***Содержание***

Предмет курса "Концепция современного естествознания" и социальные функции естественных наук

Две культуры: естественнонаучная и гуманитарная

Наука, религия и философия; естественнонаучное, философское и религиозное мировоззрение

Роль естествознания в научно-техническом прогрессе

Классификация естественных наук

Особенности методологии и методов естествознания, естественно-научная и философская методология

Эмпирический и теоретический уровни естествознания, их специфика, роль в научном познании и взаимосвязь Эмпиризм и рационализм

Классификация методов естествознания и их роль в познании

Теоретические методы

Формы естественнонаучного познания: факт, проблема, идея, гипотеза, теория

Закон, категория, парадигма как инструменты естественно-научного познания

Математизация естествознания, математика - язык науки

Понятие и познавательное значение естественнонаучной картины мира и стиля научного мышления

Объективные общие и специфические предпосылки возникновения и развития представлений о природе в архаическом и раннетрадиционном обществе

Мифологическая картина мира

Возникновение и значение философии как праматери науки и создание натуралистической картины мира

Предпосылки становления классической науки и научной модели природы

Особенности механистической картины, ее значение для развития науки и историческое место

Предпосылки неклассического естествознания, революция в естествознании конца XIX-начала XX вв.

Основные принципы и содержание неклассической картины мира

Структурные уровни и виды материи

Механицизм, редукционизм, энергетизм

Пространство и время, пространственно-временной континуум

Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Единство корпускулярных и волновых свойств микрообъектов

Понятие космогонической и космологической концепций

Концепции и взгляды на структуру Метагалактики

Эволюция звезд (карлики, нейтронные звезды, черные дыры)

Планетарные системы

Концепции происхождения и эволюции Солнечной системы, Земли

Взаимосвязь и взаимообусловленность явлений природы, типы взаимодействий

Порядок и хаос в материальном мире, роль синергетики в осмыслении этих явлений

Хаос - бесструктурная, неупорядоченная форма существования вырожденной материи с максимальной энтропийностью системы.

Самоорганизация и эволюция материального мира

Понятие и специфика законов природы, закон и принцип, за коны объективные и законы науки

Динамические и статистические закономерности в природе

Законы дальнодействия и близкодействия, состояние

Принципы относительности, дополнительности, соответствия

Принципы универсального эволюционизма

Химические системы, энергетика химических процессов, реакционная способность веществ

Понятие преджизни и жизни

Концепция возникновения и развития жизни на Земле

Генетика и воспроизводство жизни

Синтетическая теория эволюции и коэволюции

Человек как объект и предмет естественнонаучного познания

Концепция происхождения человека

Человек как биосоциальное, смысложизненное существо

Учение о ноосфере

Экология и экологические проблемы

Социобиологические концепции

Интеграция естественных, гуманитарных и технических наук

Научные революции XX века, наука и научно-техническая революция второй половины XX - начала XXI веков

Научная этика, биоэтика

Роль ценностей в науке, объективность в научном творчестве

***Предмет курса "Концепция современного естествознания" и социальные функции естественных наук***

Естествознание - наука о природе ("естество"-"природа"). Предмет естествознания - факты, явления, которые воспринимаются нашими органами чувств, окружающий нас мир и наше понимание мира, а также - различные формы движения материи в природе; лестница последовательных уровней организации материи и их взаимосвязи; основные формы всякого бытия - пространство и время; закономерная связь явлений природы.

Концепция современного естествознания - это объективное отражение закономерностей развития естественнонаучной картины мира, которые являются результатом анализа информации, полученной на основе современных достижений естественных наук: математики, астрономии, физики, химии, биологии, геологии, космогонии, космологии, а также знаний на стыке этих наук - астрофизики, физхимии, геохимии, геофизики, космохимии, биохимии, биофизики и т.д.

основных этапа в развитии естествознания:

) Естествознание древнего мира. Создаваемые концепции носили мировоззренческий характер, не было завершенного деления на дисциплины; допускался экспериментальный метод; существовали ошибочные построения (умозаключения)

) Классический период (нач. 18 в. - нач. 20 в.) Четкое разделение наук на традиционные области. Основной инструмент познания и критерий истинности - эксперимент

) Современное естествознание. Накопление нового фактического материала, возникновение множества новых дисциплин на стыках традиционных. Удорожание науки; возрастает роль теоретических исследований, сохраняется роль эксперимента, но признается, что истина относительна.

современное естествознание гипотеза познание

В методологии науки выделяются такие функции науки, как описание, объяснение, предвидение, понимание.

При всем свойственном Конту эмпиризме он не склонен был сводить науку к собранию единичных фактов. Предвидение он считал основной функцией науки.

О. Конт писал: "Истинное положительное мышление заключается преимущественно в способности знать, чтобы предвидеть, изучать то, что есть, и отсюда заключать о том, что должно произойти согласно общему положению о неизменности естественных законов".

Э. Мах единственной функцией науки объявил описание.

Он отмечал: "Дает ли описание все, что может требовать научный исследователь? Я думаю, что да!" Объяснение и предвидение Мах по сути сводил к описанию. Теории с его точки зрения - это как бы спрессованная эмпирия.

Атомно-молекулярную теорию Мах назвал "мифологией природы". Аналогичную позицию занимал и известный химик В. Оствальд. По этому поводу А. Эйнштейн писал: "Предубеждение этих ученых против атомной теории можно, несомненно, отнести за счет их позитивистской философской установки. Это - интересный пример того, как философские предубеждения мешают правильной интерпретации фактов даже ученым со смелым мышлением и тонкой интуицией. Предрассудок, который сохранился до сих пор, заключается в убеждении, будто факты сами по себе, без свободного теоретического построения, могут и должны привести к научному познанию".

В. Дильтей разделял науки о природе и "науки о духе" (гуманитарные). Он считал, что основная познавательная функция наук о природе - объяснение, а "наук о духе" - понимание.

Однако науки о природе также выполняют функцию понимания.

Объяснение связано с пониманием, поскольку объяснение аргументировано демонстрирует нам осмысленность существования объекта, а значит, позволяет понять его.

# ***Две культуры: естественнонаучная и гуманитарная***

Культура - это система средств человеческой деятельности, благодаря которой реализуются действия индивида, групп, человечества в их взаимодействии с природой и между собой. Эти средства создаются людьми, постоянно меняются и совершенствуются. Принято выделять три типа культуры: материальную, социальную и духовную.

Материальная культура - совокупность средств бытия человека и общества. Она включает разнообразные факторы: орудия труда, технику, благосостояние человека и общества. Социальная культура - это система правил поведения людей в различных видах общения. Она включает этикет, профессиональную, правовую, религиозную и т.д. разновидности деятельности человека. Более подробно содержательная часть первой и второй культур изучается в других дисциплинах. Духовная культура - это составная часть культурных достижений человечества. Основные виды духовной культуры - мораль, право, мировоззрение, идеология, искусство, наука и т.д. Каждый из этих видов духовной культуры состоит из относительно самостоятельных частей. Эти части взаимосвязаны и относятся к духовной культуре человечества.

Под наукой в настоящее время понимают ту сферу человеческой деятельности, функция которой - выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности. Система наук условно делится на естественные, общественные и технические науки.

В науке принято выделять систему знаний о природе - естествознание, которое является предметом естественнонаучной культуры и систему знаний о позитивно значимых ценностях бытия индивида, групп, государства, человечества - гуманитарные науки или гуманитарную культуру. До того, как наука оформилась в самостоятельную часть культуры человечества, знания о природе и ценностях общественной жизни входили в иные состояния духовной культуры: практический опыт, мудрость, народная медицина, натурфилософия и т.д.

Взаимосвязь естественнонаучной и гуманитарной культур заключается в следующем:

они имеют единую основу, выраженную в потребностях и интересах человека и человечества, в создании оптимальных условий для самосохранения и самосовершенствования;

осуществляют взаимообмен достигнутыми результатами;

взаимно координируют в процессе развития человечества;

являются самостоятельными ветвями единой системы знаний науки и духовной культуры в целом.

Мы являемся свидетелями того, как социологи, юристы, экономисты, менеджеры и другие специалисты - гуманитарии начинают применять в своей работе системный подход, идеи и методы кибернетики и теории информации, знание фундаментальных законов естествознания и в частности физики.

# ***Наука, религия и философия; естественнонаучное, философское и религиозное мировоззрение***

Мировоззрение - комплексная форма сознания, объемлющая самые разные "пласты" человеческого опыта, - способно раздвигать узкие рамки повседневности, конкретного места и времени, соотносить данного человека с другими людьми, включая и тех, что жили раньше, будут жить потом. В мировоззрении накапливается опыт уяснения смысловой основы человеческой жизни, все новые поколения людей приобщаются к духовному миру прадедов, дедов, отцов, современников, что-то, бережно храня, от чего-то решительно отказываясь.

Итак, мировоззрение - это совокупность взглядов, оценок, принципов, определяющих самое общее видение, понимание мира.

Жизнь людей в обществе носит исторический характер. То медленно, то ускоренно, интенсивно изменяются во времени все составляющие общественно-исторического процесса: технические средства и характер труда, отношения между людьми и сами люди, их мысли, чувства, интересы. Мировоззрение человеческих сообществ, социальных групп, личностей также подвержено историческим переменам. Оно активно улавливает, преломляет большие и малые, явные и скрытые процессы общественных изменений. Говоря о мировоззрении в большом общественно-историческом масштабе, имеют в виду преобладающие на том или ином этапе истории предельно общие убеждения, принципы познания, идеалы и нормы жизнедеятельности, то есть выделяют общие черты интеллектуального, эмоционального, духовного настроя той или иной эпохи. И в реальной действительности мировоззрение формируется в сознании конкретных людей и используется личностями и социальными группами в качестве определяющих жизнь общих воззрений. А это значит, что, кроме типовых, суммарных черт, мировоззрение каждой эпохи живет, действует во множестве групповых и индивидуальных вариантов.

Строго говоря, каждый человек или социальная группа, выделенная по тому или иному признаку (например, по классовой принадлежности, социальному положению, уровню образования, профессии, приверженности к какой-либо религии и другим), имеет собственные, не во всем совпадающие с другими, а иногда и очень сильно отличающиеся от них самые общие представления о мире и жизненные программы

**Согласно религиозному мировоззрению**, действительностью управляют некие сверхъестественные силы. В язычестве эти силы зачастую похожи на людей внешне или, по крайней мере, поведением (этот подход называется антропоморфизмом). В монотеистических религиях (начиная с иудаизма) Бог не антропоморфен, хотя некоторые конфессии монотеистических религий и прибегают к антропоморфным образам по тем или иным причинам.

Ранние формы религиозного сознания характеризовались политеизмом (многобожие, язычество, идолопоклонство). Каждый бог (дух, идол и т.п.) в такой системе отвечает за что-то своё, они отличаются друг от друга по целому ряду характеристик и их отношения между собой нередко напоминают взаимоотношения в человеческом обществе (например, языческие боги нередко вступают в битвы друг с другом, плетут интриги и т.д.). Религии, которые считают, что Бог существует всего один, называются монотеистическими.

Рассмотрении религиозных источников с применением научного метода, базирующегося на последовательном выполнении методологических принципов формальной и диалектической логики Так, например, изучение Евангелия или Дао де Цзин показывает, что многие положения учений Христа или Лао-цзы можно объяснить лишь при помощи принципов диалектической логики. При этом принципы Христа или Лао-цзы освобождается от религии и превращаются в принципы диалектики социального прогресса, которые могут применяться для формирования более ценной философской теории ценности по сравнению с теми, которые полностью игнорируют логическое содержание религиозных источников. Заветы Христа парадоксальны с позиций формальной логики, но с позиций диалектической логики они полезны для разрешения социально-экономических проблем современного мира. Диалектическое развитие знаний Христа и Лао-цзы можно осуществлять согласно идеям и методам, сформулированным Гегелем и Марксом. Религия здесь представлена как форма древнего знания о мире, которая превращается в основу для подлинной науки о мире в целом, но не все религии содержат формы знаний, развивающие диалектическую логику/

Философия рождается в страстном полемическом диалоге с системой религиозно-мифологических взглядов на мир. Её собственные позитивные воззрения складываются непосредственно в ходе критического переосмысления и преобразования того духовного материала, который был оставлен людям в наследство их предшествующим развитием. Естественно, что на первых порах она оказывается связанной рамками этого материала, находится в сильной, хотя и негативной зависимости от него.

Именно поэтому философия и выступает сначала вовсе не как особая наука, не как особая область знания, четко выделяющая предмет своего исследования, круг своих специальных проблем, а как "любовь к мудрости" или "мудрость вообще", - она рассматривает все, что попадает в поле зрения мыслящего существа. Её предмет сливается с предметом мышления вообще, - это "мир в целом", без каких бы то ни было уточнений и ограничений. Философия выступает тут как синоним мировоззрения вообще.

На этой стадии пока ещё не приходится говорить о философии как об особой науке - по той простой причине, что нет ещё других наук. Есть лишь слабые ростки математических, астрономических и медицинских знаний, вырастающие на почве практического опыта и ориентированные вполне прагматически. Неудивительно, что "философия" с самого начала включает в себя все эти немногочисленные зародыши научного познания и помогает им развиваться в своем лоне, стараясь освободить их от тех магически-знахарских наслоений, с которыми они переплетены в составе религиозно-мифологического мировоззрения.

Развитие философии совпадает с развитием научного понимания окружающего мира. Но именно поэтому в состав её размышлений, естественно, попадает и все то, что впоследствии составит её специальный предмет.

Следует отметить, что самое наличие таких законов, одинаково управляющих и космосом и "душой", для мыслителей того времени являлось чем-то само собой разумеющимся, столь же самоочевидным, как и существование окружающего мира.

На первый взгляд может показаться, что философия тогда вообще не касалась тех вопросов, которые впоследствии составят её специальный предмет, и прежде всего вопроса об отношении "мышления к бытию", духа - к материи, сознания - к действительности, идеального - к реальному. Но это лишь на первый взгляд.

Философия той эпохи не просто исследовала внешний мир, хотя, выступая как теоретическое мышление вообще, она действительно его исследовала, но делала это в ходе критического преодоления религиозно-мифологического миропонимания, в процессе полемики с ним, т.е. постоянно сопоставляя между собой две четко разграниченные друг с другом сферы: с одной стороны, внешний мир, каким она сама начинала его осознавать, а с другой стороны, мир, каким он был представлен в наличном, т.е. религиозно-мифологическом сознании. Первый шаг философии - это именно критическое уразумение действительного отношения мира наличного сознания и воли к миру независимой от них реальности: к космосу, к природе, к "бытию".

В форме философии человек поэтому впервые начинает критически, как бы со стороны, наблюдать свою собственную деятельность по построению образов действительности, самый процесс осознания фактов, вокруг которых возникает спор. Философия, рождающаяся как орган критического отношения к любому высказанному мнению, с самого начала оказывается вынужденной искать путь к истине через рассмотрение противоречащих друг другу представлений. Иными словами, предметом специального рассмотрения оказываются все те общие представления и понятия, на которые опираются сталкивающиеся мнения.

Предметом мышления выступает здесь не только "внешний мир" как таковой, но и сам способ его теоретического освоения, "мышление о самом мышлении", диалектически-противоречивое единство того и другого, отношение мышления к внешнему миру, то что и является предметом Диалектической логики.

Развитие философии осуществляется в процессе выявления и разрешения противоречий теоретической мысли, её отношения к своему предмету - природному и социальному бытию человека.

*Наука и философия*

Важно правильно понимать и взаимоотношения науки с философией, поскольку неоднократно, в том числе и в недавней истории, различные философские системы претендовали на научность и даже на ранг "высшей науки”, а ученые не всегда проводили границу между своими собственно научными и философскими высказываниями.

Специфика науки не только в том, что она не берется за изучение мира в целом, подобно философии, а представляет собой частное познание, но также и в том, что результаты науки требуют эмпирической проверки. В отличие от философских утверждений они не только подтверждаемы с помощью специальных практических процедур или подвержены строгой логической выводимости, как в математике, но и допускают принципиальную возможность их эмпирического опровержения. Все это позволяет провести демаркационную линию между философией и наукой.

Ученых порой представляли в качестве так называемых "стихийных материалистов" в том плане, что им присуща изначальная вера в материальность мира. Вообще говоря, это не обязательно. Можно верить, что Некто или Нечто передает людям чувственную информацию, а ученые считывают, группируют, классифицируют и перерабатывают ее. Эту информацию наука рационализирует и выдает в виде законов и формул вне отношения к тому, что лежит в ее основе. Поэтому ученый может вполне быть как стихийным материалистом или идеалистом, так и сознательным последователем какой-либо философской концепции. Такие ученые, как Декарт и Лейбниц, были также и выдающимися философами своего времени.

# ***Роль естествознания в научно-техническом прогрессе***

Сейчас главная функция современного естествознания - технический прогресс. Современный мир сформировался в ряде факторов, основной из которых Научно-технический Прогресс (НТП). Основные особенности современного мира определяются НТП.

. Резкие перемены в науке и технике происходят всё чаще с конца ХVI века. Ускоряющийся процесс развития науки и техники с середины нашего столетия получил название научно-технической революции (НТР). Именно тогда начал формироваться современный технический потенциал.

**На развитие науки ХХ в. огромное влияние оказала революция в естествознани**и, начавшаяся на рубеже ХIХ - ХХ вв.: открытие электрона, радиоактивности и принципа относительности. Особенно большую роль здесь сыграли Э. Резерфорд, М. Планк, Н. Бор, А. Эйнштейн, научные изыскания которых коренным образом изменили прежние представления о физической картине мира. Большое значение имели успехи химической науки, особенно в области создания искусственных материалов (искусственный каучук, бензин, полимерные материалы, искусственные волокна и пр.), ядерной физики, которая воздействовала на развитие астрономии, биологии, медицины, химии и др., математических наук, позволившие существенно расширить и углубить представления о единстве и взаимосвязи природных явлений и процессов. Научно-технический прогресс стимулировал развитие производственных сил. Многие научные открытия получили широкое практическое применение (телефон, радио, кинематограф и др.).

Во второй половине ХХ в. человечество сделало новый гигантский шаг в овладении тайнами природы и их практическом применении. Открытие и использование атомной энергии, освоение космоса, появление новых технологий (лазеры, компьютеры, роботы, спутниковая связь, альтернативные источники энергии) коренным образом изменяют материальные и производительные социальные силы, организацию и управление производством.

К 40-м годам созрели условия для превращения того, что ранее было лишь теоретическими выкладками в материальную сферу технических достижений. К этому периоду относятся становление электроники, приведшее к созданию первых ЭВМ, применение радиолокации, телемеханики и автоматики, создание ядерного оружия и начало работы над термоядерным, разработка проектов мирного использования энергии атома, экспериментальных реактивных самолётов, в том числе со сверхзвуковой скоростью, широкое внедрение радио, первые шаги телевидения и многое другое.

К середине 50-х годов ХХ века техника материального производства начинает ускоренно развиваться под действием научных знаний. Наука становится постоянным источником новых идей, указывающих пути развития материального производства.

С 60-х - 70-х гг. происходит автоматизация производственных процессов. Возникает такое усовершенствованное оборудование, как роботы, станки с программным управлением, гибкие производственные линии.

С конца 70-х гг. появляются качественно новые черты, связанные с развитием микроэлектроники. Этот этап получил название компьютерной (микропроцессорной, или информационной) революции. Она идет до сих пор, информационные технологии постоянно приобретают новые и более совершенные формы.

Ход технического прогресса столь стремителен, что никакие прогнозы не в силах предупредить его стремительность. Развитие науки и техники в ХХ веке явило небывалую революцию, в результате которой наука стала решающей частью технологии, как промышленной, так и всякой иной. необходимости непосредственного контакта).

# ***Классификация естественных наук***

Проблема классификации наук возникает в Древней Греции, когда в рамках единой науки о бытии и мышлении и человеке (натурфилософия) стали выделяться отдельные научные дисциплины. Бытие и природа изучались физикой, мышление было предметом логики, а нравы составляли предмет этики. Логика и этика объединятся в философские науки, а в разделе физики появляются такие дисциплин как механика, оптика, пневматика, гидростатика. Происходит дифференциация наук. Дифференциация наук - выделение научных дисциплин из единой натурфилософии и формирование новых наук в соответствии с новым предметом исследования. Наиболее активно она проходит в 17 в., что связано с применением математики и методе экспериментов. В настоящее время насчитывается около 15 тысяч дисциплин. Дифференциация наук связана с проблемами образования. И в науке и в высшей школе выделяют следующие направления: естественные науки (природа), гуманитарные (история человека), социальные (общение). Классификация наук - установление взаимной связи наук по определенному принципу (методу) и создание логически обоснованного ряда наук. Она проводится для решения ряда вопросов организации научных и образовательных учреждений, планирования научно исследовательских работ, для расчета бюджета и других источников финансирования научной работы. Проблема классификации наук возникает из потребности человека упорядочить систему знаний. Происходит постоянный поиск способа отличия естественных наук от общественных.

В систему естественных наук, помимо основных наук: физики, химии, биологии включается так же и множество других - география, геология, астрономия, и даже науки, стоящие на границе между естественными и гуманитарными науками - например, психология, целью которой является изучение поведения человека и животных.

# ***Особенности методологии и методов естествознания, естественно-научная и философская методология***

Хотя научная деятельность специфична, в ней применяются приемы рассуждений, используемые людьми в других сферах деятельности, в обыденной жизни. Для любого вида человеческой деятельности характерны приемы рассуждений, которые применяются и в науке, а именно: индукция и дедукция, анализ и синтез, абстрагирование и обобщение, идеализация, аналогия, описание, объяснение, предсказание, гипотеза, подтверждение, опровержение и пр. Основными методами получения эмпирического знания в науке являются наблюдение и эксперимент. Наблюдение - это такой метод получения эмпирического знания, при котором главное - не вносить при исследовании самим процессом наблюдения какие-либо изменения в изучаемую реальность. В отличие от наблюдения, в рамках эксперимента изучаемое явление ставится в особые условия. Задачи науки никак не сводятся к сбору фактического материала. Научные теории не появляются как прямое обобщение эмпирических фактов. Теории возникают в сложном взаимодействии теоретического мышления и эмпирии, в ходе разрешения чисто теоретических проблем, в процессе взаимодействия науки и культуры в целом. В ходе построения теории ученые применяют различные способы теоретического мышления. В ходе мысленного эксперимента теоретик как бы проигрывает возможные варианты поведения разработанных им идеализированных объектов. Математический эксперимент - это современная разновидность мысленного эксперимента, при котором возможные последствия варьирования условий в математической модели просчитываются на компьютерах. При характеристике научной деятельности важно отметить, что в ее ходе ученые порой обращаются к философии. Большое значение для ученых, особенно для теоретиков, имеет философское осмысление сложившихся познавательных традиций, рассмотрение изучаемой реальности в контексте картины мира. Обращение к философии особенно актуально в переломные этапы развития науки. Великие научные достижения всегда были связаны с выдвижением философских обобщений. Философия содействует эффективному описанию, объяснению, а также пониманию реальности изучаемой наукой. Важные особенности научного знания отражает понятие "стиль научного мышления".

Метод означает систему регулятивных принципов и правил практической и теоретической деятельности. Правильно приведенный метод обеспечивает правильную деятельность субъекта к объекту. Сознательный выбор метода позволяет повысить теоретический уровень научного исследования.

Изучением самого метода занимается философская теория познания, которая вырабатывает учение о методе - методология. **Философская методология** включает в себя принцип единства технического и исторического, принцип восхождения от абстрактного к конкретному, принцип историзма. В каждой научной области имеется специфическая система методов. Существует понятие методики - системы приемов и правил, применяемых в конкретно научном исследовании или конкретно практическом действии. Изучением познавательных методов занимался ученый Декарт, он сформулировал правила познания:

объект исследования должен быть в ясном и отчетливом виде;

всякую сложную вещь можно разделить на простые составляющие;

познание должно начинаться с простых, элементарных вопросов;

чтобы знание было полным, нужно изучить все объекты, составляющие его предметную область.

Философия классифицирует методы:

- по характеру решаемых задач:

а) алгоритмические методы - система последовательных действий, приводящих к однозначному решению типовых или массовых задач. б) эвристические методы - в основе которых лежит не логика, а воображение и интуиция.

- по точности прогнозируемого результата методы бывают: а) детерминистские - приводят к точно заданной цели, результату, применяется в исследовании физического макромира.

б) стохастическими - представляют результат вероятностно, неточно, применяется в исследовании физического микромира, социальных и экономических явлений

- по области применения методы делят на: а) общенаучные - методы логического мышления, применяется во всех областях науки б) конкретно научные - применяются в отдельных отраслях и дисциплинах

- по уровням познания методы бывают: а) эмпирическими б) теоретическими

По источниками восприятия информации познание делится на: - чувственное; - рациональное;

по познавательным средствам: - эмпирическое; - теоретическое;

На теоретическом уровне исследование связано с изучением сущности объекта. На теоретическом уровне не работают логические способы исследования.

Методы теоретического уровня:

*Абстрагирование* - форма познания, основанная на мысленном выделении существенных свойств и связей предмета и отвлечении от других, частных его свойств и связей; общее понятие - как результат процесса абстрагирования; синоним "мысленного", "понятийного".

*Идеализация* - процесс идеализации, мыслительное конструирование понятий об объектах, процессах и явлениях, не существующих в действительности, но таких, для которых имеются прообразы в реальном мире (напр., "точка", "абсолютно твердое тело", "идеальный газ").

*Формализаци*я - представление и изучение какой-либо содержательной области знания (научные теории, рассуждения, процедура поиска и т.п.) в виде формальной системы или исчисления; связана с усилением роли формальной логики и математических методов в научных исследованиях.

*Анализ -* расчленение (мысленное или реальное) объекта на элементы;

*Синтез* - соединение (мысленное или реальное) различных элементов объекта в единое целое (систему);

*Дедукция -* вывод по правилам логики; цепь умозаключений (рассуждение), звенья которой (высказывания) связаны отношением логического следования.

*Индукция* - умозаключение от фактов к некоторой гипотезе (общему утверждению).

