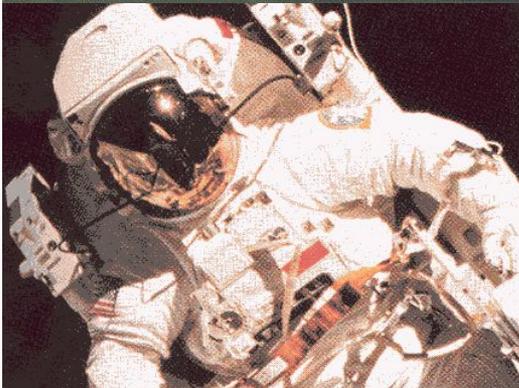
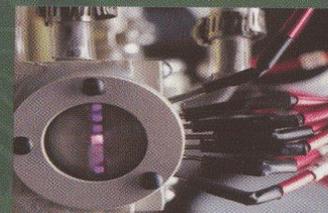
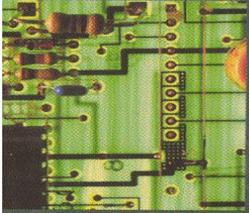


Тема: Методологические основы и традиционные методы технического проектирования и конструирования

1. Искусственная среда - мир вещей, созданных человеком.
2. Традиционные методы проектирования.
 - 2.1. Кустарное производство.
 - 2.2. Чертежный способ проектирования.
3. Последовательность этапов инженерного проектирования
 - 3.1. Основные определения объектов проектирования и конструирования
 - 3.2. Этапы проектирования и жизненный цикл изделия, технической системы.
4. Современные взгляды на процесс проектирования и конструирования новых технических средств.
 - 4.1. Что такое проектирование?.
 - 4.2. Проектирование: искусство или наука?
 - 4.3. Задачи проектировщика.
 - 4.4. В чем трудности проектирования новых технических объектов.

