

Лекция 4.

История естествознания и тенденции развития

1. **Взаимосвязь истории естествознания и человечества.**
2. **Становление естествознания.**
3. **Периоды и этапы естествознания.**
4. **Закономерности и особенности естествознания.**
5. **Фундаментальные и прикладные проблемы естествознания.**
6. **Аспекты и структура естествознания.**

1. Взаимосвязь истории естествознания и человечества.

История **естествознания** стоит в неразрывной связи с историей всего **общества**. Развитие науки всегда происходит в *конкретных исторических условиях*. Каждому *типу и уровню производительных сил* (средства производства и люди, обладающие производственным опытом, навыками к труду), техники соответствует свой **период в истории естествознания**. Таким образом, между производительными силами, производственными отношениями и **наукой** имеется глубокая взаимосвязь, взаимоопределенность. Развитие науки шло в истории человечества очень **неравномерно**. Периоды стремительного прогресса сменялись периодами застоя, а иногда упадка. Однако значение науки в жизни общества **непрерывно возрастает**.

1. Взаимосвязь истории естествознания и человечества.

- Крупнейшими научными центрами в древнем мире были **Месопотамия, Египет, Индия, Китай**, а затем **Греция и Рим**.
- Даже в течении **Каменного века** (дикость и варварство), длившегося более **2 млн.лет до 4000 до н.э.** были достигнуты определенные уровни совершенства орудий труда, появилось земледелие и скотоводство.
- . Естественно все это было возможно благодаря пристальному **наблюдению** за окружающим миром и элементу творчества. **Наблюдение за сменой времен года, изменением погоды** явились **началом знаний**.

1. Взаимосвязь истории естествознания и человечества.

■ **Бронзовый век** , который пришел на смену каменному веку и длился до **1000 до н.э.** стал временем формирования центров древнего мира **Месопотамии, Египта , Индии и Китая.** Этот период характеризуется открытием *металлов, колеса, паруса, весов, единиц измерения, арифметики, использованием энергии ветра, строительства, земельной съемки, картографии, астрономии и календаря, возникновением рабовладельческого строя.*

1. Взаимосвязь истории естествознания и человечества.

- Греческая цивилизация, пришедшая в начале **железного века** на смену **Египту и Вавилону**, является яркой и удивительной страницей в истории человечества. Здесь была создана **классическая культура**. В VIII - VI вв. до н. э. сформировались города-государства (полисы), возникают первые научные сообщества - **милетская школа, платоновская академия, аристотелевский ликей или перипатетики** и др.
- Деятельность и результаты древнегреческих ученых впервые стали удовлетворять тем критериям, которые определяют науку.

2. Становление естествознания.

- **Наука не есть просто совокупность знаний, она представляет собой систему знаний. Наука - есть результат деятельности особой группы людей, научного сообщества, по получению новых знаний.**
- Тем не менее общепризнано, что основы современной науки были заложены только в XV - XVII вв. н.э. и связывается это с именами Галилея и Ньютона. ***Греческая наука была слишком абстрактной, необоснованной и наивной.***

2. Становление естествознания.

- Более ранние периоды естествознания можно рассматривать как зачаточные, донаучные или подготовительные к систематическому изучению природы.
- Можно выделить следующие периоды в истории **естествознания**:
 1. **подготовительный период** - от древних времен до 15-го века;
 2. **первый период от 15-го до 19-го вв.** (период механистического, метафизического естествознания);
 3. **второй период (20 век)**- период новейшей истории естествознания.

*

7

2. Становление естествознания.

Огромное ветвистое древо **естествознания** выросло не сразу - оно медленно произрастало из **натурфилософии - философии природы**, представляющей собой **умозрительное истолкование природы**, рассматриваемой в ее целостности.

Развитие экспериментального естествознания и прежде всего **физики** привело к вытеснению **натурфилософии естественно-научными знаниями**.

2. Становление естествознания.

- **Физика - наука о природе, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства материального мира.**
- **Всю историю физики можно условно разделить на три основных этапа:**
- ***древний и средневековой*** (от времен Аристотеля до начала XVII века);
- ***классической физики*** (от Галилея до конца XIX века);
- ***современной физики.***

*

2. Становление естествознания.

