

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Лекция 1. Предмет, задачи и функции учебной дисциплины «Концепции современного естествознания»

- Предмет учебной дисциплины.
- Функции «Концепций современного естествознания»
- Наука как феномен культуры.
- Естественнонаучная и гуманитарная культуры.



КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

**Концепция – логический каркас
науки;** включает:

- Основные принципы науки.
- Основные законы науки.
- Основные категории науки.
- Ведущие методы исследования.



КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

- **Научное естествознание – комплекс наук о природе**



Гуманитарное
знание: объект -
человек

Социальное знание:
объект – общество

Техническое знание:
объект - техника

Естественнонаучное
знание: объект -
природа

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ



В средней школе изучают:

- *Геометрию Евклида* (ок. 325 – 265 г. до н. э.). Студент РГСУ знает ее не лучше, чем древнеафинский студент.
- *Азы высшей математики*. Дифференциальное и интегральное исчисления изобретены Ньютоном (1643 – 1727) и Лейбницем (1646 – 1716).

В средней школе не изучают:

- Синергетику.
- Эволюционную химию.
- Теорию суперструн и др.

Задачи:

Дать представление о современном естествознании.

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

*Концепции современного
естествознания как учебная
дисциплина:*

- - знание о научном познании,
- - исследование факторов становления естествознания,
- - раздел науковедения,
- - социально-гуманитарная дисциплина.



КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Задачи дисциплины «Концепции современного естествознания» состоят в том, чтобы студенты-гуманитарии

- получили сведения о современных взглядах на природу;
- увидели необходимость как рационального, так и образного отражения окружающего мира;
- определили место человека в этом мире;
- поняли различие между точным знанием, верой, догадками, недобросовестными и тенденциозными интерпретациями наблюдаемых явлений;
- сформировали в своем сознании естественнонаучную картину мира.



Функции учебной дисциплины

- **Гносеологическая (познавательная) функция:** студент получает приращение знаний в сфере естествознания, которая касается не столько конкретных фактов в этой области, сколько обобщенных концепций естествознания.
- **Мировоззренческая функция** - важнейшая для учебной дисциплины: дисциплина формирует обобщенные представления о мире и месте человека в нем, задача – формирование естественнонаучной картины мира.
- **Методологическая функция:** обогащает методологическую культуру будущего специалиста, вооружает его пониманием методов, с помощью которых формируется современная естественнонаучная картина мира.
- **Коммуникативная функция** позволяет студенту овладеть категориальным аппаратом современного естествознания.



Функции учебной дисциплины

- **Мировоззрение** — совокупность взглядов, оценок, принципов и образных представлений, определяющих **самое общее понимание** мира, места в нем человека, а также — жизненные позиции, программы поведения, действий людей.
- Мировоззрение придаёт человеческой деятельности организованный, осмысленный и целенаправленный характер.



Два типа культуры

- **Культура** - совокупность созданных человеком *материальных и духовных ценностей*, а также сама *человеческая способность* эти ценности производить и использовать.
- Характеризует **надприродный**, социальный характер человеческого бытия.
- Мир человеческой культуры существует не **рядом** с природным, а **внутри** него и потому неразрывно связан с природным миром.
- **Предмет культуры:**
 - природная основа,
 - социальное содержание и оформление.



Два типа культуры

- *Двойственность мира культуры* - основание возникновения двух ее типов: естественнонаучного и гуманитарного.
- Предметная область **естественнонаучного** типа — **природные** свойства, связи и отношения вещей, «работающие» в мире человеческой культуры в виде естественных наук, технических изобретений и приспособлений, производственных технологий и т. д.
- **Гуманитарный тип культуры** охватывает область явлений, в которых представлены свойства, связи и отношения самих **людей** как существ, с одной стороны, **социальных** (общественных), а с другой — **духовных**, наделенных разумом.
- Этот тип культуры включает в себя «человековедческие» науки (философия, социология, история и др.), а также религию, мораль, право, искусство и т. д.