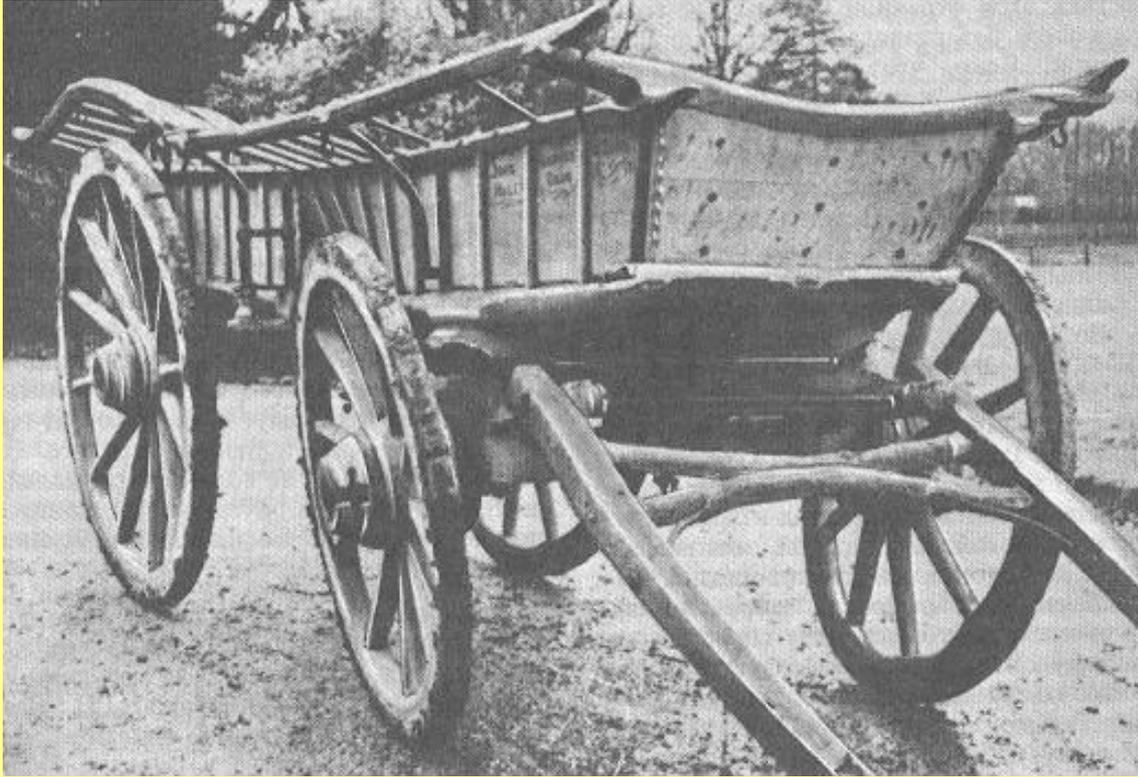
Искусственная среда созданная человеком

Удивительный мир техники



Одной из главных черт современной эпохи является стремительное развитие науки и техники, вызывающий глубокий переворот во всех отраслях производства и оказывающий воздействие на все стороны жизни общества.

Кустарное производство – 1-й традиционный метод проектирования



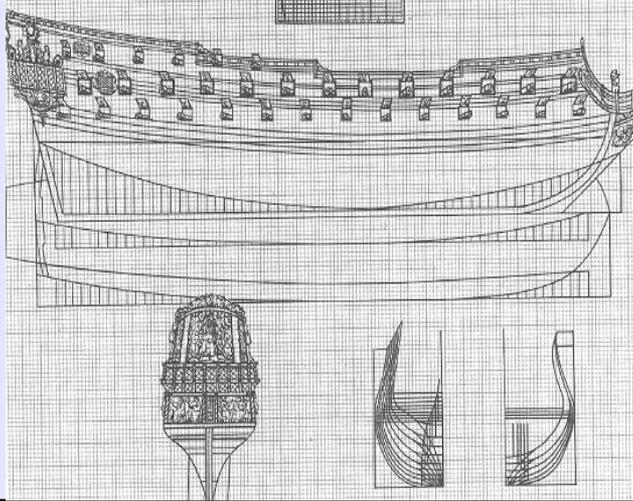
1. Зачем колесам телеги придается развал?
2. Какой смысл в чашеобразности колес?”
3. Почему колесо без развала всегда выворачивается наружу, как зонтик на ветру?
4. Почему под грузом, если слишком тяжел, колесо телеги ломается всегда одним и тем же способом?

«Оконечностям осей телеги придается небольшой наклон наружу для предупреждения качания колес. Спицам также придается некоторый уклон, т.е. они располагаются по поверхности усеченного конуса, обращенного вершиною внутрь, так что при насадке колеса на наклонную ось нижние спицы, выдерживающие весь груз экипажа, всегда располагаются вертикально». [«Новый энциклопедический словарь» Брокгауза и Ефрона, т.22, стр. 163].

Кустарное производство – 1-й традиционный метод проектирования

№ п/п	Основные выводы о путях эволюции кустарных промыслов
1	Ремесленник – кустарь не вычерчивает эскиз своего изделия, а часто и не в состоянии удовлетворительно объяснить почему он принимает то или иное решение