*Статистический метод* - включает в себя все отрасли статистической науки. Отрасль знаний (и соответствующие ей учебные дисциплины), в которой излагаются общие вопросы сбора, измерения и анализа массовых количественных данных. Статистика разрабатывает специальную методологию исследования и обработки материалов: массовые статистические наблюдения, метод группировок, средних величин, индексов, балансовый метод, метод графических изображений.

*Аналогия* - сходство явлений, процессов в каких-либо свойствах. Умозаключение по аналогии - знание, полученное из рассмотрения какого-либо объекта, переносится на менее изученный, сходный по существенным свойствам, качествам объект; такие умозаключения - один из источников научных гипотез.

*Моделирование -* одна из основных категорий теории познания: на идее моделирования по существу базируется любой метод научного исследования - как теоретический (при котором используются различного рода знаковые, абстрактные модели), так и экспериментальный (использующий предметные модели.)

# ***Эмпирический и теоретический уровни естествознания, их специфика, роль в научном познании и взаимосвязь Эмпиризм и рационализм***

**На эмпирическом уровне научного познания** в результате непосредственного контакта с реальностью ученые получают знания об определенных событиях, выявляют свойства интересующих их объектов или процессов, фиксируют отношения, устанавливают эмпирические закономерности. Для выяснения специфики теоретического познания важно подчеркнуть, что теория строится с явной направленностью на объяснение объективной реальности, но описывает непосредственно она не окружающую действительность, а идеальные объекты, которые в отличие от реальных объектов характеризуются не бесконечным, а вполне определенным числом свойств. Например, такие идеальные объекты, как материальные точки, с которыми имеет дело механика, обладают очень небольшим числом свойств, а именно, массой и возможностью находиться в пространстве и времени. Идеальный объект строится так, что он полностью интеллектуально контролируется.

**Теоретический уровень научного знания расчленяется** на две части: фундаментальные теории, в которых ученый имеет дело с наиболее абстрактными идеальными объектами, и теории, описывающие конкретную область реальности на базе фундаментальных теорий. Сила теории состоит в том, что она может развиваться как бы сама по себе, без прямого контакта с действительностью. Поскольку в теории мы имеем дело с интеллектуально контролируемым объектом, то теоретический объект можно, в принципе, описать как угодно детально и получить как угодно далекие следствия из исходных представлений. Если исходные абстракции верны, то и следствия из них будут верны.

На эмпирическом уровне знания существует определенная совокупность общих представлений о мире. Эти представления воспринимаются как очевидные и не выступают предметом специальных исследований. Тем не менее, они существуют, и рано или поздно меняются и на эмпирическом уровне. Эмпирический и теоретический уровни научного знания органически связаны между собой. Теоретический уровень существует не сам по себе, а опирается на данные эмпирического уровня. Но существенно то, что и эмпирическое знание неотрывно от теоретических представлений; оно обязательно погружено в определенный теоретический контекст. Дело в том, что несмотря на теоретическую нагруженность, эмпирический уровень является более устойчивым, более прочным, чем теоретический. Это происходит потому, что эмпирический уровень знания погружается в такие теоретические представления, которые являются непроблематизируемыми. Эмпирией проверяется более высокий уровень теоретических построений, чем тот, что содержится в ней самой. В истории науки наблюдается тенденция свести все естественнонаучное знание к единой теории, редуцировать к небольшому числу исходных фундаментальных принципов. В современной методологии науки осознана принципиальная не реализуемость такого сведения. Она связана с тем, что любая научная теория принципиально ограничена в своем интенсивном и экстенсивном развитии. Научная теория - это система определенных абстракций, при помощи которых раскрывается субординация существенных и несущественных в определенном отношении свойств действительности. В науке обязательно должны содержаться различные системы абстракций, которые не только нередуцируемы друг к другу, но рассекают действительность в разных плоскостях. Это относится и ко всему естествознанию, и к отдельным наукам - физике, химии, биологии и т.д. - которые нередуцируемы к одной теории. Одна теория не может охватить все многообразие способов познания, стилей мышления, существующих в современной науке.

Логика противостояния эмпиризма и рационализма в вопросе о ведущем методе получения нового знания в общем проста.

**Эмпиризм.** Действительное и хоть сколько-нибудь практичное знание о мире можно получить только из опыта, т.е. на основании наблюдений и экспериментов. А всякое наблюдение или эксперимент - единичны. Поэтому единственно возможный путь познания природы - движение от частных случаев ко все более широким обобщениям, т.е. индукция. Другой способ отыскания законов природы, когда сначала строят самые общие основания, а потом к ним приспосабливаются и посредством их проверяют частные выводы, есть, по Ф. Бэкону, "матерь заблуждений и бедствие всех наук".

**Рационализм.** До сих пор самыми надежными и успешными были математические науки. А таковыми они стали истому, что применяют самые эффективные и достоверные методы дознания: интеллектуальную интуицию и дедукцию. Интуиция позволяет усмотреть в реальности такие простые и самоочевидные истины, что усомниться в них невозможно. Дедукция же обеспечивает выведение из этих простых истин более сложного знания. И если она проводится по строгим правилам, то всегда будет приводить только к истине, и никогда - к заблуждениям. Индуктивные же рассуждения, конечно, тоже бывают хороши, но они не могут приводить ко всеобщим суждениям, в которых выражаются законы.

Эти методологические программы ныне считаются устаревшими и неадекватными. Эмпиризм недостаточен потому, что индукция и в самом деле никогда не приведет к универсальным суждениям, поскольку в большинстве ситуаций принципиально невозможно охватить все бесконечное множество частных случаев, на основе которых делаются общие выводы. И ни одна крупная современная теория не построена путем прямого индуктивного обобщения. Рационализм же оказался исчерпанным, поскольку современная наука занялась такими областями реальности (в микро- и мегамире), в которых требуемая "самоочевидность" простых истин исчезла окончательно. Да и роль опытных методов познания оказалась здесь недооцененной.

# ***Классификация методов естествознания и их роль в познании***

Структура научного познания представляет собой способ научного познания или научный метод. Метод это совокупность действий, призванных помочь достижению желаемого результата. Современная наука основывается на определенной методологии - то есть совокупности используемых методов и учений о методе. Система методов научного исследования включает в себя, во-первых, методы применяемые не только в науке, но и в других отраслях знания, во-вторых, методы применяемые во всех отраслях науки и, в-третьих, методы специфические для отдельных определенных разделов науки, отдельных научных дисциплин.

*Классификация - разделение всех изучаемых предметов на отдельные группы в соответствии с каким-либо важным для исследователя признаком (особое значение имеет в описательных науках: геологии, географии, некоторых разделах биологии*).

Научный метод как таковой разделяется на методы используемые на каждом уровне исследования. Таким образом, выделяются эмпирические и теоретические методы.

*Эмпирические методы*:

*наблюдение* - целенаправленное восприятие явлений объективной действительности.

*описание* - фиксация средствами естественного или искусственного языка сведений об объектах.

*измерение* - сравнение объектов по каким-либо сходным свойствам или сторонам.

*эксперимен*т - наблюдение в специально создаваемых и контролируемых условиях, он позволяет восстановить ход явления при повторении условий.

# ***Теоретические методы***

*Абстрагирование* - форма познания, основанная на мысленном выделении существенных свойств и связей предмета и отвлечении от других, частных его свойств и связей; общее понятие - как результат процесса абстрагирования; синоним "мысленного", "понятийного".

*Идеализация* - процесс идеализации, мыслительное конструирование понятий об объектах, процессах и явлениях, не существующих в действительности, но таких, для которых имеются прообразы в реальном мире (напр., "точка", "абсолютно твердое тело", "идеальный газ").

*Формализаци*я - представление и изучение какой-либо содержательной области знания (научные теории, рассуждения, процедура поиска и т.п.) в виде формальной системы или исчисления; связана с усилением роли формальной логики и математических методов в научных исследованиях.

*Анализ -* расчленение (мысленное или реальное) объекта на элементы;

*Синтез* - соединение (мысленное или реальное) различных элементов объекта в единое целое (систему);

*Дедукция -* вывод по правилам логики; цепь умозаключений (рассуждение), звенья которой (высказывания) связаны отношением логического следования.

*Индукция* - умозаключение от фактов к некоторой гипотезе (общему утверждению).

*Статистический метод* - включает в себя все отрасли статистической науки. Отрасль знаний (и соответствующие ей учебные дисциплины), в которой излагаются общие вопросы сбора, измерения и анализа массовых количественных данных. Статистика разрабатывает специальную методологию исследования и обработки материалов: массовые статистические наблюдения, метод группировок, средних величин, индексов, балансовый метод, метод графических изображений.

*Аналогия* - сходство явлений, процессов в каких-либо свойствах. Умозаключение по аналогии - знание, полученное из рассмотрения какого-либо объекта, переносится на менее изученный, сходный по существенным свойствам, качествам объект; такие умозаключения - один из источников научных гипотез.

*Моделирование -* одна из основных категорий теории познания: на идее моделирования по существу базируется любой метод научного исследования - как теоретический (при котором используются различного рода знаковые, абстрактные модели), так и экспериментальный (использующий предметные модели.)

# ***Формы естественнонаучного познания: факт, проблема, идея, гипотеза, теория***

Главная опора, фундамент науки - это, конечно, установленные факты. Если они установлены правильно (подтверждены многочисленными свидетельствами наблюдения, экспериментов, проверок и т.д.), то считаются бесспорными и обязательными. Это - эмпирический, т.е. опытный, базис науки. Наблюдение, размышление и опыт составляют так называемый научный метод познания.

Основой научного метода является опыт - пробный камень всех наших знаний. Опыт, эксперимент - это единственный судья научной истины.

Проводя наблюдения каких-либо природных явлений, невозможно охватить все процессы, с этими явлениями связанные. Поэтому нужно отбросить все второстепенные факты и выделить основные, т.е. суть явления. Этот процесс называется абстрагированием или построением модели явления. В размышлениях создается основа наблюдаемого явления, его модель. Что является существенным для данного явления, а что несущественным, вопрос неоднозначный и сложный. Не всегда он решается сразу, на первых этапах наблюдения и размышления. На этом этапе нельзя, как говорится в старой поговорке, "выплеснуть младенца из купели вместе с водой"

В создаваемой модели должны быть учтены главные характеристики и основные параметры изучаемого явления. Построенная модель должна не только верно описывать наблюдаемое это явление, но и хорошо прогнозировать его развитие в новых условиях. Предсказания теории проверяются экспериментом или опытом - важнейшей частью научного метода познания.

С самого начала необходимо договориться, что подразумевается под тем или иным термином. В понятие "опыт" будем вкладывать смысл наблюдения за явлением при контролируемых условиях, т.е. наблюдения с возможностью контролировать, воспроизводить и изменять желаемым образом внешние условия. Существенна возможность создавать как обычные, так и искусственные (т.е. в природе не встречающиеся) условия. Физика, химия, биология и ряд других наук называются естественными именно потому, что в их основе лежит опыт.

**Проблема** - форма знания, содержанием которой является то, что еще не познано человеком, но необходимо познать. Иначе говоря, это знание о незнании, узловой вопрос, возникающий в ходе познания. Из сформулированной проблемы может получить развитие гипотеза.

Для объяснения экспериментальных фактов привлекаются гипотезы.

**Гипотеза** - это форма знания, содержащая предположение, созданное на основе ряда фактов, истинное значение которого неопределенно и нуждается в доказательстве. Гипотезы должны быть проверены *фактами, опытами*, здравым смыслом. В своей области они должны объяснять всю совокупность имеющихся явлений. Но этого мало. Для того, чтобы стать теорией, гипотеза должна сформулировать количественные отношения между наблюдаемыми явлениями.

**Теория** - наиболее развитая форма научного знания, дающая целостное отображение закономерных и существенных связей конкретной области действительности.

Переход гипотезы в теорию зачастую не обходится без драм. Классическими являются примеры Николая Коперника (1473-1543) и Джордано Бруно (1548-1600).Н. Коперник выдвинул гипотезу о гелиоцентрической системе мира, в которой планеты вращаются вокруг Солнца по орбитам. Эта гипотеза позволяла достаточно точно и просто описывать и предсказывать наблюдаемые движения планет. Однако сам Коперник не утверждал, что наша система и есть гелиоцентрическая. Для него модель гелиоцентрической системы мира нужна была только для более удобного описания движения планет. Гелиоцентрическая система противоречила Библии, в которой говорилось, что Иисус Навин остановил вращение Солнца вокруг Земли. Развивая гелиоцентрическую космологию, Бруно выдвинул идею множественности миров во Вселенной, центрами которых являются звезды. Д. Бруно утвердил мысль о том, что гелиоцентрическая система не является гипотезой Коперника, а космологической теорией, опирающейся на факт движения планет вокруг Солнца. И именно поэтому был обвинен в ереси и сожжен в 1600 году на Площади Роз в Риме.

# ***Закон, категория, парадигма как инструменты естественно-научного познания***

**Закон** есть связь (отношение) между явлениями, процессами, которые являются объективной, существенной, конкретно-всеобщей, необходимой, повторяющейся, устойчивой. Стабильность, инвариантность законов всегда соотносится с конкретными условиями их действия, изменение которых снимает данную инвариантность и порождает новую, что и означает изменение законов, их углубление, расширение или сужение сферы их действия, их модификации и т.д. Тем самым любой закон есть конкретно-исторический феномен. С изменением соответствующих условий, с развитием практики и познания одни законы сходят со сцены, другие появляются, меняются формы действия законов, способы их использования, области их действия, Многообразие форм материи, еще более разнообразные виды взаимодействий служат основой существования разнообразных видов законов: физических, генетических, общих, частных и пр.

**Категории** есть наиболее общие понятия, как правило, не поддающиеся определению в рамках одной теории, а часто и в целом научном направлении, дисциплине. Категории служат составными элементами для категориальных схем (КС), определяющих процедуры мышления, также каждая из категорий за счет возможностей дешифровки сама есть носитель процедурного момента, тогда как КС выступает рабочей программой. Категории используются в задачах систематизации знания и познавательного процесса, где они играют роль обозначений для рубрик. Наряду с этими определениями категории воспринимаются как метаязыковые образования, к которым относят дефиниции классов понятий. Категории фиксируют классы знания, этапы и факторы познавательного процесса, поэтому они входят в систему управления знаниями. Категории позволяют связать любое знание с философией и, наоборот, осуществить переход от нее ко всякой конкретной области знания. Вместе с тем, несмотря на значительный интерес к категориям, их применение в современном естествознании осуществляется в основном на уровне интуиции.

**Парадигма.** В 60-е Огромное влияние на представления о логике и динамике развития науки оказала работа американского историка и философа Томаса Куна. Он ввел в методологию науки принципиально новое понятие "**парадигма"** (от греч. образец). Парадигма фиксирует определенный способ организации знания, подразумевающий набор предписаний задающих видение мира, и Т.о. влияющий на определение направлений исследования, в парадигме содержатся так же обще принятые образцы решения конкретных проблем, парадигма это не теория (хотя как правило ее ядро составляет фундаментальная теория), она не выполняет объяснительной функции, парадигма это способ задать систему отсчета, предварительная предпосылка построения и обоснования различных теорий. Это место теоретическое образование, закрепляющее дух и стиль научных исследований. Кун определял парадигму как "признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решения научному сообществу". Парадигма принятая научным сообществом может на долгие годы определить круг проблем, привлекающих внимание ученых, является официальным подтверждением, подлинной научности получаемых ими данных. В рамках действия одной парадигмы приращение знаний осуществляется по схеме "нормальной науки", смена парадигмы сопровождается "научной революцией".

# ***Математизация естествознания, математика - язык науки***

Применения математики, столь же характерно для современного естествознания как применение экспериментальных методов. Логическая стройность, строго дедуктивный характер построений, общеобязательность выводов математики, делали ее прекрасной опорой для естествознания. Достоинство математизации естествознания чрезвычайно многообразны. Во-первых, во многих случаях математика играет роль универсального языка естествознания, прекрасно подходящего для лаконичной и точной фиксации различных положений. Во-вторых, математика может служить источником моделей, алгоритмических схем, для связей, отношений и процессов, составляющих предмет естествознания. Разумеется любая математическая модель это своего рода упрощение, но упрощение в данном случае не тождественно огрублению, это скорее выявление сущностных особенностей объекта. Поскольку в математических формулах и уравнениях воспроизведены некие общие связи и отношения, реального мира, они могут повторяться в разных его областях. На этом построен метод естественно научного исследования, который называют математической гипотезой, в ней не создают математическое описание природных объектов, а пытаются готовой математической модели подобрать соответствие в природе. Часто исходная математическая формула заимствуется из смежной и даже не смежной области знания, в нее подставляются значения, иной природы, а затем проверяют, совпадение рассчитанного и реального поведения объекта. Разумеется, применимость этого метода ограничена теми дисциплинами, которые уже накопили, достаточно богатый математический арсенал. В целом значение математики в современном естествознании невозможно переоценить, сейчас ни одна теоретическая интерпретация не считается полностью завешенной, если не удается создать математическую модель изучаемого явления. Однако не следует думать, что все естествознание может быть сведено к математике, построение формальных систем, моделей, алгоритмических схем, это только метод, одна из сторон научного поиска. Наука развивается прежде всего как содержательное, неформализованное, неалгоритмизированное знание.

# ***Понятие и познавательное значение естественнонаучной картины мира и стиля научного мышления***

**Естественнонаучной картина мира** - это интегрированный образ природы, созданный путем синтеза естественнонаучных знаний на основе системы фундаментальных закономерностей природы и включающий представления о материи и движении, взаимодействиях, пространстве и времени. Итак, под ***научной картиной мира*** понимается целостная система представлений о мире, его общих свойствах и закономерностях, возникающая в результате обобщения и синтеза основных естественно-научных понятий и принципов. А вот ***естественно-научной картиной мира*** называется часть общей научной картины мира, которая включает в себя представления ***о природе***.

**Картина мира**, рисуемая современным естествознанием, необыкновенно сложна и проста одновременно. Сложна потому, что способна поставить в тупик человека, привыкшего к согласующимся со здравым смыслом классическим научным представлениям. Но в то же время картина проста, стройна и где-то даже элегантна. Эти качества ей придают принципы построения и организации современного научного знания: 1) системность 2) глобальный эволюционизм, 3) самоорганизация 4) историчность. Системность означает воспроизведение наукой того факта, что наблюдаемая Вселенная предстает как наиболее крупная из всех известных нам систем, состоящая из огромного множества элементов разного уровня сложности и упорядоченности. Системный способ объединения элементов выражает их принципиальное единство. Глобальный эволюционизм - это признание невозможности существования Вселенной и всех порождаемых ею менее масштабных систем вне развития, эволюции. *Самоорганизация* - это наблюдаемая способность материи к самоусложнению и созданию все более упорядоченных структур в ходе эволюции. *Особенности современной естественнонаучной картины мира и определяют в главном ее общий контур, а также сам способ организации разнообразного научного знания в нечто целое и* последовательное.

Однако у нее есть и еще одна особенность, отличающая ее от прежних вариантов. Она заключается в признании *историчности*, а следовательно, *принципиальной незавершенности* настоящей, да и любой другой научной картина мира. Развитие общества, изменение его ценностных ориентации, осознание важности исследования уникальных природных систем, в которые составной частью включен и сам человек, меняет и стратегию научного поиска, и отношение человека к миру.

# ***Объективные общие и специфические предпосылки возникновения и развития представлений о природе в архаическом и раннетрадиционном обществе***

**В**ажнейшей чертой архаического сознания являлось стремление объяснить явления природной и общественной жизни действием сверхъестественных сил, богов и демонов. Они-то и являлись основными действующими лицами древних религий и древних мифов. Фантастические сверхъестественные существа, от которых зависели явления окружающего мира, считались реально существующими, а мифы и легенды принимались за правду, как бы они ни были неправдоподобны. М.И. Стеблин-Каменский определяет мифологию как творчество, при котором фантазия принимается за реальность.

Важной чертой архаического сознания, проявляемого в первобытной мифологии, является идеологический синкретизм. Он характеризовался нерасчлененностью представлений о природе и обществе. Появление солнца и других элементов природы трактуется в мифах как результат деятельности тех же самых творцов-демиургов, что и появление огнедобывания, кузнечного промысла и других элементов человеческой культуры. Мифы, таким образом, являются отдаленными предшественниками как естествознания, так и общественных знаний, и в частности исторических.

Идеологический синкретизм первобытной мифологии заключался не только в нерасчлененности представлений о природе и обществе. Не было расчленения и между этими представлениями, искусством и религиозными верованиями. Наделенные сверхъестественным могуществом мифические существа обожествлялись и становились предметом религиозного преклонения. В стадиально архаичных мифах выступали первопредки племени, которые иногда наделялись антропоморфными, иногда зооморфными чертами. Но как бы мифические первопредки ни были похожи на людей или животных, они представлялись существами сверхъестественными: творцами человека, элементов окружающей его природы и освоенной им культуры.

Представление о мироздании как о творении сверхъестественных существ, богов было связано с неумением первобытного человека уловить процессы развития в природе и обществе. Все, что человек видел, казалось ему актом единомоментного сотворения. Изучение мифов народов Северо-Восточной Азии, Северной Америки, как и других регионов, показывает, что на ранних ступенях развития общества взрослые, подобно детям, очень интересовались своим происхождением и происхождением окружающей среды, Мифы и легенды, создаваемые людьми первобытного общества, давали ответы на вопросы о происхождении первого огня, первого копья, первого дома, как и первого человека, земли и солнца. Е.М. Мелетинский называет мифическую эпоху эпохой первопредметов и перводействий. То обстоятельство, что мифы сложились в эпоху первобытнообщинного строя, оказало на них всестороннее воздействие. Человек еще не выделял себя как индивидуальность из общины. И в древнейших мифах индивидуальными особенностями и чертами наделены боги и другие сверхъестественные существа. Люди же в мифах обладают только групповой индивидуальностью (например, карлики, великаны). Внутри коллектива (общины) они отличаются лишь собственными именами. Эта невыделенность личности - существенная черта древней общинной организации и возникших на ее основе мифов.

Иначе, чем в наше время, воспринималась людьми первобытного общества категория времени. Представление ребенка о времени не отличается отчетливостью. Прошлое для него - это все, что было ранее настоящего. Дифференциация прошедшего времени приходит в его сознание лишь постепенно. По мнению этнографов, нечто сходное происходит с развитием понятия времени у экономически и социально отставших в своем развитии народов.

Наблюдение над постоянно повторяющейся сменой дня и ночи, времен года, периода дождей и созревания плодов способствовало развитию циклического восприятия жизненных явлений, а повторяемость рождений и. смертей подкрепляла: подобное восприятие времени. Даже тогда, когда представление о необратимом линейном времени внедрилось в сознание людей, рядом с ним очень долго жило и архаическое представление о циклическом развитии общественной жизни, о ее непрестанном круговращении.

# ***Мифологическая картина мира***

Самой древней из принятых сегодняшней классификации форм общественного сознания (философия, наука, искусство, право и т.д.) является миф, мифологическая форма общественного сознания.

Особенности этой формы общественного сознания заключаются в том, что миф на ранних этапах развития человеческого общества является особым видом мировоззрения, в котором переплетены: зачатки научных знаний, нормы, регулирующие те или иные отношения, господствовавшие в родовой общине, религиозные представления, художественно-эстетические чувства, нравственные оценки и т.д.Мифология, по мнению многих исследователей (Дж. Фрезер, Б. Малиновский, Л. Леви-Брюль и др.), рассматривается не как обычное творчество, вызванное к жизни избытком сил воображения, не как простое удовлетворение любопытства первобытного человека, но как система своеобразным образом регламентирующая поддержание устойчивого социального порядка, как средство утверждения природного и социального единства, психологической монолитности первобытного коллектива.

Мифологическое мировосприятие цементируется не логикой рассудочной деятельности**. Мифологическая картина мира** лишена основания для расчленения своих составных частей**.** В этой картине мира ее элементы еще спаяны в образное, синкретическое, целостное представление о явлениях природы и общественной жизни. Включенность всякого явления, всякого элемента этой мифопоэтической картины мира делалась понятной и доступной члену родовой общины только через сближение со своими собственными ощущениями. Существует точка зрения согласно которой всякая примитивная религия отражает лишь слабость человека перед лицом тех сил, которые в природе мешают его деятельности и представляют угрозу для собственного существования. И поэтому природные силы как элемент религиозно-мифологического мировоззрения интересуют человека в той степени, в какой они вторгаются в его жизнь и определяют эту жизнь и само человеческое существование, его предметно-практическое отношение к природе.

Человек на заре своей истории выражал, обозначал процесс происхождения и возникновения нового в природе по аналогии с собой, с тем, что ему было известно, т.е. с половым процессом. Поэтому в различных космологиях и мифах начала мира отождествляются, связываются с мужским или женским полом.

Мифологическое мировосприятие какого-либо явления связано с игнорированием реальных причинных связей этого явления; в лучшем случае внимание обращается на пространственно-временные связи. Для мифологического сознания как указывает Гегель в своей "Философии истории" характерно особое восприятие времени. Так например, в поэтических произведениях часто идет речь о времени жизни царей, нереальных с точки зрения нынешнего человека сроках их правления, или царствования. И хотя эти цари являлись в какой то степени историческими лицами, но описания их жизни баснословны; то эти царствующие особы исчезают из поля описания, то вновь появляются на арене истории, после того как, например, десять тысяч лет находились в изгнании. Так что числа выражающие эти сроки совсем не имеют реального содержания с точки зрения современного человека.

Мифологизация означает не причинное объяснение этого явления, а принятие его таковым, каково оно есть, причем принятие его благоговейное, критическое отношение к которому в мифологии в принципе невозможно.

# ***Возникновение и значение философии как праматери науки и создание натуралистической картины мира***

Философия рождается в страстном полемическом диалоге с системой религиозно-мифологических взглядов на мир. Её собственные позитивные воззрения складываются непосредственно в ходе критического переосмысления и преобразования того духовного материала, который был оставлен людям в наследство их предшествующим развитием. Естественно, что на первых порах она оказывается связанной рамками этого материала, находится в сильной, хотя и негативной зависимости от него.