- История развития химии начинается с древних времен. Она возникла в процессе практической деятельности человека и связана с ходом познания - от простого к сложному - от механики к физике и от нее к химии и т.д.
- **Химия - это наука о химических элементах и их соединениях.**
- Аналогично можно различать следующие периоды развития химии:
 1. **Алхимический** (эмпирический, случайный характер), который охватывает период от 300 до 1600 гг;
 2. **Период патрохимии** (медицинская химия - XVI - XVII века);
 3. **Количественная химия** (учение о составе - XVIII столетие);
 4. **Теоретическая химия** (XIX век);
 5. **Эволюционная или современная химия** (XX -).

*

2. Становление естествознания.

- **Биология - это наука о живом, его строении, формах активности, сообществах живых организмов, их распространении и развитии и связях.** Одними из первых биологов древности были **Гиппократ, Аристотель, Гален.** В развитии биологии выделяют три основных этапа:
 1. **Систематики** (создание различных таксономий природы)- **К.Линней;**
 2. **Эволюционный** - **Ч.Дарвин;**
 3. **Биологии микромира** - **Г.Мендель.**

3. Периоды и этапы естествознания.

Зарождение научных знаний произошло в глубокой древности. В процессе эволюции формировалось сознание человека, ~~накапливались знания и представления о мире.~~ Человек в то время пытался понять природу, уподобляя ее живому существу, наделяя ее чувствами и сознанием. Отсюда фантастические и религиозные представления человека о природе. Наряду с этим человек обогащался реальными знаниями о небесных светилах, растениях и животных, о движении и силах, метеорологических явлениях. Накопленные знания и практические навыки, передавались от поколения к поколению, образовывали первоначальный фон будущей науки. Само **возникновение науки** становится возможным только на определенной ступени **экономического развития**, в странах с развитым земледелием, городской культурой, а в дальнейшем **развитие науки** соответствует **развитию экономики**. Таким образом, уже с самого начала **возникновение и развитие наук** связано с **производством**.

3. Периоды и этапы естествознания.

Астрономия была первой из естественных наук, с которой началось развитие **естествознания**. Она вышла из наблюдений дня и ночи, времен года и потому была абсолютно необходима для пастушеских и земледельческих народов. Для развития **астрономии** нужна **математика**, а **строительная практика** стимулировала развитие **механики**. Грандиозные сооружения древности (храмы, крепости, пирамиды) требовали (по крайней мере, эмпирических) знаний строительной **механики и статики**.

*

3. Периоды и этапы естествознания.

- Отличительной чертой этого периода - **подготовительного периода** является –
 1. **стихийно-материалистические взгляды,**
 2. **единство сущего,**
 3. **происхождение всех вещей из некоторого первоначала,**
 4. **всеобщая одушевленность материи,**
 5. **эгоцентризм превратившийся в конце периода в гелиоцентризм.**

3. Периоды и этапы естествознания.

Подготовительный период включает 5 этапов:

1. **Ионийский** (VI век до н.э.) – учения о первоначалах, пифагореизм – **Фалес, Анаксимандр, Пифагор**;
2. **Афинский** (V -IV вв. до н.э.) – наивная диалектика, материализм, атомистика – **Гераклит Эфесский, Демокрит, Гиппократ, Сократ, Платон, Диоген и Аристотель**;
3. **Эллинистский** (II век до н.э.) – неуничтожимость материи, развитие математики и механики– **Архимед, Евклид, Эпикур**;
4. **Древнеримский** (I век до н.э.) – материализм и геоцентризм - **Тит Лукреций Кар, Вергилий, Цицерон, Сенека, Птоломей**;
5. **Средневековой** (5-15 вв.) – на науку большой отпечаток наложила церковь, отход от запросов практики, взлет рационализма, логико-теоретический поиск и прорыв философии в сферу универсальных законов бытия- **Ибн Курр, Хайям, Насирэддин, Бируни, Ибн Син, Батани, Фибоначчи, Шюке, Неморарий, Мюллер...**

3. Периоды и этапы естествознания.