2	Изменение формы кустарного изделия происходит в результате бесчисленных неудач и успехов в процессе многовекового поиска методом проб и ошибок
3	Эволюция кустарных промыслов может привести и к дисгармонии в решениях
4	Хранилищем всей важной информации, собранной в ходе эволюции промысла, является сама форма изделия, которая остается постоянной и изменяется только для исправления ошибок или при возникновении новых потребностей
5	Два наиболее важных класса данных для современного проектирования – форма и ее логическое обоснование – не фиксируется в символической форме, поэтому их невозможно исследовать и изменить без грубого экспериментирования с самим изделием

Чертежный способ – 2-й традиционный метод проектирования



Основные преимущества чертежного способа проектирования изделий от кустарного производства

1. Стало возможным задавать размеры изделия до его изготовления, а это позволило разделить труд по изготовлению отдельных частей изделия между несколькими работниками.

2. В масштабном чертеже сводятся воедино отдельные части изделия, которые прежде хранились в форме заученных наизусть размеров, шаблонов и эмпирических правил.

3. Возникшее вместе с масштабными чертежами разделение труда дало возможность увеличить не только размеры изделий, но и темп их изготовления.

Недостаток. Разделение труда влечет за собой потерю качества, что заставляет нас и по сей день при виде кустарных изделий вспоминать "добрые старые времена".

