

КОНСПЕКТ

Тема2: ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Возникновение науки в современной нам форме относят к XVII веку. Начало науки связывают с именами Г. Галилея и И. Ньютона, поскольку результаты именно их трудов можно подвести под критерии научного знания.

Попробуем взглянуть на всю историю естествознания в целом, разбив ее на периоды, как на схеме. Удобно выделить шесть периодов, назвав первые три из них – протонаукой, или доклассическим этапом.

I. Религиозно-утилитарный (синкретизм) до VI в. до н.э.

II. Античная натурфилософия с VI в. до н.э.

III. Естествознание эпохи средневековья до XVII в.

IV. Классический период с XVII в. до XX в.

V. Неклассический период с XX в. до 70х гг. XX в.

VI. Постнеклассический период с 70х гг. XX в. по настоящее время

Коротко рассмотрим каждый период

I. Религиозно – утилитарный период (Синкретизм)

В истории этот период принято называть – Древнейшее время. Основными центрами цивилизации были Вавилон, Египет. Познание природы было и частью религиозных представлений, и частью обыденной, хозяйственной жизни. Можно сказать, что знания носили религиозно-утилитарный характер.

Несмотря на значительные технические достижения, др. цивилизации науки не создали, поскольку отражение внешнего мира в сознании человека, было целостным, нерасчлененным, синкретичным. Отдельные компоненты культуры – религия, искусство, мораль, наука... были друг от друга не отделены, не существовали как самостоятельные формы человеческого бытия. Именно потому этот период называют синкретизмом.

II. Античная натурфилософия

Переход к следующему этапу – античной натурфилософии – произошел в середине I тысячелетия. И этот переход сейчас называют «греческим чудом». Процессы колонизации, мореплавания, торговли привели к появлению уникальных древнегреческих городов-полисов. В полисах изменился характер общественной жизни, которая стала регулироваться не религиозными предписаниями, а законами, нормами, обязательными для всех членов общества. Это сопровождалось рационализацией мышления. Мир стали познавать не через миф или ритуал, а через теоретическое знание.

В культуре Древней Греции вместо сведений-рецептов впервые в истории сформировалась система знаний – результат деятельности особой группы людей –

философов – «любителей мудрости», как они себя называли. Впервые в истории человечества знания стали добывать ради знаний, ради постижения истины

Познание природы и ее законов перестало опираться на религиозные, либо хозяйственные, практические цели.

Каковы же основные естественнонаучные достижения античной натурфилософии?

Конечно же, это:

АТОМИЗМ (Левкипп, Демокрит)- концепция, принятая в целом современной наукой, но подтвержденная экспериментально только в самом конце XIX века. В концепции Демокрита утверждалось:

- Вселенная состоит из атомов и пустоты;
- Атомы вечны (значит, вечна и Вселенная);
- Атомы постоянно движутся (вот зачем нужна была пустота – чтобы было, куда двигаться!);
- Атомы – самые мелкие неделимые частицы;
- Атомы различаются по величине и форме;
- Все объекты мира состоят из атомов различных форм и различного порядка их сочетаний (подобно тому, как слова образуются из букв)

МОДЕЛИ КОСМОСА

В античности явно доминировала Геоцентрическая система мира (Аристотель, Клавдий Птолемей), которая все видимые движения небесных тел объясняла их движением вокруг неподвижной Земли – центра Вселенной. Вокруг Земли, прикрепленные к хрустальным концентрическим сферам, двигались два светила – Солнце и Луна, а также блуждающие звезды – планеты. Каждая из сфер вращалась со своей скоростью. На внешней хрустальной сфере закреплены несметные неподвижные звезды. Птолемей создал математическую теорию видимого движения планет, объединив астрономические знания того времени в фундаментальном труде «Большое (Великое) математическое построение астрономии в XIII книгах». Арабы, к которым позже попала работа Птолемея, называли ее просто: «Альмагест» – «Великое».

Греками разбиралась, кстати, и иная система мира - Гелиоцентрическая (Солнце – в центре, вокруг которого вращаются планеты). Ее автор - Аристарх Самосский, и на его труд ссылался Николай Коперник

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЯВЛЕНИЙ ПРИРОДЫ (Пифагор, Платон, Евклид)

Древние греки заметили, что различные явления, различные объекты обладают одинаковыми математическими свойствами. Значит, именно математические свойства выражают суть вещей. Любое явление в мире можно выразить числами. Так считали пифагорейцы, впервые в истории предложив идею математического описания природы.

Свод математических знаний того времени представил в своем многотомном труде знаменитый Евклид. Изложенные им основы геометрии являются образцом знания, логически выведенного на основе аксиом – истин, полученных без доказательств.