Именно поэтому философия и выступает сначала вовсе не как особая наука, не как особая область знания, четко выделяющая предмет своего исследования, круг своих специальных проблем, а как "любовь к мудрости" или "мудрость вообще", - она рассматривает все, что попадает в поле зрения мыслящего существа. Её предмет сливается с предметом мышления вообще, - это "мир в целом", без каких бы то ни было уточнений и ограничений. Философия выступает тут как синоним мировоззрения вообще.

На этой стадии пока ещё не приходится говорить о философии как об особой науке - по той простой причине, что нет ещё других наук. Есть лишь слабые ростки математических, астрономических и медицинских знаний, вырастающие на почве практического опыта и ориентированные вполне прагматически. Неудивительно, что "философия" с самого начала включает в себя все эти немногочисленные зародыши научного познания и помогает им развиваться в своем лоне, стараясь освободить их от тех магически-знахарских наслоений, с которыми они переплетены в составе религиозно-мифологического мировоззрения.

Развитие философии совпадает с развитием научного понимания окружающего мира. Но именно поэтому в состав её размышлений, естественно, попадает и все то, что впоследствии составит её специальный предмет.

Следует отметить, что самое наличие таких законов, одинаково управляющих и космосом и "душой", для мыслителей того времени являлось чем-то само собой разумеющимся, столь же самоочевидным, как и существование окружающего мира.

На первый взгляд может показаться, что философия тогда вообще не касалась тех вопросов, которые впоследствии составят её специальный предмет, и прежде всего вопроса об отношении "мышления к бытию", духа - к материи, сознания - к действительности, идеального - к реальному. Но это лишь на первый взгляд.

Философия той эпохи не просто исследовала внешний мир, хотя, выступая как теоретическое мышление вообще, она действительно его исследовала, но делала это в ходе критического преодоления религиозно-мифологического миропонимания, в процессе полемики с ним, т.е. постоянно сопоставляя между собой две четко разграниченные друг с другом сферы: с одной стороны, внешний мир, каким она сама начинала его осознавать, а с другой стороны, мир, каким он был представлен в наличном, т.е. религиозно-мифологическом сознании. Первый шаг философии - это именно критическое уразумение действительного отношения мира наличного сознания и воли к миру независимой от них реальности: к космосу, к природе, к "бытию".

В форме философии человек поэтому впервые начинает критически, как бы со стороны, наблюдать свою собственную деятельность по построению образов действительности, самый процесс осознания фактов, вокруг которых возникает спор. Философия, рождающаяся как орган критического отношения к любому высказанному мнению, с самого начала оказывается вынужденной искать путь к истине через рассмотрение противоречащих друг другу представлений. Иными словами, предметом специального рассмотрения оказываются все те общие представления и понятия, на которые опираются сталкивающиеся мнения.

Предметом мышления выступает здесь не только "внешний мир" как таковой, но и сам способ его теоретического освоения, "мышление о самом мышлении", диалектически-противоречивое единство того и другого, отношение мышления к внешнему миру, то что и является предметом Диалектической логики.

Развитие философии осуществляется в процессе выявления и разрешения противоречий теоретической мысли, её отношения к своему предмету - природному и социальному бытию человека.

# ***Предпосылки становления классической науки и научной модели природы***

**Вторая глобальная научная революция** приходится на XVI - XVIII вв. Ее исходным пунктом считается как раз переход от геоцентрической модели мира к гелиоцентрической. Это, безусловно, самый заметный признак смены научной картины мира, но он мало отражает суть происшедших в эту эпоху перемен в науке Их общий смысл обычно определяется формулой: становление классического естествознания. Такими классиками-первопроходцами признаны: *Н. Коперник, Г. Галилей, И. Кеплер, Р. Декарт, И. Ньютон.*

В чем же заключаются принципиальные отличия созданной ими науки от античной? Их немало.

Классическое естествознание заговорило языком математики. Античная наука тоже ценила математику, однако ограничивала сферу ее применения "идеальными" небесными сферами, полагая, что описание земных явлений возможно только качественное, т.е. нематематическое. Новое естествознание сумело выделить строго объективные количественные характеристики земных тел (форма, величина, масса, движение) и выразить их в строгих математических закономерностях.

Новоевропейская наука нашла также мощную опору в методах экспериментального исследования явлений со строго контролируемыми условиями. Это подразумевало активное, наступательное отношение к изучаемой природе, а не просто ее созерцание и умозрительное воспроизведение.

Классическое естествознание безжалостно разрушило античные представления о космосе как вполне завершенном и гармоничном мире, который обладает совершенством, целесообразностью и т.д. На смену им пришла скучная концепция бесконечной, без цели и смысла существующей Вселенной, объединяемой лишь идентичностью законов.

Доминантой классического естествознания, да и всей науки Нового времени стала механика. Возникла мощная тенденция сведения (редукции) всех знаний о природе к фундаментальным принципам и представлениям механики. При этом все соображения, основанные на понятиях ценности, совершенства, целеполагания были грубо изгнаны из царства научной мысли. Утвердилась чисто механическая картина природы.

Сформировался также четкий идеал научного знания: раз и навсегда установленная абсолютно истинная картина природы, которую можно подправлять в деталях, но радикально переделывать уже нельзя. При этом в познавательной деятельности подразумевалась жесткая оппозиция субъекта и объекта познания, их строгая разделенность. Объект познания существует сам по себе, а субъект (тот, кто познает) как бы со стороны наблюдает и исследует внешнюю по отношению к нему вещь (объект), будучи при этом ничем не связанным и не обусловленным в своих выводах, которые в идеале воспроизводят характеристики объекта так, как есть "на самом деле".

Таковы особенности второй глобальной научной революции, условно названной по имени ее завершителя ньютоновской. Ее итог - ***механистическая научная картина мира на*** *базе* ***экспериментально-математического естествознания.* В** общем русле этой революции наука развивалась практически до конца XIX в. За это время было сделано много выдающихся открытий, но они лишь дополняли и усложняли сложившуюся общую картину мира, не покушаясь на ее основы.

# ***Особенности механистической картины, ее значение для развития науки и историческое место***

Первая системная научная картина мира - механистическая. Она сформировалась в XVII-XIX вв.

Формирование механической картины мира (МКМ) происходило в течение нескольких столетий до середины девятнадцатого века под сильным влиянием взглядов выдающихся мыслителей древности: Демокрита, Эпикура, Аристотеля, Лукреция и др. Она явилась необходимым и очень важным шагом на пути познания природы.

***Основные черты механической картины мира.***

1. Все материальные тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном и хаотическом механическом движении. Материя - вещество, состоящее из неделимых частиц.

2. Взаимодействие тел осуществляется согласно принципа дальнодействия, мгновенно на любые расстояния (закон всемирного тяготения, закон Кулона), или при непосредственном контакте (силы упругости, силы трения).

. Пространство - пустое вместилище тел. Всё пространство заполняет невидимая невесомая "жидкость" - эфир.

. Время - простая длительность процессов. Время абсолютно.

. Всё движение происходит на основе законов механики Ньютона, все наблюдаемые явления и превращения сводятся к механическим перемещениям и столкновениям атомов и молекул.

. Мир выглядит как колоссальная машина с множеством деталей, рычагов, колёсиков.

Имена учёных, внесших основной вклад в создание МКМ: Н. Коперник, Г. Галилей, Р. Декарт, И. Ньютон, П. Лаплас и др.

Г. Галилей сделал в науке много важных открытий, но самым важным, безусловно, является его новый подход к естественным наукам, его убеждение, что для исследования природы в первую очередь необходимо ставить продуманные опыты. В этом он резко расходился с Аристотилем, который считал возможным познание мира чисто логическим путем.Г. Галилей утверждал также, что поверхностные наблюдения без должного анализа могут приводить к ложным заключениям.

Все это вместе явилось началом современного научного метода исследования природы. "Наука, связывающая теорию и эксперимент, фактически началась с работ Галилея", - писал А. Энштейн.

Открытия Галилея в физике основаны на многочисленных проведенных им опытах и строится на чисто теоретических выводах. Закон движения по инерции, лежит в основе принципа механической относительности.

Через год после смерти Галилея родился гениальный ученый Исаак Ньютон. Своими трудами он завершил создание классической физики и первой физической уже в нашем понимании теории времени.

Картина мира представляется Ньютону ясной и очевидной: в бесконечном пустом пространстве с течением времени происходит движение миров. Процессы во Вселенной могут быть очень сложными, многообразными и запутанными. Но какими бы сложными они не были, это никак не влияет на бесконечную сцену - пространство и на неизменный поток времени. По И. Ньютону, ни на пространство, ни на время никак нельзя повлиять, поэтому они и называются абсолютными. Неизменность течения времени он подчеркивает такими словами:

"Все движения могут ускорятся и замедляться, течение абсолютного времени изменяться не может. Длительность и продолжительность существования вещей одна и та же, быстры ли движения (по которым измеряется время), медленны ли или их совсем нет.

Описанные взгляды Ньютона очень точно характеризуют представления физической картины мира того времени.

# ***Предпосылки неклассического естествознания, революция в естествознании конца XIX-начала XX вв.***

"Потрясение основ" - **третья научная революция -** случилось на рубеже XIX-XX вв.

В это время последовала целая серия блестящих открытий в физике (открытие сложной структуры атома, явления радиоактивности, дискретного характера электромагнитного излучения и т.д.). Их общим мировоззренческим итогом явился сокрушительный удар по базовой предпосылке механистической картины мира - убежденности в том, что с помощью простых сил, действующих между неизменными объектами, можно описать все явления природы и что универсальный ключ к пониманию происходящего дает в конечном счете механика И. Ньютона.

Наиболее значимыми теориями, составившими основу новой парадигмы научного знания, стали теория относительности (специальная и общая) и квантовая механика. Первую можно квалифицировать как новую общую теорию пространства, времени и тяготения. Вторая обнаружила вероятностный характер законов микромира, а также неустранимый корпускулярно-волновой дуализм в самом фундаменте материи. Подробнее суть этих открытий будет рассмотрена в следующих главах. Здесь же целесообразно сформулировать те принципиальные изменения, которые претерпела общая естественно-научная картина мира и сам способ ее построения в связи с появлением этих теорий. Наиболее контрастные ее изменения состояли в следующем.

**Ньютоновская естественно-научная революция** изначально была связана с переходом от геоцентризма к гелиоцентризму. Эйнштейновский переворот в этом плане означал принципиальный отказ от всякого центризма вообще. Привилегированных, выделенных систем отсчета в мире нет, все они равноправны. Причем любое утверждение имеет смысл, только будучи "привязанным", соотнесенным с какой-либо конкретной системой отсчета. А это и означает в итоге, что любое наше представление, в том числе и вся научная картина мира в целом, релятивны, т.е. относительны.

**Классическое естествознание** опиралось и на другие исходные идеализации, интуитивно очевидные и прекрасно согласующиеся со здравым смыслом. Речь идет о понятиях траектории частиц, одновременности событий, абсолютного характера пространства и времени, всеобщности причинных связей и т.д. Все они оказались неадекватными при описании микро - и мегамиров и потому были видоизменены. Так что можно сказать, что новая картина мира переосмыслила исходные понятия пространства, времени, причинности, непрерывности и в значительной мере "развела" их со здравым смыслом и интуитивными ожиданиями.

**Неклассическая естественнонаучная картина мира** отвергла классическое жесткое противопоставление субъекта и объекта познания. Объект познания перестал восприниматься как существующий "сам по себе". Его научное описание оказалось зависимым от определенных условий познания. (Учет состояния движения систем отсчета при признании постоянства - скорости света; учет способа наблюдения (класса приборов) при определении импульса или координат микрочастицы и проч.).

**Изменилось и представление естественно-научной картины мира** о самой себе: стало ясно, что "единственно верную", абсолютно точную картину не удастся нарисовать никогда. Любая из таких "картин" может обладать лишь **относительной истинностью.** И это верно не только для ее деталей, но и для всей конструкции в целом.

Итак, третья глобальная революция в естествознании началась с появления принципиально новых (по сравнению с уже известными) фундаментальных теорий - теории относительности и квантовой механики. Их утверждение привело к смене теоретико-методологических установок во всем естествознании. Позднее, уже в рамках новорожденной неклассической картины мира, произошли мини-революции в космологии (концепции нестационарной Вселенной), биологии (становление генетики) и др. Так что нынешнее (конца XX в.) естествознание весьма существенно видоизменило свой облик по сравнению с началом века. Однако исходный посыл, импульс его развития остался прежним - эйнштейновским (релятивистским).

# ***Основные принципы и содержание неклассической картины мира***

Становление неклассической модели научного знания (вторая половина XIX в., рубеж XIX-XX вв. - вторая треть XX в.) было вызвано рядом научных открытий в физике (теория относительности), космологии (концепция нестационарной Вселенной) и квантовой механике в 20 гг. прошлого века, которые радикальным образом трансформировали научную картину мира. Неклассическое представление о действительности как о мире вероятностном, лишенном ясных детерминистских начал и состоящем из сложных саморегулирующихся систем привело к появлению нового познающего субъекта, непосредственно включенного в познаваемую им реальность. Соответственно и средства познания этой реальности определялись как особенностями устройства исследуемого объекта, так и способами взаимодействия с ним исследователя

Истина в неклассической науке трактуется уже как относительная категория, поскольку ни одна, даже самая хорошо устроенная научная теория оказывается не в состоянии описать ту сложно организованную и мозаичную картину мира, которая открывается перед взглядом ученого. Вследствие допущения истинности одновременно нескольких различных научных теорий, описывающих один и тот же объект, и низведения научной теории до "символического описания" реальности, возникает плюрализм познавательных философско-методологических концепций и повышается значимость междисциплинарных исследований. При этом неклассическая наука все больше склоняется к так называемому "антропному подходу". В частности, среди ученых распространяется понимание того факта, что процессы создания и развития научного знания во многом зависят от мировоззренческих факторов, от ценностной ориентации познания. Именно в связи с развитием неклассической науки получает концептуальное оформление проблема изменчивости научного знания (К. Поппер, Т. Кун, И. Лакатос).

# ***Структурные уровни и виды материи***

Систематизируя известные сведения о строении материи, можно указать следующую ее структурную картину. Во-первых, следует выделить три основных вида материи, к которым

относятся: вещество, антивещество и поле. Известны электромагнитные, гравитационные, электронные, мезонные и др. поля. Вообще говоря, с каждой элементарной частицей связано соответствующее ей поле. К веществу относятся элементарные частицы (исключая фотоны), атомы, молекулы, макро-и мегатела, т.е. все то, что имеет массу покоя.

Все указанные виды материи диалектически взаимосвязаны между собой. Иллюстрацией этого является открытие в 1922 г. Луи де Бройлем двойственного характера элементарных частиц, которые в одних условиях обнаруживают свою корпускулярную природу, а в других - волновые качества.

Во-вторых, в самом общем виде можно выделить следующие структурные

уровни материи:

. Элементарные частицы и поля.

. Атомно-молекулярный уровень.

. Все макротела, жидкости и газы.

. Космические объекты: галактики, звездные ассоциации, туманности и т.д.

. Биологический уровень, живую природу.

. Социальный уровень - общество.

Каждый структурный уровень материи в своем движении, развитии подчиняется своим специфическим законам. Так, например, на первом структурном уровне свойства элементарных частиц и полей описываются законами квантовой физики, которые носят вероятностный, статистический характер. Свои законы действуют в живой природе. По особым законам функционирует человеческое общество. Имеется целый ряд законов, действующих на всех структурных уровнях материи (законы диалектики, закон всемирного тяготения и др.), что является одним из свидетельств неразрывной взаимосвязи всех этих уровней.

Всякий более высокий уровень материи включает в себя более низкие ее уровни. Например, атомы и молекулы включают в себя элементарные частицы, макротела состоят из элементарных частиц, атомов и молекул. Однако материальные образования на более высоком уровне не являются просто механической суммой элементов низшего уровня. Это качественно новые материальные образования, со свойствами, коренным образом отличающимися от простой суммы свойств составных элементов, что и находит свое выражение в специфике законов, описывающих их. Известно, что атом, состоящий из разнородно заряженных частиц, нейтрален. Или классический пример. Кислород поддерживает горение, водород горит, а вода, молекулы которой состоят из кислорода и водорода, гасит огонь. Далее. Общество есть совокупность отдельных людей - биосоциальных существ. Вместе с тем общество несводимо ни к отдельному человеку, ни к некоторой сумме людей.

В-третьих, исходя из приведенной выше классификации, можно выделить три различных сферы материи: неживую, живую и социально-организованную - общество.

. Движение - способ существования материи. Основные формы движения материи и их взаимосвязь.

При всей ограниченности взглядов на сущность материи философов материалистов древнего мира, они были правы в том, что признавали неразрывность материи и движения. У Фалеса изменения первичной субстанции воды вели к образованию различных вещей; у Гераклита диалектична идея о вечных изменениях огня; Демокрит и другие атомисты исходили из того, что атомы непрерывно движутся в пустоте.

Позднее, в условиях господства метафизических и механических воззрений в философии, хотя и поверхностно, но признавалась неразрывность материи и движения. Именно английский философ Д. Толанд в XIII в. высказал убеждение, что "движение есть способ существования материи". Эта мысль была подхвачена и развита французскими материалистами.

Само понятие "движение", как и понятие "материя", есть абстракция. Нет движения как такового, а есть движение конкретных материальных предметов.

На основе развития частных наук, анализа философских идей своих предшественников создатели диалектико-материалистической философии углубили понимание сущности движения, его непрерывной связи с материей, пространством и временем. Диалектический материализм утверждает, что материя без движения так же немыслима, как и движение без материи.

С точки зрения диалектического материализма причины движения материи существуют внутри нее, определяются ее внутренней противоречивостью, наличием таких противоположностей, как изменчивость и устойчивость, притяжение и отталкивание, противоречием между старым и новым, простым и сложным и т.д. Таким образом, движение есть результат внутренней активности материи, единство противоречий, есть ее самодвижение. Раздвоение единого на противоположности и борьба между ними раскрывают источник самодвижения материи.

Концепция самодвижения материи есть логический вывод из самой сущности диалектики, основными принципами которой являются принципы всеобщей связи и развития. Диалектико-материалистическая концепция движения преодолевает механистическое и метафизическое понимание движения как только простого перемещения предметов друг относительно друга, как движение по замкнутому кругу с возвратом в исходное положение, как только чисто количественные или только качественные изменения. С диалектико-материалистической точки зрения любой предмет, находящийся в состоянии покоя относительно одних тел, находится в движении по отношению к другим телам. Более того, внутри каждого предмета происходят непрерывные изменения и процессы, взаимодействия их внутренних частей (элементарных частиц, полей), переход частиц в поля и наоборот, что и является внутренней причиной их изменений, причиной того, что любая вещь в каждый момент времени является той же и в то же время уже другой. Из сказанного следует, что "движением называются всякие изменения и процессы во Вселенной, начиная от простого перемещения и кончая мышлением". И это бесконечный процесс, в этом суть, в этом основа и причина существования бесконечного многообразия вещей, объединяемых общим понятием "материя". Как видим, если предположить

невозможным отсутствие движения, то материя представляла бы собой лишенную всякой определенности, мертвую, безжизненную, полностью лишенную активности массу. Именно благодаря движению материя дифференцируется, происходит непрерывное возникновение и уничтожение всего многообразия предметов и явлений. Движение способ существования материи, и, следовательно, быть, существовать значит быть вовлеченным в процесс изменения, в движение. А это значит, что движение абсолютно, как и материя. Но это не исключает признания относительности движения в различных конкретных случаях. Например, механическое движение одного предмета относительно другого или взаимопревращение конкретных элементарных частиц данного состояния по отношению к другому их состоянию. Так, аннигиляция электрона и позитрона ведет к появлению двух протонов. Здесь мы видим различие конечного результата по отношению к начальному состоянию элементарных частиц.

Признавая абсолютность движения, диалектический материализм не отрицает его противоположности покоя. Под покоем понимается неизменность вещей, их стабильность, временное единство противоположностей, равновесие, сохранение вещей и их состояний. Если движение является причиной возникновения конкретных, качественно различных вещей, то покой является причиной сохранения относительной устойчивости этих конкретных вещей, условием их существования. Если представить себе, что состояние покоя не существует, то всю материю придется представить как нечто хаотичное, лишенное всякой определенности, качественно неразличимое. Таким образом, благодаря движению образуются конкретные качественно различные предметы, а благодаря состоянию покоя они существуют какое-то время в определенном состоянии и в известном месте. Сама возможность покоя, относительной устойчивости вещей определяется движением материи. Не было бы движения, не было бы и качественно различных предметов, не было бы и равновесия, стабильности и т.д., т.е. не было бы и покоя. Это еще раз приводит к мысли, что "движение абсолютно, а покой относителен". И если можно в какой-то мере говорить об абсолютности покоя, то только в плане необходимости всеобщего временного существования конкретных вещей.

**Основные формы движения материи***:* Механическое движение - пространственное перемещение объектов, Физическое движение - теплота, электромагнетизм, гравитация., Химическое движение - превращение атомов и молекул, связанное с перестройкой электронных оболочек атомов (но не их ядер), Биологическое движение - специфические для живого процессы, процессы отражения и саморегуляции, направленные на самосохранение и воспроизводство организмов.

Социальная форма движения рассматривалась как совокупность всех видов общественной деятельности человека. Мышление также признавалось особой формой движения материи, хотя само по себе мышление не материально, а идеально В отличие от механистического материализма, абсолютизирующего механистическую форму движения, распространяющего ее на любые материальные образования, диалектический материализм, исходя из достижений всей совокупности наук, рассматривает движение во всем многообразии его форм и во взаимопереходах последних. При этом важным является утверждение, что каждая форма движения имеет определенного материального носителя. Критерием выделения этих форм движения является связь каждой из них с определенными материальными носителями. Вместе с тем каждая основная форма характеризуется соответствующими законами, действующими на том или ином структурном уровне материи.

Все эти формы движения взаимосвязаны между собой и более простые входят в более сложные, образуя качественно иную форму движения. Каждая из этих форм включает в себя бесконечное множество видов движения. Даже простейшая механическая включает в себя такие виды движения, как равномерно прямолинейное, равномерно ускоренное (замедленное), криволинейное, хаотическое и др. Наиболее сложной формой движения является социальная, т.к. материальный носитель есть самый сложный вид материи социальный.

Следует подчеркнуть, что различные формы движения способны переходить друг в друга в соответствии с законами сохранения материи и движения. Это есть проявление свойства неуничтожимости и несотворимости материи и движения. Мерой движения материи является - энергия, мерой покоя, инертности - масса.

Развитие квантовой механики поставило вопрос об анализе новой основной формы движения квантово-механической, которая, видимо, на сегодняшний день является простейшей. В развитие представлений об основных формах движения речь в настоящее время идет о геологической, космической формах движения, имеющих специфических материальных носителей, изучаемых современными науками физикой, астрофизикой, геологией. Таким образом, развитие современной науки ведет к обогащению наших знаний об основных формах движения. К тому же сейчас возникает проблема уяснения природы особых биополей, "читаемых" экстрасенсами, ясновидцами, и, следовательно, становится насущной проблема дальнейшего развития учения о формах движения, считающихся пока загадочными и необъяснимыми. Так, подтверждаются догадки, сформулированные еще в начале ХХ в., что в природе будет открыто еще много диковинного. Все сказанное выше свидетельствует о том, что мир принципиально познаваем, хотя каждая ступень в развитии нашего познания расширяет область незнаемого, ставит новые проблемы.

# ***Механицизм, редукционизм, энергетизм***

Механицизм - мировоззренческо-методологическая позиция, трактующая механическое движение в качестве единственного объективного основания бытия. В познании механицизма предстает как методологический редукционизм, объясняющий многообразие форм движения механическими законами. Механицизм абсолютизирует механические закономерности, рассматривая их в качестве смыслообразующего принципа бытия и мышления. Возникнув в атомистических учениях античности, наибольшего развития механицизм достиг в Западной Европе Нового времени, опираясь на успехи механики (Галилей Г., Ньютон И., Лаплас). Механицизм в качестве механической системы, "машины" рассматривает мир (Вольф X.), общество (Гоббс Т.), человека (Ламетри Ж.), мышление (Декарт Р., Бюхнер Г., Молешотт Я., Дюринг Е.). Механицизм отрицает качественное своеобразие жизни, истории, познания, внутреннего мира человека, механицизм - отражение исторической ограниченности конкретно-научного знания и философии. В истории философии механицизм в наибольшей мере проявился в метафизическом материализме, представлявшем механику в качестве единственно научного метода и идеала познания, что становится основной причиной непоследовательности и кризиса метафизического материализма в эпоху научных революций. Рассматривая механические законы как особую "силу", организующую пассивную материю, материализм переходит на позиции деизма. Критика механицизма осуществлялась в пантеизме, трансформизме, диалектическом идеализме. Догматизм механистической философии является теоретическим обоснованием тоталитаризма и деспотизма, наиболее реакционных методов в политическом управлении и воспитании. С развитием науки и социальной практики сфера действия механицизма существенно ограничивается, однако принципиальное преодоление механицизма и агностицизма стало возможным в материалистической диалектике.

**Редукционизм** - это стремление свести объяснение сложного через более простое. Это есть некоторый своеобразный образ мышления, и он пронизывает все науки, в разной степени, но все. Редукционизм есть способ сведения сложного к анализу явлений более простых и является мощнейшим средством исследования. Он позволяет изучать явления самой различной физической природы. Однако было бы ошибочно считать, что редукционизм является универсальным, и любые сложные явления могут быть познаны с помощью расчленения их на части и исследования их отдельных составляющих.

**Энергетизм** - учение об энергии. Основатель естественно-научного энергетизма - Роберт Майер (1814-1878). Философский энергетизм как мировоззрение сводит все существующее и происходящее к энергии, в т. ч. и материю, дух, которые в его понимании суть не что иное, как формы проявления энергии. Главный представитель этого энергетизма - Вильгельм Оствальд, построивший на этой основе обширную философию природы и культуры, вершиной которой является энергетический императив: "Не растрачивай понапрасну никакую энергию, используй ее!" Против него выступили виднейшие физики и философы того времени, вчастности, Планк, Лебедев и др. Гносеологические корни "энергетизма" в абсолютизации движения, энергии как меры движения, в их отрыве от материи.

