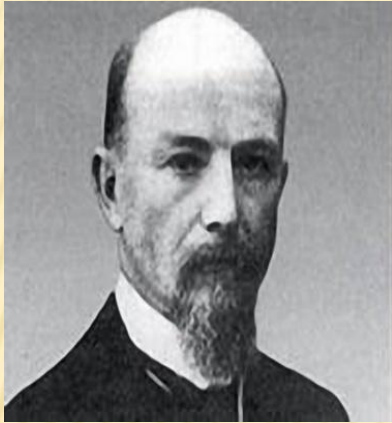
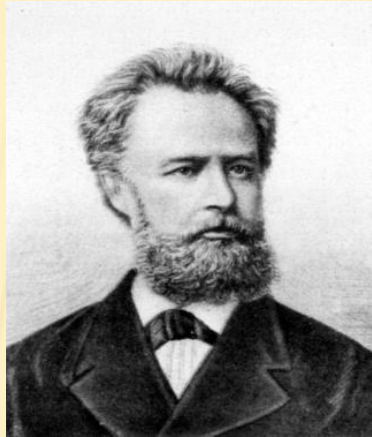


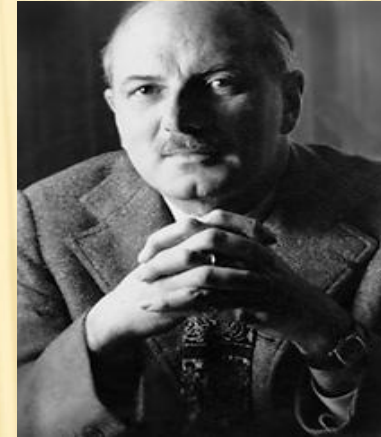
# Философские проблемы науки и техники



Энгельмеер П. К.



Эрнст Капп.



Луис Мэмфорд

## Лекция **2.** Техническое знание в системе наук о природе и обществе.

### Вопросы

- 1.** Место технического знания в общей системе научного знания
- 2.** Специфика научного технического знания
- 3.** Требования к законам развития технических систем
- 4.** Этапы развития технических систем
- 5.** Особенности развития сложных технических систем
- 6.** Общая структура научного технического знания
- 7.** Познавательные процессы в технических науках
- 8.** Закономерности развития технического объекта
- 9.** Источники возникновения технических идей
- 10.** основополагающие принципы технической теории
- 11.** Законы развития техники

## **1.1. Место технического знания в общей системе научного знания**

---

**Место технического знания в общей системе научного знания определяется занимаемым им промежуточным положением между естественными и науками гуманитарного профиля.**

Для глубокого выявления специфики технического знания необходимо детальное **исследование структуры существующих взаимоотношений:**

**1) между техническим знанием с одной стороны, и 2) естественными и гуманитарными науками - с другой.**

## 1.2. МЕСТО ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ В ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

---

**Техническое знание** - самостоятельная область научного знания, цель которого сознательное, целенаправленное использование в технической практике открытых естественнонаучным знанием законов природы.

## 2.1. Характеристика инженерной деятельности

Техническое знание представляет собой исторически сложившуюся форму знания, призванную обслуживать инженерную деятельность,

которая характеризуется:

- научными методами исследования технических проблем;
- организацией получаемых знаний в виде научного предмета (наличие идеальных объектов изучения и системы взаимосвязанных категорий различного уровня общности);
- специальной социальной организацией деятельности по выработке этих знаний (каналы научно-технической коммуникации, сеть научно-исследовательских учреждений, система подготовки кадров).

## 2.2.ХАРАКТЕРИСТИКА ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Естественнонаучное и научно-техническое знание обладают каждое своей спецификой.

Они представляют разные подсистемы, находящиеся в отношении дополнительного соответствия.

Ведущая роль в чисто познавательном плане принадлежит естественнонаучному знанию.

### 3.1. Предмет научно технического знания

Сама по себе техническая практика  
еще не формирует теоретический уровень в техническом

знании.

**Предмет научного технического знания,**

**в самом общем плане,**

**искусственные целесообразно создаваемые  
материальные средства деятельности,**

**или иначе, техника.**

### 3.2. ЦЕЛЬ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

Цель научного технического знания:

развитие системы специализированных знаний,

обеспечивающих эффективное

получение, преобразование, хранение, перемещение и  
технологическое применение веществ, энергии и  
информации

**для решения технических задач, выдвигаемых  
экономической и социокультурной практикой.**



### 3.3. ЦЕЛЬ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

---

Существенной чертой научного технического знания является его технологический характер, проективность.

