**Структура естественно научных знаний**

**Естественные и гуманитарные науки.**

Наука занимается изучением объективно существующих ( т.е. существующих независимо от чьего-либо сознания) объектов и явлений природы. Вопрос о том, существует ли окружающий нас мир сам по себе или он является продуктом деятельности разума (принадлежащего некому высшему существу или каждому конкретному индивиду) составляет суть т.н. основного вопроса философии, классически формулируемом в виде дилеммы о первичности материи или сознания. В зависимости от ответа на основной вопрос философы подразделяются на материалистов (признают объективное существование окружающего нас мира, возникшего в результате саморазвития материи), объективных идеалистов (признают объективное существование мира, возникшего как результат деятельности высшего разума) и субъективных идеалистов (считают, что окружающий нас мир не существует реально, а есть плод воображения отдельного индивида) . По-видимому невозможно дать экспериментально обоснованного ответа на основной вопрос философии, хотя большинство естествоиспытателей являются приверженцами материалистических концепций.

Все существующие научные дисциплины условно (любая классификация носит приближенный характер и неполно отражает истинную суть вещей!) разделены на две основные группы: естественнонаучные (занимаются изучением объектов природы и явлений, не являющихся продуктом деятельности человека или человечества) и гуманитарные (изучают явления объекты, возникшие как результат деятельности человека).

Настоящий курс посвящен обзору важнейших концепций современного естествознания.

Уровни организации материи и иерархия естественно научных знаний. Окружающие нас объекты природы имеют внутреннюю структуру, т.е. в свою очередь сами состоят из других объектов (яблоко состоит из клеток растительной ткани, которая сложена из молекул, являющихся объединениями атомов и т.д.). При этом естественным образом возникают различные по сложности уровни организации материи : космический, планетарный, геологический, биологический, химический, физический. Представители естественных наук, занимающиеся изучением объектов какого-либо уровня могут достичь их полного описания лишь основываясь на знаниях более “низкого” (элементарного) уровня (невозможно понять законы жизнедеятельности клетки, не изучив химизм протекающих в ней реакций). Однако реальные возможности каждого отдельного исследователя весьма ограничены (человеческой жизни недостаточно не только для того, чтобы плодотворно заниматься изучением сразу нескольких уровней, но даже заведомо не хватает на сколько-нибудь полное освоение уже накопленных знаний о каком-то одном). Из-за этого возникло деление естественно научных знаний на отдельные дисциплины, примерно соответствующие вышеперечисленным уровням организации материи: астрономию, экологию, геологию, биологию, химию и физику. Специалисты, работающие на своем уровне, опираются на знания смежных наук, находящихся ниже по иерархической лестнице. Исключение составляет физика, находящаяся на “самом нижнем этаже” человеческих знаний (“составляющая их фундамент”): исторически сложилось так, что в ходе развития этой науки обнаруживались все более “элементарные” уровни организации материи (молекулярный, атомный, элементарных частиц...), изучением которых по-прежнему занимались физики.

Естественные науки различных уровней не обособлены друг от друга. При изучении высокоорганизованных систем возникает естественная потребность в информации о составляющих их элементах, предоставляемой дисциплинами “более низких” уровней. При изучении же “элементарных” объектов весьма полезны знания о их поведении в сложных системах, где при взаимодействиях с другими элементами проявляются свойства изучаемых. Примером взаимодействия наук разных уровней может служить разработка Ньютоном классической теории тяготения (физический уровень), возникшей на основе законов движения планет Кеплера (астрономический уровень), и современные концепции эволюции Вселенной, немыслимые без учета законов гравитации.

Естественные науки, находящиеся на нижних этажах иерархической лестницы, несомненно проще вышестоящих, поскольку занимаются более простыми объектами (строение электронного облака атома углерода, несомненно “проще пареной репы”, содержащей множество атомов с такими облаками!). Однако, именно из-за простоты изучаемых объектов науки нижних уровней сумели накопить гораздо больше фактической информации и создать более законченные теории.

**Место математики среди естественных наук.**

Обсуждавшаяся выше структура естествознания не содержит математики, без которой невозможна ни одна из современных точных наук. Это связано с тем, что сама математика не является естественной наукой в полном смысле этого понятия, поскольку не занимается изучением каких-либо объектов или явлений реального мира. В основе математики лежат аксиомы, придуманные человеком. Для математика не имеет решающего значения вопрос, выполняются ли эти аксиомы в реальности или нет (напр. в настоящее время благополучно сосуществует несколько геометрий, основанных на несовместных друг с другом системах аксиом).