# ***Пространство и время, пространственно-временной континуум***

Пространство и время как всеобщие и необходимые формы бытия материи являются фундаментальными категориями в современной физике и других науках. Физические, химические и другие величины непосредственно или опосредованно связаны с измерением длин и длительностей, т.е. пространственно-временных характеристик объектов. Поэтому расширение и углубление знаний о мире связано с соответствующими учениями о пространстве и времени.

Основные положения картины мира, связанные с пространством и временем, заключаются в следующем:

Пространство считалось бесконечным, плоским, "прямолинейным", евклидовым. Его метрические свойства описывались геометрией Евклида. Оно рассматривалось как абсолютное, пустое, однородное и изотропное (нет выделенных точек и направлений) и выступало в качестве "вместилища" материальных тел как независимая от них инерциальная система.

Время понималось абсолютным, однородным, равномерно текущим. Оно идет сразу и везде во всей Вселенной "единообразно и синхронно'' и выступает как независимый от материальных объектов процесс длительности. Фактически классическая механика сводила время к длительности, фиксируя определяющее свойство времени "показывать продолжительность события". Значение указаний времени в классической механике считалось абсолютным, не зависящим от состояния движения тела отсчета.

Абсолютное время и пространство служили основой для преобразований Галилея - Ньютона, посредством которых осуществлялся переход кинерциальным системам. Эти системы выступали в качестве избранной системы координат в классической механике.

Принятие абсолютного времени и постулирование абсолютной и универсальной одновременности во всей Вселенной явилось основой длятеории дальнодействия. В качестве дальнодействующей силы выступало тяготение, которое с бесконечной скоростью, мгновенно и прямолинейно распространяло силы на бесконечные расстояния. Эти мгновенные, вневременные взаимодействия объектов служили физическим каркасом для обоснования абсолютного пространства, существующего независимо от времени.

В общей теории относительности Эйнштейн доказал, что структура пространства-времени определяется распределением масс материи. Обычно выделяют всеобщие и специфические свойства пространства и времени, а также исследуют особенности пространства и времени в микромире и мегамире. К всеобщим относятся такие пространственно-временные характеристики, которые проявляются на всех известных структурных уровнях материи и неразрывно связаны с другими ее атрибутами. Специфические, или локальные, свойства проявляются лишь на определенных структурных уровнях, присущи только некоторым классам материальных систем.

*Из* всеобщих свойств пространства и времени можно *всего отметить:*

1. Их объективность и независимость от человеческого сознания и сознания всех других разумных существ в мире (если такие есть).

2. Их абсолютность - они являются универсальными формами бытия материи, проявляющимися на всех структурных уровнях ее существования.

3. Неразрывную связь друг с другом и с движущейся материей.

4. Единство прерывности и непрерывности в их структуре наличие отдельных тел. фиксированных в пространстве при отсутствии каких-либо "разрывов" в самом пространстве.

5. Количественную и качественную бесконечность, неотделимую от структурной бесконечности материи невозможность найти место, где отсутствовали бы пространство и время, а также неисчерпаемость их свойств.

***К общим свойствам пространства относятся:***

1**. Протяженность, рядоположенность**, существование и связь различных элементов (точек, отрезков, объемов и др.), возможность прибавления к каждому данному элементу некоторого следующего элемента либо возможность уменьшения числа элементов. Протяженность тесно связана со структурностью материальных объектов; обусловлена взаимодействием между составляющими тела элементами материи. Непротяженные объекты не обладали бы структурой, внутренними связями и способностями к изменениям, из них не могли бы образовываться никакие системы.

2**. Связность и непрерывность** проявляются в характере перемещений тел от точки к точке, в распространении воздействий через различные материальные поля в виде близко действия в передаче материи и энергии. Связность означает отсутствие каких-либо "разрывов" в пространстве и нарушений в распространении воздействий в полях. Вместе с тем пространству свойственна относительная прерывность, проявляющаяся в раздельном существовании материальных объектов и систем, имеющих определенные размеры и границы, в существовании многообразных структурных уровней материи с различными пространственными отношениями,

3**. Трехмерность - общее свойство пространства,** обнаруживающееся на всех известных структурных уровнях, органически связано со структурностью систем и их движением. Все материальные процессы и взаимодействия реализуются в пространстве трех измерений (длина, ширина, высота). В одномерном или двумерном пространстве (линия, плоскость) не могли бы происходить взаимодействия частиц и полей. Три измерения являются тем необходимым и достаточным минимумом, в рамках которого могут осуществляться все типы взаимодействий материальных объектов.

4. **Пространству на всех известных структурных уровнях материи присуще единство метрических и топологических свойств**. Метрические свойства проявляются в протяженности и характере связи элементов тел. Метрика может быть различной - евклидовой и неевклидовой, причем возможно много разновидностей неевклидовых пространств с различными значениями кривизны. Топологические свойства характеризуют связность, трехмерность, непрерывность, неоднородность, бесконечность пространства, его единство со временем и движением.

***Рассмотрим теперь общие свойства времени****:*

1. **Длительност**ь - выступает как последовательность сменяющих друг друга моментов или состоянии, возникновение за каждым данным интервалом времени последующих. Длительность предполагает возможность прибавления к каждому данному моменту времени другого, а также возможность деления любого отрезка времени на меньшие интервалы. Длительность обусловлена сохранением материи и ее атрибутов, единством устойчивости и изменчивости в мире. Никакой процесс в природе не может происходить сразу, мгновенно, он обязательно длится во времени, что обусловлено конечной скоростью распространения взаимодействий и изменения состояний. Аналогично протяженности пространства длительность относится к метрическим свойствам. Отсутствие же всякой длительности, связанное, например, с состоянием материи тина сингулярности (объект с бесконечной плотностью, гравитационным полем и точечными размерами), означало бы, что материя в этом состоянии не обладает способностью к сохранению и последовательной смене состояний, что равносильно отрицанию всякого материального бытия.

2. **Длительность бытия объектов во времени выступает как единство прорывного и непрерывного**. Сохраняемость материи и непрерывная последовательность ее изменений, близкодействие в причинных отношениях определяют и непрерывность времени, проявляющуюся в непрерывном переходе предшествующих состоянии в последующие. Прежде чем произойдет какое-либо явление в будущем, должны осуществиться все предшествующие ему изменения, которые его вызывают. Но время как форма бытия материи складывается из множества последовательностей и длительностей существования конкретных объектов, каждый из которых существует конечный период. Поэтому время характеризуется прерывностью бытия конкретных качественных состояний. Но эта прерывность относительна, так как между всеми сменяющими друг друга качествами имеется внутренняя связь и непрерывный переход.

**3. Всеобщим свойством времени является необратимое** I, означающая однонаправленное изменение от прошлою к будущему. Прошлое порождает настоящее и будущее, переходит в них. К прошлому относятся все те события, которые уже осуществились и превратились в последующие. Будущие события это те, которые возникнут из настоящих и непосредственно предшествующих им событий. Настоящее охватывает все те объекты, системы и процессы, которые реально существуют и способны к взаимодействию между собой. Взаимодействие возможно лишь при одновременном сосуществовании объектов. Объекты, сосуществовавшие в прошлом, но перешедшие в другие последующие состояния материи уже недоступны никакому воздействию.

**4. Одномерность времени** проявляется в линейной последовательности событий, генетически связанных между собой.

# ***Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Единство корпускулярных и волновых свойств микрообъектов***

Представления о строении материи находят свое выражение в борьбе 2 концепций:

прерывности или дискретности - корпускулярная концепция (неизменность атомов; все явления природы - результат движения частиц образованных из единой материи, все на Земле состоит из корпускул - мини частиц, т.е. прерывность и дискретность материи).

непрерывности - континуальная концепция (существует 2 вида материи: вещество и поле, различия между которыми фиксируется на уровне явлений микромира, материя состоит из непрерывных волн, т.е. постоянство материи).

Эти две противоположные концепции описания природы пришли к компромиссу в теории корпускулярно-волнового дуализма (свет обладает и свойствами непрерывных электромагнитных волн и свойствами дискретных фотонов) - важнейшее универсальное свойство природы, заключающееся в том, что всем микрообъектам присущи одновременно и корпускулярные и волновые характеристики.

Частицы неотделимы от создаваемых ими полей и каждое поле вносит свой вклад в структуру частиц, обуславливая их свойства; единство корпускулярных и волновых свойств всех частиц и фотонов. В этом проявляется единство прерывности и непрерывности в структуре материи.

# ***Понятие космогонической и космологической концепций***

Строение и эволюция Вселенной изучаются космологией. Космология как раздел естествознания, находится на своеобразном стыке науки, религии и философии. У древних народов происхождение Вселенной наделялось мифологической формой, сущность которой сводится к одному - некое божество создало весь окружающий Человека мир. В соответствии с древнеиранской мифопоэтической космогонией Вселенная является результатом деятельности двух равносильных и взаимосвязанных творящих начал - бога Добра - Ахурамазды и бога Зла - Ахримана. Согласно одному из ее текстов, прасуществом, разделение которого привело к образованию частей видимой Вселенной, был изначально существующий Космос. Мифологическая форма происхождения Вселенной присуща всем существующим религиям.

Многие выдающиеся мыслители далеких от нас исторических эпох пытались объяснить происхождение, строение и существование Вселенной. Заслуживают особого уважения их попытки при отсутствии современных технических средств посредством только своего ума и простейших приспособлений осмыслить сущность Вселенной. Если совершить небольшой экскурс в прошлое, то обнаружится, что идея эволюционирующей Вселенной, взятой на вооружение современной научной мыслью, выдвигалась еще древним мыслителем Анаксагором

(500-428 до н.э.). Заслуживает внимания и космология Аристотеля (384-332 до н.э.), и труды выдающегося мыслителя Востока Ибн Сины (Авиценна) (980 - 1037), пытавшегося логически опровергнуть божественное творение мира, и других, дошедших до нашего времени имен.

Человеческая мысль не стоит на месте. Вместе с изменением представления о строении Вселенной, менялось и представление о ее происхождении, хотя в условиях существующей сильной идеологической власти религии это было связано с определенной опасностью. Может этим и объясняется тот факт, что естествознание новоевропейского времени избегало обсуждения вопроса о происхождении Вселенной и сосредоточилось на изучении устройства Ближнего Космоса. Эта научная традиция надолго определила общее направление и саму методику астрономического, а затем и астрофизического исследований. В результате основы научной космогонии были заложены не естествоиспытателями, а философами.

Первым на этот путь ступил Декарт, который попытался теоретически воспроизвести "происхождение светил, Земли и всего прочего видимого мира как бы из некоторых семян" и дать единое механическое объяснение всей совокупности известных ему астрономических, физических и биологических явлений. Однако идеи Декарта были далеки от современной ему науки. Поэтому историю научной космогонии справедливее было бы начать не с Декарта, а с Канта, нарисовавшего картину "механического происхождения всего мироздания". Именно Канту принадлежит первая научно-космогоническая гипотеза о естественном механизме возникновения материального мира. В безграничном пространстве Вселенной, воссозданной творческим воображением Канта, существование бесчисленного количества других солнечных систем и иных млечных путей столь же естественно, как и непрерывное образование новых миров и гибель старых. Именно с Канта начинается сознательное и практическое соединение принципа всеобщей связи и единства материального мира. Вселенная перестала быть совокупностью божественных тел, совершенных и вечных. Теперь перед изумленным человеческим разумом предстала мировая гармония совершенно иного рода - естественная гармония систем взаимодействующих и эволюционирующих астрономических тел, связанных между собой как звенья одной цепи природы. Однако необходимо отметить две характерные особенности дальнейшего развития научной космогонии. Первой из них является то, что послекантовская космогония ограничила себя пределами Солнечной системы и вплоть до середины ХХ века речь шла только о происхождении планет, тогда как звезды и их системы оставались за горизонтом теоретического анализа. Второй особенностью является то, что ограниченность наблюдательных данных, неопределенность доступной астрономической информации, невозможность опытного обоснования космогонических гипотез в конечном счете обусловили превращение научной космогонии в систему абстрактных идей, оторванных не только от остальных отраслей естествознания, но и от родственных разделов астрономии.

В основе космологических моделей Вселенной лежат определенные мировоззренческие предпосылки, а сами эти модели имеют большое мировоззренческое значение.

**Современные космологические модели** Вселенной основываются на общей теории относительности А. Эйнштейна, согласно которой метрика пространства и времени определяется распределением гравитационных масс во Вселенной. Ее свойства как целого обусловлены средней плотностью материи и другими конкретно-физическими факторами.

Уравнение тяготения Эйнштейна имеет не одно, а множество решений, чем и обусловлено наличие многих космологических моделей Вселенной. Первая модель была разработана самим А. Эйнштейном в 1917 г. Он отбросил постулаты ньютоновской космологии об абсолютности и бесконечности пространства и времени. В соответствии с космологической моделью Вселенной А. Эйнштейна мировое пространство однородно и изотропно, материя в среднем распределена в ней равномерно, гравитационное притяжение масс компенсируется универсальным космологическим отталкиванием. Время существования Вселенной бесконечно, т. ё. не имеет ни начала, ни конца, а пространство безгранично, но конечно. Вселенная в космологической модели А. Эйнштейна стационарна, бесконечна во времени и безгранична в пространстве.

В 1922 г. русский математик и геофизик А. А Фридман отбросил постулат классической космологии о стационарности Вселенной и получил решение уравнения Эйнштейна, описывающее Вселенную с "расширяющимся" пространством. Поскольку средняя плотность вещества во Вселенной неизвестна, то сегодня мы не знаем, в каком из этих пространств Вселенной мы живем.

В 1927 г. бельгийский аббат и ученый Ж. Леметр связал "расширение” пространства с данными астрономических наблюдений. Леметр ввел понятие начала Вселенной как сингулярности (т.е. сверхплотного состояния) и рождения Вселенной как Большого взрыва.

В 1929 году американский астроном Э.П. Хаббл обнаружил существование странной зависимости между расстоянием и скоростью галактик: все галактики движутся от нас, причем со скоростью, которая возрастает пропорционально расстоянию, - система галактик расширяется.

Расширение Вселенной считается научно установленным фактом. Согласно теоретическим расчетам Ж. Леметра, радиус Вселенной в первоначальном состоянии был 10-12 см, что близко по размерам к радиусу электрона, а ее плотность составляла 1096 г/см3. В сингулярном состоянии Вселенная представляла собой микрообъект ничтожно малых размеров. От первоначального сингулярного состояния Вселенная перешла к расширению в **результате Большого взрыва.**

Ретроспективные расчеты определяют возраст Вселенной в 13-20 млрд. лет.

Г.А. Гамов предположил, что температура вещества была велика и падала с расширением Вселенной.

Его расчеты показали, что Вселенная в своей эволюции проходит определенные этапы, в ходе которых происходит образование химических элементов и структур. В современной космологии для наглядности начальную стадию эволюцию Вселенной делят на "эры”

Эра адронов. Тяжелые частицы, вступающие в сильные взаимодействия.

Эра лептонов. Легкие частицы, вступающие в электромагнитное взаимодействие.

Фотонная эра. Продолжительность 1 млн. лет. Основная доля массы - энергии Вселенной - приходится на фотоны.

Звездная эра. Наступает через 1 млн. лет после зарождения Вселенной. В звездную эру начинается процесс образования протозвезд и протогалактик.

# ***Концепции и взгляды на структуру Метагалактики***

Вселенной на самых разных уровнях, от условно элементарных частиц и до гигантских сверхскоплений галактик, присуща структурность. Современная структура Вселенной является результатом космической эволюции, в ходе которой из протогалактик образовались галактики, из протозвезд - звезды, из протопланетного облака - планеты.

Метагалактика - представляет собой совокупность звездных систем - галактик, а ее структура определяется их распределением в пространстве, заполненном чрезвычайно разреженным межгалактическим газом и пронизываемом межгалактическими лучами.

Согласно современным представлениям, для метагалактики характерно ячеистая (сетчатая, пористая) структура. Существуют огромные объемы пространства (порядка миллиона кубических мегапарсек), в которых галактик пока не обнаружено.

Возраст Метагалактики близок к возрасту Вселенной, поскольку образование структуры приходится на период, следующий за разъединением вещества и излучение. По современным данным, возраст Метагалактики оценивается в 15 млрд. лет.

Галактика - гигантская система, состоящая из скоплений звезд и туманностей, образующих в пространстве достаточно сложную конфигурацию.

По форме галактики условно распределяются на три типа: эллиптические, спиральные, неправильные.

Эллиптические галактики - обладают пространственной формой эллипсоида с разной степенью сжатия они являются наиболее простыми по структуре: распределение звезд равномерно убывает от центра.

Спиральные галактики - представлены в форме спирали, включая спиральные ветви. Это самый многочисленный вид галактик, к которому относится и наша

Галактика - млечный путь.

Неправильные галактики - не обладают выраженной формой, в них отсутствует центральное ядро.

Некоторые галактики характеризуются исключительно мощным радиоизлучением, превосходящим видимое излучение. Это радиогалактики.

В ядре галактики сосредоточенны самые старые звезды, возраст которых приближается к возрасту галактики. Звезды среднего и молодого возраста расположены в диске галактики.

Звезды и туманности в пределах галактики движутся довольно сложным образом вместе с галактикой они принимают участие в расширении Вселенной, кроме того, они участвуют во вращении галактики вокруг оси.

. Звездная стадия эволюции галактик, синтез элементов в звездах.

На современном этапе эволюции Вселенной вещество в ней находится преимущественно в звездном состоянии. 97% вещества в нашей Галактике сосредоточено в звездах, представляющих собой гигантские плазменные образования различной величины, температуры, с разной характеристикой движения. У многих других галактик, если не у большинства, "звездная субстанция" составляет более чем 99,9% их массы.

Возраст звезд меняется в достаточно большом диапазоне значений: от 15 млрд. лет, соответствующих возрасту Вселенной, до сотен тысяч - самых молодых. Есть звезды, которые образуются в настоящее время и находятся в протозвездной стадии, т.е. они еще не стали настоящими звездами.

Рождение звезд происходит в газово-пылевых туманностях под действием гравитационных, магнитных и других сил, благодаря которым идет формирование неустойчивых однородностей и диффузная материя распадается на ряд сгущений.

Если такие сгущения сохраняются достаточно долго, то с течением времени они превращаются в звезды. Основная эволюция вещества во Вселенной происходила и происходит в недрах звезд. Именно там находится тот "плавильный тигель", который обусловил химическую эволюцию вещества во Вселенной.

. По мере уплотнения газопылевого облака сначала образуется протозвезда, температура в ее центре неуклонно растет, пока не достигает предела, необходимого для того, чтобы скорость теплового движения частиц превысила порог, после которого протоны способны преодолеть макроскопические силы взаимного электростатического отталкивания и вступить в реакцию термоядерного синтеза.

В результате многоступенчатой реакции термоядерного синтеза из четырех протонов в конечном итоге образуется ядро гелия (2 протона + 2 нейтрона) и выделяется целый фонтан разнообразных элементарных частиц. В конечном состоянии суммарная масса образовавшихся частиц меньше массы четырех исходных протонов, а значит, в процессе реакции выделяется свободная энергия. Из-за этого внутренне ядро новорожденной звезды быстро разогревается до сверхвысоких температур, и его избыточная энергия начинает выплескиваться по направлению к ее менее горячей поверхности - и наружу. "Сжигая" водород в процессе термоядерной реакции, звезда не дает силам гравитационного притяжения сжать себя до сверхплотного состояния, противопоставляя гравитационному коллапсу непрерывно возобновляемое внутреннее термическое давление, в результате чего возникает устойчивое энергетическое равновесие. О звездах на стадии активного сжигания водорода говорят, что они находятся на "основной фазе" своего жизненного цикла или эволюции (см. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела). Превращение одних химических элементов в другие внутри звезды называют ядерным синтезом или нуклеосинтезом.

Рано или поздно любая звезда израсходует весь пригодный для сжигания в своей термоядерной топке водород. По мере истощения запасов водорода в недрах звезды силы гравитационного сжатия, терпеливо ожидавшие этого часа с самого момента зарождения светила, начинают одерживать верх - и под их воздействием звезда начинает сжиматься и уплотняться. Этот процесс приводит к двоякому эффекту: Температура в слоях непосредственно вокруг ядра звезды повышается до уровня, при котором содержащийся там водород вступает, наконец, в реакцию термоядерного синтеза с образованием гелия. В то же время температура в самом ядре, состоящем теперь практически из одного гелия, повышается настолько, что уже сам гелий - своего рода "пепел" затухающей первичной реакции нуклеосинтеза - вступает в новую реакцию термоядерного синтеза: из трех ядер гелия образуется одно ядро углерода. Этот процесс вторичной реакции термоядерного синтеза, топливом для которого служат продукты первичной реакции, - один из ключевых моментов жизненного цикла звезд.

При вторичном сгорании гелия в ядре звезды выделяется так много энергии, что звезда начинает буквально раздуваться. Звезда превращается в красный гигант.

Звезды более массивные, нежели Солнце, ждет куда более зрелищный конец. После сгорания гелия их масса при сжатии оказывается достаточной для разогрева ядра и оболочки до температур, необходимых для запуска следующих реакций нуклеосинтеза - углерода, затем кремния, магния - и так далее, по мере роста ядерных масс. При этом при начале каждой новой реакции в ядре звезды предыдущая продолжается в ее оболочке. На самом деле, все химические элементы вплоть до железа, из которых состоит Вселенная, образовались именно в результате нуклеосинтеза в недрах умирающих звезд этого типа. Но железо - это предел; оно не может служить топливом для реакций ядерного синтеза или распада ни при каких температурах и давлениях, поскольку как для его распада, так и для добавления к нему дополнительных нуклонов необходим приток внешней энергии. В результате массивная звезда постепенно накапливает внутри себя железное ядро, не способное послужить топливом ни для каких дальнейших ядерных реакций.

Как только температура и давление внутри ядра достигают определенного уровня, электроны начинают вступать во взаимодействие с протонами ядер железа, в результате чего образуются нейтроны. И за очень короткий отрезок времени - некоторые теоретики полагают, что на это уходят считанные секунды, - свободные на протяжении всей предыдущей эволюции звезды электроны буквально растворяются в протонах ядер железа, всё вещество ядра звезды превращается в сплошной сгусток нейтронов и начинает стремительно сжиматься в гравитационном коллапсе, поскольку противодействовавшее ему давление вырожденного электронного газа падает до нуля. Внешняя оболочка звезды, из под которой оказывается выбита всякая опора, обрушивается к центру. Энергия столкновения обрушившейся внешней оболочки с нейтронным ядром столь высока, что она с огромной скоростью отскакивает и разлетается во все стороны от ядра - и звезда буквально взрывается в ослепительной вспышке сверхновой звезды. За считанные секунды при вспышке сверхновой может выделиться в пространство больше энергии, чем выделяют за это же время все звезды галактики вместе взятые.

После вспышки сверхновой и разлета оболочки у звезд массой порядка 10-30 солнечных масс продолжающийся гравитационный коллапс приводит к образованию нейтронной звезды, вещество которой сжимается до тех пор, пока не начинает давать о себе знать давление вырожденных нейтронов - иными словами, теперь уже нейтроны (подобно тому, как ранее это делали электроны) начинают противиться дальнейшему сжатию, требуя себе жизненного пространства. Это обычно происходит по достижении звездой размеров около 15 км в диаметре. В результате образуется быстро вращающаяся нейтронная звезда, испускающая электромагнитные импульсы с частотой ее вращения; такие звезды называются пульсарами. Наконец, если масса ядра звезды превышает 30 солнечных масс, ничто не в силах остановить ее дальнейший гравитационный коллапс, и в результате вспышки сверхновой образуется черная дыра.

# ***Эволюция звезд (карлики, нейтронные звезды, черные дыры)***

Возникновение звезды начинается с уплотнения вещества внутри туманности. Образовавшееся уплотнение постепенно уменьшается в размерах, сжимаясь под воздействием гравитации. Во время этого сжатия, или коллапса, выделяется энергия, разогревающая газ и пыль и вызывающая их свечение. Возникает так называемая протозвезда. В ее центре, или ядре, плотность и температура вещества максимальные. Достигнув температуры около 10 000 000°С, в газе начинают протекать термоядерные реакции. Ядра атомов водорода соединяются, превращаясь в ядра атомов гелия. При таком синтезе выделяется огромное количество энергии. В процессе конвекции эта энергия переносится в поверхностный слой, а затем излучается в космос в виде света и тепла. Таким образом, протозвезда превращается в настоящую звезду

Излучение, исходящее из ядра, разогревает газовую среду, создавая давление, направленное вовне, и, таким образом, препятствуя гравитационному коллапсу звезды. В результате, она обретает равновесие, то есть имеет постоянные размеры, постоянную поверхностную температуру и постоянное количество выделяемой энергии. Звезду на этой стадии развития астрономы называют звездой главной последовательности, указывая, таким образом, на занимаемое ею место на диаграмме Герцшпрунга-Ресселла. Эта диаграмма выражает связь между светимостью и температурой звезды. Протозвезды с небольшой массой никогда не разогреваются до температур, необходимых для начала термоядерных реакций. В результате сжатия эти звезды превращаются в тусклых красных и даже более тусклых коричневых карликов. Первая коричневая звезда-карлик была открыта лишь в 1987 г.

Диаметр Солнца равен приблизительно 1 400 000 км, температура поверхности - около 6000°С. Солнце излучает желтоватый свет. На протяжении 5 млрд. лет оно входит в главную последовательность звезд.

Приблизительно за 10 млрд. лет водородное "топливо" на такой звезде исчерпывается, и в ее ядре остается главным образом гелий. Когда "гореть" больше нечему, интенсивность направленного от ядра излучения уже недостаточна для уравновешивания гравитационного коллапса ядра. Но выделяемой при этом энергии достаточно для того, чтобы разогреть окружающее вещество. В этой оболочке начинается синтез ядер водорода, выделяется больше энергии. Звезда светится ярче, но теперь уже красноватым светом. Одновременно она расширяется, увеличиваясь в десятки раз. Теперь она называется красным гигантом.