Оно ориентировано, прежде всего, на задачи технической практики.

Поэтому столь велико в нем значение эмпирически найденных формул, соотношений, опытных знаний в целом

## 4.1. Общая структура научного технического знания

---

Общая структура научного технического знания  
может быть представлена классификацией  
по трем основаниям:

- 1) предмету;**
- 2) уровню теоретизации**
- 3) фазам научно-технической деятельности.**

## 4.2. ОБЩАЯ СТРУКТУРА НАУЧНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

---

Соответственно, единицами анализа по каждому из оснований должны быть:

- эволюция технического знания;
- эволюция методов научно-технического познания и инженерной деятельности;
- эволюция отдельных сфер научно-технического знания, этапов его производства и использования.

## 5.1. Процесс формирования технических наук

Исследования проведение в области истории техники и технического знания, позволяют выделять следующие этапы в эволюции технического знания:

**1) донаучный этап**, когда техническое знание существовало как эмпирическое описание предметной практики субъекта, средств его трудовой деятельности и способов их применения;

**2) зарождение технических наук** (со второй половины **XIX** в. до **70** - х годов **XIX** в.), здесь для решения практических задач уже начинает применяться научное знание;

## 5.2.ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

---

**3) “классический” этап (70-е годы XIX в. - середина XX в.).**

Технические науки здесь предстают сформировавшимися в развитые области научного знания со своим специфическим предметом, средствами и методами;

**4) современный этап научно-технической революции,**

**в котором в качестве одного из важнейших итогов представляется создание комплексного автоматизированного производства.**

## 5.3.ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

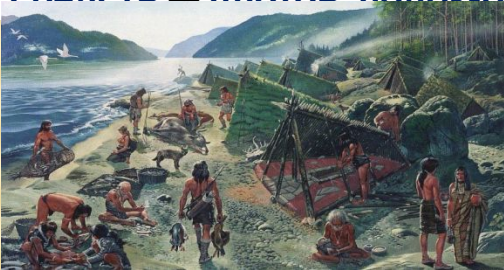
---

В первобытном обществе можно выделить следующие  
этапы технического прогресса:

1. Палеолит (древний каменный век, до **XIII—XII** тыс. до н.э.).
2. Мезолит (средний каменный век).
3. Неолит (новый каменный век).

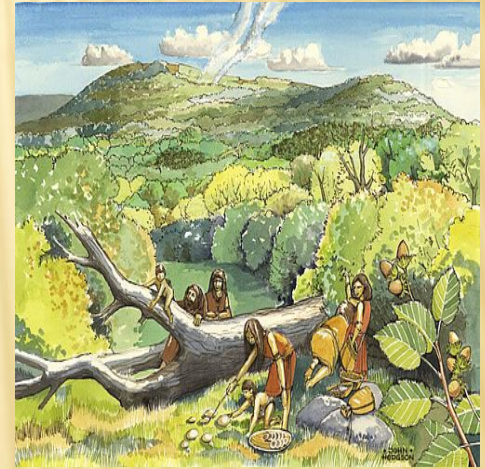
## 5.4. ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

**I. Палеолит.** Начало обработки камня для изготовления орудий (в основном употреблялся кремний из-за своей способности давать острые сколы). Использование и получение огня. Изготовление жилищ — хижин, землянок и т.д. Изобретение копья и копье-металки. К концу эпохи относится появление примитивных водных транспортных средств — плотов, лодок-однодеревок.



## 5.5.ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

**II. Мезолит (средний каменный век).** Изготовление "микролитов" — миниатюрных (1—2 см) орудий, позднее — помещение их в держатели из кости или дерева. Появление лука и стрел, а также сложносоставных орудий для охоты и рыболовства. Распространение наземных транспортных средств типа саней. Начало одомашнивания животных.





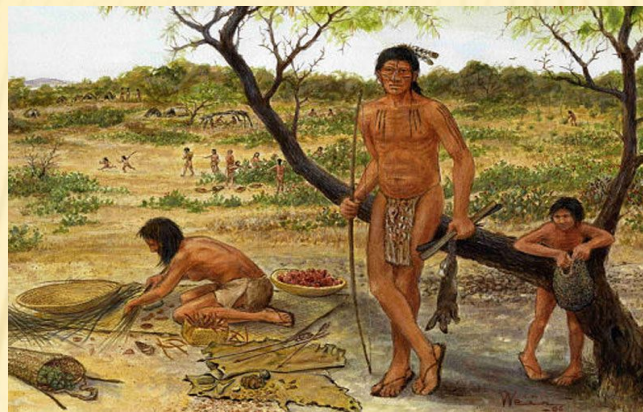
## 5.6.ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

