

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (КСЕ)

*ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ -
КОМПЛЕКСНАЯ НАУКА
О ПРИРОДЕ.
ПОДХОДЫ К ПОЗНАНИЮ
ПРИРОДЫ*

лектор: доцент кафедры методики обучения безопасности жизнедеятельности
Силакова Оксана Владимировна

Рекомендуемая литература:

- Аистов И.А., Голиков П.А., Зяйцев В.в. Концепция современного естествознания. – СПб: Питер, 2005.
- Горбачев В.В. КСЕ. _М.: ОНИКС 21 век, 2005 г.
- Горелов А.А. КСЕ. – М., 2003.
- Грушевицкая Т.Г., Садохин А.П. КСЕ. – М., 2003.
- Дубнищева Т.Я. КСЕ. – Новосибирск, 2003.
- Капке В.А. КСЕ. – М: Логос, 2002.
- Карпенков С.Х. КСЕ. – М., 2004.
- *Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. (под ред. Михайлова Л.А.). – СПб. Питер, 2008.*
- Садохин А.П. КСЕ. – М., 2007.
- Торосян В.Г. КСЕ (Учебное пособие). – М.: Высшая школа, 2003.

- *Суть человеческого существования – овладение миром в процессе деятельностного, познавательного, осмысленного существования в нем.*
- Осваивая природу, человек обобщает, сохраняет в знании прежний опыт, осмысливает достигнутое, прорывается в новые сферы неведомого.
- Действие опосредованно знанием, знание – пониманием, а оно в свою очередь открывает новые возможности эффективных действий.
- Человек, при помощи мысли не только овладевает природой, но и преобразует, ее, создает вторую природу «техносферу» – материальный мир, созданный человеком и – культуру, цивилизацию, науку, тот сложный мир в котором мы живем.

Предметом изучения курса «Концепции современного естествознания» является комплекс знаний о природе, который выступает в контексте человеческой культуры.

Естествознание – наука, представляющая собой весь комплекс наук о природе, взятых в их взаимосвязи. При этом под природой понимается все сущее, весь мир в многообразии его форм.

Естествознание – раздел науки, основанный на воспроизводимой эмпирической проверке гипотез и создании теорий или теоретических обобщений, описывающих природные явления.

Наука. Функции науки.

Наука – это особый рациональный способ познания мира, основанный на эмпирической проверке или математическом доказательстве.

Выделяют три ипостаси науки:

- Наука как отрасль культуры
- Наука как способ познания мира
- Наука как социальный институт

Наука как отрасль культуры

- **Культура** (от греч. слова cultura - возделывание, воспитание, образование) - это и результат человеческой деятельности, и сама деятельность.
- Культура - исторически определенный уровень развития общества, выраженный в формах организации жизни и деятельности людей, и создаваемых ими материальных и духовных ценностях.
- Исторически сложились два основных типа культуры: естественнонаучная и гуманитарная.
- К гуманитарной культуре относятся: средства бытия человека и общества, социальные отношения, система эстетических и духовных ценностей.
- Естественнонаучная культура включает комплекс знаний человека о природе.

- Наука представляет собой один из важнейших компонентов духовной культуры.
- Наука - это часть культуры, представляющая собой совокупность объективных знаний о бытии.
Формула науки: «Знать, чтобы предвидеть; предвидеть, чтобы действовать со знанием дела».
- Чтобы быть эффективной, наука становится специальной. В свою очередь, дифференциация неизбежно порождает интегративные процессы, взаимодействие которых определяет универсальную особенность саморазвития человечества, его познавательной активности.