Основные определения объектов проектирования и конструирования

Машина – механизм, совершающий какую либо полезную работу с преобразованием одного вида энергии в другой.

Агрегат – часть (узел) машины или технического устройства, предназначенная для выполнения определенных операций.

Деталь – элементарная техническая единица (часть) машины, агрегата и технического устройства.

Техническое устройство – механизм, машина, агрегат, техническое сооружение или прибор (книжное).

Современная проектно-научная деятельность является источником новых идей и подходов, которые позволяют создавать новые технические средства, удовлетворяющие общественным потребностям, и направлены, прежде всего, на создание некоторых организованных технических систем.

Техническая система – совокупность взаимосвязанных компонентов, разнообразных по своему характеру, в которых объединяются человек и технические средства.

Характеристические свойства технической системы

(принадлежность к общей категории систем)

Целостность системы выражается представлением о целенаправленности и единстве ТС. Она обеспечивает целенаправленную работу всех компонентов ТС как единого целого над выполнением ее назначения в процессе взаимодействия со средой.

Эмерджентность системы определяет наличие у ТС таких свойств, которые не присущи ее элементам.

Иерархичность технической системы свидетельствует о том, что любая ТС может быть представлена как часть ТС более высокого уровня иерархии и любая часть ТС может рассматриваться как ТС более низкого уровня иерархии

Сложность ТС определяется большим числом возможных состояний.

Конечность ТС определяется наличием у нее границ. Граница есть то, что отделяет систему от остальных объектов. Это понятие - многогранно. Оно относится не только к пространственным аспектам системы, но также к временным, количественным и др. Конечность ТС указывает на конечность потребных для ее создания ресурсов и, следовательно, на принципиальную реализуемость ТС.

Характеристические свойства технической системы

(принадлежность к классу технических систем)

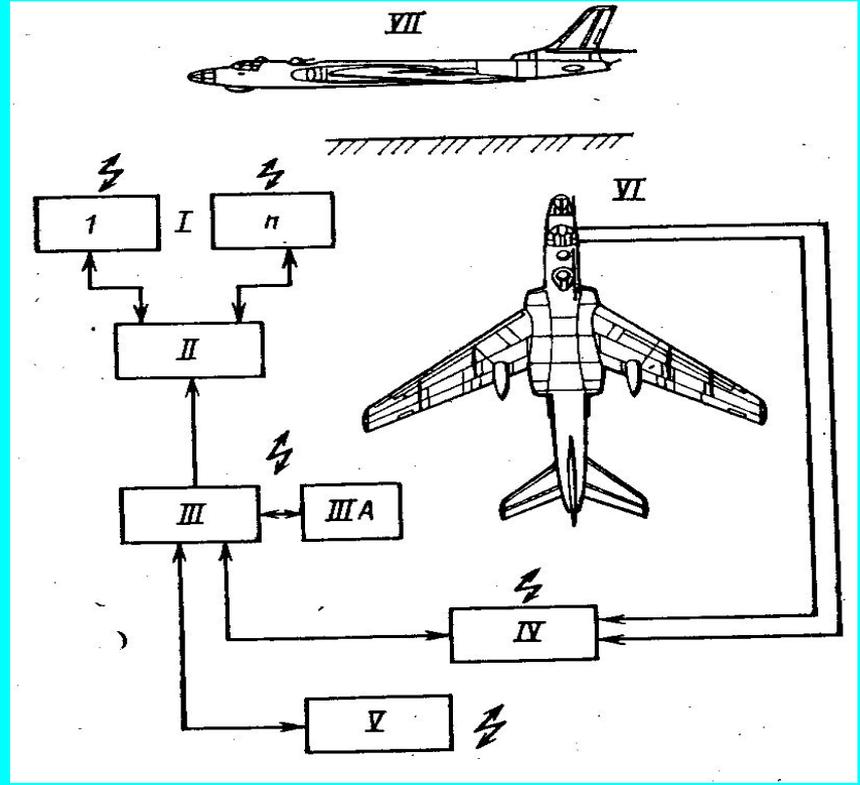
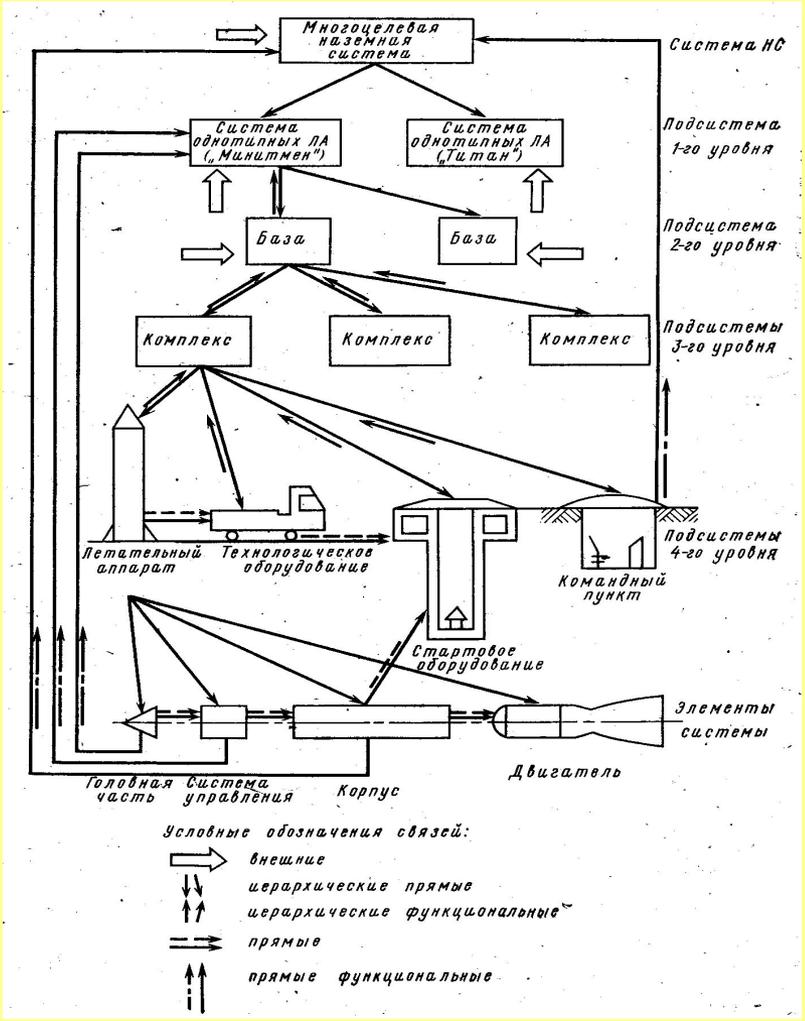
Высокая стоимость ТС характеризует ее важность и сложность. Она определяет величину затрат (денежный эквивалент ресурсов), потребных для обеспечения ее создания, производства и эксплуатации.

Автоматизированность ТС вытекает из ее человеко-машинного характера, определяет сочетание в ней элементов принятия автоматических решений в тривиальных ситуациях с принятием решений человеком в тех случаях, когда обстановка не тривиальна и требует творческих решений.

Риск и неопределенность, характеризующие обстановку создания и использования ТС, связаны с неполнотой априорной информации о среде, системе и характере ее взаимодействия. Неполнота априорной информации является не недостатком, а особенностью системного проектирования, связанной с ограниченностью ресурсов, выделяемых для создания ТС.