**III. Неолит (новый каменный век).** Первая крупная технологическая революция (так называемая неаэтическая), протекавшая в разных регионах земли с VIII по III тыс. до н.э. **Переход от охоты к скотоводству, от собирательства к земледелию. Освоение технологий термообработки. Изготовление посуды, в том числе глиняной. Изобретение колеса и повозки, паруса, использование мускульной силы животных для их перемещения.**



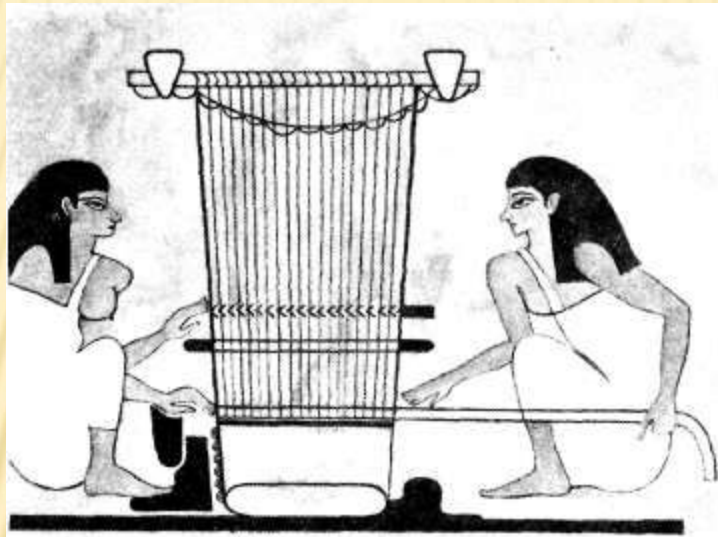
## 5.7. ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Излишки продукции земледелия позволяли **развивать специализацию и кооперацию** внутри коллектива, что приводило к **разделению труда**, неизбежному при выполнении тяжелых работ, непосильных для одной семьи.



## 5.8.ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Среди земледельческих племен начинает широко распространяться ткачество, о чем свидетельствуют глиняные грузила, обнаруженные во время археологических раскопок. Сырьем служили шерсть, затем шелк, хлопок и лен. Ручной ткацкий станок появился в У тыс. до н.э. Известны станки с горизонтальным и вертикальным расположением основы.



Городище Дубна. Амулеты, нательный крест и колесико от шпору. XII-XIII вв.

## 5.9.ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

---

### В первобытном обществе

Ранние земледельцы **познакомились с металлом** (сначала — медь, позднее — бронза и железо).

**Постепенно возникают ремесла** (плотничье, гончарное, корзино-плетеночное и др.) и появляются люди, специально ими занимающиеся.

В каменном веке форма орудий труда в значительной степени определялась качеством самого материала.

## 5.10. ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

### В первобытном обществе:

технология плавки и литья открыла больше возможностей создавать более рациональные и эффективные формы.

Для обеспечения литья был создан целый набор инструментов — клеши для поддержания раскаченного металла, глиняные формы, тигель, воздуходувный мех.

Существенный прогресс в области металлургии был связан с открытием производства железа, получаемого сыродутным способом

(руда разогревалась древесным углем, из нее образовывались комки, которые подвергались многократной ковке для вытеснения шлаков и восстановления железа).

## 5.11.ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

---

### Области знания первобытного общества:

- Технология основных форм деятельности, обеспечивающих поддержание жизни (охота, собирательство, скотоводство, земледелие, рыболовство).
- Знание повадок животных и избирательность в выборе плодов.
- Природоведческие знания (свойства камня, их изменения с нагревом, виды древесины, ориентация по звездам).
- Медицинские знания (простейшие приемы залечивания ран, хирургические операции, лечение простудных заболеваний, кровопускание, промывание кишечника, остановка кровотечения, использование бальзамов, мазей, обработка укусов, прижигание огнем, психотерапевтические действия).

## 5.12.ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

### Области знания первобытного общества (продолжение):

- Элементарная система счета, измерение расстояний с помощью частей тела — ногтя, локтя, руки и т.д.
- Элементарная система измерения времени с помощью сопоставления положения звезд, разделение времен года, знание явлений природы.
- Передача информации на расстояния (дымом, световыми и звуковыми сигналами).

Развитие техники и общественной жизни в неолитических культурах вело к зарождению на Востоке первых цивилизаций. Самые крупные из них характеризуются значительным уровнем технического и технологического развития.