Ядро красного гиганта сжимается, а его температура возрастает до 100 000 000°С и более. Здесь происходят реакции синтеза ядер гелия, превращая его в углерод. Благодаря выделяемой при этом энергии звезда светится еще каких-нибудь 100 млн. лет. Когда гелий заканчивается, и реакции затухают, вся звезда под влиянием гравитации постепенно сжимается почти до размеров Земли. Выделяемой при этом энергии достаточно, чтобы звезда (теперь уже белый карлик) продолжала ярко светиться некоторое время. Степень сжатия вещества в белом карлике очень высока и, следовательно, плотность его очень большая - вес одной столовой ложки может достигать тысячи тонн.

Жизненный цикл звезды с массой, в пять раз превышающей массу Солнца, значительно короче, и эволюционирует она несколько иначе. Такая звезда намного ярче, температура ее поверхности 25 000°С и более, период пребывания в главной последовательности звезд всего лишь около 100 млн. лет. На стадии красного гиганта температура в ядре превышает 600 000 000°С. В нем происходят реакции синтеза ядер углерода, который превращается в более тяжелые элементы, включая железо. Под воздействием выделяемой энергии звезда расширяется до размеров, в сотни раз превышающих первоначальные. На этой стадии ее называют уже сверхгигантом. для начинающих

Процесс производства энергии в ядре внезапно прекращается, и оно сжимается в течение считанных секунд. При этом выделяется огромное количество энергии, образуя катастрофическую ударную волну. Она проходит через всю звезду и силой взрыва выбрасывает значительную ее часть в космическое пространство, вызывая явление, известное как вспышка сверхновой звезды. Подобная вспышка наблюдалась в феврале 1987 г. в соседней галактике - Большом Магеллановом облаке. В течение короткого времени эта сверхновая звезда светилась ярче целого триллиона солнц.

Ядро сверхгиганта сжимается, образуя небесное тело диаметром всего 10-20 км и настолько плотное, что чайная ложка его вещества может весить 100 миллионов тонн! Это небесное тело состоит из нейтронов и называется нейтронной звездой. Вновь образовавшаяся нейтронная звезда отличается очень сильным магнетизмом и большой скоростью вращения. В результате создается мощное электромагнитное поле, испускающее радиоволны и другие виды излучения. Они распространяются из магнитных полюсов звезды в форме лучей. Когда они проносятся мимо наших радиотелескопов, мы воспринимаем их как короткие вспышки, или импульсы (англ. pulse). Поэтому мы называем такие звезды пульсарами.

Первый световой пульсар был обнаружен в Крабовидной туманности. Его импульсы повторяются с периодичностью 30 раз в секунду. Импульсы других пульсаров повторяются гораздо чаще: ПИР (пульсирующий источник радиоизлучения) 1937 + 21 вспыхивает 642 раза в секунду. Звезды с наибольшей массой, в десятки раз превышающей массу Солнца, тоже вспыхивают, как сверхновые. Но благодаря огромной массе их коллапс имеет гораздо более катастрофический характер. Разрушительное сжатие не прекращается даже на стадии образования нейтронной звезды, создавая область, в которой обычное вещество прекращает свое существование. Остается лишь одна гравитация - настолько сильная, что ничто, даже свет, не может избежать ее воздействия. Эта область называется черной дырой.

# ***Планетарные системы***

Центральное тело нашей планетной системы - Солнце. Солнце (желтый карлик) - сосредоточило в себе 99,866 % всей массы Солнечной системы. Оставшиеся 0,134 % вещества представлены девятью большими планетами (Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон) и несколькими десятками спутников планет (в настоящее время их открыто более 60), малыми планетами - астероидами (~100 тысяч), кометами (~1011 объектов), огромным количеством мелких фрагментов - метеороидов, а также космической пылью. Механически эти объекты объединены в общую систему силой притяжения Солнца. Средняя плотность тел Солнечной системы изменяется в пределах от 0,5 г/см3 для ядер комет до 7,7 г/см3 для металлических астероидов и метеоритов.

Самая крупная из планет - Юпитер - меньше Солнца по размерам на порядок и по массе на три порядка. Средняя плотность Юпитера составляет 1,32 г/см3, что очень близко к средней плотности солнечного вещества (1,41 г/см3). Сатурн по размерам почти не отличается от Юпитера, но меньшая плотность вещества планеты (0,686 г/см3) определяет и несколько меньшее значение массы. Следующие два гиганта - Уран и Нептун (с массой около 1029 г) - мало отличаются по средней плотности (1,28 и 1,64 г/см3 соответственно) и химическому составу. Все четыре планеты традиционно выделяются в группу планет-гигантов, отличительной особенностью которых являются не только значительные размеры и масса, но также и низкая средняя плотность, характерная для газового состава.

Другая группа - планеты земного типа - состоит из четырех планет, в нее входят Земля и Венера, которые почти не отличаются друг от друга по размерам, массе и средней плотности (5,52 и 5,24 г/см3 соответственно), а также меньшие по размерам и массе Марс и Меркурий.

Перечень больших планет Солнечной системы дополняет необычный объект - Плутон, который в момент своего открытия в 1930 году занимал наиболее удаленное от Солнца положение, соответствующее месту девятой планеты Солнечной системы. Но орбита Плутона обладает значительным эксцентриситетом, в 1969 году он пересек орбиту Нептуна, превратившись в восьмую по удаленности от Солнца планету. В этом статусе Плутон будет пребывать до 2009 года. А первый после своего открытия полный оборот вокруг Солнца Плутон завершит лишь в 2178 году.

Планеты земной группы составляют внутреннюю часть Солнечной системы. Планеты-гиганты образуют ее внешнюю часть. Промежуточное положение занимает пояс астероидов, в котором сосредоточена большая часть малых планет. На окраинах Солнечной системы, по-видимому, сосредоточены облака гигантских по размерам и массам комет, которые могли посещать окрестности Солнца задолго до появления жизни на Земле. Об этом свидетельствуют следы на поверхности таких безатмосферных тел, как Луна или Меркурий, способных сохранять отпечатки самых древних событий в истории планет.

За последние несколько лет было обнаружено свыше 30 объектов, имеющих сходство с ядрами комет, названных транснептуновыми. Их размеры превосходят 100 км. Согласно оценкам, на расстоянии между 30 и 50 а. е. от Солнца сосредоточено около 70 000 тел размерами от 100 до 400 км.

Соотношение расстояний и периодов обращения планет вокруг Солнца определяется известным законом Кеплера, согласно которому квадраты периодов пропорциональны кубам больших полуосей относительных орбит. Все планеты обращаются вокруг Солнца в одном направлении, совпадающем с направлением осевого вращения Солнца, и в том же направлении они обращаются вокруг своей оси. Исключение составляют Венера, Уран и Плутон, осевое вращение которых противоположно солнечному.

# ***Концепции происхождения и эволюции Солнечной системы, Земли***

Солнечная система представляет собой группу небесных тел, весьма различных по размерам и физическому строению. В эту группу входят: Солнце, девять больших планет, десятки спутников планет, тысячи малых планет (астероидов), сотни комет и бесчисленное множество метеоритных тел, движущихся как роями, так и в виде отдельных частиц. К 1979 г. было известно 34 спутника и 2000 астероидов. Все эти тела объединены в одну систему благодаря силе притяжения центрального тела - Солнца. Солнечная система является упорядоченной системой, имеющей свои закономерности строения. Единый характер Солнечной системы проявляется в том, что все планеты вращаются вокруг Солнца в одном и том же направлении и почти в одной и той же плоскости. Большинство спутников планет (их лун) вращается в том же направлении и в большинстве случаев в экваториальной плоскости своей планеты. Солнце, планеты, спутники планет вращаются вокруг своих осей в том же направлении, в котором они совершают движение по своим траекториям.

Закономерно и строение Солнечной системы: каждая следующая планета удалена от Солнца примерно в два раза дальше, чем предыдущая.

Солнечная система образовалась примерно 5 млрд. лет назад, причем Солнце звезда второго (или еще более позднего) поколения. Таким образом, Солнечная система возникла на продуктах жизнедеятельности звезд предыдущих поколений, скапливавшихся в газово-пылевых облаках. Это обстоятельство дает основание назвать Солнечную систему малой частью звездной пыли. О происхождении Солнечной системы и ее исторической эволюции наука знает меньше, чем необходимо для построения теории планетообразования.

Первые теории происхождения Солнечной системы были выдвинуты немецким философом И. Кантом и французским математиком П.С. Лапласом. Согласно этой гипотезе система планет вокруг Солнца образовалась в результате действия сил притяжения и отталкивания между частицами рассеянной материи (туманности), находящейся во вращательном движении вокруг Солнца.

Началом следующего этапа в развитии взглядов на образование Солнечной системы послужила гипотеза английского физика и астрофизика Дж. X. Джинса.

Он предположил, что когда-то Солнце столкнулось с другой звездой, в результате чего из него была вырвана струя газа, которая, сгущаясь, преобразовалась в планеты.

Современные концепции происхождения планет Солнечной системы основываются на том, что нужно учитывать не только механические силы, но и другие, в частности электромагнитные. Эта идея была выдвинута шведским физиком и астрофизиком X. Альфвеном и английским астрофизиком Ф. Хойлом. В соответствии с современными представлениями, первоначальное газовое облако, из которого образовались и Солнце и планеты, состояло из ионизированного газа, подверженного влиянию электромагнитных сил. После того как из огромного газового облака посредством концентрации образовалось Солнце, на очень большом расстоянии от него остались небольшие части этого облака.

Гравитационная сила стала притягивать остатки газа к образовавшейся звезде - Солнцу, но его магнитное поле остановило падающий газ на различных расстояниях - как раз там, где находятся планеты. Гравитационная и магнитные силы повлияли на концентрацию и сгущение падающего газа, и в результате образовались планеты. Когда возникли самые крупные планеты, тот же процесс повторился в меньших масштабах, создав, таким образом, системы спутников.

Теории происхождения Солнечной системы носят гипотетический характер, и однозначно решить вопрос об их достоверности на современном этапе развития науки невозможно. Во всех существующих теориях имеются противоречия и неясные места.

# ***Взаимосвязь и взаимообусловленность явлений природы, типы взаимодействий***

Всеобщая связь, взаимозависимость и взаимная обусловленность различных предметов и явлений, взаимодействие их - это первое, что выступает перед нами, когда мы рассматриваем природу в целом с позиций современного естествознания. Формы взаимозависимости явлений многообразны.

Любое движение отдельного тела, любое явление как в природе, так и в общественной жизни, - каким бы обособленным и изолированным оно ни представлялось на первый взгляд, - можно понять, объяснить и обосновать научно, если рассматривать его не только в его единичности и обособленности, но и как часть единого целого, как обусловленное другими явлениями и само обусловливающее другие явления.

Диалектический взгляд на природу, как на связное, единое целое, представляет собой теоретическое обобщение накопленных наукой знаний об объективном мире и проверен практической деятельностью людей. Все области знания подтверждают положение марксистской диалектики о том, что в реальной действительности нет предметов и явлений, изолированных друг от друга, не зависящих друг от друга.

Природа - связанное, единое целое. Земля, на которой мы живём, не является изолированным, одиноким небесным телом. Вместе с обращающейся вокруг неё Луной она образует взаимосвязанную систему. Движение Луны определяется воздействием на неё Земли и Солнца. Ряд процессов на Земле (например, приливы и отливы в морях и океанах) непосредственно связан с влиянием на нее Луны. Земля вместе с Луной движется вокруг Солнца. Вокруг Солнца движутся и другие планеты - Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон. Вместе с Солнцем они образуют целостную солнечную систему небесных тел, объединённых между собой сложной цепью взаимосвязей.

Планеты не только порознь притягиваются к Солнцу, но и воздействуют друг на друга. Эта взаимосвязь планет с Солнцем и друг с другом обусловливает строго определённый порядок их движения.

В свою очередь Солнце - не просто одна из громадного множества изолированных, обособленных звёзд, хаотически рассеянных по бесконечному пространству Вселенной, а часть единой звёздной системы, называемой Галактикой. Известно много галактических звёздных систем. Все они также не оторваны друг от друга, а входят в ещё более грандиозную систему взаимосвязанных звёздных образований.

Взаимосвязь существует между живой и неживой природой. Для доказательства единства природы большое значение имеют работы великого русского учёного К.А. Тимирязева по фотосинтезу. Тимирязев вскрыл самую тесную связь между такими явлениями, как солнечный свет, воздух, почва, растение, животное. Животные питаются растениями, а растения могут развиваться, лишь поглощая энергию Солнца, разлагая при этом углекислоту в хлорофилле листа. Изучив хлорофилловую функцию зелёного растения и установив, что в этой функции проявляется неразрывная, жизненно важная связь между растительным миром и Солнцем, Тимирязев доказал тем самым, что взаимная связь, взаимозависимость и взаимодействие между живой и неживой природой простирается далеко за пределы земного шара и носит космический характер. Чтобы подчеркнуть это, Тимирязев дал одной из самых важных и интереснейших своих работ название "Космическая роль растения”.

Не только мир в целом, но и каждое его отдельно взятое явление есть нечто единое, представляет собой связное целое, все стороны которого находятся в определённой взаимосвязи и взаимообусловленности.

Это положение марксистской диалектики также находит своё подтверждение в данных современной науки. Возьмём неорганическую природу. Ряд тел обнаруживает ту особенность, что их физические свойства различны по разным направлениям. Например, их упругость при сжатии в одном направлении сильно отличается от таковой при сжатии в другом направлении. Такая зависимость физических свойств от направления называется анизотропией. Установлено, что анизотропия не есть некое изолированное свойство тел, а тесно связано с другими их свойствами и в первую очередь с их внутренней атомной структурой. Анизотропия наблюдается у тел, атомы которых расположены в пространстве в том или ином определённом порядке. А это в свою очередь связано с тем, что такое тело кристаллизуется в определённых формах. Все кристаллы анизотропны.

Металлы характеризуются значительной электропроводностью и в связи с этим обладают большой теплопроводностью.

Все тела обладают инерцией. Они в различной степени податливы к внешним воздействиям: одна и та же сила в различной мере изменяет скорость разных тел за одно и то же время. Но тело, обладающее большей инерцией, обладает и большим весом. Инерция и вес - свойства вещества, связанные друг с другом.

Тесно связаны между собой также поглощательная и отражательная способности вещества: тело, в наибольшей мере поглощающее электромагнитное излучение, в то же время в максимальной мере испускает его.

Пример глубокой взаимосвязи внутренних сторон явления даёт один из важнейших законов современной электродинамики. Согласно этому закону, изменение напряжённости электрического поля неизбежно порождает магнитное поле, и, наоборот, изменение напряжённости магнитного поля в свою очередь обусловливает возникновение электрического поля. Этот закон лежит в основе всей современной электротехники.

Организм не есть простая сумма обособленных и независимых клеток, некое "клеточное государство”, как утверждал Вирхов. Организм, как учит мичуринская биология и павловская физиология, - это целостная система органов, объединённая нервной и гуморальной связью (соками организма - кровью, лимфой) и находящаяся в определённой взаимосвязи с внешней средой. Ведущую роль в животном организме играет нервная система и в особенности кора головного мозга. Функции и роль отдельных частей, систем организма (соединительная ткань, железы внутренней секреции и т.д.) нельзя рассматривать оторвано от координирующей и регулирующей функции коры головного мозга и всей нервной системы. Нервная система направляет всю жизнедеятельность организма, обеспечивает взаимную связь организма и среды.

**Существуют 4 типа физических взаимодействий: г**равитационное, электромагнитное, слабое и сильное. Силы гравитации - это силы притяжения, она действует на очень больших расстояниях, ее интенсивность с увеличением расстояния убывает, но не исчезает полностью. Электромагнитное взаимодействие. Переносчиками этого типа взаимодействия являются фотоны. В результате слабых взаимодействий нейтроны, входящие в состав атомного ядра, распадаются на три типа частиц: положительно заряженные протоны, отрицательно заряженные электроны и нейтральные нейтрино. Переносчиками слабого взаимодействия являются бозоны. Сильное взаимодействие удерживает протоны в ядре атома, не позволяя им разлететься под действием электромагнитных сил отталкивания. Сильное взаимодействие ответственно за образование атомных ядер, в нем участвуют только тяжелые частицы: протоны и нейтроны

# ***Порядок и хаос в материальном мире, роль синергетики в осмыслении этих явлений***

Порядок, как следствие структуры пространства, определяет закономерность размещения частей материального микро - и макромира, микрокосма и макрокосма.

Порядок, как выражение структурно-энергетического состояния системы, характеризуется минимальной энтропией, хаос - максимальной. (Энтропия - (мера рассеивания энергии) - это функция состояния системы, характеризующая направление протекания процесса теплообмена между системой и внешней средой, а также направление протекания самопроизвольных процессов в замкнутой системе.) Чем больше хаос, тем больше энтропия. На уровне минералов порядок обеспечивается структурой вхождения атомов, ионов элементов в определенный тип элементарной решетки (ячейки), которая, повторяя себя множество раз по кристаллографическим направлениям, образует устойчивую структуру, генетически обусловленную для каждого минерального вида. На уровне живого вещества порядок обеспечивается уже структурой органических молекул, состоящих из структурированного в молекулу определенного набора атомов, формирующих аминокислоты, белки и т.д., клетки.

Упорядоченность структур макрокосма (планетарных, звездных систем, Галактики, Метагалактики) определяется законом всемирного тяготения, законами существования движения, масс, полевых форм материи.

Процесс разрушения структуры (порядка) ведет к понижению упорядоченности и в конце концов к хаосу.

# ***Хаос -*** *бесструктурная, неупорядоченная форма существования вырожденной материи с максимальной энтропийностью системы.*

Существует два механизма, которые могут производить упорядоченные явления - статистический механизм, создающий порядок из беспорядка, на котором базируется поведение живого вещества. Живой организм противится переходу к атомарному беспорядку. На протяжении своей непродолжительной жизни он проявляет способность поддерживать себя и производить упорядоченные явления.

В математизированном подходе преобладают рассуждения, обосновывающие исчисления всех прошлых и будущих состояний Вселенной на основании того, что относительно какого-то момента известны все силы и положения частей.

В организмическом подходе будущее становится неизвестным не в силу изначальной определенности всех начальных положений объектов, начальных скоростей материальных частиц, действующих сил и результирующих уравнений.

***Пространственная модель соотношения порядка и хаоса*** существует в 2-х вариантах.

В первом варианте хаосу отводится периферия, т.е. все, что ниже упорядоченного мира. Хаос понимается как движение вниз, в недра. Но он не только пугает буйством преисподней, но и привлекает скрытыми там несметными богатствами.

Второй вариант этой концепции представляет хаос как физическое место, необходимое для существования тел. Это бездна, пустота, т.е. хаос противопоставляется пространственной оформленности вообще. Этот вариант близок к концепции, рассматривающей n-мерную длительность, которая несет в своем потоке и позволяет чередоваться хаотическим и упорядоченным фазам становления.

Структура пространства дает возможность обсудить истоки полного хаоса и высшей упорядоченности. Они находятся в диалектическом единстве 0-мерной точки. Расходящиеся во все стороны направления олицетворяют полную неупорядоченность (хаос). Сходящиеся в одну точку направления являются воплощением полной упорядоченности. 0-мерных точек бесконечное множество. Поэтому возможности хаоса неограниченны. Отсюда следует возможность образования центров сходящихся направлений, т.е. хаос направлений содержит в себе возможность упорядоченности. Разнозначность точек и направлений говорит о равновесном состоянии пространства и является основой его существования. Однако структура пространства не допускает ни полного хаоса, ни полного порядка. Но и положение 50/50 в природе также не наблюдается. У природы есть некий набор средств противостоять нарастанию хаоса.

Синергетика - теория самоорганизации. Эта наука занимается улучшением процессов взаимопревращения различных видов энергии. Общий смысл идей:

процессы разрушения и созидания, деградации и эволюции во Вселенной равноправны.

Процессы создания (нарастание сложности и упорядоченности) имеют единый алгоритм независимо от природы систем, в которых они осуществляются. Объектом синергетики могут быть системы, которые отвечают условиям: открытые, т.е. обмениваются веществом или энергией с внешней средой; существенно неравновесными, или находиться в состоянии, далеком от термодинамического равновесия.

Синергетика утверждает, что развитие открытых и сильно неравносильных систем протекает путем нарастающей сложности и упорядоченности. В цикле такой системы наблюдается две фазы:

период плавного эволюционного развития с линейными изменениями, подводящими в итоге систему к некоторому неустойчивому критическому состоянию.

выход из критического состояния одномоментно, скачком и переход в новое устойчивое состояние с большей степенью сложности и упорядоченности.

# ***Самоорганизация и эволюция материального мира***

Сегодня наука считает все известные системы открытыми, обменивающимися энергией и (или) веществом с окружающей средой и находящимися в состоянии, далеком от термодинамического равновесия. А развитие таких систем протекает путем образования нарастающей упорядоченности. На такой основе возникло представление о самоорганизации вещественных систем.

Понятие самоорганизации отражает фундаментальный принцип Природы, лежащий в основе наблюдаемого развития от менее сложных к более сложным и упорядоченным формам организации вещества.

Условия возникновения самоорганизации:

) Система должна быть открытой, потому что закрытая система в конечном итоге должна прийти в состояние беспорядка и дезорганизации.

) Открытая система должна находиться достаточно далеко от точки термодинамического равновесия.

3) Фундаментальным принципом самоорганизации служит возникновение и усиление порядка через флуктуации (случайные отклонения системы от среднего положения).

) Возникновение самоорганизации опирается на положительную обратную связь.

) Процессы самоорганизации сопровождаются нарушением симметрии.

) Самоорганизация может начаться лишь в системах, обладающих достаточным количеством взаимодействующих между собой элементов.

Самоорганизация выступает как источник эволюции систем, так как она служит началом процесса возникновения качественно новых и более сложных структур в развитии системы.

Эволюция - это вечная самоорганизация, поиск структурных своих оптимумов в меняющихся условиях.

В последние десятилетия предпринималось немало попыток описания эволюции в терминах современных научных теорий. Наиболее из них являются, во-первых, кибернетический подход (Россо Эшби), при котором система постепенно адаптируется к своему окружению, пока не достигнет равновесия. Во-вторых, для изучения эволюции нередко обращаются к математической теории катастроф (Рене Том), которая рассматривает развитие от данного равновесного состояния системы к другому как "катастрофу".

В критической точке открывается, по крайней мере, два возможных пути эволюции системы. Какой путь при этом "выберет" система, зависит в значительной степени от случайных факторов. Но когда такой путь выбран, то дальнейшее движение системы подчиняется уже детерминистским законам. Таким образом, динамику развития системы или ее эволюцию стоит рассматривать как единство двух взаимодействующих сторон единого процесса развития, а именно случайности и необходимости.

Появление принципа глобального эволюционизма означает, что в современном естествознании утвердилось убеждение о том, что материя, Вселенная в целом и во всех ее элементах не могут существовать вне развития. Радикальное обновление представлений об устройстве мироздания заключается в следующем: Вселенная нестационарна, она имела начало во времени.

В 20 веке эволюционное учение развивалось в биологии. Наиболее выдающиеся успехи достигнуты на молекулярно-генетическом уровне: расшифрован генетический механизм передачи информации, выяснены роль и структура ДНК, РНК.

Синергетика - теория самоорганизации. Эта наука занимается улучшением процессов взаимопревращения различных видов энергии. Общий смысл идей:

процессы разрушения и созидания, деградации и эволюции во Вселенной равноправны.

Процессы создания (нарастание сложности и упорядоченности) имеют единый алгоритм независимо от природы систем, в которых они осуществляются. Объектом синергетики могут быть системы, которые отвечают условиям: открытые, т.е. обмениваются веществом или энергией с внешней средой; существенно неравновесными, или находиться в состоянии, далеком от термодинамического равновесия.

Синергетика утверждает, что развитие открытых и сильно неравносильных систем протекает путем нарастающей сложности и упорядоченности. В цикле такой системы наблюдается две фазы:

Период плавного эволюционного развития с линейными изменениями, подводящими в итоге систему к некоторому неустойчивому критическому состоянию.

Выход из критического состояния одномоментно, скачком и переход в новое устойчивое состояние с большей степенью сложности и упорядоченности.

С позиции самоорганизации становится ясно, что весь окружающий нас мир - мир самоорганизующихся процессов, которые служат основой любой эволюции. Чем выше мы поднимаемся по эволюционной лестнице, тем более сложными и многочисленными оказываются факторы, которые играют роль в самоорганизации.

# ***Понятие и специфика законов природы, закон и принцип, за коны объективные и законы науки***

ЗАКОНЫ ПРИРОДЫ - объективно существующие, общие, устойчивые связи вещей, явлений природы, к-рые существенно влияют на изменения вещей, явлений. В живой и в неживой природе действуют многообразные законы, различающиеся по сфере действия, степени общности. Существуют законы, охватывающие сравнительно узкий круг вещей или явлений (напр., взаимосвязи давления и объема газа при постоянной температуре, плавания тел, численности популяций определенного вида организмов), законы, действие к-рых обнаруживается в обширных сферах природы (механики, электромагнетизма, естественного отбора и др.), и, наконец, законы, действующие во всех областях природы (сохранения и превращения энергии, массы, всемирного тяготения, передачи и преобразования информации). Открытие 3. п. и путей использования их в человеч. деятельности стало важнейшей задачей естеств. наук с момента их появления. Религия усматривает в существовании законов. природы сверхъестественный смысл. Подчиненность вещей, явлений действию законов, согласно богословного утверждениям, говорит об исполнении природой божеств, предначертаний, предустановленной богом цели. Однако ход научного познания опровергает богословное понимание источника и смысла 3. п. Если в период своего открытия 3. п. выступает как нечто таинственное, то последующее изучение природы раскрывает те естественные стороны ее, к-рые полностью обусловливают существование и характер этого закона. Содержание любого 3. п., как свидетельствует естествознание, исчерпывается только естественными моментами, связанными со структурой, взаимодействием и изменением вещей. И в наст. вр. имеются природные явления, к-рые еще не могут быть объяснены до конца. Но объяснение неясного сегодня будет достигнуто на новом этапе развития естествознания**.**

Слово "закон" многозначно. В юридических науках под законом имеют в виду особые нормы и правила, утвержденные государством и определяющие, что можно и нельзя делать в данном обществе и какие меры наказания применяются к их нарушителям. Говорят также о законах науки и законах объективного мира. Законами науки мы займемся, когда будем рассматривать теорию познания (512), а законы объективного мира следует рассмотреть сейчас.