Как сфера человеческой деятельности наука имеет специфические черты:

- Универсальность
- Обезличенность
- Систематичность
- Фрагментарность
- Общезначимость
- Незавершенность
- Преемственность
- Критичность
- Достоверность
- Внеморальность
- Рациональность
- Чувственность

Критерии науки

- Знания, накопленные людьми, имеют три уровня: *обыденный*, *эмпирический* (опытный) и *теоретический* (уровень научного знания). Результатом научной деятельности являются *научные знания*, которые отграничиваются от других знаний по ряду критериев.
- **Проблема критериев** научности была сформулирована в философии неопозитивизма в начале XX века и напрямую связана с проблемой рациональности, определением критериев научной рациональности.
- Выделяют 6 критериев научности знаний:
- 1. системная организованность знания - научные знания всегда имеют систематический, упорядоченный характер;
- 2. целевой - всякая научное знание является результатом поставленной научной цели;
- 3. деятельностный - научное знание всегда выступает итогом деятельности ученых по реализации поставленной научной цели;
- 4. рационалистический - научное знание всегда основывается на разуме (в традициях Востока утвердился приоритет интуиции как сверхчувственного восприятия действительности);
- 5. экспериментальный - научные знания должны быть подтверждены экспериментально;
- 6. математический - к научным данным должен быть применим математический аппарат.

Наука как способ познания мира.

Научное и обыденное познание имеют ряд важных отличий.

- *Характер объекта познания.* Обыденный опыт имеет дело с целым объектом и всем комплексом его внешних связей. В науке объект познают посредством изучения его частей и нахождения связей между ними.
- *Системность и обоснованность* – признак, отличающий научное познание от обыденного.
- *Проверка достоверности полученных знаний.* Наука использует специфическое средство проверки знаний – эксперимент.
- *Использование специальной аппаратуры.* Это признак науки.
- *Используемый язык.* В науке помимо разговорного используется особый язык специфических терминов, символов, схем, формул.
- *Необходимость специальной подготовки.* В отличие от обыденного познания занятия наукой требуют особой подготовки – теоретической, практической, методической.

Уровни научного исследования (познания)

1. *Эмпирическое исследование* – это опытное познание.
2. *Теоретическое исследование* представляет собой систему логических высказываний, включающих в себя математические формулы, схемы, графики и др., образованные для установления законов природных, технических и социальных явлений.

Научная картина мира

Совокупность результатов познавательной деятельности человека образует определенную модель, или картину мира.

Однако, самое широкое и полное представление о мире дает **научная картина мира**, которая включает в себя важнейшие достижения науки.

Научная картина мира представляет собой целостную систему представлений об общих свойствах, сферах, уровнях и закономерностях реальной действительности. Это особая форма систематизации знаний, качественное обобщение и мировоззренческий синтез различных научных теорий.

- На основе эмпирических обобщений формулируется **гипотеза** (от греч. *hypothesis* – основание, предположение) - **научное предположение**. Для формулировки гипотезы, объясняющей эмпирические факты, необходимо все предшествующее знание, касающееся данной проблемы. Научное предположение остается гипотезой до ее эмпирического подтверждения. После выдвижения определенной гипотезы с целью ее проверки исследование опять возвращается на эмпирический уровень. Для проверки научной гипотезы проводятся новые эксперименты.
- Если гипотеза выдерживает эмпирическую проверку, то она приобретает статус **закона** или закономерности. Если нет – считается опровергнутой, и поиски иной, более приемлемой гипотезы, продолжаются.

- Совокупность нескольких законов, относящихся к одной области знания, называется **теорией**. В случае, если теория в целом не получает убедительного эмпирического подтверждения, она может быть дополнена новыми гипотезами. Подтвержденная на практике теория считается истинной до тех пор, пока не будет предложена новая теория, лучше объясняющая известные эмпирические факты, а также новые эмпирические факты, которые стали известны уже после принятия данной теории и оказались противоречащими ей.
- Основной смысл, суть той или иной теории выражается в **концепции**. Когда теория еще не выработана, а имеется только главная идея для объяснения определенных событий, то такую идею тоже называют концепцией.
- **Концепция** (от лат. *conceptio* – понимание, система) – *это определенный способ понимания, трактовки какого-либо предмета, процесса, явления либо ведущий замысел, конструктивный принцип научной деятельности*. Таким образом, каждая теория или гипотеза имеет свою концепцию, свой смысл и свой принцип научной деятельности.