ПЕРВЫЙ ПЕРИОД (ОТ 15-го ДО 19-го ВВ.) - ПЕРИОД МЕХАНИСТИЧЕСКОГО, МЕТАФИЗИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

16-17 века имеют особое значение в истории наук - это время рождения современной науки, у колыбели которой стояли такие великие ученые, как **ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ** и **ИСААК НЬЮТОН**.

Отличительной чертой этого периода являются: **механистическое мировоззрение, примером значительного успеха которой можно считать разработку молекулярно-кинетической теории вещества и термодинамической теории, а также Лапласовский детерминизм, который поднял на недостижимую высоту численный расчет, зарождение диалектики, венцом которой стали клеточная теория и синтетическая теория эволюции в историческом плане.**

3. Периоды и этапы естествознания.

- **Эпоха Возрождения** - период времени (15 -16 века), когда старую, средневековую культуру стран **ЗАПАДНОЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ** сменила культура, с новыми, присущими ей чертами:
 1. **гуманизмом,**
 2. **восстановлением интереса к античности, возрождением античных ценностей,**
 3. **отрицанием схоластики, верой в возможности человека, в человеческий разум.**

*

3. Периоды и этапы естествознания.

18 век - век проявления большого интереса к электричеству. Об этих явлениях еще знали в Древней Греции. Известный американский просветитель, ученый и государственный деятель **БЕНДЖАМИН ФРАНКЛИН** (1706-1790) дал объяснение действия лейденской банки и изобрел громоотвод.

17-ый и особенно 18-ый века оказались временами значительного **ускорения и развития техники.**

Со времен Галилея и Ньютона до начала 20 века, т.е. около трех столетий, **большинство ученых было убеждено, что все науки о природе, в конце концов, могут быть сведены к механике, что законы механики в конечном итоге являются всеобъемлющими, тотальными, что механика является, так сказать, наукой наук.**

3. Периоды и этапы естествознания.

- Развитие механистического представления в науке в большей мере содействовало созданию кинетической теории тепла.

- Необходимо заметить только, что кинетическая теория тепла была и остается (также как и сама классическая механика НЬЮТОНА) одним из крупнейших достижений науки.

- В 18-19 веках были установлены два, как тогда полагали, независимых друг от друга закона: закон сохранения массы и закон сохранения энергии, согласно которым масса и энергия изолированной системы неизменны.

3. Периоды и этапы естествознания.

Имена **ГАЛИЛЕЯ И НЬЮТОНА** в механике сравнивают с именами **ФАРАДЕЯ И МАКСВЕЛЛА** в науке об электричестве. **ГАЛИЛЕЙ и НЬЮТОН** заложили основы механической картины мира, **ФАРАДЕЙ и МАКСВЕЛЛ** - основы электромагнитной картины мира.

Примерно с середины **19 века** в естествознании наступает так называемый "**полевой период**", когда электромагнитная картина мира сменяет механическую

*

3. Периоды и этапы естествознания.

В геологии в это время возникает **теория медленного развития ЗЕМЛИ**, появляются **палеонтология и эмбриология**, в биологии **Ч.ДАРВИНЫМ** создается **эволюционное учение**, согласно которому наблюдаемый нами мир растений, животных непостоянен, он непрерывно эволюционирует и эта эволюция происходит в результате **изменчивости, наследственности и естественного отбора**.

*Три великих открытия, произошедшие во второй трети 19 века - **клеточная теория, учение о превращении энергии и дарвинизм** - **нанесли окончательный удар по метафизике**.*

3. Периоды и этапы естествознания.

- *Но делая открытия, подтверждающие диалектику, естествоиспытатели продолжали **мыслить метафизически** и это составило **основное противоречие естествознания данного периода.***

3. Периоды и этапы естествознания.