## **6.1. Познавательные процессы в технических науках**

**Возникновение технических наук было обусловлено двумя встречными познавательными процессами:**

- 1) использованием уже известных, открытых естественнонаучным знанием законов, теории и отдельных данных при изучении технических объектов и происходящих в них процессов;**
- 2) обобщением результатов отдельных эмпирических наблюдений, а также фактов производственно-технического характера.**



## 6.2. ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ

---

Процесс формирования результатов отдельных эмпирических наук протекал,

В ОСНОВНОМ, ДВУМЯ ПУТЯМИ:

- 1) “отпочкованием” их от фундаментальных, естественнонаучных исследований в той их части, которая ставится на службу конкретной части инженерной практики;
- 2) становлением единой теоретической системы технического знания путем объединения ранее не связанных между собой знаний технического характера.

### **6.3. ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ**

Технические науки представляют собой

специфическую систему научных знаний о путях и способах

целенаправленного преобразования

природных объектов

и процессов в технические объекты,

о возможных методах технической деятельности,

а также о способах функционирования объектов

в рамках технической деятельности.

## 7.1. Особенности технического объекта

Объектом исследования технических наук являются:

**технологические устройства,  
материалы,  
технологические процессы.**

Технический объект, обладает рядом присущих только ему специфических свойств, отличающих его от всех других объектов познания:

- 1) быть искусственно преобразованным фрагментом природы;**
- 2) изменять вовлеченные в практическую деятельность вещества и процессы;**
- 3) облегчать и повышать эффективность человеческой деятельности, прежде всего предметной.**

## 7.2. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Понятие объекта технических наук вовсе не исчерпывается этим.

Технические науки имеют также свой (специфический) идеальный объект - схемы (определенного узла, цепи, контура и т.д.).

В отличие от идеальных объектов естественнонаучного знания, схемы позволяют учитывать как параметры объекта, получившие свое отображение в теории, так и параметры и отношения, фигурирующие в инженерных расчетах.

Схемы (и знания о них) позволили существенно упростить процедуру инженерного анализа и синтеза.

Технический объект не является чем-то застывшим, не подвергающимся изменениям.

## 8.1.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

Требования к закону (закономерности):

### 1. Существенная связь.

Объективный закон- это существенная связь явлений (или же сторон одного и того же явления).

Объективный закон относится не к отдельному объекту, а к совокупности объектов (классу), определяя характер их «поведения» (функционирования и развития).

Поскольку в природе действуют существенные связи (объективные законы), ее поведение не является случайным, хаотичным; она функционирует и развивается закономерным образом и наряду с изменчивостью, ей присущи относительная устойчивость и гармоничность

## 8.2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

### 2. Необходимость.

Всякий объективный закон (закон природы)

носит необходимый характер;

в отличие от случайной связи, при наличии определенных условий она (связь) неизбежно должна иметь место (произойти, наступить).

Следовательно, существенная закономерная связь (закон)

является в то же время и необходимой связью.

Всякий закон природы представляет собой, выражение необходимого характера существенных связей в объективном мире

## 8.3.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

### **3. Всеобщность.**

Любой закон природы присущ всем без исключения явлениям или объектам определенного типа или рода.

Поскольку всякий закон носит необходимый и всеобщий характер, поскольку он осуществляется всегда и везде, когда и где для этого имеются схожие объекты и соответствующие условия, постольку, следовательно, закономерные связи будут устойчивыми, стабильными, повторяющимися.

**Закон инвариантен относительно явлений.**

## 8.4.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

### 4. Повторяющийся характер.

Если бы в природе ничего не повторялось и происходило всякий раз по-новому, ни человек, ни животные не могли бы приспособиться к окружающим условиям, стала бы невозможна целесообразная деятельность, научное познание, да и сама жизнь.

Поскольку повторяемость, упорядоченность составляют важную характеристику объективных законов, научные поиски закономерных связей в природе начинаются обычно с констатации повторяемости определенной стороны или свойства изучаемых объектов.



## 8.5.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

Объективный закон (закон природы) - существенная связь, которая носит необходимый, всеобщий, повторяющийся (регулярный) характер определенной стороны или свойства изучаемых объектов.

## 8.6.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

### Общие особенности объективных законов техники

(Б.С.Украинцев ):

#### 1. Целеосуществления – реализация потребностей.

Все технические сооружения или устройства, а также их части, создаются целесообразно цели, то есть таким образом, чтобы функционируя они выполняли роль средства достижения цели человека.

Поэтому все технические законы по своей сущности являются законами целеосуществления.