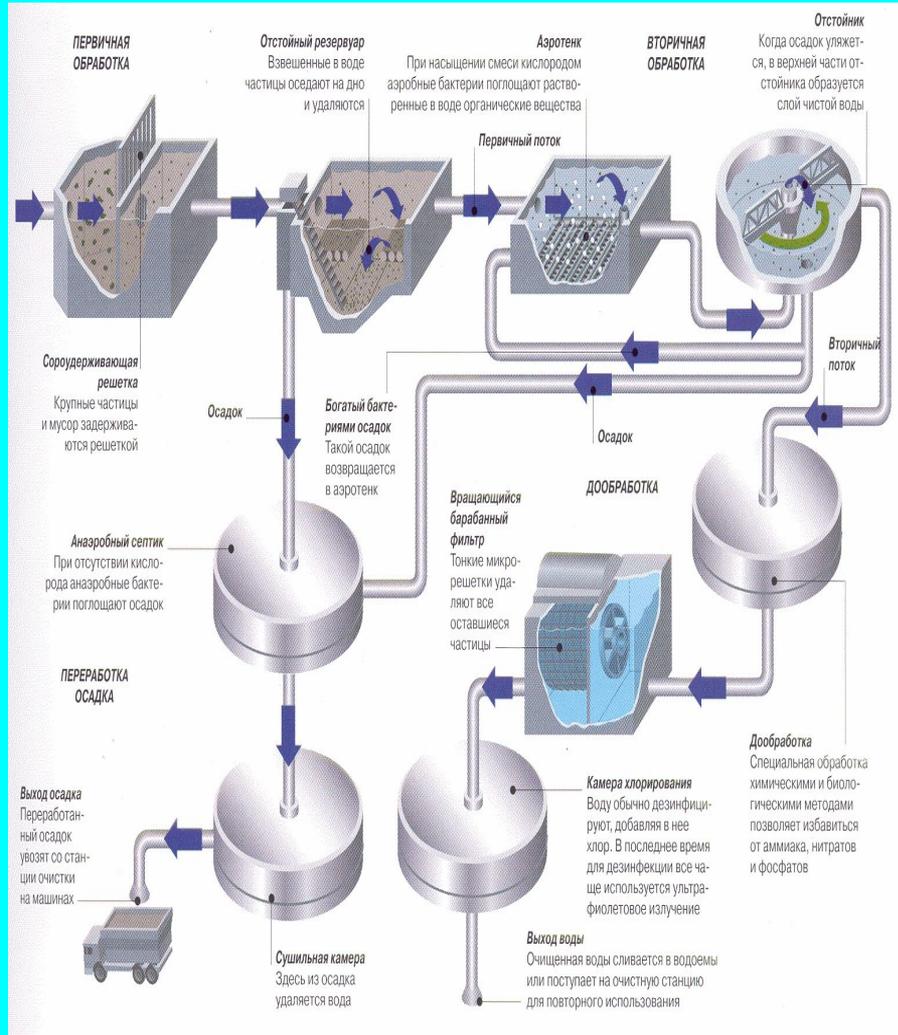
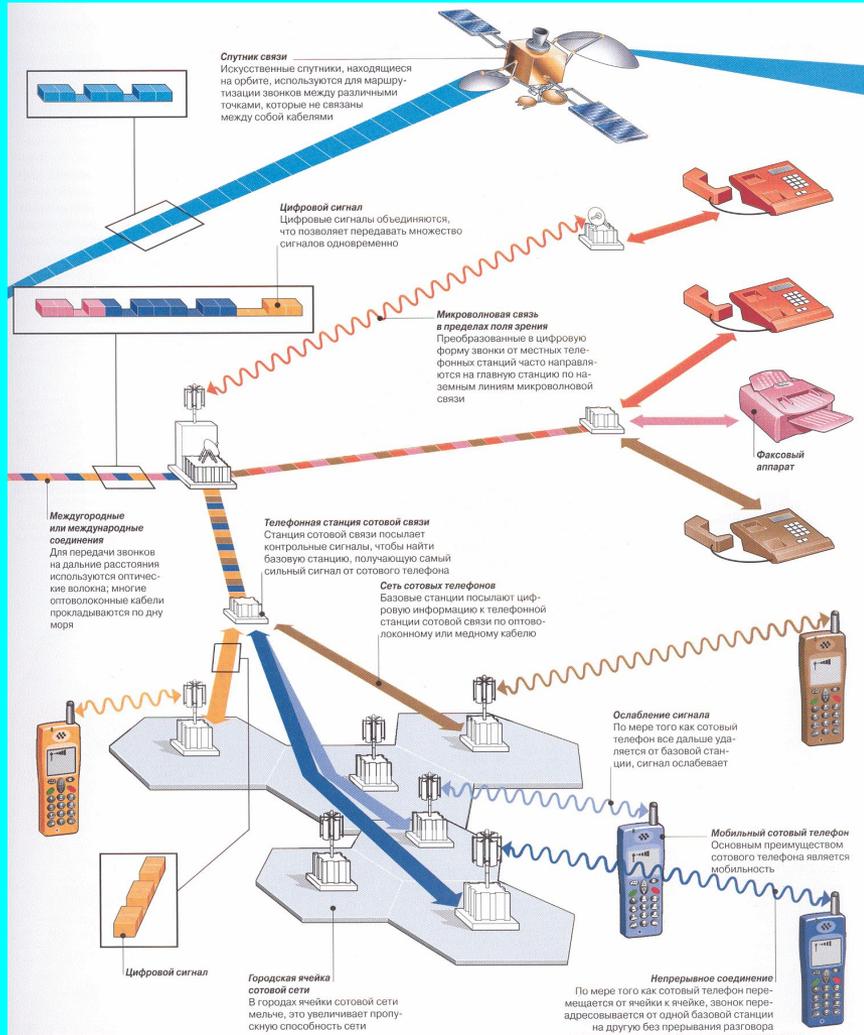
Состязательный характер использования ТС определяется высокой динамичностью нашего общества. Эта динамичность способствует быстрой смене требований и идей, что превращает эксплуатацию ТС в состязательный процесс, в котором участвуют две стороны: непрерывно меняющаяся среда (общество) и человек - оператор, осуществляющий адаптацию ТС к изменению среды.