Два типа культуры

Чарльз Перси Сноу (1905 – 1980), английский писатель и физикохимик в лекции «Две культуры» (1959 г., Кембриджский ун-т): сосуществуют два независимых типа культуры (и соответствующих им групп интеллигенции – *гуманитариев* и *естествоиспытателей*).

Сноу озабочен **расширяющейся пропастью** между этими культурами:

«Получается так, что величественное здание современной физики устремляется ввысь, а для большей части проницательных людей западного мира оно так же непостижимо, как и для их предков эпохи неолита».



Две культуры

- Гуманитарная и естественнонаучная культура различаются по ряду критериев.
- Наиболее ярко эти различия наблюдаются в различии **гуманитарного и естественнонаучного знания**.
- В современном обществе гуманитарные науки и естественные науки могут быть охарактеризованы как **ядро** соответственно гуманитарного и естественнонаучного типов культуры.



Две культуры

Критерии различия	Естественные науки	Гуманитарные науки
Объект исследования	Природа	Человек, общество
Ведущая функция	Объяснение (истины доказываются)	Понимание (истины истолковываются)
Характер методологии	Генерализирующий (обобщающий)	Индивидуализирующий
Влияние ценностей	Малозаметно, неявно	Существенно, открыто
Антропоцентризм	Изгоняется	Неизбежен
Идеологическая нагрузка	Идеологический нейтралитет	Идеологическая нагруженность



Две культуры

Критерии различия	Естественные науки	Гуманитарные науки
Взаимоотношения субъекта и объекта познания	Строго разделены	Частично совпадают
Количественно-качественные характеристики	Преобладание количественных оценок	Преобладание качественных оценок
Применение экспериментальных методов	Составляет основу методологии	Затруднено
Характер объекта исследования	Материальный, относительно устойчивый	Более идеальный, чем материальный, относительно изменчивый



Взаимодополнительность культур

Оба типа культур — творения разума и рук человеческих. Человек — существо двойственное, биосоциальное, вместе с тем — достаточно целостное.

Основные типы культур активно формируют мировоззрение людей, каждый — свою часть.

Основные типы культур имеют много «пограничных» проблем: экологии, антропосоциогенеза, геной инженерии и т.д.

Общественное разделение труда повышает его эффективность и порождает взаимозависимость людей.

Разделение «труда» гуманитарной и естественнонаучной культур по аналогии порождает необходимость «обмена продуктами и услугами», работает на единство человеческой культуры.



Влияние гуманитаристики на естествознание



Развитие естественных наук способно порождать объекты, ставящие под угрозу существование человечества (ядерное оружие, генно-инженерные монстры и пр.); необходима их **гуманитарная экспертиза**, а также этические, юридические и другие ограничители научной экспансии.



Объектом естествознания является **человек**; обойтись без экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез естественные науки не могут, но определять пределы допустимости таких экспериментов лучше наукам гуманитарным.



Методология естествознания составляет также и предмет гуманитарных наук.



Все, что делает человек, должно быть наполнено **смыслом**; постановка целей развития естественнонаучной культуры требует широты обзора, позволяющей учитывать и основные гуманитарные ценности.

Влияние естествознания на гуманитарную культуру

- Рассуждая о месте человека в мире, нельзя не принимать во внимание **естественнонаучные представления** о том, что этот мир собой представляет.
- Современные **средства** распространения знания, в том числе гуманитарного, являются **плодами развития** естественнонаучных отраслей знания.
- Достижения естествознания важны гуманитариям и в качестве **образца строгости, точности и доказательности** научного знания.
- Там, где возможно, гуманитарное знание успешно пользуется **количественными методами** исследования, рожденными в рамках естествознания; в первую очередь это относится к таким наукам, как экономика, лингвистика, логика и т.д.



Взаимосвязь культур

- В начале XXI в. единство и взаимосвязь культур проявляется в следующих формах:
- в изучении **сложных социоприродных комплексов**, включающих в качестве компонентов человека и общество;
- в осознании **необходимости и реальной организации «гуманитарных экспертиз»** естественнонаучных программ;
- в формировании **общей для гуманитарных и естественных наук методологии познания**, основанной на идеях эволюции, вероятности и самоорганизации;
- в **гуманитаризации** естественнонаучного и технического образования, а также в **фундаментализации естествознанием** образования гуманитарного.



Основные подходы к науке

Наука

Форма общественного сознания

Совокупность теоретических и эмпирических знаний

Социальный институт

Совокупность исследовательских коллективов

Важнейшая сфера культуры

Специфический вид интеллектуальной деятельности

Способ самореализации и самоутверждения личности

Фактор социально-экономического, социального, духовного развития

Массив публикаций в изданиях особого рода

Начало науки

- Наиболее распространенная точка зрения на **начало науки** признает древнегреческую цивилизацию **начальной стадией** становления науки,
- а западноевропейскую цивилизации XVI—XVII вв. признает местом и временем **начала науки в современном смысле** этого понятия.
- **Современная наука** представляет собой сложное системное образование. С точки зрения предметного единства все ее многочисленные дисциплины объединяются как комплексы наук — естественных, общественных, технических, гуманитарных и т. д.



Структура науки

- **Субъект науки** — научные работники, коллективы исследователей.
- **Объект науки** — это все состояния бытия окружающего мира, общества и самого человека, которые становятся сферой приложения активности субъекта науки.
- **Предмет научного исследования** – конкретная часть объекта науки.
- **Цели науки** многообразны: объяснение, предсказание, истолкование тех процессов и явлений, которые стали объектом ее познания, реализация научных результатов в управлении, производстве и других сферах общественной жизни, в улучшении качества жизни.
- **Средства** — это способы действия и орудия для осуществления научной деятельности.
- К средствам науки относят в первую очередь **методы исследования**, активная и пассивная **техника** — система научных приборов, устройств, зданий и сооружений, в которых осуществляется научная деятельность.
- **Научный метод** – это способ исследования, совокупность приемов или операций, направленных на получение и обоснование научного знания, создания научной теории.



Научный метод



Всеобщие философские методы, касающиеся всего естествознания, любой науки; чаще всего здесь выделяют диалектический и метафизический методы.

Общенаучные методы имеют междисциплинарную область применения, используются во всех либо в большинстве наук.



Частнонаучные методы – методы, действующие в пределах отдельной отрасли естествознания; это конкретизация общенаучного метода применительно к нуждам данной науки: **спектральный анализ** для физика и химика – это конкретизация общенаучного метода **анализа**.

Уровни научного познания

- **Эмпирический уровень** научного познания – это непосредственное исследование **чувственно** воспринимаемых объектов.
- **Теоретический уровень** научного исследования – это раскрытие **сущности** явлений, выявление законов на рациональной (логической) ступени познания.
- Преимущественно на **эмпирическом** уровне исследования применяются такие методы, как *наблюдение, эксперимент, измерение, описание*.
- Преимущественно на **теоретическом** уровне используются такие методы как *анализ и синтез, абстрагирование и конкретизация, дедукция, индукция и аналогия, историческое и логическое, моделирование, математизация и кибернетизация, а также такие исследовательские подходы, как системный, структурно-функциональный и др.*



Формы научного знания

- **Формами научного знания выступают:**
- научные факты,
- проблемы,
- гипотезы,
- доказательство или опровержение гипотез,
- законы,
- теории,
- концепции,
- научные картины мира.



Результаты науки

- **Результаты науки** многообразны.
- Ее смысл — получение *научного знания*. Это знание отличается следующими свойствами:
- **объективная истинность** (наибольшая степень соответствия свойствам объекта, отсеменение пристрастий, оценок самого ученого),
- **систематизированность, логическая обоснованность,**
- **полнота** для данного уровня познания,
- **открытость** для компетентной критики,
- **интерсубъективность** (т.е. знание есть результат деятельности не одиночки ученого, а целостного процесса развития науки, поэтому открытия одних ученых проверяют другие),
- **практическая применимость.**





Логика науки

В 60-х гг. XX века сформулирована концепция развития науки американского историка и философа науки **Томаса Куна**.

Он ввел в методологию науки новое понятие — «парадигма» (от греч. *paradeigma* — пример, образец) - особый способ получения и организации знания, определенный набор предписаний, задающих характер видения мира, а значит, влияющих на выбор направлений исследования.

К парадигмам в истории науки Т. Кун причислял, **аристотелевскую** динамику, **птолемеевскую** астрономию, **ньютоновскую** механику и т.д.

По словам Т. Куна, парадигму составляют «... признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решений научному сообществу».





Парадигма

Теория

Методология исследований

Признанные всеми

Законы (Ньютона, Ома и т.п.)

Концептуальные модели

Ценностные установки

при оценке состояния науки

при оценке полученных результатов

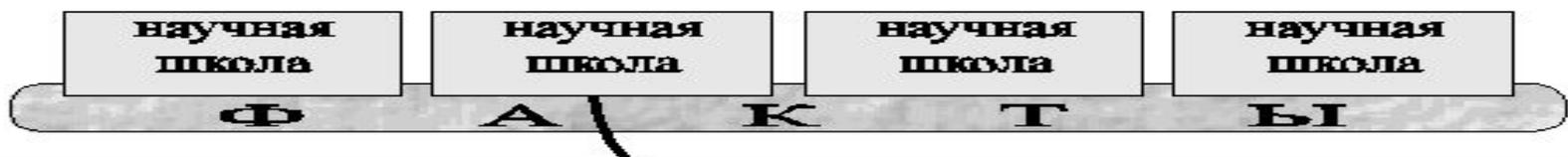
при выборе направления исследования

Логика науки

- Приращение знания в рамках парадигмы получило название **«нормальной науки»**. Смена парадигмы есть **научная революция**. Пример — смена классической физики (ньютоновской) на релятивистскую (эйнштейновскую).
- Смена парадигм **не носит линейного характера**, а похожа на развитие кактуса, прирост которого может начаться с любой точки его поверхности. Какая именно точка науки «пойдет в рост», зависит от стечения самых разнообразных обстоятельств.
- Переходы от одной парадигмы к другой Т. Кун сравнивал с **обращением людей в новую религиозную веру**. Выбор принципов новой парадигмы осуществляется учеными, как считает Т. Кун, в результате внезапного «озарения», «просветления», **иррационального** акта веры в то, что мир устроен именно так, а не иначе.



Допарадигмальный период



1

Нормальная наука



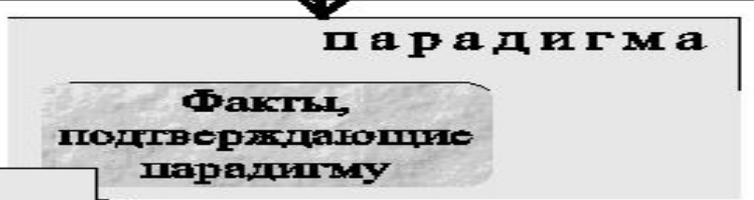
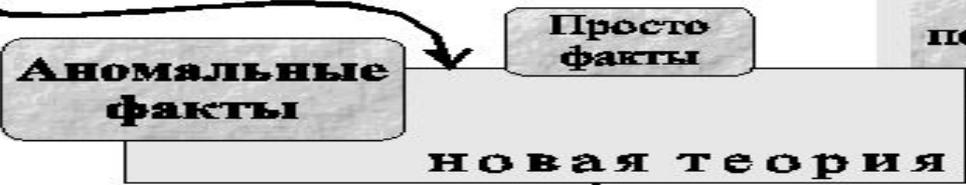
2

3

4

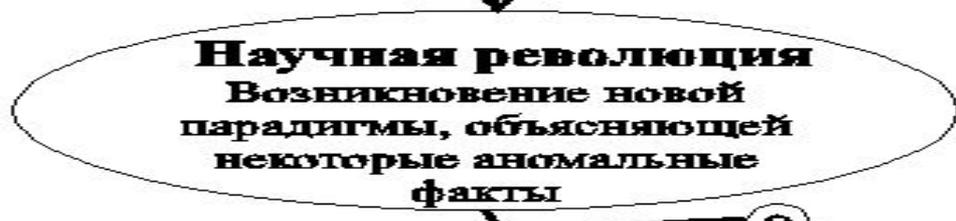
5

Нормальная наука в период неувверенности и кризиса



6

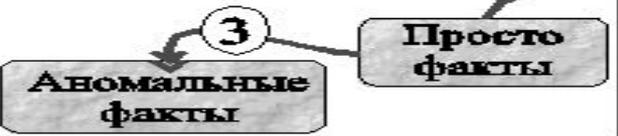
7



8



Нормальная наука



2

3

парадигма



Схема развития науки

- 1 При **переходе к зрелой науке** на основе идей одной (или нескольких) научных школ возникает общепринятая **парадигма**;
- 2 Одно из главных направлений деятельности **нормальной науки** – обнаружение и объяснение фактов как фактов, подтверждающих парадигму;
- 3 При таком исследовании часть фактов трактуется **как аномалии** -- факты, противоречащие парадигме;
- 4 В период кризиса доверие к парадигме в известной степени подорвано, но она еще сохраняет свое значение;
- 5 Для объяснения аномальных фактов **возникает новая теория как реакция на кризис**;
- 6 В ряде случаев новая теория может быть отринута, а часть аномальных фактов путем **объясняется старой парадигмой**;
- 7 Новая теория приобретает статус парадигмы и, в результате научной революции, полностью (или частично) замещает старую парадигму.





Лакатос о развитии науки

- Альтернативную модель развития науки - **методологию научно-исследовательских программ** – предложил **И. Лакатос** (1922-1974). Родился в Венгрии, диссертацию по философским вопросам математики готовил в МГУ, работал в Лондонской школе экономики и политических наук
- В отличие от Т. Куна он считает, что выбор научным сообществом одной из многих конкурирующих исследовательских программ может и должен осуществляться **рационально**, на основе четких, рациональных критериев.
- Исторически непрерывное развитие науки представляет собой **конкуренцию научно-исследовательских программ**. Эти программы имеют сложную структуру.



Лакатос о структуре научно-исследовательской программы

- **«Жесткое ядро»**, включающее неопровержимые для сторонников программы исходные положения.
- **«Негативная эвристика»** - «защитный пояс» ядра программы, снимающих противоречия с аномальными фактами.
- Если небесная механика рассчитала траектории движения планет, а наблюдаются отклонения реальных орбит от расчетных, то законы механики подвергаются сомнению в самую последнюю очередь. Вначале в ход идут гипотезы и допущения «защитного пояса»: можно предположить, что неточны измерения, ошибочны расчеты, присутствуют некие возмущающие факторы — неоткрытые еще планеты и т.д.
- **«Позитивная эвристика»** - это ряд доводов, направленных на то, чтобы развивать «опровержимые варианты» исследовательской программы, дополнять ее.
- В результате наука предстает как серия **модифицирующихся теорий**, в основе которых лежат **единые исходные принципы**.



Лакатос о развитии науки

Последовательная смена моделей мотивируется, как правило, не аномальными наблюдаемыми фактами, а **теоретическими затруднениями** самой программы.

Именно **их разрешение и составляет суть «позитивной эвристики»** по И. Лакатосу.

Однако рано или поздно позитивная эвристическая сила исследовательской программы исчерпывает себя. Встает вопрос о смене самой программы.

«Вытеснение» одной программы другой представляет собой научную революцию.

Причем эвристическая сила конкурирующих программ оценивается учеными рационально: программа **регрессирует**, когда она дает только запоздалые объяснения либо случайных открытий, либо фактов, предвосхищаемых и открываемых **конкурирующей** программой. В результате возникает необходимость замены прежней исследовательской программы.

В результате главным источником развития науки выступает конкуренция исследовательских программ.