ОТКРЫТИЕ ЗАКОНОВ ПРИРОДЫ (Архимед). Были открыты конкретные законы природы, например, «закон плавучести тел» Архимеда (определена «выталкивающая тело сила»)

Впервые в истории знания были сведены вместе, объединены в систему.
СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ЗНАНИЙ (Аристотель)

СОЗДАНИЕ ФУНДАМЕНТА, ОСНОВЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК – были заложены основы астрономии (Птолемей), механики (Аристотель), оптики (Эмпедокл), гидростатики (Архимед), географии (Птолемей), физиологии (Гиппократ, Гален) и др.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНТИЧНОЙ НАТУРФИЛОСОФИИ

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ:

- Цель – отыскание истины, знание – ради знаний;
- Знание – системное, теоретическое, рациональное, доказательное;
- Целостный взгляд на мир (мир – это проявление чего-то одного: Фалес – первоначало – вода, Гераклит – огонь, Эмпедокл – элементы);
- Поиск естественных, а не сверхъестественных причин явлений;
- Идея гармонии, упорядоченности природы;
- Сформулированы идеи, догадки, концепции, получившие развитие в дальнейшем (сохранение энергии, эволюция живой природы, атомизм, гелиоцентрическая система, клинамен – случайное отклонения атомов – прообраз бифуркации,)

СЛАБЫЕ СТОРОНЫ:

- Принципиальное различие земного и небесного;
- Недооценка опыта и переоценка теории;
- Разнообразие картин мира (отсутствие единой программы исследований)

III. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ ЭПОХИ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ (до XVII в.)

Следующий период в истории естествознания связан с эпохой Средневековья. В этот период как никогда усилилась влияние богословия на все стороны общественной жизни и культуры.

Накоплен огромный объем экспериментальной информации. Произведена его предварительная обработка.

А имена гениев средневековья вам известны. Конечно, надо назвать Леонардо да Винчи, Николая Коперника и Джордано Бруно. Польский каноник Николай Коперник утверждал, что именно Солнце, а не Земля, находится в центре Вселенной. Земля в концепции Коперника стала рядовой планетой, движущейся вокруг Солнца по идеальной круговой орбите. Вселенная Коперника была ограничена сферой неподвижных звезд, которая располагалась на громадном расстоянии от планетной системы. Это была Гелиоцентрическая система мира.

Следующий шаг в уточнении места человека во Вселенной совершил яркий религиозный философ Джордано Бруно. Объединив гелиоцентризм Николая Коперника с идеями об изотропности, однородности и безграничности Вселенной Николая Кузанского, Джордано Бруно сформулировал концепцию о множественности миров. Вечная и бесконечная, никем не сотворенная Вселенная Бруно наполнена бесчисленными очагами Разума.

IV. КЛАССИЧЕСКИЙ ПЕРИОД (с XVII по XIX век включительно)

В этот период определились основные черты естествознания как науки в современной нам форме. Наука становится доминирующей формой постижения бытия, ведущим компонентом духовной культуры

Новой науке была Необходима и НОВАЯ МЕТОДОЛОГИЯ

Ее фундамент составили труды Ф. Бэкона, Р. Декарта, Г. Галилея

Фрэнсис Бэкон утверждал: В основе познания – лежит опыт. Наука должна строить выводы из опыта методом индукции: от частных фактов – к обобщениям

Рене Декарт придавал большое значение математическому описанию явлений и подчеркивал ведущую роль в познании метода дедукции: из небольшого числа общих принципов выводятся частные следствия

С именем Галилео Галилея связывают создание нового метода естествознания. Его основные черты: 1) Математизация научных исследований (книга природы написана на языке математики); 2) Научный эксперимент с точным количественным анализом; 3) Построение особого идеализированного мира для объяснения мира реального

Среди достижений классического естествознания можно особо выделить следующие:

- Разработка классической механики, ставшей базой, ядром классического естествознания - И. Ньютон. На основе этой великой теории была построена так называемая механическая картина природы;
- Создание термодинамики – науки о тепловых явлениях - С. Карно;
- Создание электродинамики – науки, предложившей единое описание и объяснение электрических, магнитных и оптических явлений - М. Фарадей, Дж.К. Максвелл;

- Открытие и формулировка закона сохранения энергии - Ю. Майер, Дж. Джоуль, Г. Гельмгольц;
- Открытие клетки – основной структурной единицы живых организмов – Т. Шванн, М. Шлейден;
- Открытие законов наследственности - Г. Мендель;
- Открытие периодической системы химических элементов - Д.И. Менделеев;
- Разработка идеи эволюции:

в космологии – И. Кант, П.С. Лаплас

в биологии – Ч. Дарвин

в геологии - Ж. Кювье, Ч. Лайель

- Эффективное использование достижений науки в технике

Попробуем выделить **ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛАССИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ** (они же особенности МЕХАНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ ПРОРОДЫ)

- Атомизм (вещество состоит из атомов - вещественная модель реальности) Вообще говоря, классическая физика выделяла два вида материи – вещество и поле;
- Концепция абсолютного пространства и абсолютного времени (не зависят ни друг от друга, ни от материи);
- Основные модели объектов исследования в этот период: замкнутые, обратимые, равновесные системы;
- «Лапласовский детерминизм», понимаемый как причинно-следственная связь событий (однозначное определение состояния системы ее предыдущим состоянием);
- Механический редукционизм (высшие формы движения материи – биологическую, социальную – сводили к низшим – механическому движению);
- Природа неизменна, статична;
- Независимость объекта исследования от познающего субъекта (это давало возможность получить в принципе абсолютное знание, не зависящее ни от условий познания, ни от познающего субъекта);

V. НЕКЛАССИЧЕСКОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ (с начала XX в по 70е гг XXв)

Ядро, фундамент естественнонаучных представлений этого периода – две теории: квантовая механика (у ее истоков стоял Макс Планк) и теория относительности (ТО – Альберт Эйнштейн). Естественнонаучную картину мира, сложившуюся на этом этапе, часто называют квантово-релятивистской

Какие основные достижения НЕКЛАССИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ можно выделить? Конечно, это:

- Механическое движение при скоростях, близких к скорости света (ТО);
- Единая теория пространства-времени;
- Физика микромира: создание квантовой механики, объясняющей строение атомов;
- Открытие, систематизация и описание элементарных частиц;
- Открытие особой формы энергии – энергии ядра;
- Открытие строения клетки и его связи с законами генетики

А среди ОСОБЕННОСТЕЙ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ НЕКЛАССИЧЕСКОГО ПЕРИОДА можно выделить следующие (конкретно разберем все в следующих темах):

- Переход от концепции абсолютного пространства и абсолютного времени к концепции единого пространства-времени;
- Концепция дополнительности;
- Вероятностное описание явлений природы вместо жесткого детерминизма на предыдущем этапе;
- Рост математизации моделей;
- Выделение 3х качественно различных уровней мира: мегамир, макромир, микромир (на предыдущем этапе – классическом - мир считали однородным и искали для него общие законы. А в неклассическом периоде – единая физика уже невозможна);
- Учет зависимости описания поведения объектов от условий наблюдения (эксперимент показывает то состояние объекта, которое было создано воздействием прибора в процессе наблюдения)

ОСОБЕННОСТИ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, отсчет которого науковеды ведут с 70х гг. XX в.:

- Поиск единой теории «Всего»;
- Развитие междисциплинарных подходов; их основные объекты - сложные, открытые, необратимые, нелинейные, неравновесные системы;
- Возникновение «науки о сложном», нового междисциплинарного направления – синергетики, предмет которой – поведение способных к самоорганизации сложных открытых систем вдали от равновесия
- Появление ценностных ориентиров научных исследований;

- Включение человека в систему научного знания (человек – не только исследователь, но и активный участник глобального эволюционного процесса);
- Эволюционно-синергетический подход к описанию природы: мир – единое множество открытых самоорганизующихся систем, эволюционирующих на всех уровнях организации материи. Создание концепции глобального эволюционизма

Историю естествознания разбили по периодам. Но есть и другие подходы. Например, подход с использованием понятия «парадигма», введенным в науковедение Томасом Куном (см. раздел «самостоятельная работа»).

Под парадигмами Т. Кун понимал «признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решений научному сообществу».

Если понимать парадигму широко – как концептуальный и методологический базис науки, – то за всю историю естествознания, как науки, можно выделить две парадигмы: Ньютоновскую и сменяющую ее Эволюционную.

Основные черты НЬЮТОНОВСКОЙ ПАРАДИГМЫ:

- Природа статична, качественно не изменяется;
- Основные объекты – замкнутые, линейные, обратимые, равновесные системы;
- Поведение таких объектов детерминировано, однозначно предопределено

Основные черты ЭВОЛЮЦИОННОЙ ПАРАДИГМЫ:

- Центральная мест – идея развития;
- Изменения могут приводить к появлению качественно новых объектов;
- Во всех процессах – случайные факторы, все процессы – непредсказуемы и уникальны;
- Мир – множество эволюционирующих самоорганизующихся систем