Примеры сложных технических систем



I - система изм. станций; II — координационно ВЦ; III - центр управления и связи; IIIA- имитационная модель ЛА; IV — стартовый комплекс; V — поисковый комплекс; VI — предстартовый контроль; VII — ЛА в летном эксперименте

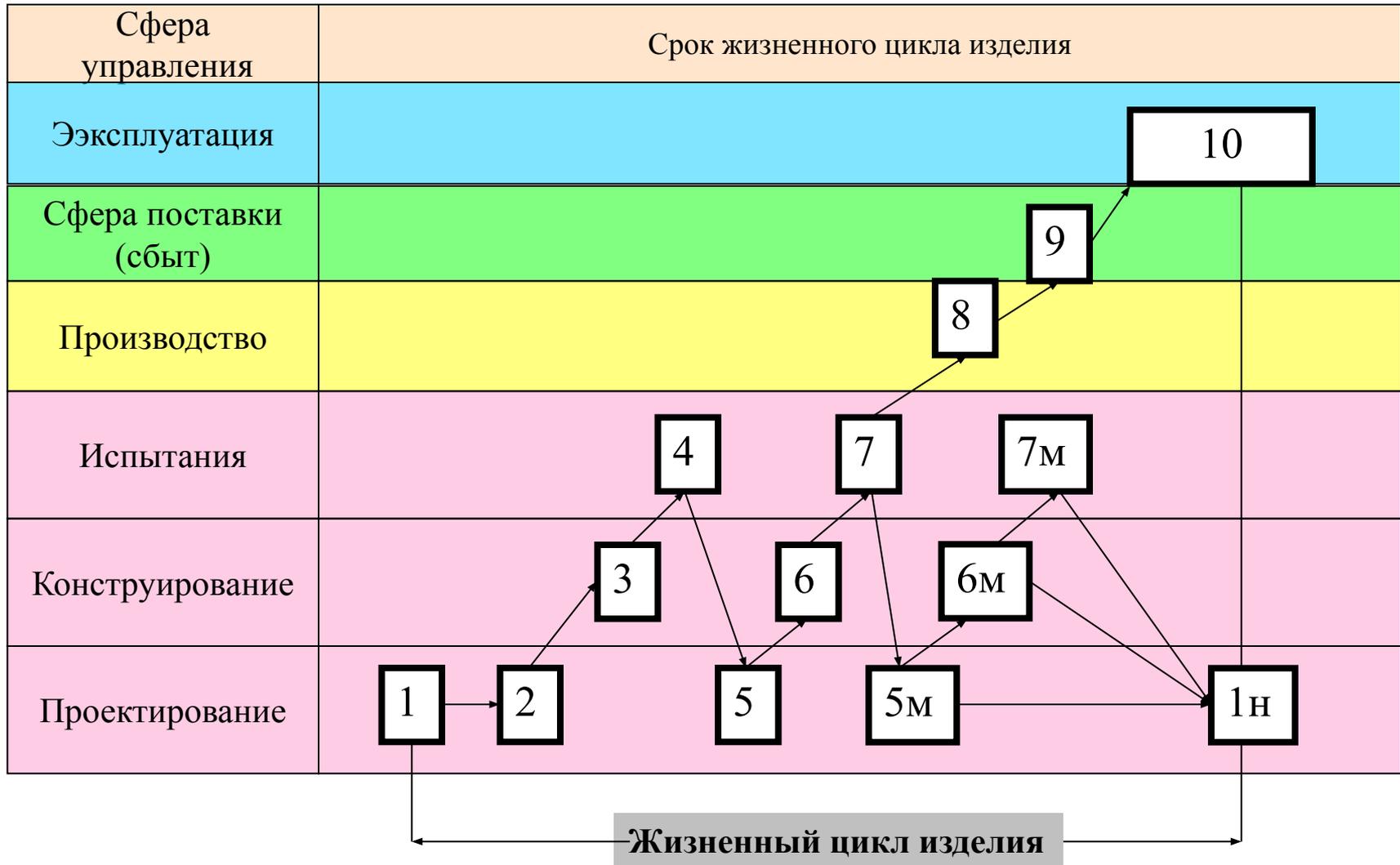
Примеры сложных технических систем



Основные этапы проектирования

Этапы	ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ
1	<i>Оценка осуществимости</i> Отыскание комплекса поддающихся осуществлению концепций
2	<i>Эскизное проектирование</i> Отбор и разработка оптимальной концепции
3	<i>Рабочее конструирование</i> Инженерное описание конструкции
4	<i>Планирование</i> Оценка и изменение концепции в соответствии с требованиями производства, сбыта, эксплуатации и ликвидации использованного изделия

Основные этапы и сферы управления в процессе создания нового изделия



Что такое проектирование?

(определения различных теоретиков по проектированию)

- «отыскание существенных компонентов какой-либо физической структуры» (Александр)
- «целенаправленная деятельность по решению задач» (Арчер)
- «принятие решений в условиях неопределенности с тяжелыми последствиями в случае ошибки» (Азимов)
- «моделирование предполагаемых действий до их осуществления, повторяемое до тех пор, пока не появится полная уверенность в конечном результате» (Букер)
- «определяющий фактор для тех частей изделия, которые вступают в контакт с людьми» (Фарр)
- «техническое конструирование — это использование научных принципов, технической информации и воображения для определения механической структуры машины или системы, предназначенной для выполнения заранее заданных функций с наибольшей экономичностью и эффективностью» (Фидцен)
- «приведение изделия в соответствие с обстановкой при максимальном учете всех требований» (Грегори)
- «осуществление очень сложного акта интуиции» (Джонс);
- «оптимальное удовлетворение суммы истинных потребностей при определенном комплексе условий» (Мэтчетт)
- «вдохновенный прыжок от фактов настоящего к возможностям будущего» (Пейдж)
- «творческая деятельность, которая вызывает к жизни нечто новое и полезное, чего ранее не существовало» (Риэуик)