- **ВТОРОЙ ПЕРИОД (20 ВЕК)- ПЕРИОД НОВЕЙШЕЙ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ.**
- Характерным для этого периода является то, что
 1. **наряду с классическими широко внедряются квантовые представления,**
 2. **произошло переосмысление концепции атомизма,**
 3. **диалектика противоположностей (дискретность и непрерывность и т.п.) заняла свое место в познании,**
 4. **госпожа вероятность потеснила причинно-следственную связь.**

3. Периоды и этапы естествознания.

Этот период принято делить на три этапа:

1. **Первый этап** (конец 19 века – 1913г.): в 1881г. **А.Майкельсон** показал инвариантность скорости света, **Д.Томсон** открыл электрон в 1897 г., **Х.Лоренц** создал кл.электрон.теорию, **А.Беккерель** открыл радиоактивность, в 1900 г. **М.Планк** создал квантовую теорию, в 1905 г. **А.Эйнштейн** предложил специальную теорию относительности, в 1913 **Н.Бор** предложил модель атома с квантовыми ограничениями.

3. Периоды и этапы естествознания.

Второй этап (1913 - 1945): связан с развитием физики ядра атома и теории относительности, в 1924 г. **Луи де Бройль** открыл дуализм микрочастиц, в 1925 г. **В.Паули** сформулировал принцип запрета, в 1926 **Э. Шредингер** разработал волновую механику, в 1927 **В.Гейзенберг** сформулировал принцип неопределенности, в 1929 **П.Дирак** предложил квантовую электродинамику, в 1932 **К. Андерсон** открыл античастицу позитрон, развитие ядерной физики - цепная реакция.

*

3. Периоды и этапы естествознания.

- **Третий этап** (1945 -): характеризуется использованием в мирных целях атомной энергии (СССР-1954г., *И. Курчатова, А.Александрова*), развитие автоматике и кибернетики (*Н.Винера*), теория полупроводников, создание оптического квантового генератора (*Н.Басова, А.Прохорова, Ч.Таунса*), жидкие кристаллы, космические исследования, исследования самоорганизации в открытых системах, синергетика (*Э.Шредингера, Г.Хакена, И.Пригожина*).
- **Особенность этого периода – в середине 20 века революция в естествознании органически слилась с революцией в технике, приведя к современной научно-технической революции.**

*

Научные революции в естествознании

1. Для первой н.т.р. характерны: **отход от эгоцентризма, гелиоцентрическая система мироздания, множественность миров;**
2. Вторая н.т.р. отличается: **созданием классической теории, точным численным расчетом, триумфом метафизики и механистической картины мира;**
3. Третья н.т.р. привела **к краху метафизики, триумфу диалектики и дарвинизма, открытию законов сохранения и преобразования энергии, теории клеточного строения;**
4. Четвертая н.т.р. связана **с открытием элементарных частиц, созданием специальной и общей теорий относительности, квантовой механики, синергетики.**

4. Закономерности и особенности естествознания.

1. **обусловленность естествознания, в конечном счете, практикой.** Даже фундаментальные исследования в конце концов имеют выход на практику: кто думал, что исследования электромагнитных колебаний (волн) будут иметь такое последствие как телевидение .
Отрыв от запросов техники и производства т.е. практики порождает уход в схоластику;
2. **относительная самостоятельность**, которая проявляется в том, что практическое решение возникающих задач может быть осуществлено лишь по достижении определенных ступеней познания природы, которое совершается от явлений к сущности и от менее глубокой к более глубокой сущности. ***Игнорирование относительной самостоятельности и внутренней логики естествознания ведет к слепому практицизму, к недооценке теории, к неспособности учитывать реальные возможности естествознания;***

Закономерности и особенности естествознания.

3. преемственность в развитии идей и принципов естествознания. **Непонимание преемственности в развитии естествознания влечет за собой отрицательное отношение к естествознанию предшествующих эпох, к утрате способности находить исторические корни современных воззрений;**
4. постепенность развития естествознания при чередовании периодов относительного спокойного, эволюционного развития и резкой революционной ломки теоретических основ естествознания. При этом содержание прежних знаний о природе получает дальнейшее развитие и обобщение, преодолевается прежняя универсализация законов и принципов, носящих в действительности ограниченный, относительный характер. **Неумение различать стадии в естествознании (эволюционные и революционные) вызывает либо задержку на пройденной ступени, либо забегание вперед**, выдвигание идей, для которых почва еще не подготовлена;

Закономерности и особенности естествознания.