Если математика заботит лишь логическая строгость его выводов, делаемых на основе аксиом и предшествующих теорем, естествоиспытателю важно, соответствует ли его теоретическое построение реальности. При этом в качестве критерия истинности естественнонаучных знаний выступает эксперимент, в ходе которого осуществляется проверка теоретических выводов.

В ходе изучения свойств реальных объектов часто оказывается так, что они приближенно соответствуют аксиоматике того или иного раздела математики (напр. положение небольшого тела можно приближенно описать, задав три его координаты, совокупность которых можно рассматривать как вектор в трехмерном пространстве). При этом ранее доказанные в математике утверждения (теоремы) оказываются применимыми к таким объектам.

Кроме сказанного, математика играет роль очень лаконичного, экономного и емкого языка, термины которого применимы к внешне совершенно разнородным объектам окружающего мира (вектором можно назвать и совокупность координат точки, и характеристику силового поля, и компонентный состав химической смести, и характеристику экономико-географического положения местности).

Очевидно, что более простые объекты нашего мира удовлетворяют более простым системам аксиом, следствия из которых математиками изучены более полно. Поэтому естественные науки “низших” уровней оказываются более математизированными.

Опыт развития современного естествознания показывает, что на определенном этапе развития естественно научных дисциплин неизбежно происходит их математизация, результатом которой является создание логически стройных формализованных теорий и дальнейшее ускоренное развитие дисциплины.

**Приближенный характер естественнонаучных знаний.**

Несмотря на то, что естественные науки часто называют точными, практически любое конкретное утверждение в них носит приближенный характер. Причиной этого является не только несовершенство измерительных приборов, но и ряд принципиальных ограничений на точность измерений, установленных современной физикой. Кроме того, практически все реально наблюдаемые явления столь сложны и содержат такое множество процессов между взаимодействующими объектами, что их исчерпывающее описание оказывается не только технически невозможным, но и практически бессмысленным (человеческое сознание способно воспринять лишь весьма ограниченный объем информации). На практике исследуемая система сознательно упрощается путем ее замены моделью, учитывающей только самые важные элементы и процессы. По мере развития теории модели усложняются, постепенно приближаясь к реальности.

Основные этапы развития естествознания могут быть выделены, исходя из различных соображений. По мнению автора, в качестве основного критерия следует рассматривать доминирующий среди естествоиспытателей подход к построению их теорий. При этом оказывается возможным выделение трех основных этапов.

Естествознание древнего мира. Завершенного деления на дисциплины не существовало, создаваемые концепции в своем большинстве носили мировоззренческий характер. Экспериментальный метод познания в принципе допускался, но роль решающего критерия истинности эксперименту не отводилась. Верные наблюдения и гениальные обобщающие догадки сосуществовали с умозрительными и часто ошибочными построениями.

Классический период развития естествознания берет свое начало с экспериментальных работ Галилея (18 век) и длится до начала нашего столетия. Характеризуется четким разделением наук на традиционные области и даже несколько гипертрофированной ролью эксперимента в их развитии (“понять- значит измерить”). Эксперимент рассматривается не только как критерий истинности, но и как основной инструмент познания. Вера в истинность экспериментально добытых результатов столь велика, что их начинают распространять на новые области и проблемы, где соответствующей проверки не производилось. При обнаружении расхождений так создаваемых концепций с реально наблюдаемыми явлениями неизбежно возникало недоумение, граничащее с попытками отрицания самой возможности познания окружающего мира.

Современное естествознание характеризуется лавинообразным накоплением нового фактического материала и возникновением множества новых дисциплин на стыках традиционных. Резкое удорожание науки, особенно экспериментальной. Как следствие - возрастание роли теоретических исследований, направляющих работу экспериментаторов в области, где обнаружение новых явлений более вероятно. формулировка новых эвристических требований к создаваемым теориям: красоты, простоты, внутренней непротиворечивости, экспериментальной проверяемости, соответствия (преемственности). Роль эксперимента, как критерия истинности знания, сохраняется, но признается , что само понятие истинности не имеет абсолютного характера: утверждения, истинные при определенных условиях, при выходе за границы, в рамках которых проводилась экспериментальная проверка, могут оказаться приближенными и даже ложными. Современное естествознание утратило присущую классическим знаниям простоту и наглядность. Это произошло главным образом из-за того, что интересы современных исследователей из традиционных для классической науки областей переместились туда, где обычный “житейский” опыт и знания об объектах и происходящих с ними явлениях в большинстве случаев отсутствуют.

Настоящий курс посвящен современным концепциям естествознания, неотделимым от знаний, накопленных в классический период развития наук. Его структура не отражает традиционного разделения знаний на отдельные дисциплины, а скорее следует историческому ходу развития основных мировоззренческих идей, берущих свое начало в наиболее фундаментальной из естественных наук - физике.