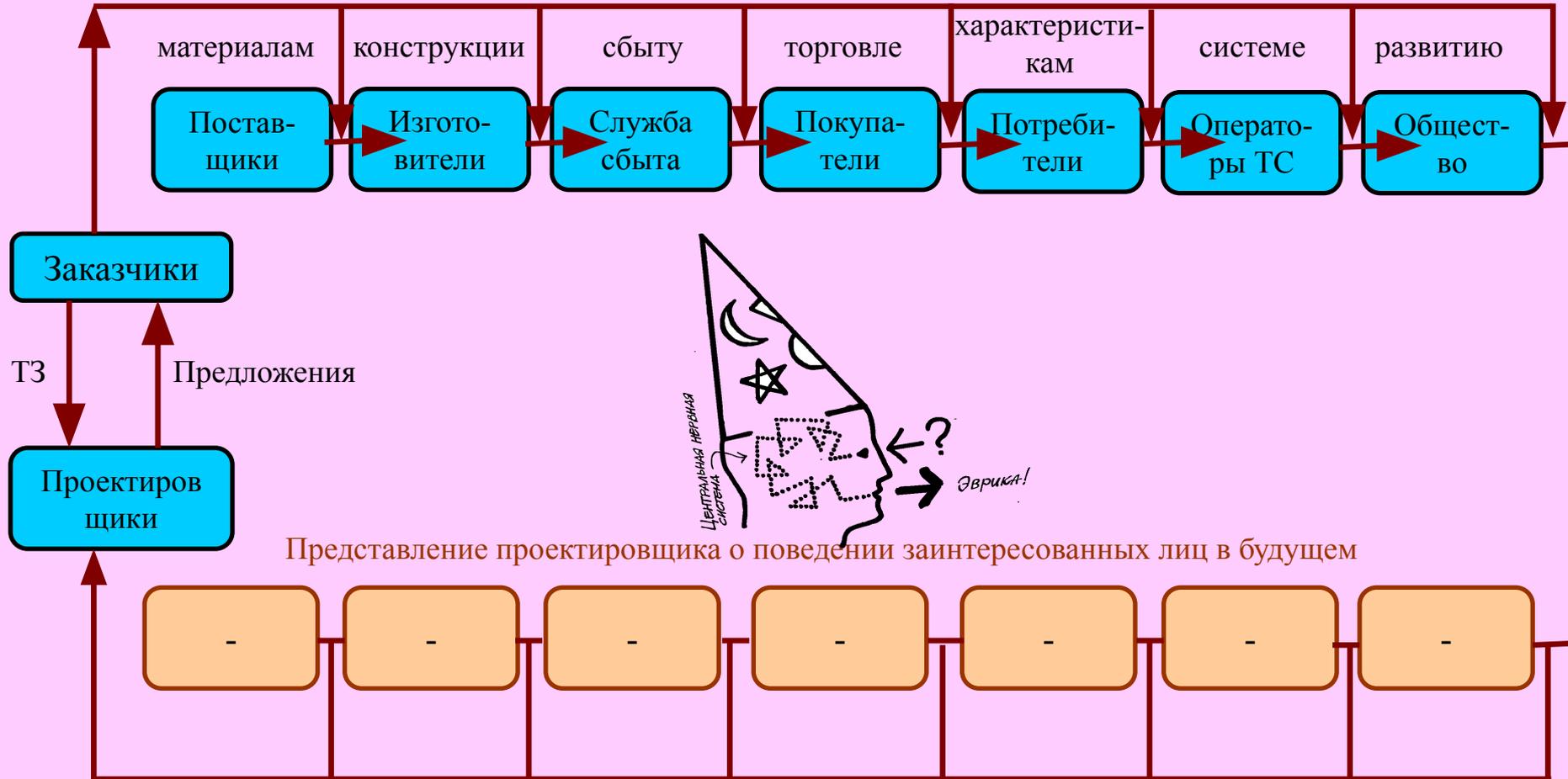
Определения понятия технического проектирования и конструирования

Инженерное проектирование – творческий процесс создания нового технического средства или системы, который кладет начало изменениям в искусственной среде.

Техническое конструирование – разработка технического изделия (машины, узла и т.д.), наиболее полно отвечающего своему предназначению, дающего наибольший экономический эффект и обладающего наиболее высокими технико-экономическими и эксплуатационными показателями.

Решаемые задачи проектировщиком

Требуемые результаты или указания заказчика: требования к



<u>ВОПРОСЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА</u>	<u>КТО ДАЕТ НА НИХ ОТВЕТ</u>
<p>Понравится ли проект заказчику? В интересах ли заказчика вложить капитал в данный проект? Будет ли проект принят к осуществлению?</p>	Заказчик и финансовые организации
<p>Оптимальным ли образом в проекте используются доступные материалы и комплектующие изделия?</p>	Поставщики
<p>Можно ли достаточно экономично реализовать проект в рамках имеющихся ресурсов?</p>	Изготовители
<p>Можно ли распространить изделие по существующим каналам?</p>	Работники сбыта
<p>Каковы требования к внешнему виду, эксплуатационным характеристикам, надежности и пр.?</p>	Потребители и торгующие организации
<p>В какой мере объект будет согласован с другими изделиями или конкурировать с ними?</p>	Другие заказчики
<p>В какой мере он изменит существующую ситуацию, создаст ли новые потребности, новые возможности и новые трудности?</p>	Операторы БТС
<p>В какой мере его прямые и побочные эффекты приемлемы для всех, кого они касаются?</p>	Госучреждения и общественные группы