5. **взаимодействие наук, взаимосвязанность всех отраслей естествознания**, т.е. один предмет изучается одновременно многими науками (их методами), а метод одной науки применяется к изучению других наук; игнорирование целостности естествознания, взаимосвязи наук. ***Непонимание характера взаимодействия отраслей естествознания порождает либо отрицание применимости методов одних наук при изучении предмета других, либо наоборот, отрицание специфики предмета одной науки*** на том основании, что он может изучаться методами других наук;
6. **противоречивость развития естествознания, доходящая до раскола** на казалось бы несовместимые между собой концепции. Причем на смену борющимся между собой односторонним концепциям в порядке разрешения их конфликта приходит принципиально новая концепция, охватывающая предмет в целом, диалектически. ***Непонимание противоречивости познания природы влечет опасность впадения в односторонность, в крайность***;

7. повторяемость идей, концепций, представлений с постоянными возвратами к пройденному, но на более высокой ступени этого развития. Отсюда сравнение развития науки с "кругом кругов", с движением по спирали. ***Незнание того, что развитие естествознания идет по спирали, с возвратами к исходному пункту, приводит ошибочной мысли, будто всякий такой возврат есть РЕГРЕСС;***
8. необходимым условием развития естествознания является свобода критики, иначе беспрепятственное обсуждение любых спорных неясных вопросов естествознания, открытое столкновение мнений с целью выяснения истины, путем свободных дискуссий, способствующих творческому решению возникающих проблем. ***Всякое администрирование в области естествознания, подмена научных аргументов декретированием и организационными мерами, попытки сковать свободу критики и дискуссий, навязывание науке одной, заранее апробированной точки зрения как якобы единственной правильной, не подлежащей сомнению, ведет к застою естествознания.***

*

Закономерности и особенности естествознания.

- **Попытки не считаться с закономерностями развития естествознания влекут за собой серьезные недостатки в деятельности отдельных ученых и целых научных школ и направлений.**

- Кроме закономерностей естествознание имеет также и свои, следующие **особенности**.

1. Первая, существенная **ОСОБЕННОСТЬ** развития современного естествознания заключается в том, что **естествознание и обществоведение вступили в такую фазу своего развития, когда взаимосвязи между ними, взаимопроникновение и взаимовлияние их все более усиливаются**. Научно-техническая революция, хотя она совершается прежде всего в сфере естествознания и техники, включает в свою орбиту и общественные науки, оказывает на них все более заметное влияние. С другой стороны, результаты общественных наук воздействуют на материальное производство и на стратегию развития естествознания.

Закономерности и особенности естествознания.

В качестве примера можно сослаться на **экономическую науку**, которая ныне не может существовать без использования **вычислительной техники, статистических методов и средств**. Новейшие естественнонаучные методы находят все большее применение в истории, археологии, социологии и в других областях гуманитарного знания. Вместе с тем без контакта с **гуманитарными науками** не могут совершенствоваться и **естественные науки**. Воздействуя на естествознание, общественные науки дают возможность осознать тенденции и цели развития, так как эти цели проистекают не из самого знания, не из стремления человека к "чистому познанию", но из социальных условий развития науки, из потребностей общества.

Закономерности и особенности естествознания.

Сегодня все яснее сказывается тенденция к слиянию всего человеческого знания в единую внутренне дифференцированную науку. Особенно заметно в последнее время сближение естественных и технических наук. В наших условиях наука и техника тесно связаны, они представляют единый процесс, включающий познание и использование человеком веществ и сил природы.

2. Эта связь определяет другую, **вторую ОСОБЕННОСТЬ** современного естествознания, которая состоит **в ускорении практического использования научных открытий.**

*

Закономерности и особенности естествознания.