Мифологическая картина мира

— созерцательное, целостное постижение мира посредством конкретно-чувственного образа, в котором неразличимы в своем единстве восприятие и воображение, представления и фантазия, субъект и объект; восприятие природы осуществляется через одухотворенных существ (богов, духов) и магические, фантастические свойства и явления

Религиозная картина мира

— основанное на религиозной вере иррациональное постижение Божественного порядка, отличающегося иерархичностью взаимоотношений двух целостностей — Бога и Его творения — человека

Картина мира

— это целостное миропонимание, синтезирующее знания на основе систематизирующего начала (научного принципа, идеи, религиозного догмата и т. д.), который определяет мировоззренческую установку человека, его ценностные поведенческие ориентиры. Структура миропонимания:

- философские основания нравственно-мировоззренческой установки субъекта, общества
- основополагающий принцип систематизации знаний
- метод или способ постижения мироздания, общества, личности

Естественно-научная картина мира

— упорядоченная целостность систематизированных знаний о Вселенной и человеке, формирующаяся на базе фундаментальных открытий и достижений, прежде всего естествознания (астрономии, физики, химии, биологии и др.)

Философская картина мира

— упорядоченная целостность систематизированных знаний в форме идей, учений, теорий и концепций, отражающих предельно общие представления о мире и месте в нем человека

Общий ход развития науки, в том числе и естествознания включает три основные ступени познания природы и мира в целом:

1. Непосредственное созерцание природы как нерасчлененного целого (греческая натурфилософия);
2. Анализ природы, расчленение ее на части (характерно для позднего средневековья и начало Нового времени – например, аналитическое естествознание);
3. Воссоздание целостной картины на основе познанных частных частей, соединение анализа с синтезом (характерно для зрелого периода развития науки, например, синтетическое и интегральное естествознание).

В настоящее время выделяются три основные модели развития науки:

Эволюционная (кумулятивная), т.е. развитие науки как непрерывный, поступательный, прогрессивный процесс;

Революционная - развитие науки через научные революции.

Кейс стадии - ситуационные исследования.

модель, основанная на накоплении знаний, но в середине XIX в. в науке начинают формироваться новые теории, принципиально отличающиеся от предшествующих.

Революция в науке - явление многогранное, но в каждой научной революции можно выделить три основные черты:

Существование необходимости теоретического обобщения нового эмпирического материала;

Наличие коренной ломки традиционных господствующих представлений о природе;

Возникновение в науке кризисных ситуаций.

В историческом развитии научного познания можно выделить несколько *типов научных революций*:

Частная (микрореволюция) - затрагивает одну отрасль знания;

Комплексная - революция, затрагивающая ряд областей знаний;

Глобальная - это революция, изменяющая основания науки.

Время произошел революционный скачок в науках, изучающих механическую форму движения материи, что привело к становлению классического естествознания.

В середине XIX в. в естествознании произошло несколько комплексных революций: открытие закона сохранения и превращения энергии, периодического закона Д. И. Менделеева, создание клеточной теории, эволюционного учения Ч. Дарвина.

2-я глобальная научная революция произошла в начале XX века и связана с пересмотром научных представлений о пространстве и времени на основе теории относительности и квантовой механики. В настоящее время можно говорить о **третьей глобальной научной революции**, в ходе которой рождается новая *постнеклассическая* наука.

Кейс - стадис - это относительно новое направление в развитии науки, разрабатываемое с 70-х годов нашего столетия. Используется большей частью в гуманитарных науках. Применительно к истории - это изучение наиболее значимых событий несколько изолированно, а не как этап, ведущий к современному состоянию. Кейс - стадис допускает одновременное существование разных теорий и даже парадигм.

