

# **Общая характеристика процесса проектирования**

## **Лекция 1**

### **Объект и предмет проектирования**

Овчинников П.Е.

МГТУ «СТАНКИН»,

ст.преподаватель кафедры ИС

# Терминология: информационная система

**ГОСТ 34.321-96 Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными**

Система, которая организует хранение и манипулирование информацией о предметной области

**ГОСТ Р 50922-2006 Защита информации. Основные термины и определения**

Совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств

**ГОСТ 7.0-99 СИБИБД. Информационно-библиотечная деятельность. Библиография. Термины и определения**

Система, предназначенная для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и предоставления информации

**Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ**

Совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств

Информационные технологии - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов

# Типологии ИС

С точки зрения **прикладного назначения** существует четыре наиболее часто встречающихся класса информационных систем:

**Фактографические** информационные системы - совпадают по назначению с системами класса OLTP и предназначены в основном для учета и обработки значимых для пользователей фактов, выраженных в документах или сообщениях.

**Аналитические** информационные системы - совпадают по назначению с системами класса OLAP и предназначены для сбора, обработки и анализа данных, к значениям которым не предъявляется требований прямого соответствия реальности (сводные и агрегированные данные, оценки, обобщенные планы и прогнозы).

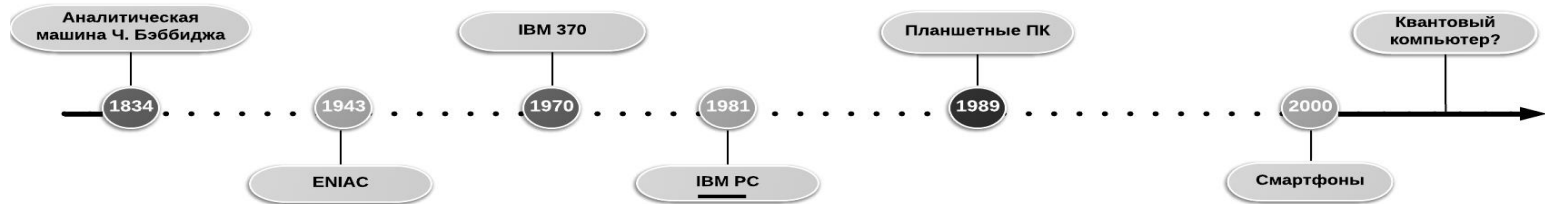
**Информационно-поисковые** системы - регистрируют наборы высказываний, выраженные документами, к которым не предъявляется требований их однозначной заблаговременной интерпретации; предназначены для учета и обработки любых разрозненных данных в любых форматах представления (текстовых, графических, звуковых).

**Управляющие** информационные системы- предназначены для учета объектов и субъектов управления, а также для регистрации осуществляемых в ходе управления воздействий и действий.

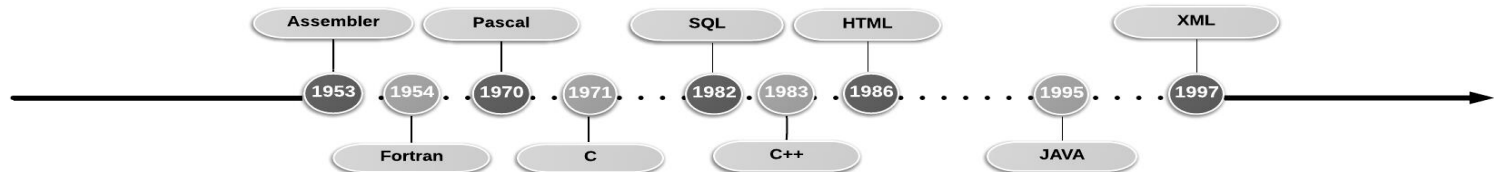
# Терминология: технология

<b>Технология (теория)</b>	применение научных знаний для практических целей, особенно в промышленности (англ. the application of scientific knowledge for practical purposes, especially in industry)
<b>Технология</b>	машины или оборудование, разработанные с использованием техники (англ. machinery or equipment designed using technology)
<b>Инструмент</b>	устройство или оборудование для выполнения работы (англ. a tool or implement)

## Развитие вычислительной техники



## Развитие языковых средств программирования



## Развитие теории искусственного интеллекта



# Терминология: информация и ИТ

## Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

### 1) информация -

сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления

### 2) информационные технологии (ИТ) –

процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов

### 3) информационная система (ИС) -

совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств

#### Обозначения

АС - автоматизированная система

БД - база данных

ИБ - информационная база

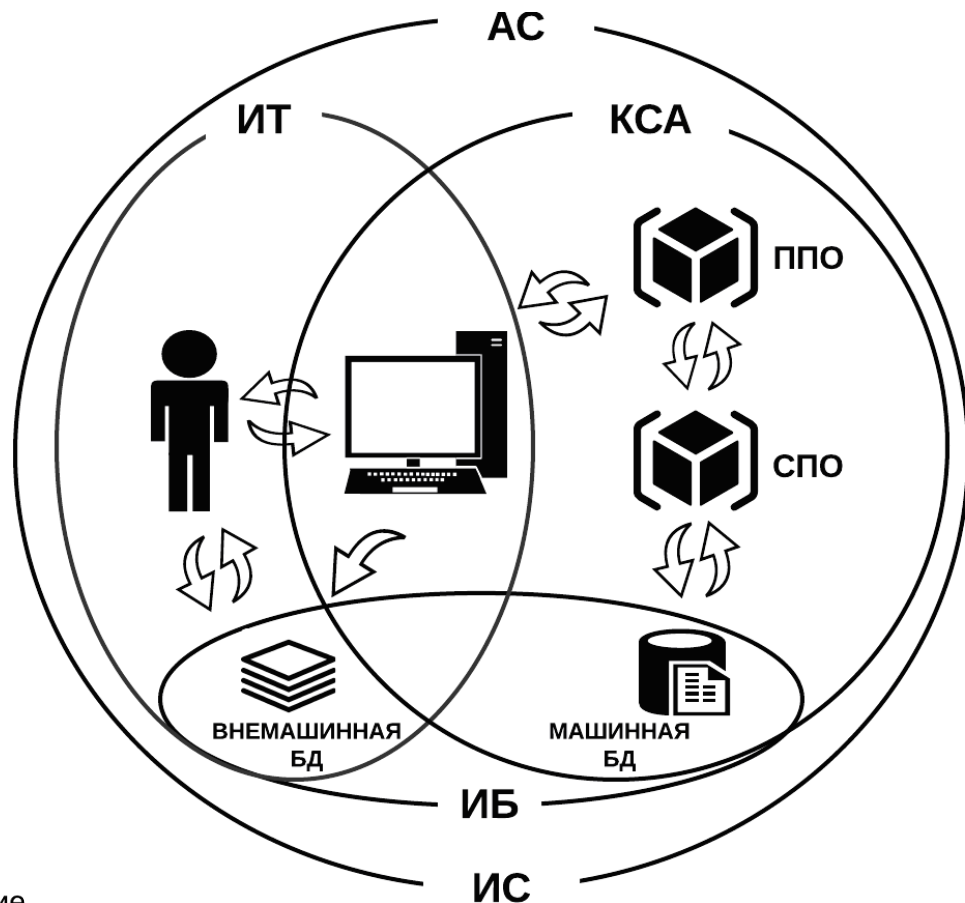
ИС - информационная система

ИТ - информационные технологии

КСА - комплекс средств автоматизации

ППО - прикладное программное обеспечение

СПО - системное программное обеспечение



# Терминология: программы и данные

## **ГОСТ 34.321-96 Информационные технологии (ИТ). Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными**

### **данные (data)**

Информация, представленная в формализованном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки с участием человека или автоматическими средствами

## **ГОСТ 19781-90 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения**

### **Программа (Program)**

Данные, предназначенные для управления конкретными компонентами системы обработки информации в целях реализации определенного алгоритма

### **Программное обеспечение**

Совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ

### **Программирование (Programming)**

Научная и практическая деятельность по созданию программ

# Терминология: программный продукт

## **ГОСТ 28806-90 Качество программных средств. Термины и определения**

### **Программное средство; ПС (software)**

Объект, состоящий из программ, процедур, правил, а также, если предусмотрено, сопутствующих им документации и данных, относящихся к функционированию системы обработки информации

## **ГОСТ 34.003-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения**

### **Программное изделие в автоматизированной системе (program product in AS)**

Программное средство, изготовленное, прошедшее испытания установленного вида и поставляемое как продукция производственно-технического назначения для применения в АС

## **ГОСТ 19.004-80 Единая система программной документации. Термины и определения**

### **Программное изделие (Program product)**

Программа на носителе данных, являющаяся продуктом промышленного производства

# Терминология: информационный продукт

**ГОСТ 34.003-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения**

**информационное средство** (information facility)

Комплекс упорядоченной относительно постоянной информации на носителе данных, описывающей параметры и характеристики заданной области применения, и соответствующей документации, предназначенный для поставки пользователю.

**информационное изделие в автоматизированной системе** (information product)

Информационное средство, изготовленное, прошедшее испытания установленного вида и поставляемое как продукция производственно-технического назначения для применения в АС

**Customer Development Methodology (клиент-ориентированная методология, CDM) и Product Development Methodology (Продукт-ориентированная методология, PDM)**

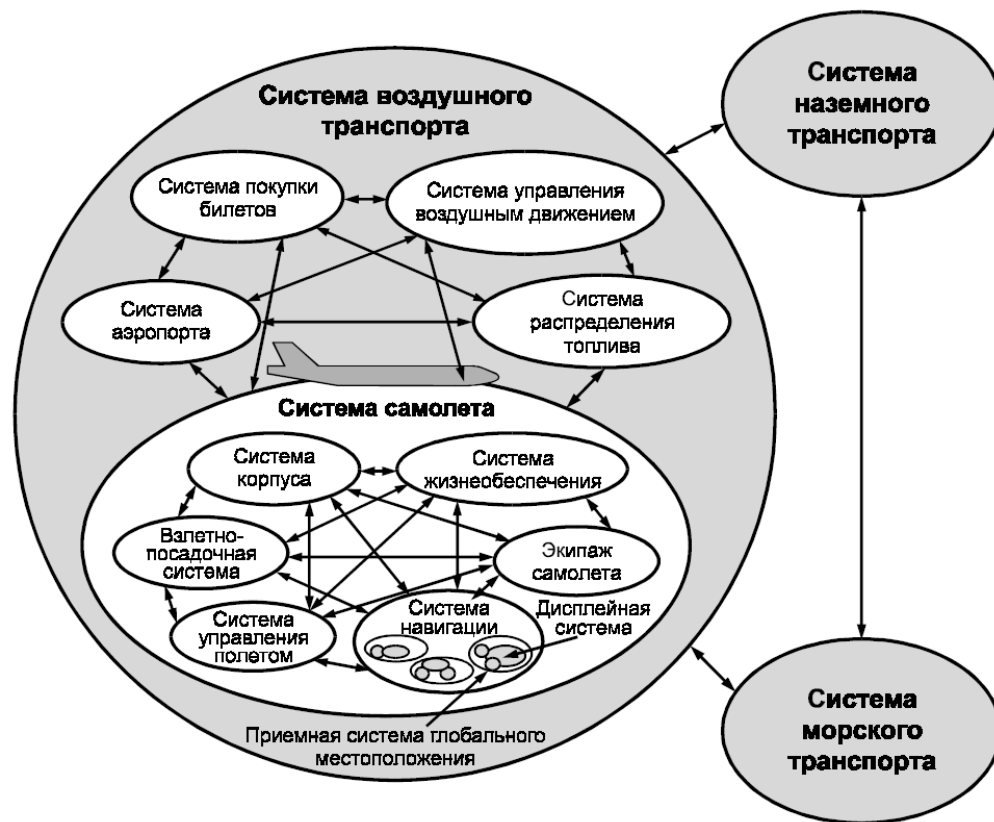
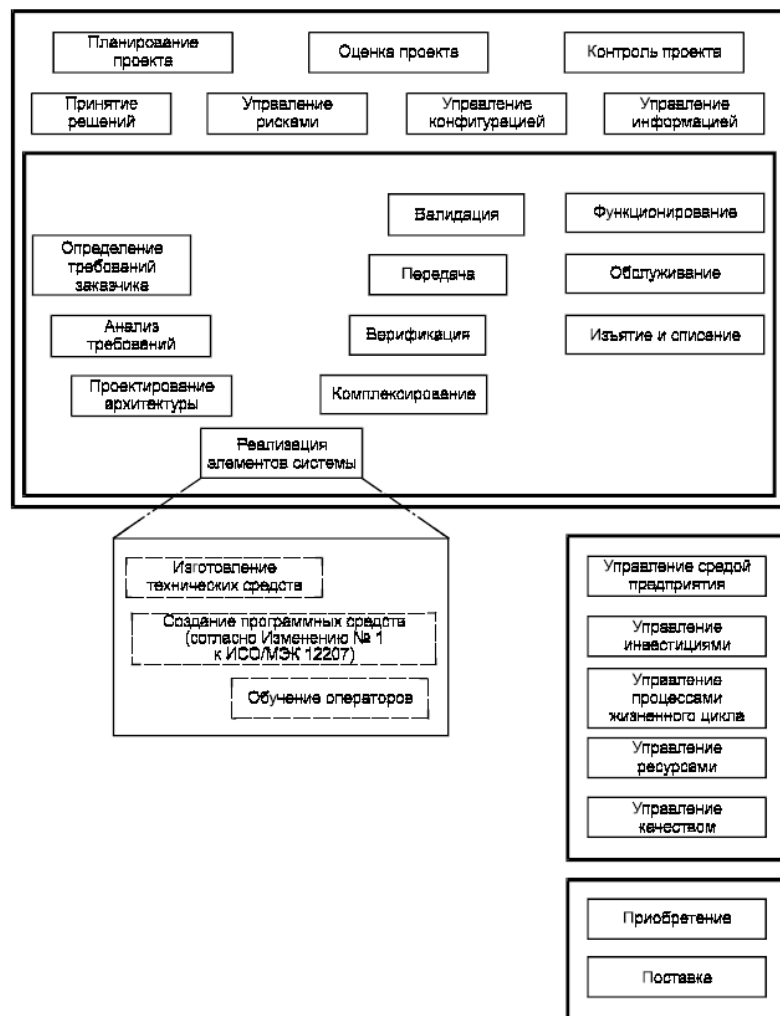
**Минимально жизнеспособный продукт** (minimum viable product, MVP)

продукт, обладающий минимальными, но достаточными для удовлетворения первых потребителей функциями. Основная задача — получение обратной связи для формирования гипотез дальнейшего развития продукта



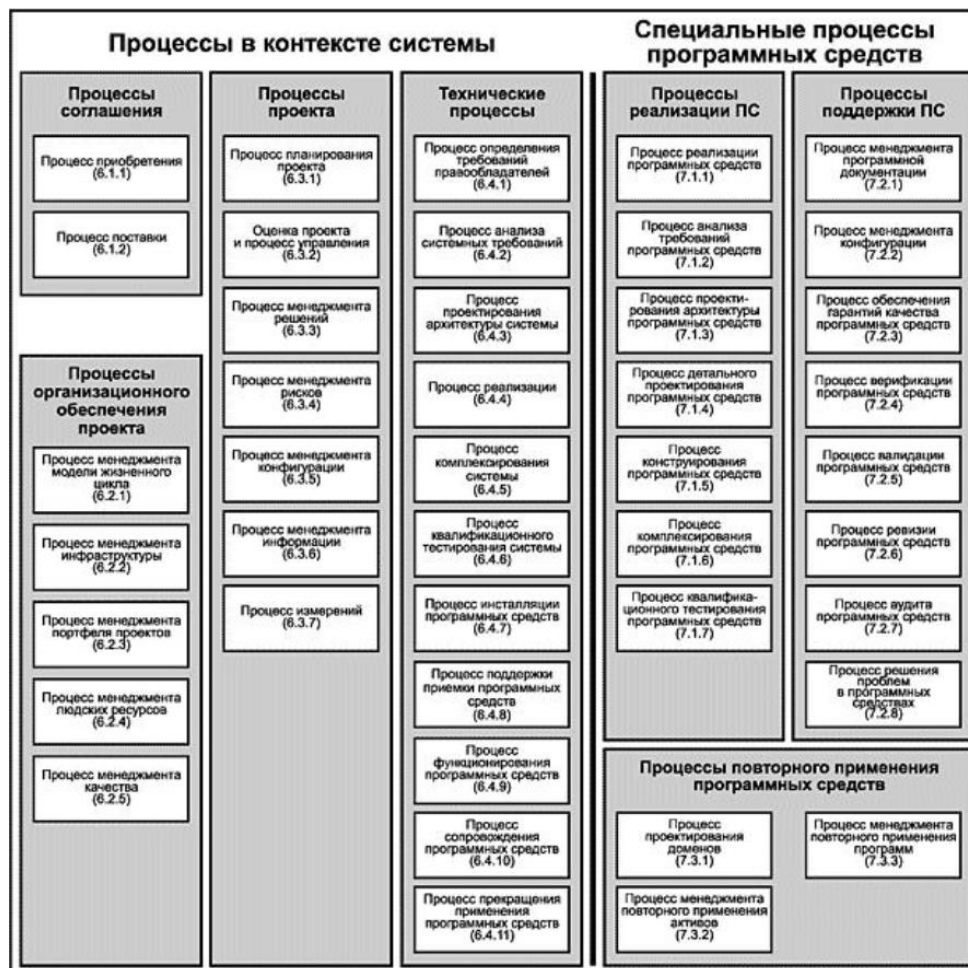
# Терминология: системная инженерия

## ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем



# Терминология: процессы

## ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств



Процессы требуют цели и результатов. Все процессы имеют, как минимум, один вид деятельности. Процессы с их сформулированными целями и выходами составляют эталонную модель процессов (ЭМП). ЭМП представлена в приложении В

Виды деятельности являются структурным компонентом для группирования связанных задач. Виды деятельности представляют средства для рассмотрения связанных задач в пределах процесса с целью улучшения понимания и взаимосвязей процессов. Если деятельность достаточно согласована, то она может быть преобразована в процесс более низкого уровня посредством определения цели и совокупности выходов

Задача является детализированным условием реализации процесса. Она может служить требованием (должно), рекомендацией («следует») или разрешением («может»)

Примечания используются, если появляется необходимость в поясняющей информации для лучшего описания содержания или структуры процесса. Примечания обеспечивают понимание, относящееся к реализации или области применимости, такой как списки, примеры и другие представления



Рисунок С.1 - Конструкции процессов в ИСО/МЭК 12207 и ИСО/МЭК 15288

# Терминология: стадии создания и разработки

**ГОСТ 34.601-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания**

1. Формирование требований к АС
2. Разработка концепции АС
3. Техническое задание
4. Эскизный проект
5. Технический проект
6. Рабочая документация
7. Ввод в действие
8. Сопровождение АС

**ГОСТ 19.102-77 Единая система программной документации (ЕСПД). Стадии разработки**

1. Техническое задание
2. Эскизный проект
3. Технический проект
4. Рабочий проект
5. Внедрение

# Терминология: жизненный цикл

## ГОСТ Р 56923-2016/ISO/IEC TR 24748-3:2011 Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Управление жизненным циклом. Часть 3. Руководство по применению ИСО/МЭК 12207 (Процессы жизненного цикла программных средств)

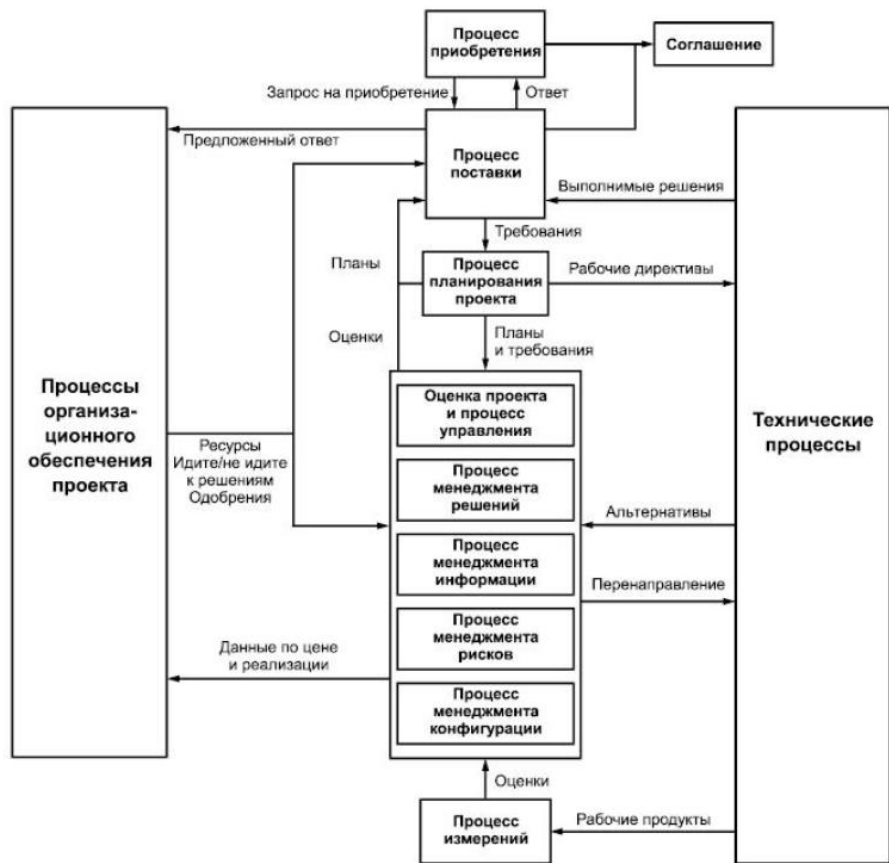


Рисунок 17 - Применение процесса к форме формального соглашения

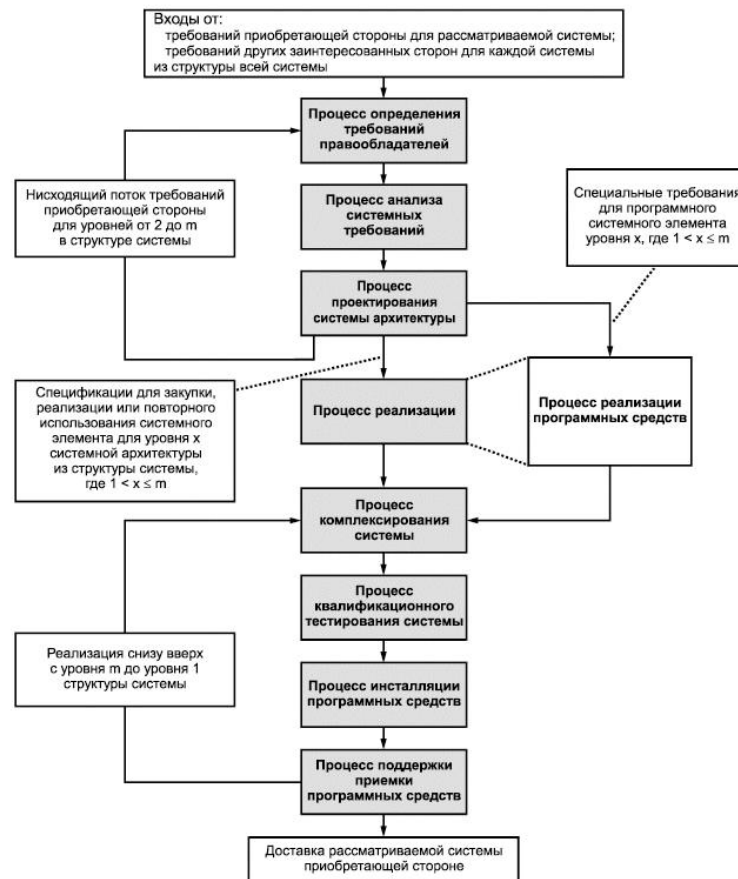


Рисунок 19 - Применение технических процессов к инженерии рассматриваемой системы

# Терминология: проектирование

## ГОСТ 22487-77 Проектирование автоматизированное. Термины и определения

**Проектирование** - процесс составления описания, необходимого для создания в заданных условиях еще не существующего объекта, на основе первичного описания этого объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса преобразованием (в ряде случаев неоднократным) первичного описания, оптимизацией заданных характеристик объекта и алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, устранением некорректности первичного описания и последовательным представлением (при необходимости) описаний на различных языках

### Computer Aided Engineering (CAE)

Остатки только провести расчет и показать распределение давления и скорости в разветвлении потока.

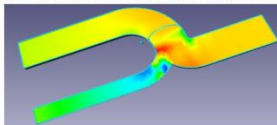


Рис. 15.18. Распределение давления в потоке жидкости

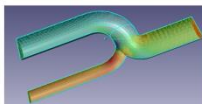


Рис. 15.19. Распределение скорости в разветвлении потока

### Computer Aided Design (CAD)

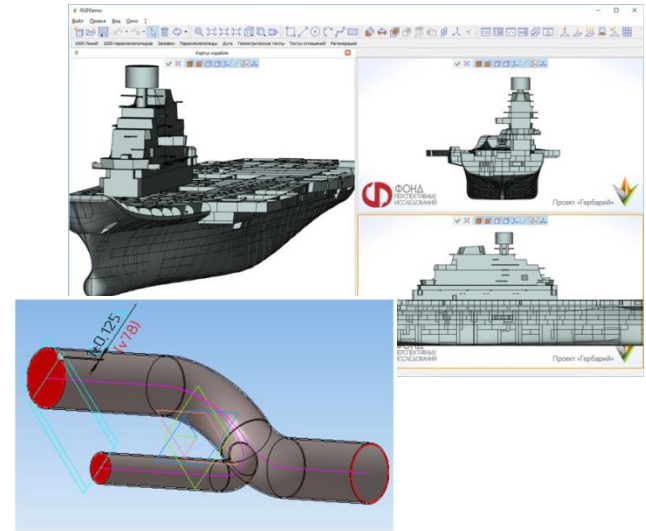
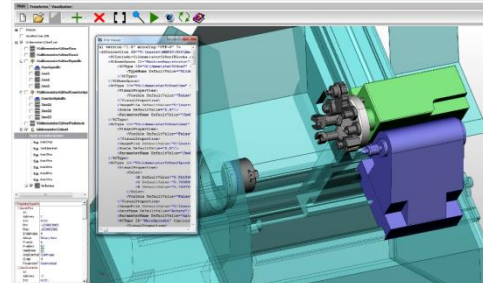


Рис. 12.12. Построение тонкостенного элемента

### Computer Aided Manufacturing (CAM)



# Терминология: качество

## ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

**3.6.2 качество (quality):** Степень соответствия совокупности присущих *характеристик*(3.10.1) *объекта* (3.6.1) *требованиям*

**3.6.4 требование (requirement):** Потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным.

### Примечания

- 1 Слова "обычно предполагается" означают, что это общепринятая практика *организации* и *заинтересованных сторон* , что рассматриваемые потребности или ожидания предполагаются.
- 2 Установленным является такое требование, которое определено, например, в *документированной информации*

**3.6.1 объект (object), сущность (entity), элемент (item):** Что-либо воспринимаемое или воображаемое.

Примечание - Объекты могут быть материальными (например, двигатель, лист бумаги, алмаз), нематериальными (например, коэффициент конверсии, план проекта) или воображаемыми (например, будущее положение организации).

**3.5.1 система (system):** Совокупность взаимосвязанных и(или) взаимодействующих элементов.



# Терминология: качество

## ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

### 3.10.1 характеристика (characteristic): Отличительное свойство.

#### Примечания

- 1 Характеристика может быть присущей или присвоенной.
- 2 Характеристика может быть качественной или количественной.
- 3 Существуют различные классы характеристик, такие как:
  - a) физические (например, механические, электрические, химические или биологические характеристики);
  - b) органолептические (например, связанные с запахом, осязанием, вкусом, зрением, слухом);
  - c) этические (например, вежливость, честность, правдивость);
  - d) характеристики, связанные со временем (например, пунктуальность, безотказность, доступность, непрерывность);
  - e) эргономические (например, физиологические характеристики или связанные с безопасностью человека);
  - f) функциональные (например, максимальная скорость самолета).

### 3.10.2 характеристика качества (quality characteristic): Присущая *объекту характеристика*, относящаяся к *требованию*.

# Терминология: качество

## ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

**3.4.1 процесс (process):** Совокупность взаимосвязанных и(или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата.

**3.4.2 проект (project):** Уникальный *процесс* (3.4.1), состоящий из совокупности скоординированных и управляемых видов деятельности с начальной и конечной датами, предпринятый для достижения *цели* (3.7.1), соответствующий конкретным *требованиям* (3.6.4), включая ограничения по срокам, стоимости и ресурсам.

**3.3.3 менеджмент (management):** Скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией

**3.10.3 человеческий фактор (human factor):** *Характеристика*, присущая лицу, которое имеет влияние на рассматриваемый *объект*.

### Примечания

1 Характеристики могут быть физическими, образовательными или социальными.

2 Человеческие факторы могут значительно влиять на *систему менеджмента*.

**3.10.4 компетентность (competence):** Способность применять знания и навыки для достижения намеченных результатов.



# Терминология: качество

## ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

### 2.2.5.2 Человеческие ресурсы

Работники - важнейший ресурс организации. Результаты деятельности организации зависят от того, как люди ведут себя в рамках системы, в которой они работают.

Работники в организации начинают взаимодействовать и становятся заинтересованными через общее понимание политики в области качества и желаемых результатов организации.

### 2.2.5.3 Компетентность

Система менеджмента качества наиболее результативна, когда все работники понимают и применяют на практике навыки, подготовку, образование и опыт, необходимые для выполнения их функций и обязанностей. Предоставлять возможности работникам развивать необходимую компетентность является ответственностью высшего руководства.

### 2.2.5.4 Осведомленность

Осведомленность достигается, когда работники понимают свои обязанности и то, как их действия способствуют достижению целей организации.

# Терминология: качество

## ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению

**3.1 Оценка (assessment)** - действие по применению конкретного задокументированного критерия оценки к конкретному программному модулю, пакету или продукции с целью обусловленной приемки или выпуска программного модуля, пакета или продукции.

**3.2 Признаки (показатели) (features)** - признаки, определяющие свойства программной продукции, которые могут быть отнесены к характеристикам качества.

**3.9 Программное обеспечение (software)** - программы, процедуры, правила и любая соответствующая документация, относящиеся к работе вычислительной системы.

**3.10 Программная продукция (software product)** - программный объект, предназначенный для поставки пользователю.

**3.11 Качество программного обеспечения (software quality)** - весь объем признаков и характеристик программной продукции, который относится к ее способности удовлетворять установленным или предполагаемым потребностям.

# Терминология: качество

## ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению

Качество программного обеспечения может быть оценено следующими характеристиками:

### 4.1 Функциональные возможности (Functionality)

Набор атрибутов, относящихся к сути набора функций и их конкретным свойствам. Функциями являются те, которые реализуют установленные или предполагаемые потребности.

### 4.2 Надежность (Reliability)

Набор атрибутов, относящихся к способности программного обеспечения сохранять свой уровень качества функционирования при установленных условиях за установленный период времени.

### 4.3 Практичность (Usability)

Набор атрибутов, относящихся к объему работ, требуемых для использования и индивидуальной оценки такого использования определенным или предполагаемым кругом пользователей.

### 4.4 Эффективность (Efficiencies)

Набор атрибутов, относящихся к соотношению между уровнем качества функционирования программного обеспечения и объемом используемых ресурсов при установленных условиях.

### 4.5 Сопровождаемость (Maintainability)

Набор атрибутов, относящихся к объему работ, требуемых для проведения конкретных изменений (модификаций).

### 4.6 Мобильность (Portability)

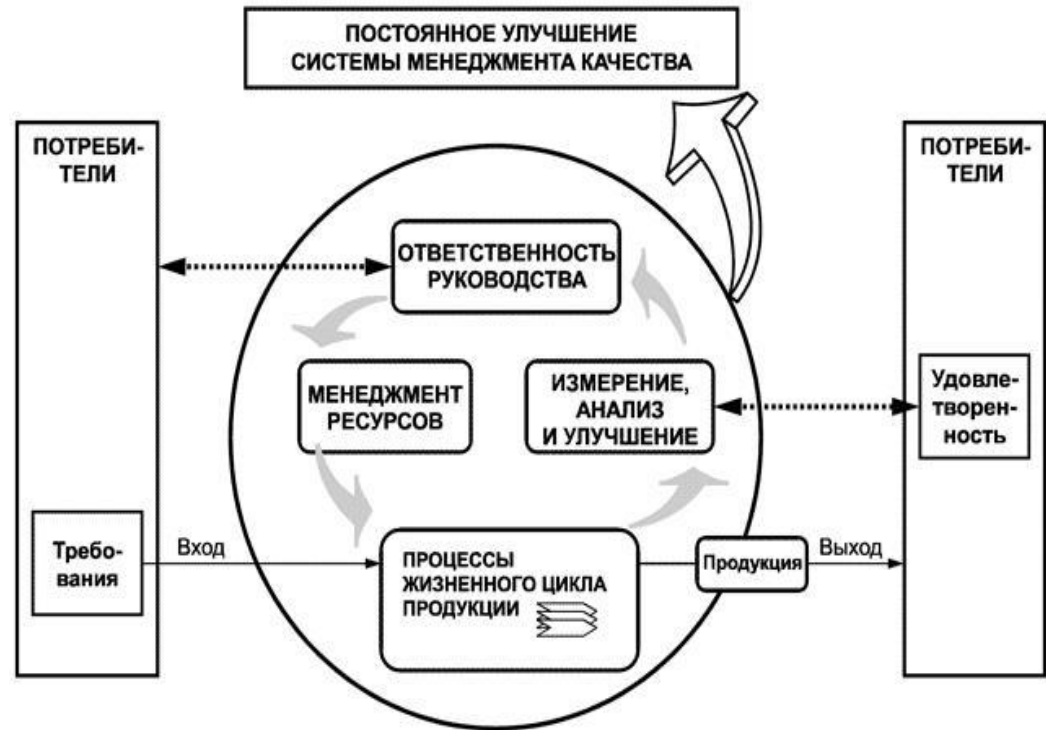
Набор атрибутов, относящихся к способности программного обеспечения быть перенесенным из одного окружения в другое.

# Терминология: качество

## ГОСТ ISO 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования

Ко всем процессам может быть применен цикл "Plan - Do - Check - Act" (PDCA), который можно кратко описать так:

<b>планирование (plan)</b>	разработка целей и процессов, необходимых для достижения результатов в соответствии с требованиями потребителей и политикой организации
<b>осуществление (do)</b>	внедрение процессов
<b>проверка (check)</b>	постоянный контроль и измерение процессов и продукции в сравнении с политикой, целями и требованиями на продукцию и сообщение о результатах
<b>действие (act)</b>	принятие действий по постоянному улучшению показателей процессов



# Целеполагание: S.M.A.R.T

В проектном управлении цели должны обладать 5 основными свойствами и удовлетворять принципу SMART:

## **конкретность (Specific)**

необходимо, чтобы цель была четко сформулирована

## **измеримость (Measurable)**

должна быть возможность оценить степень достижения цели  
(желательно количественно)

## **уместность (Appropriate)**

цели должны соответствовать проекту и его возможностям

## **реалистичность (Realistic)**

должна существовать потенциальная возможность достижения целей

## **ограниченность во времени (Time-bound)**

должно быть известно время, в течение которого цели являются актуальными

# Целеполагание: требования и качество

**Качество:** степень соответствия совокупности **присущих характеристик объекта** потребностям или ожиданиям, которые установлено, обычно предполагаются или являются обязательными (**требованиям**)

Сформулированные **цели** становятся **требованиями**:

**Цель объекта** исследований (целевой системы)

→ **Назначение** целевой системы

**Цель проекта** (работы)

→ **Изменение характеристик назначения** целевой системы

**Задачи исследовательского проекта**

→ **Поиск возможностей изменения** целевой системы

**Цель моделирования**

→ Получение ответов на вопросы, относящиеся к объекту, который:

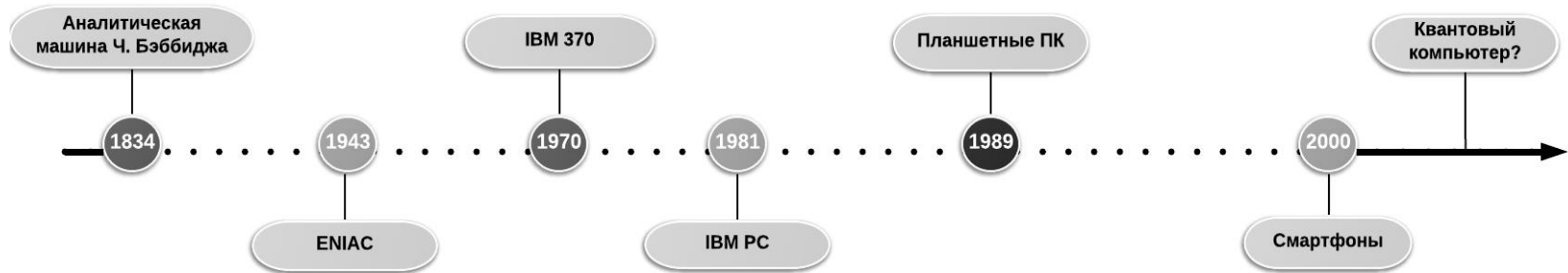
а) не существует (проектирование)

б) не наблюдаем непосредственно (анализ)

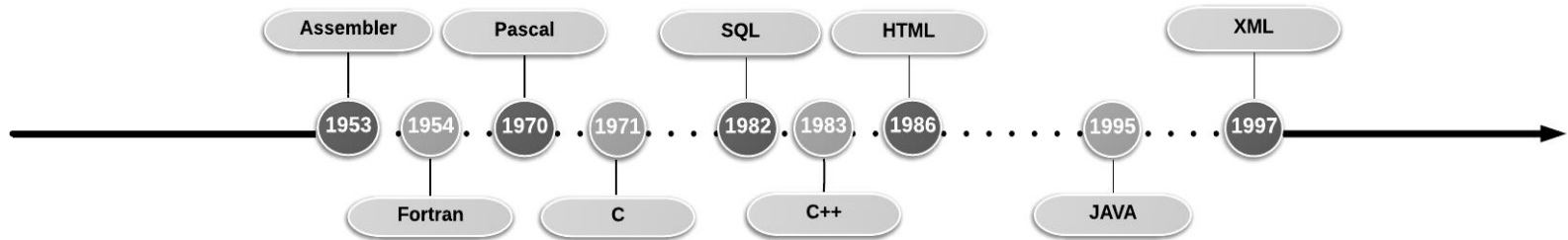
в) может быть искажен или разрушен при физическом вмешательстве

# Терминология проектов: актуальность

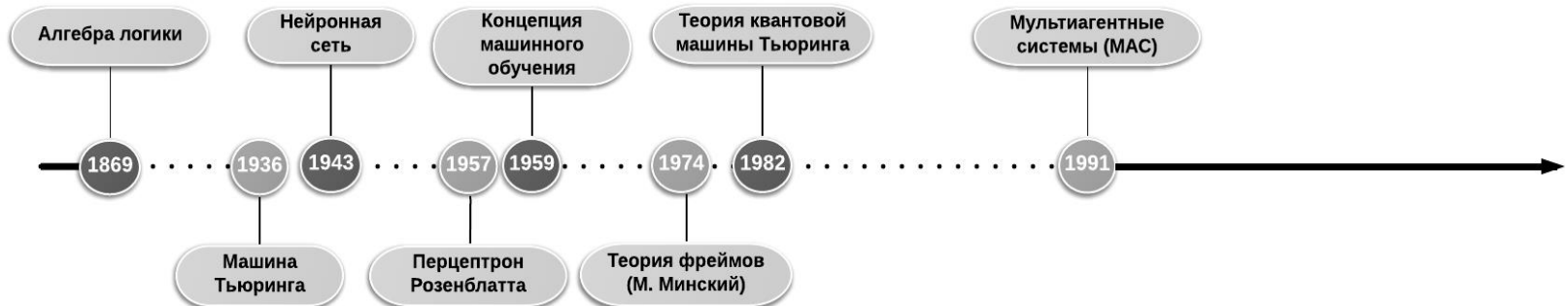
## Развитие вычислительной техники



## Развитие языковых средств программирования



## Развитие теории искусственного интеллекта



# Задание на ВКР: Цель, Объект, Предмет

## 1. Описание задания на выполнение ВКР

1.1. Тип ВКР – исследовательская работа.

1.2. Цель исследования – обеспечить технологическую поддержку процессов автоматизированного комплектования сборочных единиц вычислительной техники.

1.3. Объект исследования – процессы выбора комплектующих при формировании заказов и сборке вычислительной техники.

1.4. Предмет исследования – программное и информационное обеспечение.

1.5. Методы исследования – системный анализ, процессный подход, функциональное моделирование, многокритериальное оценивание, прототипирование.

1.6. Задачи исследования:

1.6.1. Проанализировать современные средства и сервисы для автоматизированного комплектования сборочных единиц.

1.6.2. Разработать комплекс функциональных моделей, моделей потоков и моделей базы данных информационной системы.

1.6.3. Обосновать выбор программных средств и программной среды для