В доказательство этого ускорения можно, например, указать, что с момента открытия электрического тока (**ГАЛЬВАНИ** начал изучать явлений электричества в **1771г.**) до создания первых электростанций (**ЭДИСОН** в **1882 г.** пустил первую электростанцию общественного пользования) прошло **около ста лет.**

По иному протекал процесс освоения атомной энергии. В **1934 г.** была открыта **искусственная радиоактивность**, через пять лет стало возможным деление ядра урана. Прошло всего три года, и был построен ядерный реактор, на котором в декабре **1942 г.** была получена ядерная цепная реакция. Первое практическое ее использование было осуществлено в **1945 году** (США). Первая атомная электростанция была пущена в СССР в июне **1954 года**, т.е. **через 20 лет** после наблюдения явления искусственной радиоактивности.

Закономерности и особенности естествознания.

3. Следующая, третья **ОСОБЕННОСТЬ** современного естествознания проявляется **в новых принципах организации исследований и в образовании единой системы НАУКА-ТЕХНИКА-ПРОИЗВОДСТВО**. Современная наука требует совершенного технического оснащения. Новые средства исследования дают возможность проникать в глубочайшие тайны природы, делать открытия, которые меняют старые представления о мире.

Закономерности и особенности естествознания.

4. Четвертой, **ОСОБЕННОСТЬЮ** науки наших дней является **ее обращение к будущему, стремление научно предвидеть развитие как самой науки и техники, так и человеческого общества в целом.**

■ . Прогностические функции современной науки характеризуются двумя моментами:

■ во-первых, в прошлом прогнозирование (предвидение) ограничивалось преимущественно изучением **природных самопроизвольных процессов**, не зависящих от целенаправленной деятельности людей, и не затрагивало **социальной жизни**. Такое прогнозирование сохранило свое значение и теперь, но оно становится более **многогранней и отличается большой точностью**;

■ во-вторых, прогнозирование приобретает теперь все более выраженную **практическую ориентацию**. Прогнозы дают значительный **экономический эффект**. Таким образом, познавательные функции науки смыкаются с практическими функциями.

5 Фундаментальные и прикладные проблемы естествознания.

- Отношение к **естествознанию** определяется тем представлением о **ценности науки**, которое в обществе преобладает.
- **Ценность** науки определяется тем, что она дает **людям для улучшения жизни** и что она дает **ученым**. На этом основано деление наук на **прикладные** и **фундаментальные**.
- Если прикладные науки – это **настоящее**, то фундаментальные науки – **это будущее**.
- **Проблемы**, которые ставятся перед **учеными извне**, называются **прикладными**, а проблемы, возникающие **внутри самой науки** – **фундаментальными**.

5. Фундаментальные и прикладные проблемы естествознания.

- Большинство **фундаментальных исследований** никогда не **найдут применения**. Этому три причины:
 1. **простота решения проблемы в будущем;**
 2. **большое превышение потребностей во временных направлениях;**
 3. **большая степень неоправданного обобщения.**
- Отделить заранее **бесполезное** от **полезного** почти **невозможно**.
- **Новое** не допускает **администрирования**, вмешательство в нее приводит к **застою**. Чем **сильнее** ученый, тем более он **независим**.

6. Аспекты и структура естествознания.

АСПЕКТ- вид, взгляд, точка зрения, с которой рассматриваются явления, понятия. **Аспекты** естествознания носят строго **объективный характер** и определяются: **либо самим предметом познания; либо методом его познания.** Метод познания по своему содержанию адекватен **предмету.** Отсюда - два главных аспекта, точки зрения на естествознание: **предметный**, соответствующий последовательной связи объектов природы, например, их развитию и переходам одних в другие; **методологический**, соответствующий последовательным ступеням, которые проходит познание при изучении данного предмета - от его явлений к сущности, от внешней стороны явления, предмета к сущности, от сущности 1-го порядка к сущности 2-го порядка и т.д..

6. Аспекты и структура естествознания.

СТРУКТУРА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ определяется его **асpekтами**. **Взаимная связь** отраслей естествознания отражает общий **ход** развития природы от **более простых**, низших ступеней и форм **до наивысших и сложнейших**. Согласно **первого аспекта** все естествознание может быть разделено на **неорганическое и органическое**, т.к. вся природа делится на неживую и живую. Такое раздвоение природы, которое зарождается в пределах **химии** (поскольку химические соединения дифференцируются на неорганические и органические), можно представить таким образом:



6. Аспекты и структура естествознания.

- Такое раздвоение подготавливается на **атомном уровне** структурной организации материи; далее из молекул образуются агрегаты (газообразные, капельножидкие, твердо-аморфные и кристаллические), составляющие основу различных сфер **ЗЕМЛИ**. С другой стороны, постепенное **усложнение молекул** углеродистых соединений приводит к образованию **биополимеров** (белков, нуклеиновых кислот), которые составляют основу живой природы.
- **ФИЗИКА, ХИМИЯ, ГЕОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ** относятся к числу фундаментальных отраслей современного естествознания и образуют **стержень классификации наук**. В основу приведенного раздвоения ряда наук положен принцип развития предмета (природы). Но тот же принцип развития предмета можно применить к различным по масштабу объектам природы- от космических систем (**АСТРОНОМИЯ**) до отдельных планет (**ГЕОЛОГИЯ**, включая вообще учение об отдельных планетах и спутниках) и до отдельных сторон (**ГЕОГРАФИЯ**) и отдельных компонентов (**БИОЛОГИЯ**) данной планеты. Тогда можно составить другой ряд наук:

АСТРОНОМИЯ -> ГЕОЛОГИЯ -> ГЕОГРАФИЯ -> БИОЛОГИЯ.

6. Аспекты и структура естествознания.

- В естествознании существует также множество переходных, промежуточных или междисциплинарных отраслей, что свидетельствует об отсутствии резких границ между науками, об их взаимопроникновении. В современных условиях тенденция к **дифференциации** наук дополняется стремлением к их **интеграции**. Вновь возникающие науки ведут не к дальнейшему разобщению наук между собой, а к тому, что прежние резкие разрывы между науками (например, **физикой** и **химией**) заполняются за счет появления новых наук, носящих промежуточный характер (**физическая химия, химическая физика**).
- В **структуре** естествознания оба **аспекта - предметный и методологический** - переплетаются внутри каждой отрасли естествознания; и имеют место в самом начале наук (перед физикой).

6. Аспекты и структура естествознания.

- При **абстрагировании** от вещественной (качественной) природы движущегося тела и рассмотрении его движения лишь со стороны его перемещения в пространстве под действием внешних сил из **физики** выделяется **МЕХАНИКА ТОЧКИ И СИСТЕМЫ ТОЧЕК**. Дальнейшее **абстрагирование** не только от вещественного, физического содержания процессов природы, но и фактора времени приводит от **механики** к **математике**. От **математики** (через математическую логику) в ходе дальнейшего абстрагирования осуществляется переход к **логике**.

6. Аспекты и структура естествознания.

- Так мы приходим к методологическому ряду:

**ФИЗИКА- МЕХАНИКА ТОЧКИ- МАТЕМАТИКА-
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА-ЛОГИКА- ФИЛОСОФИЯ.**

Этот же ряд может быть составлен и по предметному принципу.

6. Аспекты и структура естествознания.

■ Проблема **классификации наук** - это проблема **структуры всего научного знания**. Нас интересуют прежде всего **основные тенденции** в ее эволюции:

1. **От дифференциации наук к их интеграции;**
2. **От координации наук к их субординации;**
3. **От субъективности к объективности в обосновании связи наук;**
4. **От изолированности наук к междисциплинарности;**
5. **От однолинейности к разветвленности в изображении системы наук;**
6. **От замкнутости наук к их взаимодействию;**
7. **От одноаспектности наук к их комплексности;**
8. **От сепаратизма к глобальности в научном развитии;**
9. **От функциональности к субстратности;**
10. **От множественности наук к единой науке;**
11. **От одномерности к многомерности в изображении системы наук.**

6. Аспекты и структура естествознания.



*