## 8.7.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

### 2. Управляемость техники человеком.

**Законы (техники)** объединяются принципом сопряжения возможностей техники с возможностями человека или иначе говоря, **принципом управляемости техники человеком.**

## 8.8.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

### 3. Принцип технологичности.

Новая конструкция должна быть такой,  
чтобы ее можно было изготовить при помощи  
существенных средств производства и на  
основе имеющихся навыков производства, как  
исходных моментов дальнейшего технического  
прогресса.

## 8.9.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

### 4. Эффективное функционирование техники.

Законы техники являются также законами эффективного функционирования технических средств достижения общественных и личных целей.

Если общественная ценность трудовых, материальных и энергетических затрат на создание и функционирование техники превосходит общественную ценность результатов ее применения то данная техники малоэффективна и общество нуждается в другой технике, удовлетворяющей требованиям и принципам эффективности техники.

## 8.10.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

### 5. Соответствие экономическим возможностям общества.

Законы техники имеют еще один общий момент, выражаемый принципом соответствия техники экономическим возможностям общества на данной ступени его развития».

## 8.11. Закономерности развития технического объекта

Технический объект, подвергаясь непрерывному преобразованию в ходе своего функционирования в рамках технологической сфере, закономерно развивается.

Можно отметить следующие закономерности его развития:

- изменение технического объекта как особой части природы, превращение технического объекта из модифицированного предмета природы в используемый в производстве природный процесс;
- увеличение концентрации материально-технических ресурсов и научно- инженерной мысли в сооружаемом объекте;
- становление больших технических и социально-технических систем;

## 8.12.ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

---

- **включение в технический объект новых природных процессов и использование нем более глубоких и фундаментальных закономерностей;**
- **возрастание целесообразности и рациональности строения технического объекта;**
- **интенсификация взаимодействия техники и природы;**
- **углубление социальных последствий технического прогресса;**
- **приближение внутреннего совершенства технического объекта к природе, которая в плане естественности остается для него идеалом.**



## 9.1. Основные элементы исследования в технических науках

**Предмет технических наук** - совокупность научных исследований, обеспечивающих техническую деятельность.

**Цель технических наук** - выявление закономерностей эксплуатации, изготовления и конструирования технического объекта, разработка методов, норм, правил и принципов проектирования технических средств и систем.

**Технические проблемы**: освоение новых источников энергии, освоение космоса, решение экологической проблемы, проектирование технических систем, охватывающих различные сферы общественной жизни...

## 9.2. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ

В настоящее время формируется новый, “нетехнический” период в развитии технических наук, связанный с сближения технических наук с науками гуманитарного профиля.

Техническая теория включает в себя в качестве исходных аксиом естественнонаучные теории, что не исключает объективной возможности их последующей трансформации в ходе дальнейшего развития самой технической теории.

Процедура построения технической теории характеризуется ориентацией на “базовую” основополагающую естественнонаучную теорию.

Это обстоятельство способствует наличию внутри технической теории “этажей”, ориентированных на различные реализации технического объекта.

## 10.1. Источник возникновения технических идей 1-го типа

По своему источнику возникновения технические идеи подразделяются на три основных типа.

Источник возникновения технических идей 1-го типа.

Он содержится в автономном (относительно) движении технической, производственной практики, которая самостоятельно (без обращения к естествознанию) может осваивать новые, неизвестные ранее природные процессы посредством создания новых предметных структур.

Технический объект первоначально определяется лишь со стороны его внешних функций и строения, а более полное, сущностное описание процессов, отсутствуют.

Примерами подобного рода идей могут послужить идеи первых реактивных летательных аппаратов, первых паровых машин и т.д.

## 10.2. ИСТОЧНИК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ИДЕЙ 1-ГО ТИПА

Примерами подобного рода идей могут послужить идеи первых реактивных летательных аппаратов, первых паровых машин и т.д.



## 11.1.Источник возникновения технических идей 2-го типа

---

В основе второй категории технических идей лежит описание механизма некоторого естественного процесса (источник 2-го типа).

Этот процесс может не включать в себя изображение каких-то конкретных практических форм форм.