Наука как социальный институт

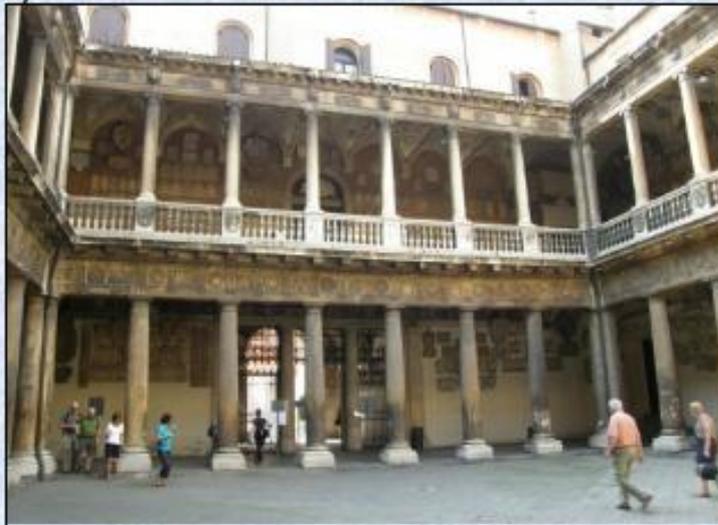
- В XVII-XVIII вв. в Европе были созданы первые научные общества, академии, начали издаваться научные журналы. Наука сложилась как социальный институт. Стремительным развитием всех отраслей науки характеризуется XX в. В этот период времени осуществлялось строительство крупных исследовательских институтов и лабораторий, оснащенных разнообразными приборами, вычислительной и иной техникой. Еще более интенсивными темпами развитие науки происходит в настоящее время.
- Внимание государства к науке в истории общества росло по мере того, как возрастали ее социальные функции. На протяжении четырех столетий наука завоевывала одну общественную позицию за другой. Срастаясь со всеми формами материального и духовного производства, политической и идеологической жизнью общества, наука превратилась в непосредственную производительную силу, в важнейший компонент научно-технического прогресса. Поэтому общество, заботящееся о своем будущем, заинтересовано в увеличении финансовых затрат на развитие науки.
- О масштабах научной сферы жизни современного общества свидетельствует численность ученых в мире. Если в начале XIX в. количество ученых составляло около 1 тыс. человек, к началу XX в. - уже порядка 100 тыс. человек, то к началу XXI в. численность научных работников в мире составила свыше 5 млн. человек. 90% всех ученых, когда-либо живших на планете, - наши современники. Согласно статистическим данным, удвоение объема научной информации в современном обществе происходит каждые 10-15 лет. Более 90% всех важнейших научно-технических достижений человечества приходится на XX - начало XXI вв.



Болонский университет (1088 г.)



Парижский университет (1253 г.)



Падуанский университет (1222 г.)



Оксфордский университет (1188 г.)

Выделяются следующие функции науки:

- 1. описательная - выявление существенных свойств и отношений действительности;
- 2. систематизирующая - встраивание объективных знаний в систему;
- 3. объяснительная - объяснение сущности изучаемого явления, причин его возникновения и развития;
- 4. производственно-практическая - возможность применения полученных знаний на практике;
- 5. прогностическая - возможность научного предвидения явлений в будущем;
- 6. мировоззренческая - внесение полученных знаний в существующую картину мира.

- В любой науке (как естественной, так и в гуманитарной), если она достаточно развита и включена в общественную практику, можно выделить разделы, которые совершенствуются и расширяются. Таким образом, формируются фундаментальные и прикладные научные направления, которые имеют, как правило, собственные названия.
- **Фундаментальные науки** (фундамент – основа, опора) ставят целью выведение самых глубинных закономерностей изучаемых явлений безотносительно к их пользе. Фундаментальные науки называют также теоретическими.
- **Прикладные науки** нацелены на решение конкретных практических задач посредством обнаружения полезных научных закономерностей. Прикладные науки, в отличие от теоретических, иногда называют практическими.
- Между фундаментальными и прикладными науками нет границ. Они условны и прозрачны. Само название «прикладные» говорит о том, что в подавляющем большинстве они выступают в качестве приложения фундаментальных результатов к решению задач практики.