Законы объективного мира - это устойчивые, необходимые, внутренние связи и взаимодействия между различными явлениями и процессами материального мира. Такие связи имеются как в природе, так и в обществе. Рассмотрим два примера.

Изучая свойства газов, физики заметили, что объем газа изменяется в зависимости от его температуры. Ставя эксперименты с самыми различными газами в разных условиях, они обнаружили, что, чем выше температура, тем больше объем газа, а если газ сжимать, то его температура повышается. Эту зависимость удалось выразить в виде математической формулы, которой теперь широко пользуются в науке и технике. На первый взгляд температура физической системы - газа и его объем никак не связаны. Однако экспериментально удалось доказать, что между ними существует глубокая внутренняя зависимость, устойчивая необходимая связь. Это и есть объективный закон данной физической системы.

**В мире существует неограниченное разнообразие самых различных явлений и процессов. Все** они подчиняются различным объективным законам и закономерностям. Люди не могут по своему желанию переделать или "отменить" эти законы, но, безусловно, могут познать их, понять, в каких условиях они действуют, и, опираясь на познанные законы, в большей или меньшей степени преобразовать данные условия. Притом люди в состоянии противодействовать одним законам, точнее, их следствиям, опираясь на другие законы. Так, согласно закону всемирного тяготения, летательные аппараты тяжелее воздуха должны были бы упасть на землю, но, опираясь на познанные законы механики и аэродинамики, люди научились не только летать на самолетах, но и запускать космические корабли. Это произошло не потому, что были отменены какие-либо законы, но, напротив, потому, что люди их познали и научились действовать, опираясь на познанные законы и используя их в своих целях. То же самое происходит и с законами природы, и с законами общественной жизни. Опираясь на познание законов развития и функционирования капиталистического общества, передовые общественные силы, группы и классы могут добиться его преобразования в более справедливый общественный строй. Но как именно? И когда это произойдет в каждой отдельной стране? Какими должны быть формы такого преобразования? Это зависит от многих условий, в которых будут совершаться эти преобразования, ибо любая закономерность, включающая в себя момент необходимости, как мы знаем (108), прокладывает себе дорогу через множество случайностей.

Познание законов объективного мира - высшая цель науки, философии марксизма-ленинизма. Сознательная, активная творческая деятельность человека по преобразованию мира может быть успешной лишь при условии, что она опирается на познание его объективных законов. Вот почему учение о материальности мира и об отношении к нему человека неотделимо от учения об объективных законах и закономерном характере происходящих в нем изменений, различных видов движения и развития.

**Законы науки** составляют ядро любой научной теории. Правильно понять роль и значение закона можно лишь в рамках определенной научной теории или системы, где ясно видна логическая связь между различными законами, их применение в построении дальнейших выводов теории, характер связи с эмпирическими данными. В современной, развитой науке закон выступает как составной элемент научной теории, отображающей с помощью системы понятий, принципов, гипотез и законов более широкий фрагмент действительности, чем отдельный закон. В свою очередь система научных теорий и дисциплин стремится отобразить единство и связь, существующую в реальной картине мира.

Классификация научных законов может производиться по самым различным признакам или, как принято говорить в логике, основаниям деления. Наиболее естественной кажется классификация по тем областям действительности, к которым относятся соответствующие законы. В естествознании такими областями являются отдельные формы движения материи или ряд связанных между собой форм. Так, например, механика исследует законы движения тел под воздействием сил, физика - закономерности молекулярно-кинетических, электромагнитных, внутриатомных и других процессов, которые в совокупности и составляют физическую форму движения материи. Биология занимается изучением специфических законов органической жизни. Биофизика исследует закономерности физических процессов в живых организмах, а биохимия - химические особенности этих процессов. Социальные или гуманитарные науки изучают закономерности тех или иных сторон или явлений развития общества.

Классификация законов по формам движения материи по сути дела совпадает с общей классификацией наук. И хотя она весьма существенна как отправной пункт анализа, но нуждается в дополнении классификациями, выделяющими те или иные гносеологические, методологические и логические особенности и признаки научных законов.

Из других классификаций наиболее важными нам представляются классификации по уровню абстрактности понятий, используемых в законах, и по типу самих законов. Первая из них основана на делении законов на эмпирические и теоретические. Эмпирическими законами принято называть законы, которые подтверждаются наблюдениями или специально поставленными экспериментами. Однако эмпирические законы науки являются гораздо более надежными, чем простые обобщения повседневного опыта. Это объясняется тем, что законы чаще всего устанавливаются с помощью экспериментов и с использованием специальной измерительной техники, благодаря чему обеспечивается значительно большая точность при их формулировке. На развитой стадии науки отдельные эмпирические законы связываются в единую систему в рамках теории, а самое важное - они могут быть логически выведены из более общих теоретических законов.

# ***Динамические и статистические закономерности в природе***

В современной физике идея детерминизма выражается в признании существования объективных физических закономерностей, которые подразделяются на динамические и статистические. Динамическими называются закономерности, выражающие однозначные связи физических объектов и описывающие их абсолютно точно посредством определённых физических величин. Например, по заданным значениям координат и импульсов всех частиц системы в начальный момент времени второй закон Ньютона позволяет однозначно определить координаты и импульсы в любой последующий момент времени.

В отличие от динамических законов, заключения, основанные на статистических закономерностях, не являются достоверными и однозначными. Представления о таких закономерностях впервые ввёл Максвелл в 1859 г. Он первым понял, что при рассмотрении систем, состоящих из огромного числа частиц, нужно ставить задачу совсем иначе, чем это делалось в механике Ньютона. Для этого Максвелл ввёл в физику понятие вероятности и указал на то, что нужно отказаться, например, от неразрешимой задачи определения точного значения импульса молекулы в данный момент, а попытаться найти вероятность этого значения. Тем самым однозначно определяется среднее значение физической величины. Такие средние значения в статистических теориях играют ту же роль, что и сами физические величины в динамических теориях.

# ***Законы дальнодействия и близкодействия, состояние***

**Закон взаимодействия** неподвижных электрических зарядов был установлен экспериментально. Но оставался нерешенным вопрос, каким образом воздействует один заряд на другой. Происходят ли в пространстве, окружающем электрические заряды, какие-либо изменения или процессы? Кулон считал, что заряды непосредственно через пустоту действуют друг на друга. Перемещение любого из них мгновенно изменяет силу, действующую на соседние заряды, из-за того, что меняются расстояния между ними.

Представления о мгновенной передаче взаимодействия без участия какого-либо промежуточного агента были выдвинуты Ньютоном, который открыл закон всемирного тяготения, не предложив, однако, объяснения его действия. Последовавшие за этим успехи в исследовании Солнечной системы привели к тому, что большинство ученых начали склоняться к мысли, что поиски каких-либо посредников, передающих взаимодействие от одного тела к другому, совсем не нужны. *Такие представления лежали в основе теории дальнодействия,* мгновенного действия на расстоянии без участия какой-либо среды.

Некоторое время теория дальнодействия была господствующей в физике. Она казалась самой простой и позволяла получать важные результаты, согласующиеся с опытом. Однако с самого начала идея, что тело может непосредственно действовать там, где его нет, очень многим представлялась сомнительной. Вот почему английским ученым Майклом Фарадеем была выдвинута теория близкодействия, противоположная по своей сути теории дальнодействия. Согласно теории близкодействия действие тел друг на друга на расстоянии всегда должно объясняться присутствием некоторых промежуточных агентов, передающих действие. Иногда это может быть незаметным. Тот, кому незнакомы свойства воздуха, может подумать, что автомобильный гудок непосредственно действует на наши уши. В действительности же в воздухе происходит процесс распространения звуковой волны, и звук от автомобиля до нас распространяется в течение определенного интервала времени.

Таким образом, согласно теории действия на расстоянии, одно тело действует на другое непосредственно через пустоту, и это действие передается мгновенно.

*Теория близкодействия утверждает, что любое взаимодействие осуществляется с помощью промежуточных агентов и распространяется с конечной скоростью.*

Многие ученые, сторонники теории близкодействия, для объяснения происхождения гравитационных и электрических сил придумывали невидимые истечения, окружавшие планеты и магниты; незримые атмосферы вокруг наэлектризованных тел. Размышления эти были подчас остроумны, но обладали немаловажным недостатком - эксперимент их не подтверждал.

Решительный поворот к представлениям близкодействия был начат великим английским ученым Майклом Фарадеем, а окончательно завершен Максвеллом. Вместе с идеей близкодействия Фарадеем в науку было введено понятие о поле как о посреднике, осуществляющем взаимодействие. Первоначально эта идея выражала лишь уверенность Фарадея в том, что действие одного тела на другое через пустоту невозможно. Доказательств существования поля не было. Такие доказательства и нельзя получить, исследуя лишь взаимодействия неподвижных зарядов. Успех к теории близкодействия пришел после изучения электромагнитных взаимодействий движущихся заряженных частиц. Вначале было доказано существование переменных во времени полей, и только после этого был сделан вывод о реальности электрического поля неподвижных зарядов. Согласно современным представлениям всякий электрический заряд изменяет определенным образом свойства окружающего его пространства - создает электрическое поле. Это поле проявляет себя в том, что каждый помещенный в какую-либо его точку другой "пробный" заряд испытывает действие силы. По мере удаления от заряда поле ослабевает. Даже в вакууме заряженное тело окружено электрическим полем. По действию поля на заряды не только устанавливается присутствие поля, но и изучается распределение его в пространстве и все его характеристики.

Подобным же образом, рассматривая взаимодействие движущихся электрических зарядов (электрических токов) или постоянных магнитов, мы придем к понятию магнитного поля. Электрические и магнитные поля могут порождать друг друга, и по существу каждое из них есть частный случай единого электромагнитного поля. Электромагнитное поле заключает в себе и переносит определенную энергию, оно обладает массой и импульсом, и, следовательно, представляет собой один из видов материи наряду с веществом, состоящим из атомов. Таким образом, сила, действующая на заряженное тело, является следствием взаимодействия тела с полем в той точке, в которой находится тело. Это взаимодействие передается не мгновенно, а с конечной скоростью. Правда, скорость эта огромна, она равна 300000 км/с.

**Состоя́ние -** абстрактный многозначный термин, в общем, обозначающий множество стабильных значений переменных параметров объекта.

Свойства 'состояния': описывает переменные свойства объекта;

стабильно до тех пор, пока над объектом не будет произведено действие;

если над объектом будет произведено некоторое действие, его состояние может измениться.

# ***Принципы относительности, дополнительности, соответствия***

**Принцип относительности**

**Сущность принципа относительности** состоит в том, что понятие движения относительно. Мы можем говорить о движении тела только по отношению к какому-то другому телу. Не существует понятия "абсолютного" движения. Движение относительно.

В действительности Эйнштейн понял, что принцип относительности означает большее: законы физики, каковы бы они ни были, должны быть абсолютно одинаковы для всех наблюдателей, совершающих равномерное движение.

**Принцип дополнительности** (дополнительный способ описания, или метод дополнительности) - методологический принцип, выдвинутый *Бором* в связи с интерпретацией квантовой механики. В обобщенном виде требования принципа дополнительности. как метода научного исследования можно сформулировать так: для воспроизведения целостности явления на определенном, "промежуточном" этапе его познания необходимо применять взаимоисключающие и взаимоограничивающие друг друга, "дополнительные” классы понятий, которые могут использоваться обособленно в зависимости от особых (экспериментальных и др.) условий, но только взятые вместе исчерпывают всю поддающуюся определению и передаче информацию.

Посредством принципа дополнительности. Бор стремился разрешить один из "парадоксов” квантовой механики, которая показала недостаточность старых классических понятий и в то же время на ранних этапах не могла обойтись без них. Д. п. позволил выявить необходимость учета двойственной, корпускулярно-волновой природы микроявлений, связи того или иного их определения с конкретными экспериментальными условиями. С помощью принципа дополнительности устанавливалась эквивалентность (равнозначность) двух классов понятий, описывающих противоречивые ситуации. Таким образом в методологической концепции Бора нашли отражение элементы диалектического мышления. В работах ряда сторонников т. наз. копенгагенской школы П. Иордана, Ф. *Франка и* др., разделявших крайне позитивистские взгляды, принципа дополнительности. использовался для защиты идеалистических и метафизических воззрений. Необходимость применения "дополнительных” понятий выводилась не из объективной природы микрообъектов и их познания, а из особенностей познавательного процесса, объяснялась лишь спецификой наблюдения. С позиций материалистической диалектики в последние годы успешно осуществляются попытки научной интерпретации принципа дополнительности.

Имея в виду возможность широкого применения принципа дополнительности Бора, позволим себе сформулировать его в такой форме: *достаточно полный и тонкий анализ явлений природы возможен лишь при совместном использовании взаимно противоположных понятий, которые при этом не исключают, а взаимно дополняют друг друга, создавая в совокупности целостное описание.*

В мире квантовой механики, где всё определяют принцип неопределенности Гейзенберга и уравнение Шрёдингера, картина происходящего кардинально отличается от привычного нам мира классической механики, где действуют законы движения Ньютона. Однако же наш макроскопический мир соткан из микроскопических атомов, и законы макро - и микромира не могут не быть увязаны между собой. Впервые принцип соответствия законов микро - и макромира был озвучен датским физиком-теоретиком Нильсом Бором, и за иллюстрацией для лучшего понимания этого принципа лучше всего обратиться к упрощенной модели атома, которую также впервые представил миру этот же ученый (см. Атом Бора).

В атоме Бора электроны могут находиться только на "разрешенных" орбитах. Орбиты выстраиваются по главным квантовым числам. Ближайшая к ядру орбита имеет главное квантовое число, равное 1, следующая - 2 и т.д. Чем выше квантовое число электронной орбиты, тем дальше она удалена от ядра. По контрасту - в классическом ядре, предсказываемом ньютоновской механикой, электроны могут обращаться вокруг ядра по произвольным орбитам, находящимся от ядра на любом удалении (это, собственно, и могло бы происходить, не принимай мы во внимание квантовые эффекты).

Теперь, хотя физический радиус орбит и увеличивается неуклонно по мере возрастания главного квантового числа, кинетическая энергия электронов на этих орбитах увеличивается отнюдь не пропорционально расширению орбит, а снижающимися темпами, причем имеется верхний предел энергии удержания электронов на орбите вокруг ядра, который принято называть энергией срыва или энергией ионизации. Разогнавшись до такой энергии, электрон, теоретически, оказывается на орбите бесконечного радиуса, то есть, иными словами, превращается в свободный электрон и высвобождается из ионизированного атома. Между этим крайним пределом энергии высвобождения электрона и другим крайним пределом энергии нахождения электрона на первой к ядру орбите имеется счетный (но бесконечный) ряд допустимых дискретных энергетических состояний, в которых может находиться удерживаемый ядром электрон, причем, согласно законам квантовой механики, на достаточно удаленных от ядра расстояниях допустимые орбиты электронов начинают накладываться одна на другую. Происходит это в силу того, что допустимая энергия электрона на определенной орбите (и радиус этой орбиты, как следствие) определяется не точным квантовым числом, а, в соответствии с принципом неопределенности Гейзенберга, размыто - то есть, мы имеем лишь распределение вероятностей нахождения электрона на одной из соседних орбит. Здесь и начинается "стирание различий" между квантово-механической моделью атома, где электрон может находиться лишь в фиксированных энергетических состояниях, поглощать и испускать энергию фиксированными порциями (квантами) и, соответственно, обитать на строго определенных орбитах, и классической моделью атома, где электрон обладает произвольной энергией и движется по произвольным орбитам. Иными словами, на больших удалениях от ядра атом начинает представлять собой классическую систему, подчиняющуюся законам механики Ньютона. Это, пожалуй, самый иллюстративный пример принципа соответствия в действии.

**Принцип соответствия** вступает в силу на нечеткой границе между квантовой и классической механикой и еще раз демонстрирует нам, что в природе нет явных границ между явлениями, как нет и четкого разграничения между теоретическими описаниями природных явлений. И еще он демонстрирует нам то, о чем уже говорилось во Введении относительно тенденций развития теоретической науки. Квантовая механика, например, отнюдь не отменяет и не подменяет собой классическую механику Ньютона, а лишь представляет собой предельный случай при переходе явлений в масштабы микромира. Вообще, естественнонаучные теории вырастают одна из другой по мере расширения наших ранее накопленных знаний подобно новым свежим побегам на древе познания окружающего мира.

# ***Принципы универсального эволюционизма***

Концепция универсального эволюционизма базируется на определенной совокупности знаний, полученных в рамках конкретных научных дисциплин, и вместе с тем включает в свой состав ряд философско-мировоззренческих установок. Она относится к тому слою знания, который принято обозначать понятием "научная картина мира”.

Универсальный (глобальный) эволюционизм характеризуется часто как принцип, обеспечивающий экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, а также в астрономии и геологии, на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса.

Это действительно очень важный аспект в понимании глобального эволюционизма. Но он не исчерпывает содержания данного принципа. Важно учесть, что сам эволюционный подход в XX столетии приобрел новые черты, отличающие его от классического эволюционизма XIX века, который описывал скорее феноменологию развития, нежели системные характеристики развивающихся объектов.

Возникновение в 40-50-х годах нашего столетия общей теории систем и становление системного подхода внесло принципиально новое содержание в концепции эволюционизма. Идея системного рассмотрения объектов оказалась весьма эвристической прежде всего в рамках биологической науки, где она привела к разработке проблемы структурных уровней организации живой материи, анализу различного рода связей как в рамках определенной системы, так и между системами разной степени сложности. Системное рассмотрение объекта предполагает прежде всего выявление целостности исследуемой системы, ее взаимосвязей с окружающей средой, анализ в рамках целостной системы свойств составляющих ее элементов и их взаимосвязей между собой. Системный подход, развиваемый в биологии, рассматривает объекты не просто как системы, а как самоорганизующиеся системы, носящие открытый характер. Причем, как отмечает Н.Н. Моисеев, сегодня мы представляем себе процессы эволюции, самоорганизации материи шире, чем во времена Дарвина, и понятия наследственности, изменчивости, отбора приобретают для нас иное, более глубокое содержание.

Универсальный эволюционизм как раз и представляет собой соединение идеи эволюции с идеями системного подхода. В этом отношении универсальный эволюционизм не только распространяет развитие на все сферы бытия (устанавливая универсальную связь между неживой, живой и социальной материей), но преодолевает ограниченность феноменологического описания развития, связывая такое описание с идеями и методами системного анализа.

Универсальный эволюционизм позволяет рассмотреть во взаимосвязи не только живую и социальную материю, но и включить неорганическую материю в целостный контекст развивающегося мира. Он создает основу для рассмотрения человека как объекта космической эволюции, закономерного и естественного этапа в развитии нашей Вселенной, ответственного за состояние мира, в который сам человек погружен.

Принципы универсального эволюционизма становятся доминантой синтеза знаний в современной науке. Это та стержневая идея, которая пронизывает все существующие специальные научные картины мира и является основой построения целостной общенаучной картины мира, центральное место в которой начинает занимать человек.

Как базисные основания современной общенаучной картины мира принципы универсального эволюционизма демонстрируют свою эвристическую ценность именно сейчас, когда наука перешла к изучению нового типа объектов - саморазвивающихся систем (в отличие от простых и саморегулирующихся систем, которые изучались на предшествующих этапах функционирования науки). Включив в орбиту исследования новый тип объектов, наука вынуждена искать и новые основания их анализа. Общенаучная картина мира, базирующаяся на принципах универсального эволюционизма, является важнейшим компонентом таких оснований. Она выступает глобальной исследовательской программой, которая определяет стратегию исследования саморазвивающихся систем. Причем эта стратегия реализуется как на дисциплинарном, так и на междисциплинарном уровнях.

Общенаучная картина мира формирует предварительное видение исследуемого объекта, активно участвуя в постановке проблем, определяя исходную стратегию исследования. Изучение комплексных, уникальных развивающихся объектов возможно только в системе междисциплинарных взаимодействий. В этом случае общенаучная картина мира как глобальная исследовательская программа в состоянии "подсказать”, какие методы и принципы могут быть транслированы из одной науки в другую, как осуществить состыковку знаний, полученных в различных отраслях науки, как включить это знание в культуру на соответствующем этапе функционирования научного знания.

# ***Химические системы, энергетика химических процессов, реакционная способность веществ***

Характер любой системы, как известно, зависит не только от состава и строения ее элементов, но и от их взаимодействия. Именно такое взаимодействие определяет специфические, целостные свойства самой системы. Поэтому при исследовании разнообразных веществ и их реакционной способности ученым приходилось заниматься и изучением их структур. Соответственно уровню достигнутых знаний менялись и представления о химической структуре веществ. Хотя разные ученые по-разному истолковывали характер взаимодействия между элементами химических систем, тем не менее все они подчеркивали, что целостные свойства этих систем определяются именно специфическими особенностями взаимодействия между их элементами.

В качестве первичной химической системы рассматривалась при этом молекула, и поэтому, когда речь заходила о структуре веществ, то имелась в виду именно структура молекулы как наименьшей единицы вещества. Сами представления о структуре молекулы постепенно совершенствовались, уточнялись и конкретизировались, начиная от весьма общих предположений отвлеченного характера и заканчивая гипотезами, обоснованными с помощью систематических химических экспериментов. Если, например, по мнению известного шведского химика Йенса Берцелиуса (1779-1848), структура молекулы возникает благодаря взаимодействию разноименно заряженных атомов или атомных групп, то французский химик Шарль Жерар (1816-1856) справедливо указывал на весьма ограниченный характер такого представления. В противовес этому он подчеркивал, что при образовании структур различные атомы не просто взаимодействуют, но известным образом преобразуют друг друга, так что в результате возникает определенная целостность, или, как мы сказали бы теперь, система. Однако эти общие и в целом правильные представления не содержали практических указаний, как применить их для синтеза новых химических соединений и получения веществ с заранее заданными свойствами.

Такую попытку раскрытия структуры молекул и синтезирования новых веществ предпринял известный немецкий химик Фридрих Кекуле (1829-1896). Он стал связывать структуру с понятием валентности элемента, или числа единиц его сродства. На этой основе и возникли те структурные формулы, которыми с определенными модификациями пользуются при изучении органической химии в школе. В этих формулах элементы связывались друг с другом по числу единиц их валентности. Комбинируя атомы различных химических элементов по их валентности, можно прогнозировать получение различных химических соединений в зависимости от исходных реагентов. Таким путем можно было управлять процессом синтеза различных веществ с заданными свойствами, а именно это составляет важнейшую задачу химической науки.

Дальнейший шаг в эволюции понятия химической структуры связан с теорией химического строения Александра Михайловича Бутлерова (1828-1886), который хотя и признавал, что образование новых молекул из атомов происходит за счет их химического сродства, но обращал особое внимание на степень напряжения или энергии, с которой они связываются друг с другом. Именно поэтому новые идеи А.М. Бутлерова нашли не только широкое применение в практике химического синтеза, но и получили свое обоснование в квантовой механике.

Этот краткий экскурс в историю химии показывает, что эволюция понятия химической структуры осуществлялась в направлении, с одной стороны, анализа ее составных частей или элементов, а с другой - установления характера физико-химического взаимодействия между ними. Последнее особенно важно для ясного понимания структуры с точки зрения системного подхода, где под структурой подразумевают упорядоченную связь и взаимодействие между элементами системы, благодаря которой и возникают новые целостные ее свойства. В такой химической системе, как молекула, именно специфический характер взаимодействия составляющих ее атомов определяет свойства молекулы.

Важной компонентой, характеризующей химические процессы, является их энергетика, представляющая собой потенциал взаимодействия элементов системы.

Рассматривая же экономические процессы как аналогию химическим, можно отметить, что "энергетика" экономических процессов реализуется через задействованные в них экономические ресурсы, которые с этих позиций можно рассматривать как характеристики потенциальных качеств и свойств взаимосвязи элементов экономической системы.

Тот факт, что **катализ** играл решающую **роль** в процессе перехода от **химических систем** к биологическим, то есть на предбиологической стадии, в настоящее время подтверждается многими данными. Такие реакции сопровождаются образованием специфических пространственных и временных структур за счет образования новых и удаления использованных химических реагентов. Однако в отличие от самоорганизации открытых физических систем в данных химических реакциях важное значение приобретают каталитические процессы.

Роль этих процессов усиливается по мере усложнения состава и структуры химических систем. Именно на этом основании некоторые ученые напрямую связывают химическую эволюцию с самоорганизацией и саморазвитием каталитических систем. Иными словами, такая эволюция если не целиком, то в значительной мере связана с процессами самоорганизации каталитических систем. Здесь, однако, следует помнить, что переход к простейшим формам жизни предполагает также особый дифференцированный отбор лишь таких химических элементов и их соединений, которые являются основным строительным материалов для образования биологических систем. Такие элементы в химии получили название органогенов.

Сегодня ясно, что в ходе эволюции отбирались те структуры, которые способствовали резкому повышению активности и селективности действия каталитических групп. Есть уже и некоторые выводы:

. На ранних этапах **химической эволюции катализ** вовсе отсутствует. Условия высоких температур (более 5000 К), электрических разрядов и радиации, с одной стороны, препятствуют образованию конденсированного состояния, а с другой - с лихвой перекрывают те порции энергии, которые необходимы для преодоления энергетических барьеров.

. Первые проявления катализа начинаются при смягчении условий и образовании первичных твердых тел.

. По мере того, как физические условия приближались к земным, роль катализатора возрастала. Но общее значение катализа вплоть до образования более или менее сложных органических молекул все еще не могло быть высоким.

. **Роль катализа химических систем** после достижения стартового состояния, то есть известного количественного минимума органических и неорганических соединений, начала возрастать с фантастической быстротой.