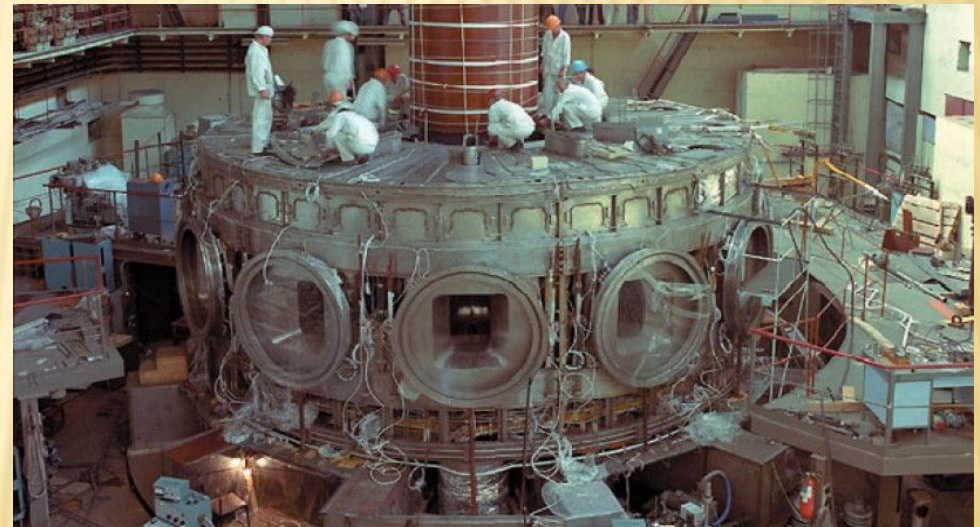
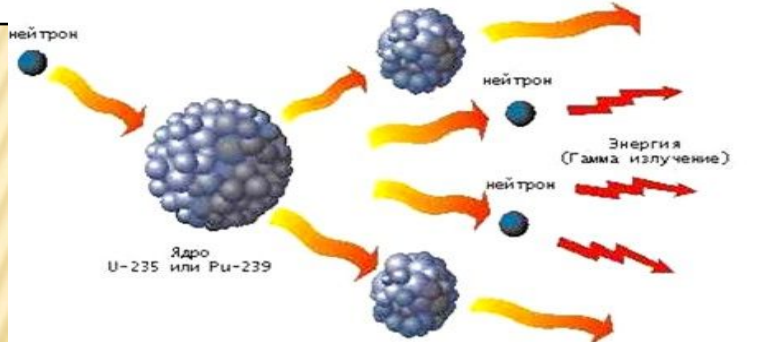
**Важным здесь является – выделение определенных свойств природного процесса,** который может обеспечить удовлетворение существующих в обществе потребностей.

Это и порождает замысел о возможном использовании этих свойств данного искусственного процесса.

## 11.2. ИСТОЧНИК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ИДЕЙ 2-ГО ТИПА

Возникают технические идеи, в рамках которых **абстрактные модели** рассматриваются уже под совершенно иным углом зрения, имеющим технический характер.

**Например, такие, как идея использования процесса деления урана для получения энергии, идея создания атомной бомбы, термоядерного реактора и т.д.**



## 12.1. Источник возникновения технических идей 3-го типа

### Третий класс технических идей.

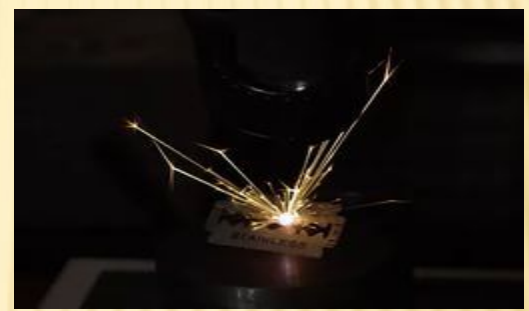
В содержание идей этого класса заложена информация о реально существующем и теоретически описанном техническом устройстве.

Практическое освоение этого устройства, а также исследование принципов его работы создает предпосылки для обнаружения, реально или теоретического прогнозирования новых свойств и характеристик.

Соответствие этих свойств зародившимся потребностям технологической сферы в их применении **приводит к возникновению замысла о возможном использовании уже известной технической структуры в совершенно новой области.**

## 12.2. ИСТОЧНИК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ИДЕЙ 3-ГО ТИПА

Например, применение приборов полупроводниковой электроники, ядерных реакторов, квантовых генераторов и т.д.





## 13.1. ЭЛЕМЕНТЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ИДЕИ

В своем развитии виде техническая идея содержит:  
**принцип,**  
**схему**  
**и конструкцию,**  
как последовательные стадии своего осуществления.

**Принцип** - стадия возникновения идеи - выражает сущность, основное назначение разрабатываемого технического устройства.

Основная особенность принципа - **он определяет характер использования конкретной закономерности в создании новой техники.**

Однако принцип недостаточен (хотя и необходим) для конструирования.

## 13.2. ЭЛЕМЕНТЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ИДЕИ

---

**Необходим переход в следующую стадию**, т. е. принцип должен быть воплощен в **конкретную схему**, которая позволяет **использовать теоретическое знание естественных наук для решения практических задач**.

В свою очередь, схема находит свое практическое воплощение в **конструкции**.

**Система технических идей** раскрывает предмет технического творчества.

**Своим содержанием техническая идея отражает предполагаемую форму (техническую) и закономерности функционирования** разрабатываемых технических средств, их существенные свойства и технологические законы эксплуатации в процессе производства необходимых технических продуктов.

## 14.1. Формирование структуры технической теории

Формирование структуры технической теории следует рассматривать в связи с основными этапами создания технического объекта:

**1-й этап** - осуществляется процесс трансляции в техническую теорию онтологической схемы из “базовой” естественнонаучной теории;

**2-й этап** - происходит процесс длительной адаптации схемы путем подведения под нее и обобщения определенного эмпирического материала (конструктивно-технических и технологических знаний), включающий в себя попытки описания существующих инженерных объектов с помощью исходной онтологической схемы и выделения частей инженерных объектов, наиболее хорошо представляемых в ней;

## 14.2. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

**3-й этап - модификация исходной модели, разделение ее на два слоя:**

**“поточную” схему, описывающую естественные процессы, протекающие в инженерном объекте,**

**и на структурную схему,**

**отражающую его конструктивные элементы и технологические связи (впоследствии устанавливается эквивалентность этих слоев и способствующих им способов инженерного расчета);**

**4-й этап - разработка обобщенной схемы, транслированной из “базовой” естественнонаучной теории или из смежных областей;**

**5-й этап - осуществляется процесс математизации технической теории.**

## 15.1. Основополагающие принципы технической теории

Техническая теория, эволюция ее структуры опирается на следующие основополагающие принципы:

- а) принцип действия - определяет круг привлекаемых для решения данной технической задачи естественнонаучных теорий, способ их соединения в новую область знания, объектом которого должна быть будущая техническая конструкция;
- б) принцип оптимальности;
- в) принцип системности - в качестве объекта берется исходная система, элементами которой являются *исходное сырье* (конструктивные материалы и элементы), *способы его получения*, *технические устройства*, в которых осуществляется преобразование сырья в целях получения необходимого продукта, *отходы производства* и способ их утилизации, а также *влияние этих отходов* на окружающую среду и на здоровье человека;

## 15.2. ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

- г) принцип актуальности - определяющий направленность разрабатываемого технического устройства, на удовлетворение наличных потребностей (потребительский спрос);
- д) принцип технологичности - связанный с выбором пути наименьшего вмешательства в апробированные производственные процессы с целью минимизации возможных вредных экологических последствий;
- е) принцип надежности - определяющий способность создаваемой технической системы к безаварийному выполнению заданных технологических функций в течение определенного времени, в заданных природных и производственных условиях.

## **16. Функциональная схема как элемент технического знания**

**Теоретический уровень научно-технического знания** включает в себя три основные уровня, или слоя, теоретических схем:

а) функциональные, б) поточные и с) структурные.

**Функциональная схема** фиксирует общее представление о технической системе, независимо от способа ее реализации.

**Блоки этой схемы фиксируют только те свойства элементов технической системы, ради которых они включены в нее для выполнения общей цели. Каждый элемент в системе выполняет определенную функцию.**

**Совокупность такого рода свойств, рассмотренных обособлено от тех нежелательных свойств, которые привносит с собой элемент в систему, и определяют блоки (или функциональные элементы) таких схем.**

**Как правило, они выражают обобщенные математические операции, а функциональные связи, или отношения, между ними - определенные математические зависимости.**

## 17. Поточная и структурная схемы в системе технического знания

**Поточная схема, или схема функционирования**, описывает естественные процессы, протекающие в технической системе и связывающие ее элементы в единое целое. Блоки таких схем отражают различные действия, выполняемые над естественным процессом элементами технической системы в ходе ее функционирования. Такие схемы строятся исходя из естественнонаучных (например, физических) представлений.

**Структурная схема технической системы фиксирует те узловые точки, на которые замыкаются потоки (процессы функционирования)**. Это могут быть единицы оборудования, детали или даже целые технические комплексы, представляющие собой конструктивные элементы различного уровня, входящие в данную техническую систему, которые могут отличаться по принципу действия, техническому исполнению и ряду других характеристик.