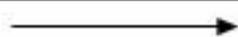
Науки

фундаментальные

прикладные

Биология

ботаника



растениеводство

зоология



животноводство

генетика



селекция

антропология



медицина

Химия

неорганическая



металлургия

химия

органическая



технология

химия

пластмасс

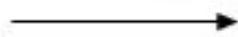
коллоидная химия



химия красителей

Физика

теоретическая



техническая

механика

механика

оптика



техническая оптика

электродинамика



радиоэлектроника

атомная физика



атомная энергетика

Математика

кибернетика



программирование

теория



информатика

информации

теория



математическая

вероятности

статистика

Философия и математизация естествознания

Философы создали:

- современный понятийный аппарат науки (понятие атома, энергии, вещества, света, организма и др.)**
- принципы научного мышления, отражающего мир как динамическую систему, находящуюся в процессе развития**
- способы получения непротиворечивого, взаимосвязанного знания**
- идею самопознания материи через человека.**

В то же время философские системы миропонимания претендовали на абсолютность, истинность, завершенность и поэтому не были способны к эволюционным изменениям.

Поэтому современные ученые пытаются трансформировать философское миропонимание в мирознание.

Для этого они отказываются от провозглашения философских абсолютов и признают относительность мирознания.

Философы – неопозитивисты предложили в качестве критерия разграничения научных и псевдонаучных идей **верификационную** концепцию научного знания, т.е. установление истины через опытное подтверждение.

Представитель критического рационализма К. Поппер предложил иной способ определения критерия научности – **фальсификацию, т.е. опровержимость. Только то знание может претендовать на научное, которое в принципе опровержимо, лишено абсолютности, неизменности, законченности.**

Неопозитивизм

Как особое философское направление неопозитивизм получил широкое распространение в англоязычных странах

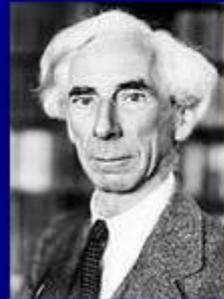
Наиболее известные представители неопозитивизма



Рудольф Карнап
1891-1970



Альфред Айер
1910-1989



Бертран Рассел
1872-1970



Людвиг Витгенштейн
1889-1951



Джон Остин
1911-1960

В качестве нового решения было предложено рассматривать науку не только на теоретическом и эмпирическом уровнях, но и на **метатеоретическом**, на котором задаются содержательные нормы и стандарты научности, зависящие от господствующего в данную эпоху мировоззрения.

Для обозначения метатеоретического уровня науки Т. Кун ввел понятие **парадигмы**, как основополагающей идеи, на которой базируются все основные научные концепции.

По мнению Т. Куна, развитие науки есть революционный процесс смены парадигм или дисциплинарных матриц. Т. Кун выделяет два этапа развития науки — период нормальной науки и период кризиса.

Нормальная наука — это развитие научного знания в рамках определенной парадигмы. На этом этапе происходит накопление эмпирических данных, которые можно интерпретировать с помощью привычных средств. Но с появлением новых эмпирических данных, которые до времени не поддаются объяснениям, начинают накапливаться сомнения в ясности методов и теоретических принципов. Это приводит к отказу от прежней парадигмы и формированию новой. Момент смены парадигм Т. Кун называет **кризисом в науке**. Выбор в пользу новой парадигмы осуществляется как на рациональных, так и на нерациональных основаниях. Большая часть членов научного сообщества должна верить, что новая парадигма предлагает лучшие средства решения научных задач. Однако, вера, как считает Т. Кун, опирается на рациональные основания, заложенные в логике развития научного знания.

Томас Сэмюэл Кун

Thomas Samuel Kuhn; 18 июля 1922, Цинциннати, Огайо — 17 июня 1996, Кембридж, Массачусетс) — американский историк и философ науки, считавший, что научное знание развивается скачкообразно, посредством научных революций.



Интерпретация процесса развития науки в концепции И. Лакатоса очень близка к позиции Т. Куна. Развитие науки происходит через смену научно-исследовательских программ. И. Лакатос выделяет два этапа развития научно-исследовательской программы — прогресс и регресс, граница этих стадий — «пункт насыщения». Научное сообщество всякий раз совершает выбор в пользу более прогрессивной, эвристичной исследовательской программы, которая не просто задним числом объясняет, но позволяет предсказывать ранее неизвестные факты. Более эвристичная научно-исследовательская программа постепенно вытесняет предыдущую и со временем ее разделяет все научное сообщество. Процесс смены научно-исследовательских программ называется *научной революцией*. По мнению И. Лакатоса, историю развития науки полностью описывает схема борьбы конкурирующих исследовательских программ.



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.



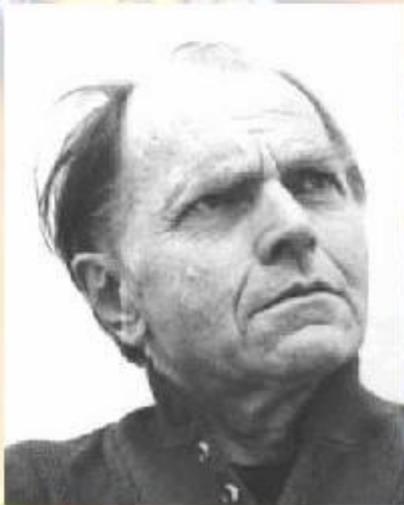
Т. Кун и И. Лакатос рассматривают процесс развития науки как единство рациональных и иррациональных моментов, то

П. Фейерабенд считает историю науки полностью иррациональной, он исходит из положения, что одновременно существует множество равноправных типов знания, а внутри науки — множество равноправных теорий. Развитие науки осуществляется за счет конкуренции различных теорий.

П. Фейерабенд выдвигает **принцип пролиферации** (размножения) теорий. Поскольку ни одна теория не может быть опровергнута фактом, то для ее опровержения необходимо появление другой теории, поэтому ученые должны стремиться к созданию как можно большего количества альтернативных теорий. История науки есть история соперничества и взаимной критики различных теорий, борьба которых, в конце концов, и приводит к развитию науки.

Концепция «эпистемологического анархизма» П. Фейерабенда

Фейерабенд выдвинул методологический **принцип полиферации** - размножения теорий. Согласно этому принципу, ученые должны создавать альтернативные теории, несовместимые с общепризнанными, в результате чего разворачивается их критика, конкуренция и в целом расширяется мощь человеческого мышления.



В науке царит анархия: каждый волен изобретать собственную концепцию; ее невозможно сравнить с другими концепциями, поскольку **не существует никакой основы для такого сравнения, следовательно, все допустимо.**

Концепции и парадигмы естествознания

В современном научном языке слово «**концепция**» означает «*наиболее общее представление о чем-либо*».

Парадигма - совокупность целей, языков, способов и методов научного познания, объединяющих ученых в научное сообщество и позволяющих решать научные задачи на основе единых правил и подходов».

Понятие **макропарадигмы** относится к единым правилам поведения всего глобального сообщества ученых, изучающих научные проблемы на основе общенаучных языков, средств и методов исследования.

Понятие **парадигмы** относится к национальным и конкретно-научным сообществам ученых.

Понятие **исследовательской программы** относится к отдельным ученым или исследовательским коллективам и частным научным задачам.



Вывод: Современная макропарадигма включает математические и философские основания, системный подход, кибернетику, неравновесную термодинамику и информационный подход, применяющиеся во всех без исключения отраслях современной науки.



В противоположность философии математика остается главным претендентом на абсолютное знание.

Математика отвлекается от содержательной и качественной характеристики мира, а философия, в свою очередь, от формальной и количественной его характеристики.

Вывод: философская картина мира - это прежде всего содержательное и качественное описание мира с помощью наиболее общих законов и принципов, категорий.

К таковым относятся следующие категории:

- материя и движение;
- пространство и время;
- качество и количество;
- мера;
- единичное, особенное и всеобщее;
- противоречие, сущность и явление;
- содержание и форма;
- необходимость и случайность;
- возможность и действительность и др.;

А также, принципы развития, законы отрицания, единства и борьбы противоположностей, перехода количественных изменений в качественные.

Взаимоотношения между философией и естествознанием строятся таким образом, что *естествознание* предоставляет некоторый новый материал для обобщения либо опровержения сложившихся представлений, а *философия* распространяет эти новации на всю общенаучную картину мира и задает некие единые принципы мышления.

Системно-структурный подход в исследованиях

Язык системного подхода базируется на семи основных понятиях:

Система

Элемент

Подсистема

Надсистема

Связь

Структура

Субстрат



Системный подход идеально подходит для анализа объекта и его аналитического синтеза.

Однако он мало помогает в выяснении динамики объекта и трансформации его структуры и внешних связей.

Поэтому в настоящее время системный подход дополняется кибернетикой и информационным подходом.

Информационно-проблемный подход в исследованиях

Информационный подход предполагает организацию исследования на основании трех основных понятий: -

проблема

развитие

информация

и трех законов существования любого объекта и представления о жизненном цикле объекта

Законы существования любого объекта и представления о
жизненном цикле объекта:

Первый - *закон максимальной пространственной экспансии* в *поисках источников энергии*.

Второй закон - *закон усложнения* - показывает, что единственным способом выиграть войну является усложнение.

Третий закон - *закон деградации* - показывает неизбежность временного ограничения существования любой системы в условиях внешних пространственных ограничений экспансии и внутренних ограничений в усложнении системы.

Структура современного естествознания

Современное естествознание представляет собой раздел науки, основанный на воспроизводимой эмпирической проверке гипотез и создании теорий или эмпирических обобщений, описывающих природные явления.

Совокупный объект естествознания – **природа**.

Предмет естествознания – факты и явления природы, которые воспринимаются нашими органами чувств непосредственно или опосредованно, с помощью приборов.

Окружающий нас мир состоит из трех различающихся групп материальных объектов.

Первая группа - это люди. Совокупность людей называется обществом.

Вторая группа объектов - это мир искусственных объектов, который создается в результате человеческой деятельности и составляет наше ближайшее окружение. Назовем этот мир техносферой.

Третья группа объектов представляет собой живую и неживую природу.

Деление окружающего нас мира на три группы принципиально отличающихся объектов позволяет разделить все отрасли и направления науки на три большие группы.

Первая группа наук изучает общество. Эту группу называют **гуманитарными или/и общественными**, науками.

Вторая группа наук изучает техносферу. Эту группу наук называют **техническими науками**.

Третья группа наук изучает природу. Эту группу называют **естественными науками или естествознанием**.

Итак, основным объектом изучения является природа.

В свою очередь, природу можно разделить двумя способами.

Первый способ - это деление природы на неживую и живую.

Второй способ - деление природы на мегамир (Вселенную), макромир (Солнечную систему), мезомир (Земля и объекты, соразмерные человеку) и микромир (объекты, в тысячи раз меньшие, чем человек).

Исходя из такого деления объектов, получаем две группы естественных наук:

1) отраслевые естественные науки, или отраслевое естествознание – физика, химия, биология, астрономия;

2) системные естественные науки, или системное естествознание – космология, науки о Земле (например, геология), науки о человеке (медицина), микробиология и др..

Научная картина мира формируется на основе достижений естественных, общественных и гуманитарных наук.

Однако фундаментом этой картины, бесспорно, является естествознание.

Значение естествознания для формирования научной картины мира настолько велико, что нередко научную картину миру сводят к естественнонаучной картине мира, содержание которой составляют картины мира отдельных естественных наук.

Естественнонаучная картина мира

представляет собой систематизированное и достоверное знание о природе, исторически сформировавшееся в ходе развития естествознания.

В эту картину мира входят знания, полученные из всех естественных наук, их фундаментальных идей и теорий.

В то же время история науки свидетельствует, что большую часть содержания естествознания составляют преимущественно физические знания.

Физическая картина мира рассматривается как физическая модель природы, включающая в себя фундаментальные физические и философские идеи, физические теории, наиболее общие понятия, принципы и методы познания, соответствующие определенному историческому этапу развития физики.

В истории естествознания было три последовательно сменявших друг друга физические картины мира:

- механическая;
- электромагнитная;
- квантово-полевая.

Основные теоретические проблемы естествознания:

- Пространство и время**
- Материя и энергия**
- Энтропия и информация**
- Хаос, организация и
самоорганизация.**

Основные прикладные проблемы естествознания

- **Новые материалы и новые источники энергии**
- **Биотехнология**
- **Искусственный интеллект, роботизация и киборгизация**
- **Освоение космоса**
- **Охрана окружающей среды**