Теория саморазвития элементарных открытых каталитических систем, в самом общем виде выдвинутая профессором МГУ А.П. Руденко в 1964 г., является общей теорией химической эволюции и биогенеза. Она решает вопросы о движущих силах и механизмах эволюционного процесса, то есть о законах химической эволюции, об отборе элементов и структур и их причинной обусловленности, о высоте химической организации и иерархии химических систем как следствии эволюции.

Сущность этой теории состоит в том, что химическая эволюция представляет собой саморазвитие каталитических систем и, следовательно, эволюционирующим веществом являются катализаторы. В ходе реакции происходит естественный отбор тех каталитических центров, которые обладают наибольшей активностью. Саморазвитие, самоорганизация и самоусложнение каталитических систем происходит за счет постоянного притока трансформируемой энергии. А так как основным источником энергии является базисная реакция, то максимальные эволюционные преимущества получают каталитические системы, развивающиеся на базе экзотермических реакций. Отсюда базисная реакция является не только источником энергии, но и орудием отбора наиболее прогрессивных эволюционных изменений катализаторов.

Тем самым А.П. Руденко сформулировал основной закон химической эволюции, согласно которому с наибольшей скоростью и вероятностью образуются те пути эволюционных изменений катализатора, на которых происходит максимальное увеличение его абсолютной активности.

# ***Понятие преджизни и жизни***

Круговорот вещества во Вселенной на разных уровнях его организации, как форма движения материи, представляет собой всеобщий закон развития, закон непрерывной эволюции мира. Закон дивергенции - от простого к сложному и вновь к простому, но другого информационного уровня.

Жизнь - одна из саморегулирующихся структурных форм существования материи, закономерно возникшая абиогенным путем при определенных условиях в процессе развития неорганического мира. Структурная саморегуляция жизненных форм способствует предупреждению вырождения материи. Жизненные формы, ассимилируя вещество из окружающего пространства, накапливают информацию

Живые организмы отличаются от неживых систем обменом веществ, раздражимостью, способностью к размножения, росту, развитию, активной регуляцией своего состава и функций, способностью к различным формам движения, приспобляемостью к среде и т.п.

Живые системы обладают высокой степенью сложности, динамической упорядоченности и иерархичности своей структуры, энергия из окружающей среды используется не только для поддержания, но и для усиления своей упорядоченности. Главное свойство - поддержание своей целостности и воспроизведение себе подобных, согласно вложенной в нее программе.

# ***Концепция возникновения и развития жизни на Земле***

В развитии учений о происхождении жизни существенное место занимает теория, утверждающая, что все живое происходит только от живого - теория биогенеза. Эту теорию в середине XIX века противопоставляли ненаучным представлениям о самозарождении организмов (червей, мух и др.). Однако как теория происхождения жизни биогенез несостоятелен, поскольку принципиально противопоставляет живое неживому, утверждает отвергнутую наукой идею вечности жизни.

*Абиогенез - идея о происхождении живого из неживого - исходная гипотеза современной теории происхождения жизни*.

В 1924 г. известный биохимик А.И. Опарин высказал предположение, что при мощных электрических разрядах в земной атмосфере, которая 4-4,5 млрд. лет назад состояла из аммиака, метана, углекислого газа и паров воды, могли возникнуть простейшие органические соединения, необходимые для возникновения жизни. Предсказание академика Опарина оправдалось. В 1955 г. американский исследователь С. Миллер, пропуская электрические заряды через смесь газов и паров, получил простейшие жирные кислоты, мочевину, уксусную и муравьиную кислоты и несколько аминокислот. Таким образом в середине XX века был экспериментально осуществлен абиогенный синтез белковоподобных и др. органических веществ в условиях, воспроизводящих условия первобытной Земли.

В отношении самозарождения организмов необходимо отметить, что Французская Академия наук еще в 1859 г. назначила специальную премию за попытку осветить по-новому вопрос о самопроизвольном зарождении жизни. Эту премию в 1862 г. получил знаменитый французский ученый, основоположник современной микробиологии Луи Пастер. Своими опытами он доказал невозможность самозарождения микроорганизмов.

Важно подчеркнуть, что в настоящее время жизнь на Земле не может возникнуть абиогенным путем.

Еще Дарвин в 1871 г. писал: "Но если бы сейчас, в каком-либо теплом водоеме, содержащем все необходимые соли аммония и фосфора и доступном воздействию света, тепла, электричества и т.п., химически образовался белок, способный к дальнейшим все более сложным превращениям, то это вещество немедленно было бы разрушено и поглощено, что было невозможно в период возникновения живых существ".

Жизнь возникла на Земле абиогенным путем. В настоящее время живое происходит только от живого (биогенное происхождение). Возможность повторного возникновения жизни на Земле исключена.

Наряду с теорией абиогенного происхождения жизни существуют и другие гипотезы. Так, в 1865 г. немецкий врач Г. Рихтер выдвинул гипотезу космозоев (космических зачатков), в соответствии с которой жизнь является вечной и зачатки, населяющие мировое пространство, могут переноситься с одной планеты на другую. Сходную гипотезу в 1907 г. выдвинул известный шведский естествоиспытатель С. Аррениус, предположив, что во Вселенной вечно существуют зародыши жизни - гипотезу панспермии.

Панспермия - гипотеза о повсеместном распространении во Вселенной зародышей живых существ. Согласно панспермии, в мировом пространстве рассеяны зародыши жизни (например, споры микроорганизмов), которые движутся под давлением световых лучей, а попадая в сферу притяжения планеты, оседают на ее поверхности и закладывают на этой планете начало живого.

Гипотеза А.И. Опарина о возникновении жизни на Земле опирается на представление о постепенном усложнении химической структуры и морфологического облика предшественников жизни (пробионтов) на пути к живым организмам. На стыке моря, суши и воздуха создавались благоприятные условия для образования сложных органических соединений. В концентрированных растворах белков, нуклеиновых кислот могут образовываться сгустки подобно водным растворам желатина. А.И. Опарин назвал эти сгустки коацерватными каплями или коацерватами.

Коацерваты - это обособленные в растворе органические многомолекулярные структуры. Это еще не живые существа. Их возникновение рассматривают как стадию развития преджизни. Наиболее важным этапом в происхождении жизни было возникновение механизма воспроизведения себе подобных и наследования свойств предыдущих поколений. Это стало возможным благодаря образованию сложных комплексов нуклеиновых кислот и белков. Нуклеиновые кислоты, способные к самовоспроизведению, стали контролировать синтез белков, определяя в них порядок аминокислот. А белки-ферменты осуществляли процесс создания новых копий нуклеиновых кислот. Так возникло главное свойство, характерное для жизни - способность к воспроизведению подобных себе молекул.

# ***Генетика и воспроизводство жизни***

**Генетика** - это биологическая наука о наследственности и изменчивости организмов и методах управления ими. Она является научной основой для разработки практических методов селекции, т.е. создания новых пород животных, видов растений, культур микроорганизмов с нужными человеку признаками.

Основными направлениями исследований ученых-генетиков в XX в. стали следующие:

- изучение тех предельно мелких материальных структур - молекул нуклеиновых кислот, которые являются хранителями генетической информации каждого вида животного, единицами наследственности;

- исследование механизмов и закономерностей передачи генетической информации от поколения к поколению;

- изучение механизмов реализации генетической информации в конкретные признаки и свойства организма;

- выяснение причин и механизмов изменения генетической информации на разных этапах развития организма.

Важнейшими задачами, которые решают сегодня ученые-генетики в тесном контакте с практиками-селекционерами, являются выбор оптимальной системы скрещивания и эффективного метода отбора, управление развитием наследственных признаков. В области медицины генетика способствует разработке мероприятий по защите человека от вредного *мутагенного* воздействия окружающей среды.

*Генетика человека* - отрасль науки, изучающая законы наследственности и изменчивости человека как индивида, популяции и вида. Здесь применяются специальные методы исследования:

) изучение культур тканей;

) статистический сбор материалов о распространении отдельных признаков в различных популяциях;

) изучение генеалогий отдельных семян;

) изучение однояйцовых близнецов.

У человека изучен характер наследования свыше 2 тыс. отдельных генов, но это только небольшая доля общего количества имеющихся у него генов. После установление наследственной природы изучаемого признака приступают к генетическому и статистическому анализу родословной. Это позволяет установить, к какому из трех известных типов наследования - *аутосомно-доминантному, аутосомно-рецессивному или сцепленному с полом* - подчиняется передача исследуемого признака.

Для *аутосомно-доминантного* типа наследования характерна прямая передача признака от одного родителя ребенку, причем оба пола наследуют этот признак с равной вероятностью. Так наследуется свыше 900 болезней и пороков развития, включая глухоту, короткопалость, шестипалость, врожденные пороки сердца и др. Вероятность наследования дефектного гена - 50%.

При *аутосомно-рецессивном* типе наследования исследуемый признак может проявляться не в каждом поколении. У здоровых родителей могут родиться дети, больные наследственным заболеванием и т.п. Если оба родителя являются носителем дефектного гена, в среднем один ребенок из четырех может унаследовать два дефектных гена (значит, и болезнь), а двое из четырех могут быть носителями дефектного гена без проявления болезни. Аутосомно-рецессивно наследуется около 800 заболеваний, в том числе альбинизм, различные анемии, многие нарушения обмена веществ и т.д.

Наследование признаков, *сцепленных с полом*, полностью подчиняется закономерностям распределения у потомков половых хромосом. Составление и анализ родословной является единственным методом определения риска наследственного заболевания.

Генетика человека претерпевает процесс дифференциации на более частные и прикладные науки. Среди них *медицинская генетика* и *медико-генетические* *консультации*. Медицинская генетика помогает своевременно распознавать и лечить не только наследственные болезни, но и многие инфекционные, травматические и профессиональные заболевания, т.к. симптомы и прогноз лечения их во многом зависят от генотипа больных. Медико-генетические консультации помогают уменьшить опасность рождения детей с наследственными болезнями, предостерегают от заключения браков между близкими родственниками и между носителями наследственных болезней.

Выделение и быстрое развитие в XX в. генетики как отрасли биологической науки определяется рядом причин:

- огромной ролью, которую играет генетический материал в существовании живых организмов. Наличие генов, носителей наследственной информации является существенным свойством всего живого;

- изменчивостью генов, их способностью к мутации, перестройкам, что и явилось решающим фактором эволюции, развития всего живого, его огромного разнообразия;

- открытием в конце XIX в. определенных законов, которым подчиняется механизм наследственности, что сделало возможным целенаправленную селекцию растений и животных;

# ***Синтетическая теория эволюции и коэволюции***

Экспериментальное изучение факторов и причин, вызывающих приспособительное преобразование популяций, и обобщение их с учетом достижений генетики, экологии, математического моделирования и других наук стали основой синтетической теории эволюции (СТЭ), представляющей современный дарвинизм. СТЭ заменила организмоцентристский подход в понимании единицы эволюции популяционным. Основателями синтетической теории считают генетика Ф. Добжанского, биографа и систематехника Э. Майра, палеонтолога Дж.Г. Симпсона, биологов Дж. Хаксли и Дж.Л. Стеббинса.

*Синтетическая теория эволюции - основное достижение биологии ХХ* в. Синтез генетики и классического дарвинизма и создание синтетической теории эволюции могут быть отнесены к числу основных достижений биологии XX в.

*Синтетическая теория* также подчеркивает, что эволюция идет через естественный отбор в направлении повышения приспособленности, а изменения возникают случайно и подвергаются отбору в соответствии с требованиями, предъявляемыми окружающей средой, и что этот процесс происходит постоянно. Однако СТЭ добавила и новые элементы в традиционный дарвинизм.

В результате генетических исследований были идентифицированы детерминанты признаков, на которые воздействует естественный отбор. Ими оказались **гены -** наследуемые единицы информации, определяющие структуру, развитие и функции живого организма. Основной причиной изменчивости признаков являются **мутаци**и - стабильные изменения, случайным образом возникающие в отдельных генах.

Еще одна важная СТЭ принесена в нее из популяционной биологии - это учет изменений в структуре и распределение популяций при образовании новых видов.

Синтетическая теория также включает биологическую концепцию вида, согласно которой основным критерием вида считается на набор внешних признаков, а репродуктивная изоляция (особи разных видов не способны к продуктивному скрещиванию).

**Концепция коэволюции** возникла в результате критики теории дарвинизма. У истоков ее стоял русский ученый революционер Кропоткин, в основе его взглядов лежали представления о том, что взаимопомощь является более важным фактором эволюции чем борьба. (у Дарвина - ведущее место отводилось борьбе). Концепция номогенеза утверждала, что изменения происходят не беспорядочно и случайно, а по законам форм, в то время как у Дарвина они идут во всех направлениях и случайно. Возникшая концепция коэволюции под влиянием экологических исследований смогла объяснить возникновение полов и другие феномены, такие как эволюция в системе "хищник-жертва", постоянное совершенствование обоих компонентов в ней, эволюция в системе "паразит - хозяин". Коэволюция сравнима с гонкой вооружений, в результате которой экосистемы приобретают большее разнообразие (совершенствуется волк - совершенствуется заяц). Или пример со жгутиковыми, в кишечнике термитов. Они выделяют ферменты, без которых термиты не смогли бы переваривать древесину и расщеплять ее до сахаров. А термит делится с паразитом питательными веществами. Коэволюция объясняет и факты альтруизма у животных: заботу о дитенышах, повиновение вожаков и взаимопомощь в трудных ситуациях. Естественный отбор здесь играет в отличие от Дарвинского скорее не роль "автора", а роль " редактора". Концепция Геи - Земли возникла в 2 последних десятилетиях на основе учения о биосфере, экологии и концепции коэволюции. Авторами ее являются. английский химик Джеймс Лавлок и американский микробиолог Линн Маргулис. Их теория строится на том, что атмосфера Земли, имеет хим. неравновесность, которая рассматривается как признак жизни. Согласно Гея-гипотизе сохранение длительной химической неравновесности атмосферы обусловлено совокупностью жизненных процессов на Земле, иными словами действует механизм обратной связи. Суть гея-гипотизы: Земля - саморегулирующаяся система, созданная окружающей средой, способной сохранять хим. состав атмосферы и тем самым поддерживать благоприятное для жизни постоянство климата. Эволюция биосферы рассматривается как процесс, выходящий за рамки полного понимания, контроля и даже участия человека. Жизнь на земле - сеть взаимосвязанных связей, позволяющих планете действовать как саморегулирующаяся и самопроизводящая система.

# ***Человек как объект и предмет естественнонаучного познания***

Человек тоже естествен: во-первых, по своему происхождению, и, во-вторых, по своей природе, т.е. биологической основе своего существования. Человека можно рассматривать и как физическое тело и как биологическое существо, хотя он не сводится к этому.

В настоящее время в науке утвердилось представление, что человек - биосоциальное существо, соединяющее в себе биологическую и социальную компоненты. С этим можно согласиться, не забывая:

) что человека можно рассматривать и с физической точки зрения и изучать происходящие в нем химические процессы;

) что не только человек обладает социальной формой существования, но и многие животные. Более того, с каждым годом этология накапливает все больше данных, свидетельствующих о том, что социальное поведение человека во многом генетически детерминировано.

Еще в античной философии много внимания уделялось определению природы человека. Киники видели ее в естественном образе жизни и ограничении желаний и материальных потребностей; Эпикур - в чувствах, общих у человека и животных; Сенека и стоики - в разуме. В западной философии, особенно в марксизме, на передний план выдвинулось представление о социальной сущности человека.

С точки зрения современной науки более точно разделять биологическую предопределенность существования человека и его родовую (собственно человеческую) сущность. Поисками границ между биологическими и специфически человеческим занимается наука, получившая название социобиологии. Эта наука в применении к изучению человека находится на стыке естественнонаучного и гуманитарного знания.

Итак, человек как предмет естественнонаучного познания может рассматриваться в трех аспектах:

) происхождение;

) соотношение в нем

естественного и гуманитарного;

) изучение специфики человека методами естественнонаучного познания. Первое направление, традиционно называемое антропологией, изучает: когда, от кого и как произошел человек и чем он отличается от животных; второе направление - социобиология - изучает генетическую основу человеческой деятельности и соотношение физиологического и психического в человеке; к третьему направлению относится изучение естественнонаучным путем мозга человека, его сознания, души и т.п.

# ***Концепция происхождения человека***

С ХIХ века. В науке господствует вытекающая из теории Дарвина концепция происхождения человека от высокоразвитых предков современных обезьян. Эта концепция в ХХ веке получила генетическое подтверждение, поскольку из всех животных по генетическому сходству ближе всех к человеку оказались шимпанзе.

Происхождение в чале века от обезьяны, ведущих древний образ жизни, предопределило ряд особенностей его строения, которые в свою очередь явились анатомической его особенности к труду и дальнейшей социальной эволюции. Для животных, обитающих на ветвях деревьев, лазающих и прыгающих с помощью хватательных движений, необходимо было соответствующие строение органов: в кисти первый палец противопоставлен остальным, развит плечевой пояс, позволяющий совершать движения с размахом 180 градусов, грудная летка становится широкой и уплощенной в спинном и брюшном направлении. Передвижение по деревьям в различных направлениях и различной скоростью, непрерывно меняющимися расстояниями, новой ориентировкой и новым прицелом перед прыжком привело к развитию двигательных отделов мозга. Необходимость точного определения расстояния при прыжках обусловило снижение глазниц в одной плоскости и появление бинокулярного зрения. А после наступления ледникового периода обезьянам, не отступившим к экватору с тропическими лесами, пришлось приспосабливаться к новым суровым условиям и вести жестокую борьбу за существование. Они могли выжить только благодаря стадному образу жизни и используя освободившиеся от передвижения руки. Решающим шагом на пути от обезьяны к человеку явилось прямое хождение.

Считают, что древние люди появились более 1-го миллиона лет назад и прошли эволюцию от питекантропа к неандертальцам (появились около 200 тысяч лет тому назад) и далее к нормальному - современному человеку, возникшему 40-50 тысяч лет назад. Хорошо развитый мозг, общественный характер труда привели к резкому уменьшению зависимость кроманьонца от внешней среды, к появлению абстрактного мышления и попытке отражения окружающей действительности в художественных образах - наскальных рисунках, резьбе по дереву и кости, а также появлению религии. Эти доказательства родства человека с животным миром считается достаточными для того, чтобы перестать обсуждать вопрос об инопланетянах предков человека или каких-то иных возможных появления разума на Земле.

# ***Человек как биосоциальное, смысложизненное существо***

Человек - сложная целостная система, которая в свою очередь является компонентом более сложных систем - биологической и социальной. Это обусловлено тем, что он является существом как биологическим, так и социальным. Одной стороной своего существования человек принадлежит природе, другой - социальному миру. А в целом он является предметом изучения различных наук. социальных факторов в **индивидуальном развитии человека,** или в его **онтогенезе,** встречаются самые различные точки зрения. Так, немецкий биолог Э. Геккель, много сделавший для утверждения учения Дарвина, полагал, что развитие человека и общества определяется главным образом биологическими факторами, а двигателем общественного развития и эволюции человека являются борьба за существование и естественный отбор. Поэтому возникновение социал-дарвинизма, стоящего как раз на подобной точке зрения, часто связывают

Каждый человек является носителем специфического, индивидуального набора генов, вследствие чего он, как уже говорилось, генетически уникален. Свойства человека, как и других живых существ, во многом детерминированы генотипом, а их передача от поколения к поколению происходит на основе законов наследственности. Индивид наследует от родителей такие свойства, как телосложение, рост, массу, особенности скелета, цвет кожи, глаз и волос, химическую активность клеток. Многие также говорят о наследовании способности к вычислению в уме, склонности к тем или иным наукам и т.д.

На сегодняшний день господствующей точкой зрения можно считать ту, которая утверждает, **что наследуются не сами способности,** как таковые, а лишь их **задатки,** в большей или меньшей степени проявляющиеся в условиях среды. Генетическим материалом у человека, как и у других млекопитающих, является ДНК, которая находится в хромосомах. Хромосомы каждой клетки человека несут в себе несколько миллионов генов. Но генетические возможности, задатки реализуются только в том случае, если ребенок с раннего детства находится в общении с людьми, в соответствующей социальной среде. Если, например, у человека нет возможности заниматься музыкой, то его врожденные музыкальные задатки так и останутся неразвитыми. "Развиваясь на основе задатков, - писал известный психолог С.Л. Рубинштейн, - способности являются все же функцией не задатков самих по себе, а развития, в которое задатки входят как исходный момент, как предпосылка. Включаясь в развитие индивида, они сами развиваются, т.е. преобразуются и изменяются"1.

Генетический потенциал человека ограничен во времени, причем достаточно жестко. Если пропустить срок ранней социализации, он угаснет, не успев реализоваться. Ярким примером этого могут служить многочисленные случаи, когда младенцы силой обстоятельств попадали в джунгли и проводили среди зверей несколько лет. После возвращения их в человеческое сообщество они не могли уже в полной мере наверстать упущенное, овладеть речью, приобрести достаточно сложные навыки человеческой деятельности, у них плохо развивались психические функции человека. Это свидетельствует о том, что характерные черты человеческого поведения и деятельности приобретаются только через **социальное наследование,** через передачу социальной программы в процессе воспитания и обучения.

Взаимодействие наследственности и среды в развитии человека имеет место на всем протяжении его жизни. Но особую важность оно приобретает в периоды формирования организма: эмбрионального, грудного, детского, подросткового и юношеского. Именно в это время наблюдается интенсивный процесс развития организма и формирования личности.

Наследственность определяет то, каким может стать организм, но развивается человек под одновременным влиянием обоих факторов - и наследственности, и среды. Сегодня становится общепризнанным, что адаптация человека осуществляется под влиянием двух **программ** наследственности: *биологической* и *социальной.* Все признаки и свойства любого индивида являются, таким образом, результатом взаимодействия его генотипа и среды. Поэтому каждый человек есть и часть природы, и продукт общественного развития. С такой позицией сегодня согласно большинство ученых. Разногласие возникает тогда, когда речь заходит о роли наследственности и среды в детерминации умственных способностей человека. Точное определение самих умственных способностей также представляет собой довольно трудную задачу. Ведь интеллектуальные способности весьма разнообразны и своеобразны. Человек может быть гениальным шахматистом и плохим артистом (поэтом, математиком и т.д.), и наоборот.

# ***Учение о ноосфере***

Учение о ноосфере было сформулировано и в трудах одного из его основателей В.И. Вернадского. В его работах можно встретить разные определения и представления о ноосфере, которые к тому же менялись на протяжении жизни ученого. Вернадский начал развивать данную концепцию сначала 30-хх гг. после детальной разработки учения о биосфере. П Вернадскому, наша планета и космос представляются ныне как единая система, в которой жизнь и живое вещество образуют единое целое. За счет энергии Солнца возникли геохимические циклы круговорота элементов, в которых вовлекались все новые и новые массы вещества. Начали возникать толщи осадочных пород, способные аккумулировать энергию биомассы, энергию былых биосфер. Эта грандиозная картина общепланетарного развития включала в себя и появление человека - носителя Разума. Развитие человека и общества, окружающей среды делаются неразрывными. Как говорил В.И. Вернадский, "биосфера перейдет однажды в сферу разума - ноосферу. Произойдет великое объединение, в результате которого, развитие планеты сделается направленным силой Разума".В.И. Вернадский употребляет понятие "ноосфера" в разных смыслах:

) как состояние планеты, когда человек становится крупнейшей преобразующей геологической силой;

) как область активного проявления научной мысли;

) как главный фактор перестройки и изменения биосферы.

Очень важным в учении Вернадского о ноосфере было то, что он впервые осознал и попытался осуществить *синтез естественных и общественных наук* при изучении проблем глобальной деятельности человека, активно перестраивающего окружающего среду.

В настоящее время под *ноосферой понимается сфера взаимодействия человека и природы, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится главным определяющим фактором развития.* В структуре ноосферы можно выделить в качестве составляющих: человечество, общественные системы, совокупность научных знаний, сумму техники и технологий в единстве с биосферой. Гармоничная взаимосвязь всех составляющих структуры есть основа устойчивого существования и развития ноосферы.

# ***Экология и экологические проблемы***

Под *экологией* понимается наука о взаимоотношениях живых организмов с окружающей средой. Термин "экология" впервые употребил немецкий биолог *Э. Геккель* в 1866 г. Ученый полагал, что новая наука будет заниматься только изучением взаимоотношений животных и растений со средой их обитания. Однако, говоря сегодня о проблемах экологии (этот термин прочно вошел в нашу жизнь в 70-х годах XX в.), мы фактически говорим о *социальной экологии -* науке, изучающей проблемы взаимодействия общества и окружающей среды, а также практические вопросы ее охраны.

В настоящее время экологическую ситуацию в мире можно охарактеризовать как близкую к критической. Первая Конференция ООН по окружающей среде в 1972 г. официально констатировала наличие на Земле глобального экологического кризиса всей биосферы.

В настоящее время налицо уже не локальные (региональные), а *глобальные (*т.е. всемирные) *экологические проблемы.* Вот некоторые из них:

) уничтожены и продолжают уничтожаться тысячи видов растений и животных; в значительной мере истреблен лесной покров планеты;

) стремительно сокращается имеющийся запас полезных ископаемых;

) мировой океан не только истощается в результате уничтожения живых организмов, но и перестает уже быть регулятором природных процессов;

) вода и атмосфера во многих местах загрязнены до предельно допустимых размеров, а чистый воздух становится дефицитом;

) на Земле уже невозможно обнаружить ни одного квадратного метра поверхности, где бы не находились искусственно созданные человеком элементы;

) парниковый эффект (повышение средней температуры поверхности Земли) из-за неконтролируемого выброса обществом огромного количества газов, аэрозолей. С началом космических полетов проблемы экологии начинают перемещаться в открытое космическое пространство. Неутилизированные отходы от космической деятельности человека накапливаются в космосе, и их утилизация постепенно становится все более острой проблемой. Даже на Луне американскими астронавтами были обнаружены многочисленные обломки и остатки от искусственных спутников Земли, посланных в свое время человечеством на эту планету. Можно говорить уже о нарождающейся проблеме космической экологии. Не решена проблема возможного влияния многочисленных космических полетов на появление крайне опасных озоновых дыр в атмосфере Земли.

Возникла и еще одна неведомая ранее проблема - *экология и здоровье человека.* Активно воздействуя на природу, продукты жизнедеятельности человека и производства самым отрицательным образом сказываются и на здоровье самого человечества. Загрязнение атмосферы, гидросферы и почвы привело к росту и изменению структуры человеческих заболеваний. Возникают новые болезни, принесенные цивилизацией: аллергические, лучевые, токсические. Происходят генетические изменения в организме. В связи с крайне неблагоприятной экологической ситуацией в крупных промышленных городах резко увеличилось число заболеваний верхних дыхательных путей. Сверхвысокий ритм жизни и информационные перегрузки привели к скачку сердечно-сосудистых, нервно-психических, онкологических и иных заболеваний. Становится совершенно очевидной пагубность потребительского отношения человека к природе лишь как к объекту бесконечного получения определенных богатств и благ. Для человечества становится жизненно необходимым изменение самой философии отношения к природе и в конечном счете к самому себе.

Каковы же *пути решения экологических проблем?* Прежде всего, следует перейти от потребительского, технократического подхода к природе к поиску **гармонии** с ней. Для этого, в частности, необходим целый ряд целенаправленных мер по экологизации производства: природосберегающие технологии и производства, обязательная экологическая экспертиза новых проектов, а в идеале - создание безотходных технологий замкнутого цикла, безвредных как для природы, так и для здоровья самого человека. Необходим неумолимый жесткий контроль за производством продуктов питания, что уже осуществляется во многих цивилизованных странах.

Кроме того, нужно постоянно заботиться о поддержании динамического равновесия между природой и человеком. Следует не только брать у природы, но и отдавать ей (посадки лесов, рыборазведение, организация национальных парков, заповедников и т.п.). Эту базу необходимо сберечь и развивать.

Ощутимый эффект все перечисленные и другие меры могут дать лишь при условии объединения усилий всех стран для спасения природы. Первая попытка такого международного объединения состоялась еще в начале XX в. Тогда в ноябре 1913 г. в Швейцарии собралось первое международное совещание по вопросам охраны природы с участием представителей 18 крупнейших государств мира. Ныне межгосударственные формы сотрудничества выходят на качественно новый уровень. Заключаются международные конвенции по охране окружающей среды, осуществляются самые различные совместные разработки и программы. Активно изучается деятельность так называемых "зеленых" (общественных организаций по защите окружающей среды, например "Гринпис"). Экологический интернационал Зеленого Креста и Зеленого Полумесяца в настоящее время предлагает программу по решению проблемы "озоновых дыр" в атмосфере Земли. Следует, однако, признать, что из-за весьма различного уровня социально-политического развития государств мира международное сотрудничество в экологической сфере еще весьма далеко от желаемого и необходимого. Другим направлением улучшения взаимоотношений человека и природы является разумное самоограничение в расходовании природных ресурсов, особенно энергетических источников, имеющих для жизни человечества важнейшее значение. Подсчеты международных экспертов показывают, что если исходить из современного уровня потребления, то запасов угля хватит еще на 430 лет, нефти - на 35 лет, природного газа - на 50 лет. Срок, особенно по запасам нефти, не такой уж и большой. В связи с этим необходимы разумные структурные изменения в мировом энергобалансе в сторону расширения применения атомной энергии, а также поиск новых, эффективных, но в то же время максимально безопасных и безвредных для природы и самого человека источников энергии.

Еще одним очень важным направлением решения экологической проблемы является формирование в обществе *экологического сознания,* т.е. понимания природы как другого существа, над которым нельзя властвовать без ущерба для себя. Экологическое обучение и воспитание в обществе должны быть поставлены на государственный уровень и проводиться с раннего детства.

С большим трудом, с мучительными ошибками человечество постепенно все больше начинает осознавать необходимость перехода от потребительского отношения к природе к необходимости гармонии с ней.

# ***Социобиологические концепции***

Хотя развитие человека во многом обусловлено биологически, не следует, однако, абсолютизировать это влияние. В связи с этим большой интерес вызывает такое современное течение, как **социобиология,** о которой и пойдет речь ниже.

Возникновение социобиологии связано с выходом в 1975 г. книги американского энтомолога *Э.О. Уилсона "*Социобиология: новый синтез". В рамках этой концепции ставится задача по-новому подойти к проблемам морали, свободы, агрессии, альтруизма, эгоизма и других качеств человека. Важнейшее место в ней отводится анализу возможностей и границ применения аналогий между поведением животных и человека. Первостепенное внимание при решении указанных проблем уделяется принципам и понятиям дарвинизма, в том числе и естественному отбору.

По мнению социобиологов, принципиальные изменения в представлении о природе человека должна внести **теория генно-культурной коэволюции.** Суть ее состоит в утверждении того, что процессы органической (генной) и культурной эволюции человека происходят **совместно.** Гены и культура в этой эволюции неразрывно связаны между собой. Однако ведущая роль все же отводится генам. Они оказываются конечными причинами многих человеческих поступков. Поэтому человек выступает на самом деле прежде всего **объектом биологического знания.** Уилсон определяет задачу социобиологии как "изучение биологических основ всех форм социального поведения у всех животных, включая человека"1. Главные положения его теории сводятся к тому, что у человека не может быть "трансцендентальных" целей, возникших вне его биологической природы.

**По мнению представителей теории геннокультурной коэволюции**, весьма вероятно, что человек наследует моральные чувства по биологическим каналам. Так, происхождение запретов кровнородственных браков (инцест) усматривается в поведении животных, из этого и выводятся биологические основания моральных табу вообще. То же самое относится к агрессивности человека, которая якобы является неотъемлемой его чертой. Вот почему, скажем, война - это не что иное, как проявление внутривидовой агрессии. О характере социобиологических аналогий и изысканий можно судить, например, по объяснению человеческой любви - как поведенческого механизма, обеспечивающего оптимальную связь между удовлетворяющими друг друга партнерами. Дело доходит до того, что даже сознание человека рассматривается в качестве инструмента только для исполнения биологических функций. "Человеческое сознание, - пишет Уилсон, - является устройством для выживания и воспроизводства, а разум есть всего лишь один из инструментов для биологического воспроизводства".

**Коэволюция как взаимодействие биологического** и **социального в развитии человека и общества** действительно имеет место. Более того, следует особо подчеркнуть, что человек (и человечество) может развиваться только в единстве с природой, т.е. в рамках коэволюции. В.И. Вернадский впервые научно обосновал тесную взаимообусловленность человека (человечества) и природы, и прежде всего человека и биосферы.

Еще один аспект влияния социального на биологическое в человеке состоит в том, что *биологическое в человеке осуществляется и удовлетворяется в социальной форме.* Природно-биологическая сторона существования человека опосредуется и "очеловечивается" социокультурными факторами. Это касается и удовлетворения таких сугубо биологических потребностей, как продолжение рода, еда, питье и т.д. Правда, следует отметить, что "очеловечивание" природы на практике не всегда означает ее облагораживание.

Порой индивид неадекватными действиями и поведением может наносить ущерб собственной природе, здоровью, как и все общество способно пагубно влиять на свою природную среду. Подобное влияние сегодня налицо и представляет собой важнейшую экологическую проблему. Решение ее связано с физическим выживанием и развитием человека.

Постнеклассическая модель научного знания начинает зарождаться в последней трети прошлого века вследствие осознания учеными остроты экологических проблем, широкого распространения новых информационных технологий, а также из-за увеличения масштабов и разнообразия человеческой деятельности, изменения характера ее воздействия на социокультурную и природную среду. Постнеклассическая картина мира находится в постоянном процессе количественного и качественного изменения своих параметров, вследствие чего становится все труднее фиксировать ее состояния в простых и ясных терминах, строить адекватные ей модели, прогнозировать дальнейшее развитие каких-либо социальных процессов. Характеристики постнеклассической социальной реальности можно описать с помощью понятий синергетики, отмечая такие особенности, как: самоорганизация, вариативность изменчивости и развития, спонтанность, постоянное балансирование между порядком и хаосом.

Постнеклассической модели научного знания свойственен еще более отчетливо выраженный антропный характер. Это проявляется в способах познания действительности, которая представляется в виде совокупности "человекоразмерных комплексов" (термин В.С. Степина) - крупных социально-экологических структур, медико-биологических объектов, систем "человек-машина", - характеризующихся открытостью и саморазвитием, органически включающих в себя познающего субъекта в качестве подсистемы саморазвития, саморегуляции и самоуправления. Теперь социальные ценности и цели познания становятся неотъемлемой частью исследовательского процесса и научного знания в целом.

Истина в постнеклассической науке обретает многомерность. В полифундаментальной и плюралистической методологии социально-гуманитарного знания на первый план выдвигаются междисциплинарные и проблемно-ориентированные формы исследовательской деятельности, происходит сращивание в единой системе деятельности теоретических и эмпирических исследований, прикладного и фундаментального знаний.

Необходимо заметить, что неклассические подходы широко распространены и достаточно признаны в современной науке. Что касается постнеклассических моделей научного знания, то они еще только начинают проявляться в некоторых современных научных концепциях. Постнеклассическую парадигму современного социально-гуманитарного знания выделяют А.М. Буровский [8] (в археологии), В.И. Дудина [9] (в социологии) и А.В. Кезин [10] (в менеджменте). Однако, сравнивая неклассическую и постнеклассическую модели научного знания, можно заметить, что разница между ними в областях научного познания, не обеспеченных пока систематической методологической рефлексией, остается незначительной.

# ***Интеграция естественных, гуманитарных и технических наук***

Современную науку недаром называют "большой наукой". Ее системная сложность и разветвленность поражают: ныне насчитывается около 15 тыс. различных научных дисциплин. Но это сегодня. В прошлом картина была существенно иной. Во времена Аристотеля перечень всех существовавших тогда наук едва ли достигал двух десятков (философия, геометрия, астрономия, география, медицина и т.д.). Делавшее свои первые шаги научное знание было поневоле синкретичным, т.е. слитным, неразделенным. Рождение в XVII в. классического естествознания знаменовало собой новую стадию изучения природы - аналитическую.

Стремление свести всю сложность единого, целостного мира природы к нескольким "простым элементам" настроило исследователей на подробнейшую детализацию изучаемой реальности. Изобретение таких приборов, как телескоп и микроскоп, гигантски расширило познавательные возможности и количество доступных изучению объектов природы. Поэтому рост научного знания сопровождался его непрерывной дифференциацией, т.е. разделением, дроблением на все более мелкие разделы и подразделы. В физике образовалось целое семейство наук: механика, оптика, электродинамика, статистическая механика, термодинамика, гидродинамика и т.д. Интенсивно делилась и химия: сначала на органическую и неорганическую, затем на физическую и аналитическую, потом возникла химия углеводородов и т.д.

Необходимость и преимущества такой объектной специализации наук очевидны. Процесс этот продолжается и по сей день, правда, уже не такими стремительными темпами, как в XIX в. Только недавно оформившаяся в качестве самостоятельной науки генетика уже предстает в разных видах: эволюционная, молекулярная, популяционная и т.д.; в химии появились такие направления, как квантовая химия, плазмохимия, радиационная химия, химия высоких энергий и т.п. Количество самоопределяющихся в качестве самостоятельных научных дисциплин непрерывно растет.

Но при этом, уже в рамках классического естествознания, стала постепенно утверждаться идея принципиального единства всех явлений природы, а следовательно, и отображающих их научных дисциплин. Оказалось, что объяснение химических явлений невозможно без привлечения физики; объекты геологии требовали как физических, так и химических средств анализа. Та же ситуация сложилась и с объяснением жизнедеятельности живых организмов ведь даже простейший из них представляет собой и термодинамическую систему, и химическую машину одновременно.

Поэтому начали возникать "смежные" естественно-научные дисциплины типа физической химии, химической физики, биохимии, биогеохимии, химической термодинамики и т.д. Границы, проведенные оформившимися разделами и подразделами естествознания, становились прозрачными и условными.

К настоящему времени основные фундаментальные науки настолько сильно диффундировали друг в друга, что пришла пора задуматься о единой науке о природе.

Интегративные процессы в естествознании ныне, кажется, "пересиливают" процессы дифференциации, дробления наук. Интеграция естественно-научного знания стала, по-видимому, ведущей закономерностью его развития. Она может проявляться во многих формах:

в организации исследований "на стыке" смежных научных дисциплин, где, как говорят, и скрываются самые интересные и многообещающие научные проблемы;

в разработке "трансдисциплинарных" научных методов, имеющих значение для многих наук (спектральный анализ, хроматография, компьютерный эксперимент);

в поиске "объединительных" теорий и принципов, к которым можно было бы свести бесконечное разнообразие явлений природы (гипотеза "Великого объединения" всех типов фундаментальных взаимодействий в физике, глобальный эволюционный синтез в биологии, физике, химии и т.д.);

в разработке теорий, выполняющих общеметодологические функции в естествознании (общая теория систем, кибернетика, синергетика);

в изменении характера решаемых современной наукой проблем: они по большей части становятся комплексными, требующими участия сразу нескольких дисциплин (экологические проблемы, проблема возникновения жизни и т.д.).

В принципе можно согласиться с тем, что ныне интегративные процессы в естествознании стали ведущей силой его развития. Однако это утверждение не следует понимать так, что процессы дифференциации научного знания сошли на нет. Они продолжаются. Дифференциация и интеграция в развитии естествознания - не взаимоисключающие, а взаимодополняющие тенденции.

# ***Научные революции XX века, наука и научно-техническая революция второй половины XX - начала XXI веков***

Обычно под научно-технической революцией понимали скачок в развитии производительных сил общества, переход их в качественно новое состояние на основе коренных сдвигов в системе научных знаний. Резкие перемены в науке и технике происходят всё чаще с конца ХVI века. Ускоряющийся процесс развития науки и техники с середины нашего столетия получил название научно-технической революции (НТР). Именно тогда начал формироваться современный технический потенциал.

На развитие науки ХХ в. огромное влияние оказала революция в естествознании, начавшаяся на рубеже ХIХ - ХХ вв.: открытие электрона, радиоактивности и принципа относительности. Особенно большую роль здесь сыграли Э. Резерфорд, М. Планк, Н. Бор, А. Эйнштейн, научные изыскания которых коренным образом изменили прежние представления о физической картине мира. Большое значение имели успехи химической науки, особенно в области создания искусственных материалов (искусственный каучук, бензин, полимерные материалы, искусственные волокна и пр.), ядерной физики, которая воздействовала на развитие астрономии, биологии, медицины, химии и др., математических наук, позволившие существенно расширить и углубить представления о единстве и взаимосвязи природных явлений и процессов. Научно-технический прогресс стимулировал развитие производственных сил. Многие научные открытия получили широкое практическое применение (телефон, радио, кинематограф и др.).

Во второй половине ХХ в. человечество сделало новый гигантский шаг в овладении тайнами природы и их практическом применении. Открытие и использование атомной энергии, освоение космоса, появление новых технологий (лазеры, компьютеры, роботы, спутниковая связь, альтернативные источники энергии) коренным образом изменяют материальные и производительные социальные силы, организацию и управление производством.

К 40-м годам созрели условия для превращения того, что ранее было лишь теоретическими выкладками в материальную сферу технических достижений. К этому периоду относятся становление электроники, приведшее к созданию первых ЭВМ, применение радиолокации, телемеханики и автоматики, создание ядерного оружия и начало работы над термоядерным, разработка проектов мирного использования энергии атома, экспериментальных реактивных самолётов, в том числе со сверхзвуковой скоростью, широкое внедрение радио, первые шаги телевидения и многое другое.

К середине 50-х годов ХХ века техника материального производства начинает ускоренно развиваться под действием научных знаний. Наука становится постоянным источником новых идей, указывающих пути развития материального производства.

С 60-х - 70-х гг. происходит автоматизация производственных процессов. Возникает такое усовершенствованное оборудование, как роботы, станки с программным управлением, гибкие производственные линии.

С конца 70-х гг. появляются качественно новые черты, связанные с развитием микроэлектроники. Этот этап получил название компьютерной (микропроцессорной, или информационной) революции. Она идет до сих пор, информационные технологии постоянно приобретают новые и более совершенные формы.

Ход технического прогресса столь стремителен, что никакие прогнозы не в силах предупредить его стремительность. Развитие науки и техники в ХХ веке явило небывалую революцию, в результате которой наука стала решающей частью технологии, как промышленной, так и всякой иной. Речь идёт о технологической революции, протекающей на ряду с технической. Сущность её усматривается в масштабном применении и распространении технических достижений на основе новейших научных теорий. Сама технология стала наиболее ценным продуктом. Фундаментальное свойство техники - преобразование, т.е. техника то, при помощи чего человек преобразует природу, самого себя, общество. Чем человек воздействует на объекты, изменяя их - это техника; как именно он воздействует - это тоже техника, но уже проявляющая себя как технология.

Интенсивное применение научных знаний практически во всех сферах социальной жизни вызывает изменение в самом характере научной деятельности. Оно связано с революцией в средствах хранения и получения знаний (компьютеризация науки, появление сложных и дорогостоящих приборных комплексов, которые обслуживаются исследовательскими комплексами и функционируют аналогично средствам промышленного производства). Если классическая наука была ориентирована на постижение всё более сужающегося фрагмента действительности, выступающего в качестве предмета той или иной научной дисциплины, то специфику современной науки конца ХХ - начала ХХI вв. определяют комплексные исследовательские программы, в которых принимают участие специалисты различных областей знания.

Технологическая революция внесла весомый вклад в производство материальной продукции: появляются новые способы воздействия на сырье и его обработки. При ремесленном производстве при обработке исходного материала учитывались затраты на сырьё и ручной труд, т.е. материалоёмкость и трудоёмкость. Промышленная революция внесла новый параметр учета - капиталоёмкость. НТР дополнила их наукоёмкостью.

Наряду с техникой и технологией качественно меняется и предмет труда - материалы, которые подвергаются обработке с помощью развивающихся научных методов. Под влиянием новых технологий в промышленности и быту появляются новые магнитные, керамические и оптические материалы, синтетические волокна и пластмассы, химические соединения.

Каменная индустрия первобытности, ремесленное мастерство тысячелетий и современное высокотехнологичное производство - разные полосы в бытии техники и её роли в человеческой жизни. Нет человека и общества вне "техносферы", техника исторична, не стоит на месте, обновление технических инноваций выступает как катализатор, импульс коренных изменений во всей системе человеческой жизни. Технический прогресс неостановим. Если где-то и можно говорить о прогрессе, то это в области науки и техники.

# ***Научная этика, биоэтика***

Этические нормы не только регулируют применение научных результатов, но и содержатся в самой научной деятельности.

Норвежский философ Г. Скирбекк отмечает: "Будучи деятельностью, направленной на поиск истины, наука регулируется нормами: "ищи истину", "избегай бессмыслицы", "выражайся ясно", "старайся проверять свои гипотезы как можно более основательно" - примерно так выглядят формулировки этих внутренних норм науки". В этом смысле этика содержится в самой науке, и отношения между наукой и этикой не ограничиваются вопросом о хорошем или плохом применении научных результатов.

Наличие определенных ценностей и норм, воспроизводящихся от поколения к поколению ученых и являющихся обязательными для человека науки, т.е. определенного этоса науки, очень важно для самоорганизации научного сообщества (при этом нормативно-ценностная структура науки не является жесткой). Отдельные нарушения этических норм науки в общем скорее чреваты большими неприятностями для самого нарушителя, чем для науки в целом. Однако если такие нарушения приобретают массовый характер, под угрозой уже оказывается сама наука. В условиях, когда социальные функции науки быстро умножаются и разнообразятся, дать суммарную этическую оценку науке как целому оказывается недостаточно и неконструктивно вне зависимости от того, положительной или отрицательной будет эта оценка. Этическая оценка науки сейчас должна быть дифференцированной, относящейся не к науке в целом, а к отдельным направлениям и областям научного знания. Такие морально-этические суждения играют очень конструктивную роль. Современная наука включает в себя человеческие и социальные взаимодействия, в которые вступают люди по поводу научных знаний. "Чистое" изучение наукой познаваемого объекта - это методологическая абстракция, благодаря которой можно получить упрощенную картину науки. На самом деле объективная логика развития науки реализуется не вне ученого, а в его деятельности. В последнее время социальная ответственность ученого является неотъемлемым компонентом научной деятельности. Эта ответственность оказывается одним из факторов, определяющих тенденции развития науки, отдельных дисциплин и исследовательских направлений. В 70-е годы XX века ученые впервые объявили мораторий на опасные исследования. В связи с результатами и перспективами биомедицинских и генетических исследований группа молекулярных биологов и генетиков во главе с П. Бергом (США) добровольно объявили мораторий на такие эксперименты в области генной инженерии, которые могут представлять опасность для генетической конституции живущих ныне организмов. Тогда впервые ученые по собственной инициативе решили приостановить исследования, сулившие им большие успехи. Социальная ответственность ученых стала органической составляющей научной деятельности, ощутимо влияющей на проблематику и направления исследований. Прогресс науки расширяет диапазон проблемных ситуаций, для решения которых недостаточен весь накопленный человечеством нравственный опыт. Большое число таких ситуаций возникает в медицине. Например, в связи с успехами экспериментов по пересадке сердца и других органов остро встал вопрос об определении момента смерти донора. Этот же вопрос возникает и тогда, когда у необратимо коматозного пациента с помощью технических средств поддерживается дыхание и сердцебиение. В США такими вопросами занимается специальная Президентская комиссия по изучению этических проблем в медицине, биомедицинских и поведенческих исследованиях. Под воздействием экспериментов с человеческими эмбрионами острым становится вопрос о том, с какого момента развития существо следует считать ребенком со всеми вытекающими отсюда последствиями. Нельзя считать, что этические проблемы являются достоянием лишь некоторых областей науки. Ценностные и этические основания всегда были необходимы для научной деятельности. В современной науке они становятся весьма заметной и неотъемлемой стороной деятельности, что является следствием развития науки как социального института и роста ее роли в жизни общества.

Под *биологической этикой* понимается применение понятий и норм общечеловеческой морали, в которых осмысливаются проблемы добра и зла, совести, долга, чести и. т.д., к сфере экспериментальной и теоретической деятельности в биологии, а также в ходе практического применения ее результатов.

*Основные принципы биоэтики:*

- принцип единства жизни и этики, их глубокое соответствие и взаимообусловленность. Если жизнь является высшим проявлением упорядоченности, организованности в мире природы, то этика - есть высшее выражение сил, противостоящих хаосу в обществе. Учитывая это глубокое родство между феноменом жизни и этикой, следует постоянно учитывать этические нормы как в науке, так и на практике.

- признание жизни в качестве высшей категории среди всех этических ценностей, принцип "благоговения перед жизнью".

- принцип гармонизации системы "человек - биосфера", выдвигающий в качестве самой актуальной задачи современности налаживание оптимальных взаимоотношений между человеком и природой, требующий от ученых и практиков все более полного учета биологических оснований социального бытия, упорного поиска путей превращения биосферы в ноосферу и предотвращение возможности ее уничтожения.

На основе этих основных принципов и будет, по-видимому, складываться свод правил и норм биологической этики.

# ***Роль ценностей в науке, объективность в научном творчестве***

**Под ценностями обычно понимают** общественную или личностную значимость для человека тех или иных явлений природной и социальной реальности. Это могут быть и конкретные предметы жизненного обихода (пища, кров, достаток), и высокие идеалы добра, справедливости, красоты и т.д. В науке, допустим, высшей ценностью можно смело объявлять истину.

Свою лепту в разграничение гуманитарных и естественных наук ценности вносят "сомнительным" в научном плане способом их обоснования. Суть в том, что строго теоретически обосновать выбор человеком тех или иных ценностей невозможно (хотя порой и очень хочется).

Поэтому в едином мире гуманитарной культуры мирно могут уживаться Христос и Будда, классика и модернизм и т.п. Не может избежать ценностно-окрашенных суждений и гуманитарно-научное знание. Как бы ни старалась, например, теория политической демократии опираться исключительно на "чистые" факты и рациональные аргументы, ей никак не удается спрятать свой исходный ценностный посыл: неистребимое стремление людей к свободе и равенству. А оно иррационально никак не менее, чем рационально: ведь зачастую свободу гораздо труднее выносить, чем несвободу (вспомните "Легенду о Великом инквизиторе" Ф.М. Достоевского); а доведенное до логического конца равенство приводит к господству "всеобщей серости" (К.Н. Леонтьев), отсутствию творческих дерзаний и романтической героики. Но притягательность свободы и равенства от этого почему-то не угасает, напротив, вдохновляет людей на все новые усилия. Так что ценностный характер этих понятий очевиден. Но это ставит политическую теорию в двусмысленное положение: ей приходится подбирать аргументы под заранее сделанный выбор!

Естествознание же всегда гордилось тем, что в нем невозможны подобные ситуации. **Естественные науки добровольно** принимают "диктатуру фактов", которые должны найти свое объяснение совершенно независимо от каких бы то ни было предпочтений и приоритетов познающего субъекта. Умение анализировать мир в его собственной логике и законосообразности, видеть мир таким, "каков он есть сам по себе" - важнейшее достоинство естествознания. Поэтому оно не сомневается в том, что устанавливаемые им истины объективны, общеобязательны и в любой момент могут быть подтверждены опытом.

У истин гуманитарных, благодаря их связи с ценностями, отношения с опытом сложнее. Ведь они раскрывают не только то, что в социальном мире реально *есть,* но и то, что в нем *должно быть!* А представления о должном (в отличие от представлений о сущем) часто формируются *несмотря на* и даже *вопреки* наличному опыту. Ведь сколь бы беспросветна и безнадежна ни была наша жизнь, всегда сохраняется вера в лучшее, в то, что рано или поздно идеалы добра, справедливости, красоты найдут свое практическое воплощение.

Таким образом, ценностная составляющая знания оказывается существенной в основном для гуманитаристики. Из естествознания ценности упорно изгонялись. Но, как показало развитие событий в XX в., и естественные науки не вправе считать себя полностью свободными от ценностей. Хотя, конечно, влияние последних на естествознание гораздо меньше и далеко не так очевидно, как в области знания гуманитарного.