**Структурная схема фиксирует конструктивное расположение элементов и связей** (т. е. структуру) данной технической системы и уже предполагает определенный способ ее реализации. Такие схемы, однако, сами уже являются результатом некоторой идеализации, отображают структуру технической системы, но не являются ни ее скрупулезным описанием в целях воспроизведения, ни ее техническим проектом, по которому может быть построена такая система.



## 18. Требования к законам развития технических систем

Законы развития технических систем должны удовлетворять следующим требованиям:

- должны выражать действительное развитие техники, **подтверждаться на базе достаточно представительного объема патентной и технической информации, глубокого исследования истории развития различных технических систем;**
- закон развития технических систем образуют систему, для которых надсистема **законы диалектики**, поэтому они не должны противоречить последним;
- законы развития технических систем **должны быть инструментальны**, то есть помогать находить новые конкретные инструменты решения задач, прогнозирования развития;
- каждый выявленный закон **должен допускать возможность его проверки;**
- выявленные законы и закономерности **должны иметь "открытый" вид**, то есть

## 19. ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ

*Можно ли говорить о «законах развития техники»? Ясно, что это не законы природы. Вместе с тем, это и не чистые законы деятельности. Законы развития техники – это законы, которым подчиняются артефакты.*

На изменение техники оказывают влияние и законы деятельности, и семиотические законы, и смена культур, но также итоги развития самой техники.

Законы техники.

1. Закон подобия.
2. Закон технического эффекта.
3. Закон инженерной гомогенности.
4. Закон технологической гомогенности.
5. Закон функциональности.
6. Закон технобиологического подобия (Закон Кудрина).
7. Закон концептуализации техники.

## 20.1. ЗАКОНЫ ПОДОБИЯ, ТЕХНИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА, ИНЖЕНЕРНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОМОГЕННОСТИ

**1. «Закон подобия».** Как деятельность может воспроизводиться рецептурно, в соответствии с какими-то правилами, по образцам, так и создание новой техники часто осуществляется в соответствии с идеями сходства или подобия тех или иных технических устройств или их элементов. Подобное сходство можно определить как «закон подобия».

**2. «Закон технического эффекта».** Открытие нового природного процесса зачастую приводит и к созданию новой техники. Если это происходит, то можно говорить о действии «закона технического эффекта».

**3. «Закон инженерной гомогенности».** Одно из направлений создания новой техники или совершенствования существующей состоит в сведении технических устройств к таким, которые можно описать на основе существующих естественных или технических наук. В результате технические устройства гомогенизируются относительно инженерной деятельности.

## 20.2. ЗАКОНЫ ПОДОБИЯ, ТЕХНИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА, ИНЖЕНЕРНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОМОГЕННОСТИ

### 4. «Закон технологической гомогенности».

Гомогенизация структуры технического устройства осуществляется не только относительно инженерной деятельности, но и технологии. Закон технологической гомогенности определяет возможность новых синтезов разных типов естественнонаучных и технических знаний, деятельности, сфер, что и составляет основу технологии.

5. «Закон функциональности». В соответствии с этим законом одни технические устройства и решения влекут за собой другие в силу возникновения новых функций.

Так создание машин сделало необходимым разработку органов управления машинами. Создание органов машинного управления привело к разработке систем контроля и обратной связи. Создание технических систем с большим количеством элементов и повышенными требованиями к их работе – к разработке систем надежности.

## 20.3. ЗАКОНЫ ПОДОБИЯ, ТЕХНИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА, ИНЖЕНЕРНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОМОГЕННОСТИ

### 6. «Закон технобиологического подобия» (Закон Кудрина).

При массовом проектировании и производстве технических изделий, каждое из которых фиксируется в документах (проектных, технологических, эксплуатационных), технические изделия начинают «вести» себя как биологические особи в популяциях.

7. «Закон концептуализации техники». С появлением различных форм осознания техники (в сфере профессионального самосознания, методологии науки и инженерной деятельности, технического образования, философии техники) на развитие техники существенное влияние стали оказывать «концепции техники».

Идеи и концепции механизма и машины, дизайнерские теории техники, системотехника, бионика, технологические концепции техники – отдельные примеры подобных концепций техники, оказавших огромное влияние на её развитие.

## ЗАДАНИЯ НА СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

---

- 10.**Техническое знание в Новое время
- 11.**Структура технической теории и специфика технического знания
- 12.**Возникновение и особенности техники.
- 13.**Особенности становления и развития технических наук.
- 14.**Взаимосвязь технического знания и техники.

---

**А.М. Шкуркин**

**Техническое знание в системе наук о  
природе и обществе.**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !**