



Введение в информатику и вычислительную технику

Инженерная информатика

Родионов Николай Евдокимович

nerodionov@gmail.com

моб.тел. 224219

Предпосылки курса. Компьютерно-коммуникационно-информационный взрыв (1)

Изменение образования – на смену книжной грамотности приходит компьютерная грамотность. Образование из университетов уходит в Сеть, ...

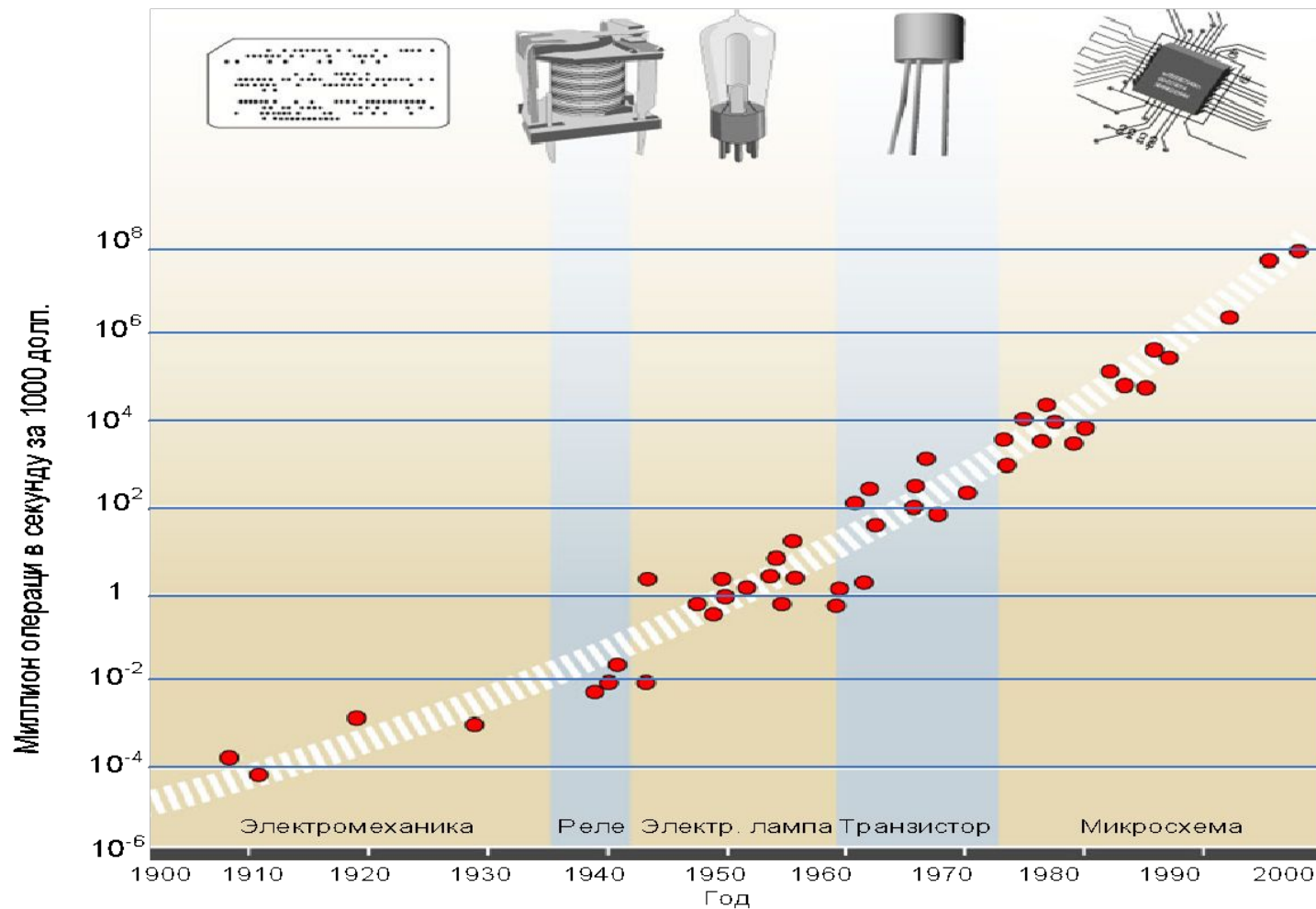
Изменение систем коммуникации – массовое внедрение в обыденную жизнь Интернета, сотовой связи, локальных сетей, социальных сетей, ...

Изменение систем разработки - устройств, программ, систем – CAD, CAM, системы поддержки коллективной разработки, ...

Изменение формата бизнеса и его технологий – бизнес 24 часа в сутки во всех уголках земного шара...

Изменение психики человека – засасывание человека в виртуальное пространство (Матрица?) ...

Предпосылки курса. Компьютерно-коммуникационно-информационный взрыв (2)



(Kurzweil R. The Law of Accelerating Returns, 2001)

<http://www.kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns>)

Предпосылки курса. Компьютерно-коммуникационно-информационный взрыв (3)

Изменение Мира –

Мир становится **глобализованным**

Мир становится **компьютеризованным**

Мир становится **человеко-программно-аппаратным**

Курс «Инженерная информатика» и его окружение



Основные определения. «Модель» (1)

Модель – информация, необходимая и достаточная для целесообразной деятельности

Априорная модель – информация, необходимая и достаточная для начала целенаправленной деятельности

Апостериорная модель – информация, полученная в результате деятельности

All models are wrong but some are useful!



Основные определения. «Модель» (2)

Использование моделей

В Науке – для преобразования априорных моделей в апостериорные

В Образовании – для трансляции априорных моделей (?)

В Производстве – для преобразования априорных моделей в товары (услуги)



Основные определения. Необходимые элементы систем управления и измерения (по Розенбергу)

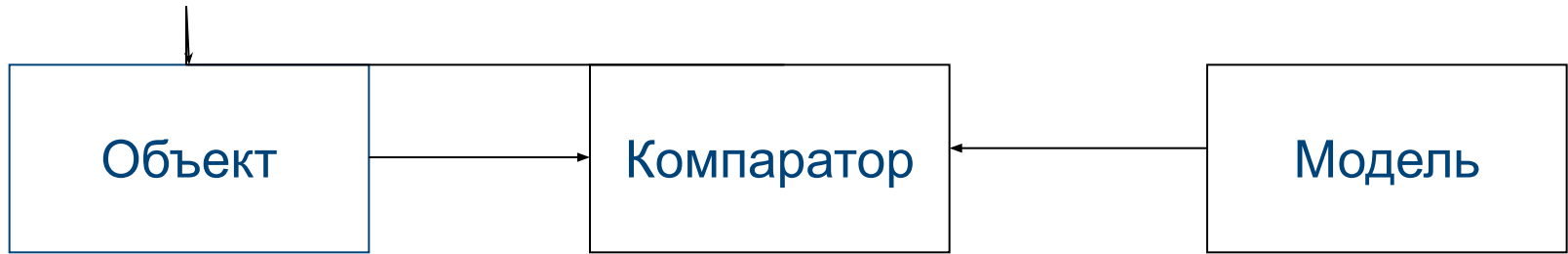
Объект

Компаратор

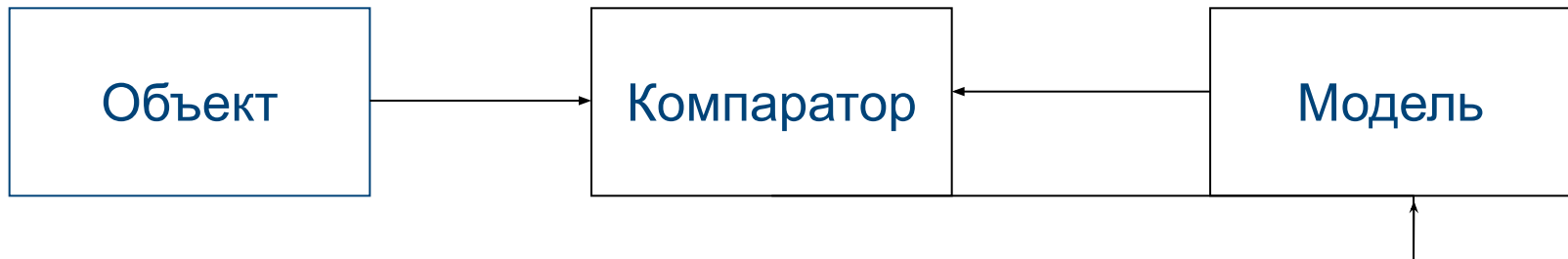
Модель



Основные определения. Система управления (по Розенбергу)



Основные определения. Система измерения (по Розенбергу)



Основные определения. «Система» (1)

Система – совокупность элементов, свойства которой определяются отношениями между ними

(Свойства – то, что проявляет система во вне, Отношения – то, что скрыто внутри)

Цель системы – модель желаемого будущего состояния системы и/или ее окружения

Функции системы – модель зависимости внешних проявлений системы от ее внутреннего состояния и внешних воздействий

($z = y(x)$, где z – проявление системы, y – функция системы, x – воздействие на систему)

Структура системы – модель элементов системы и отношений между ними

Основные определения. «Система» (2) Конструктивное определение системы (по В.Н. Сагатовскому)

“Как работает конструктор ? Он начинает с функций назначения, а потом под эти функции он создает конструкцию, их обеспечивающую”

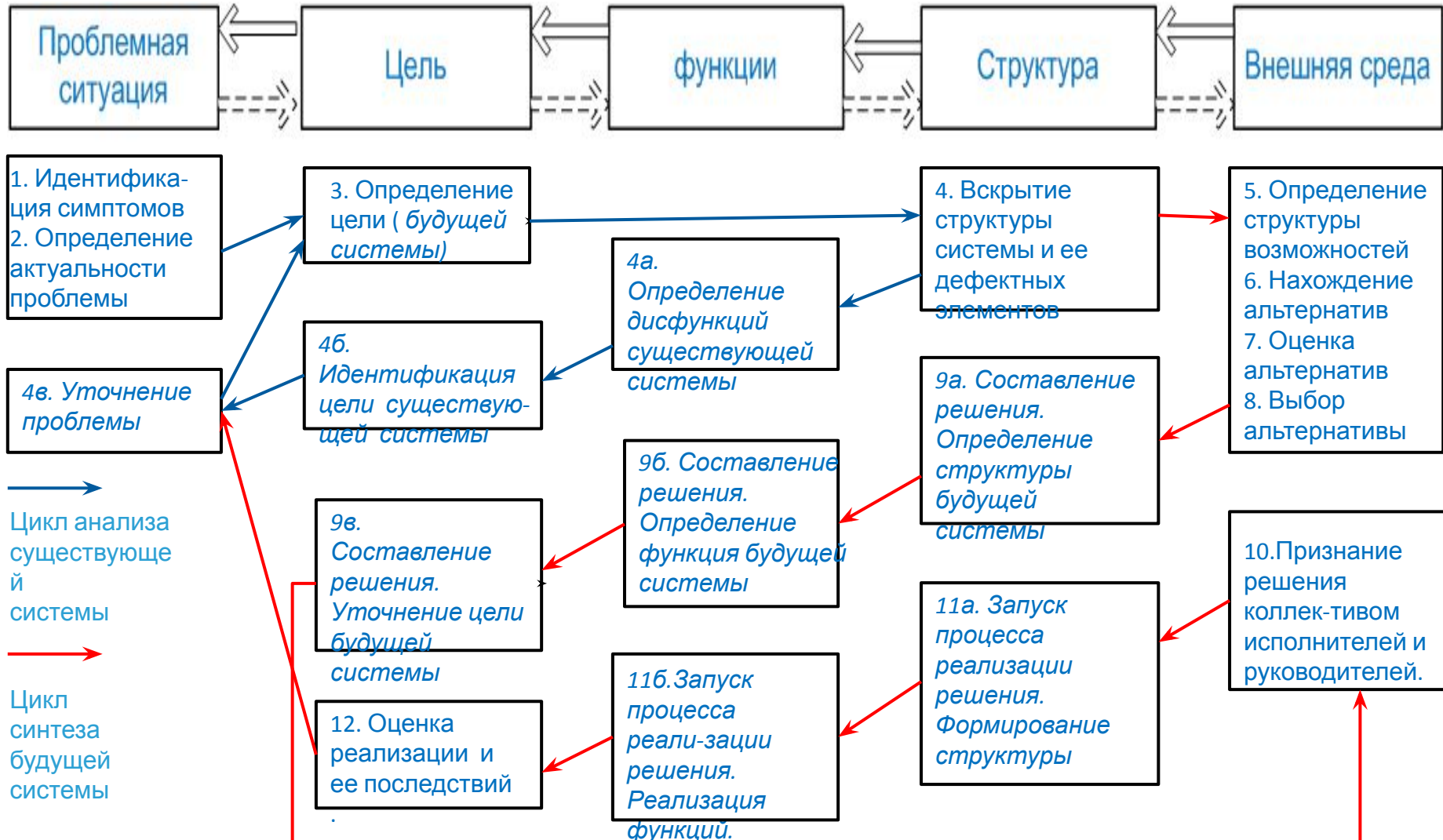
Г.П. Щедровицкий



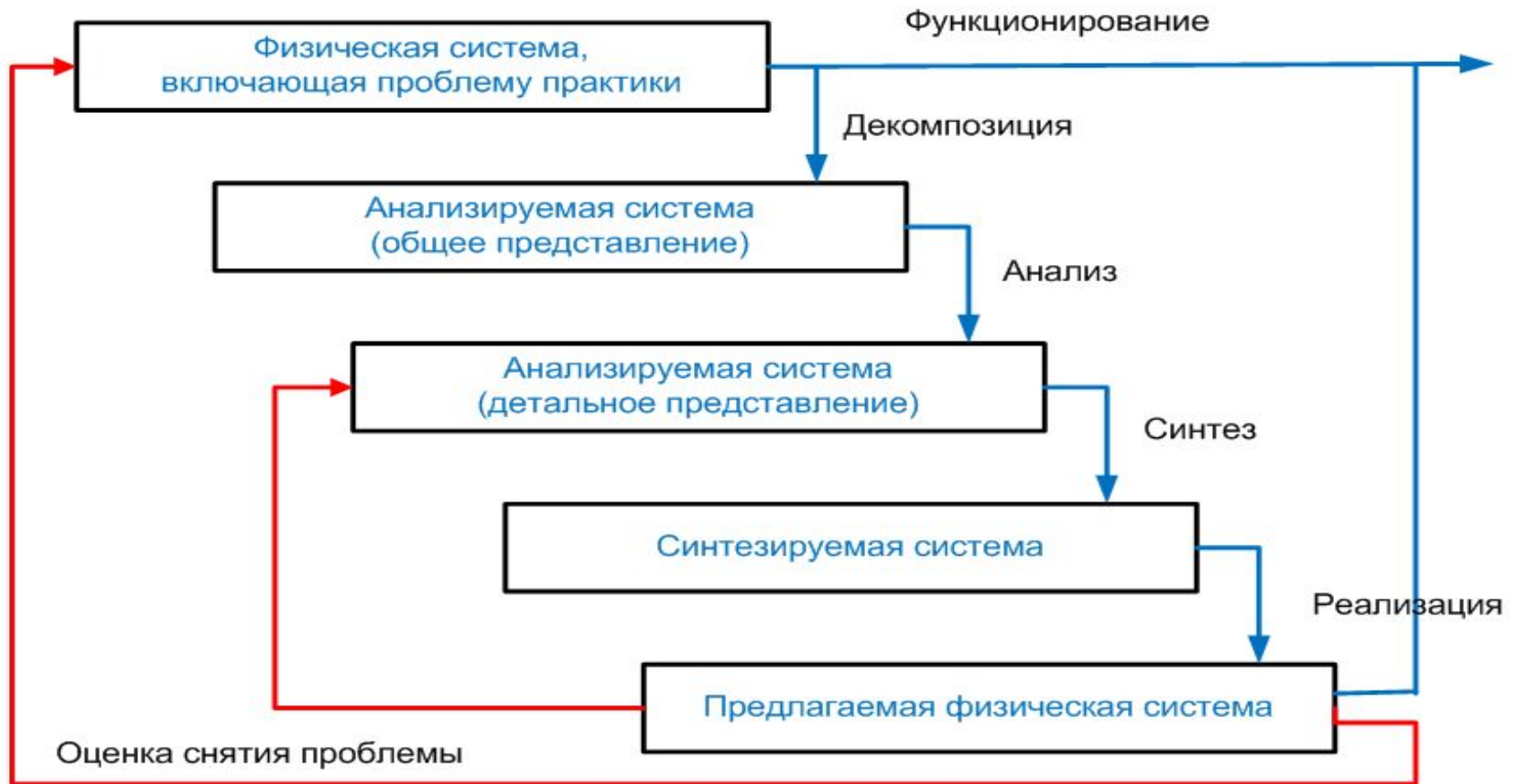
Основные определения. «Система» (3). Deskриптивное определение системы (по В.Н. Сагатовскому)



Основные определения. «Система» (4). Модель методик системного анализа (по А.М. Корикову). Этапы анализа (по С. Оптнеру)



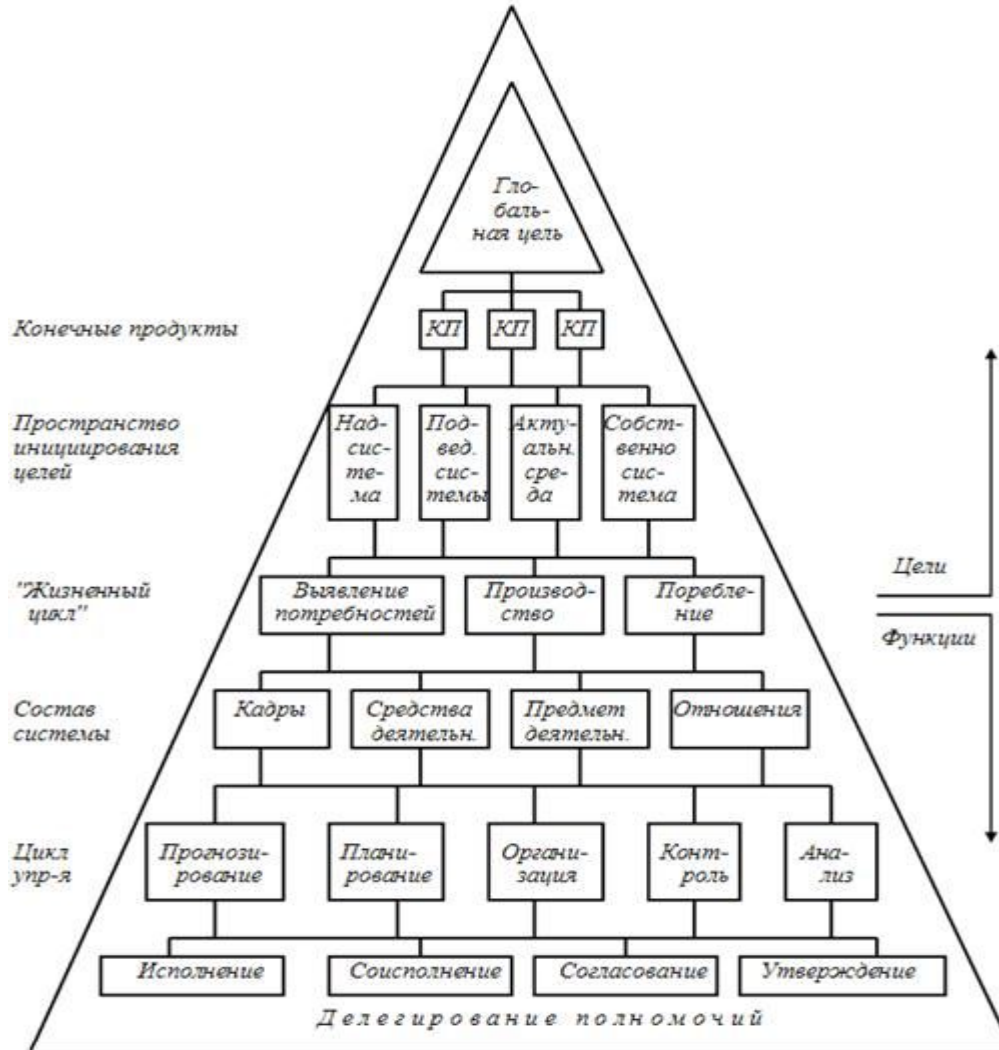
Основные определения. «Система» (5). Общий подход к решению проблемы (по А.М. Корикову)



Декомпозиция цели в проекте «АСУ Томской области»



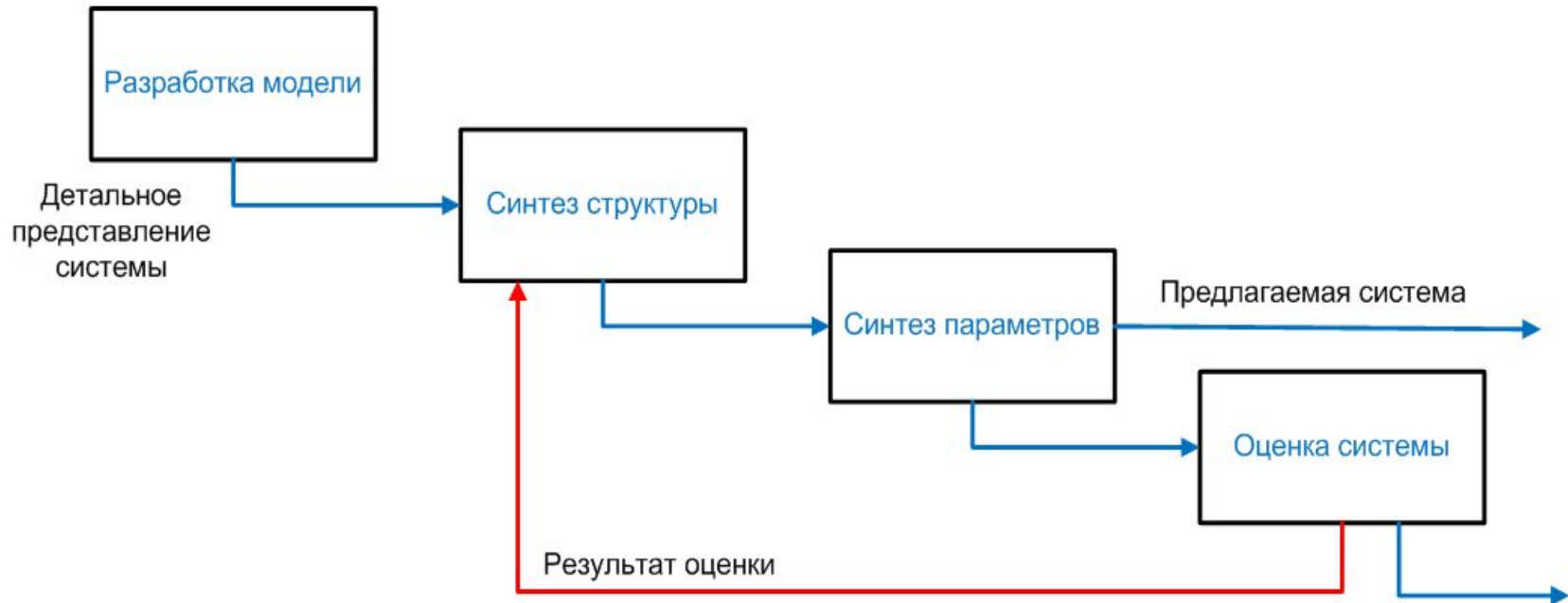
Перегудов Ф. И.



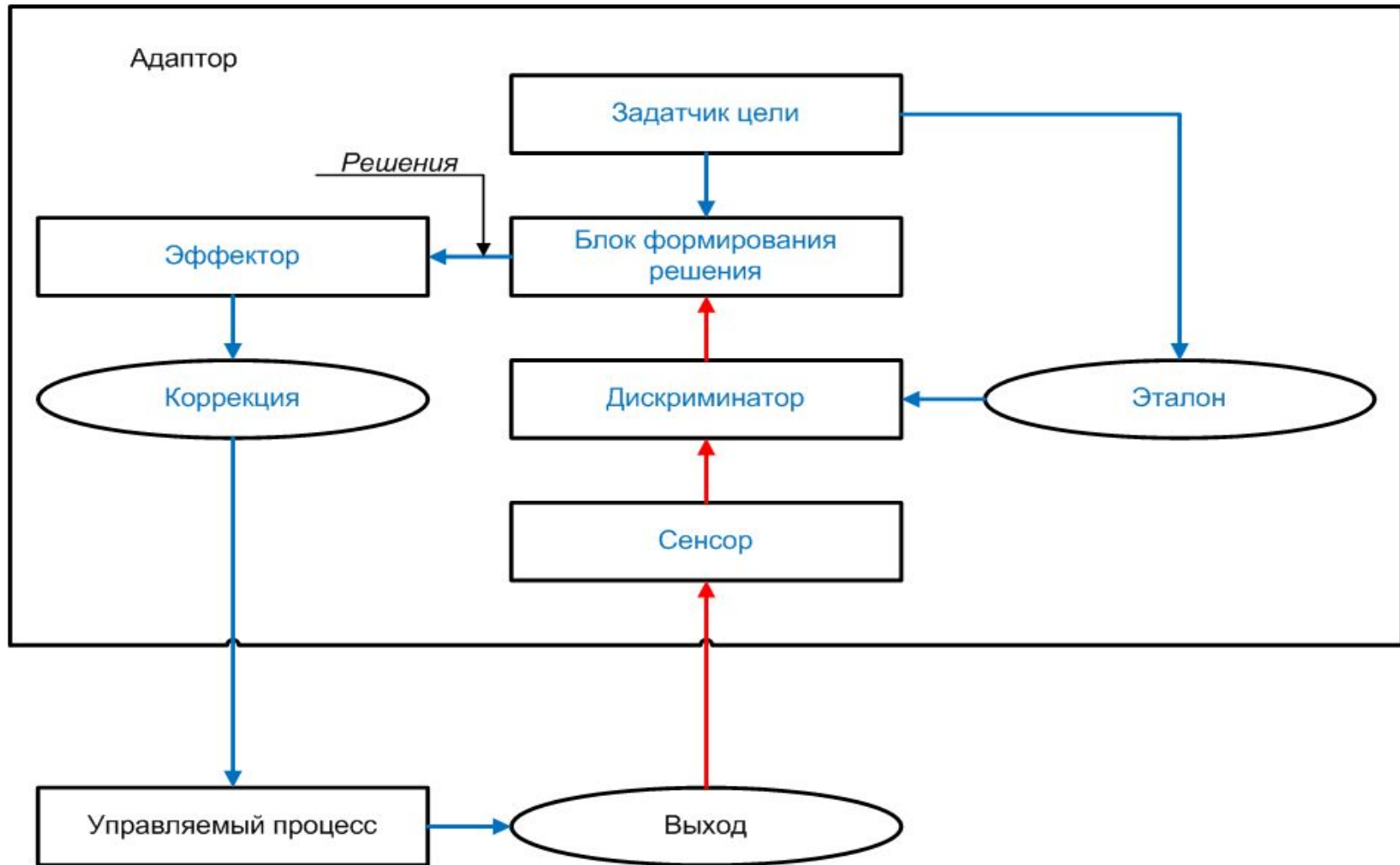
Сагатовский В. Н.

Кориков А.М. Теория систем и системный анализ – учеб. пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. - 2-е изд., доп. и перераб. – Томск: Томск. гос. унт. систем управления и радиоэлектроники, 2008. – 264 с.

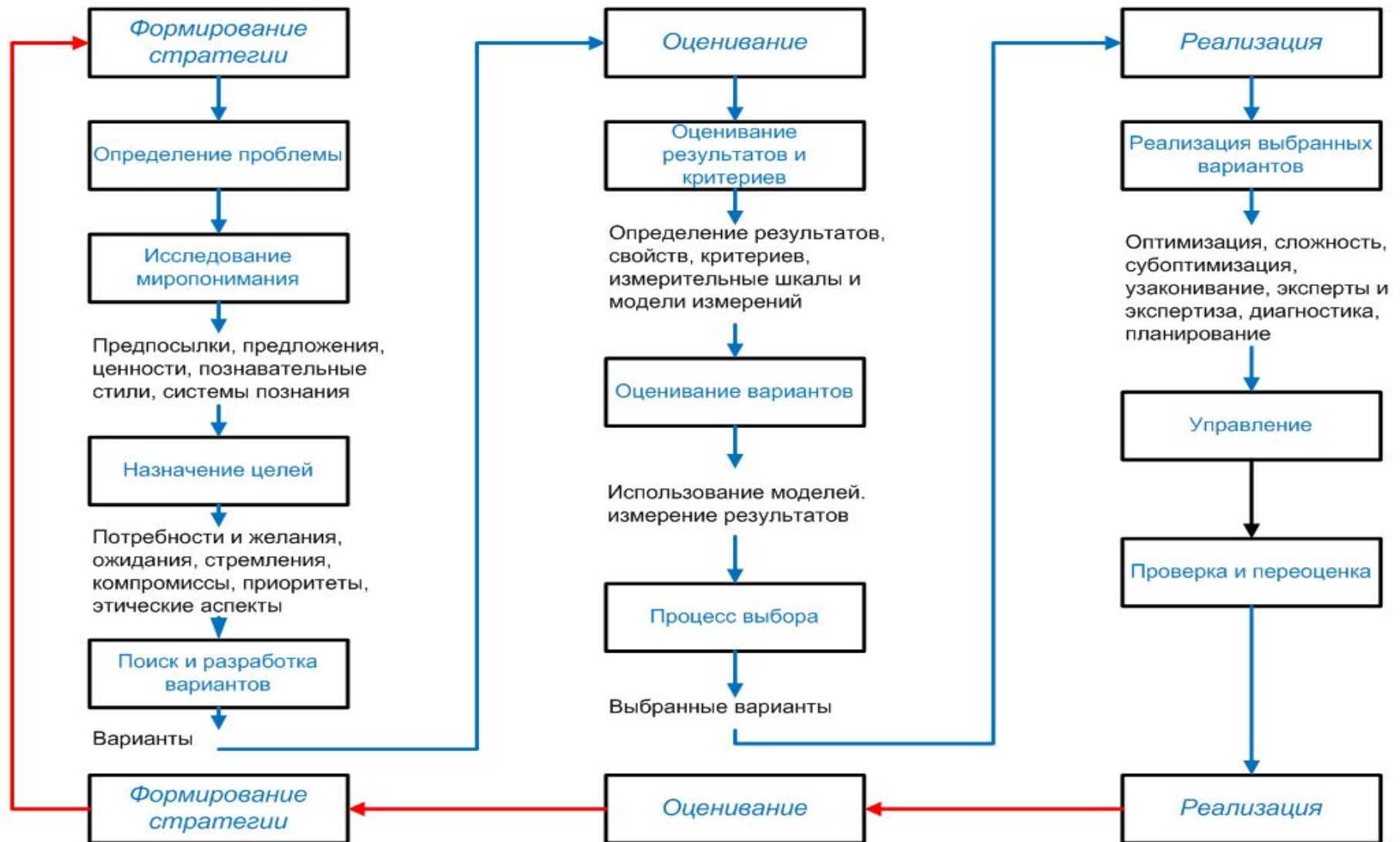
Основные определения. «Система» (6). Синтез системы, решающей проблему (по А.М. Корикову)



Основные определения. «Система» (7). Основной цикл управления (по Дж. ван Гигу)



Основные определения. «Система» (8) Процесс проектирования систем (по Дж. ван Гигу)





V-диаграмма проектной деятельности. Место идеологии, методологии и технологий

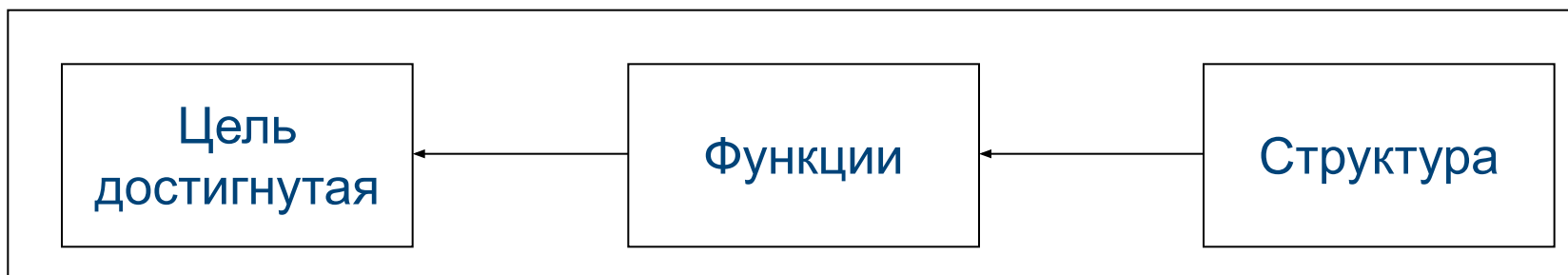


Идеологи
я
Методологи
я
Технологи
и

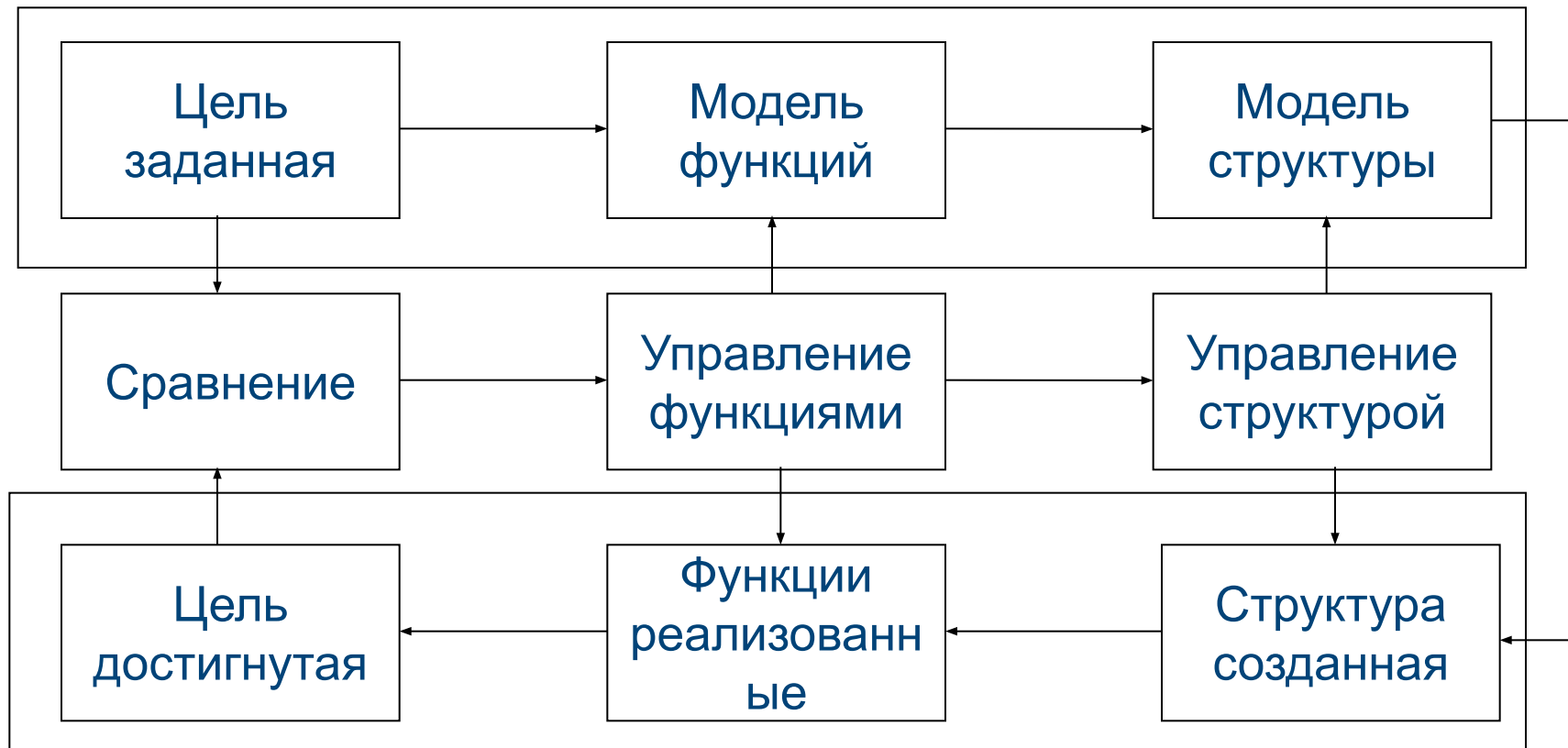


Что
делать?
Как
делать?
Чем и с
кем
делать?

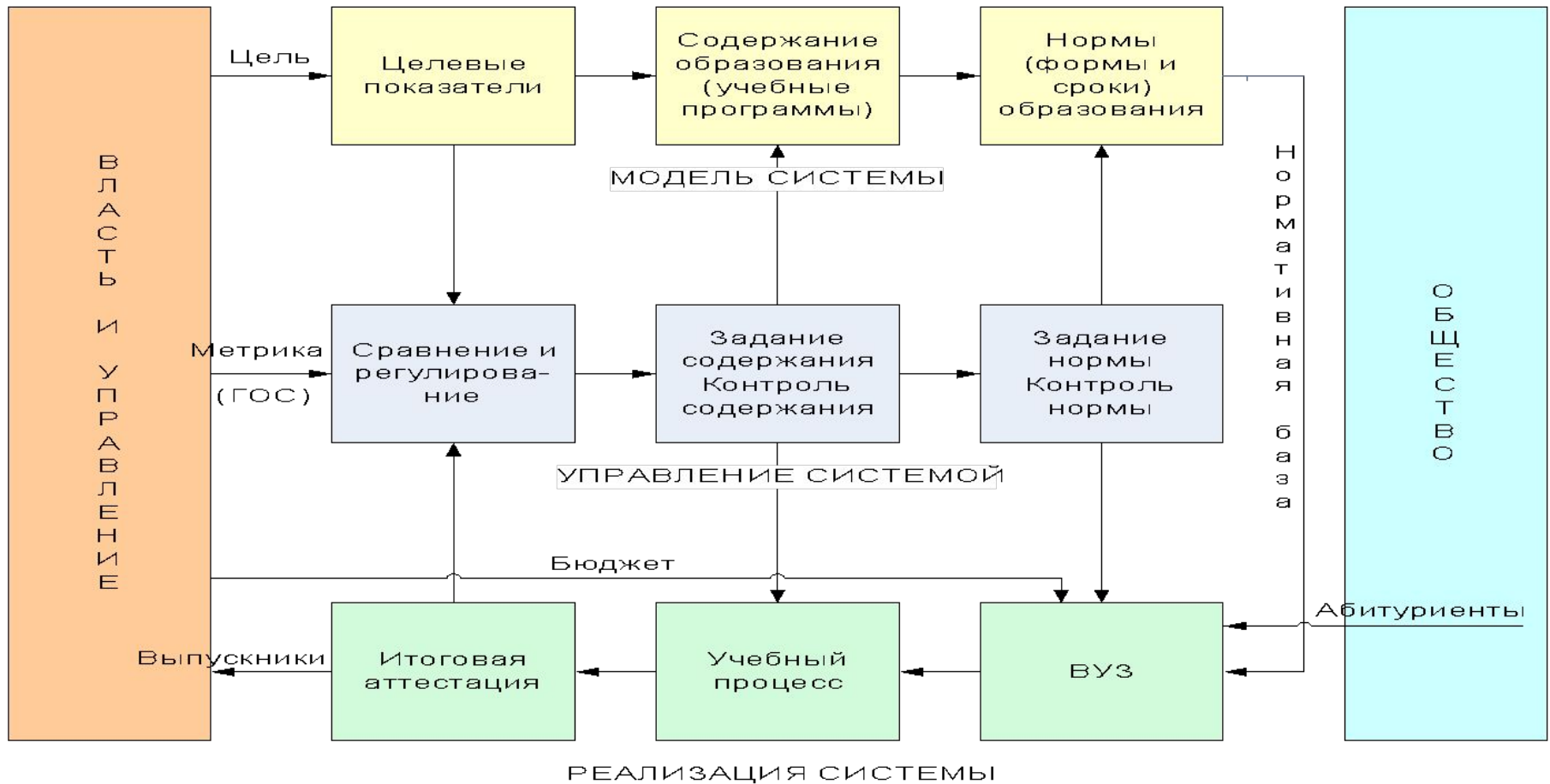
Основные определения. «Система» (9). «Неуправляемая» деятельность



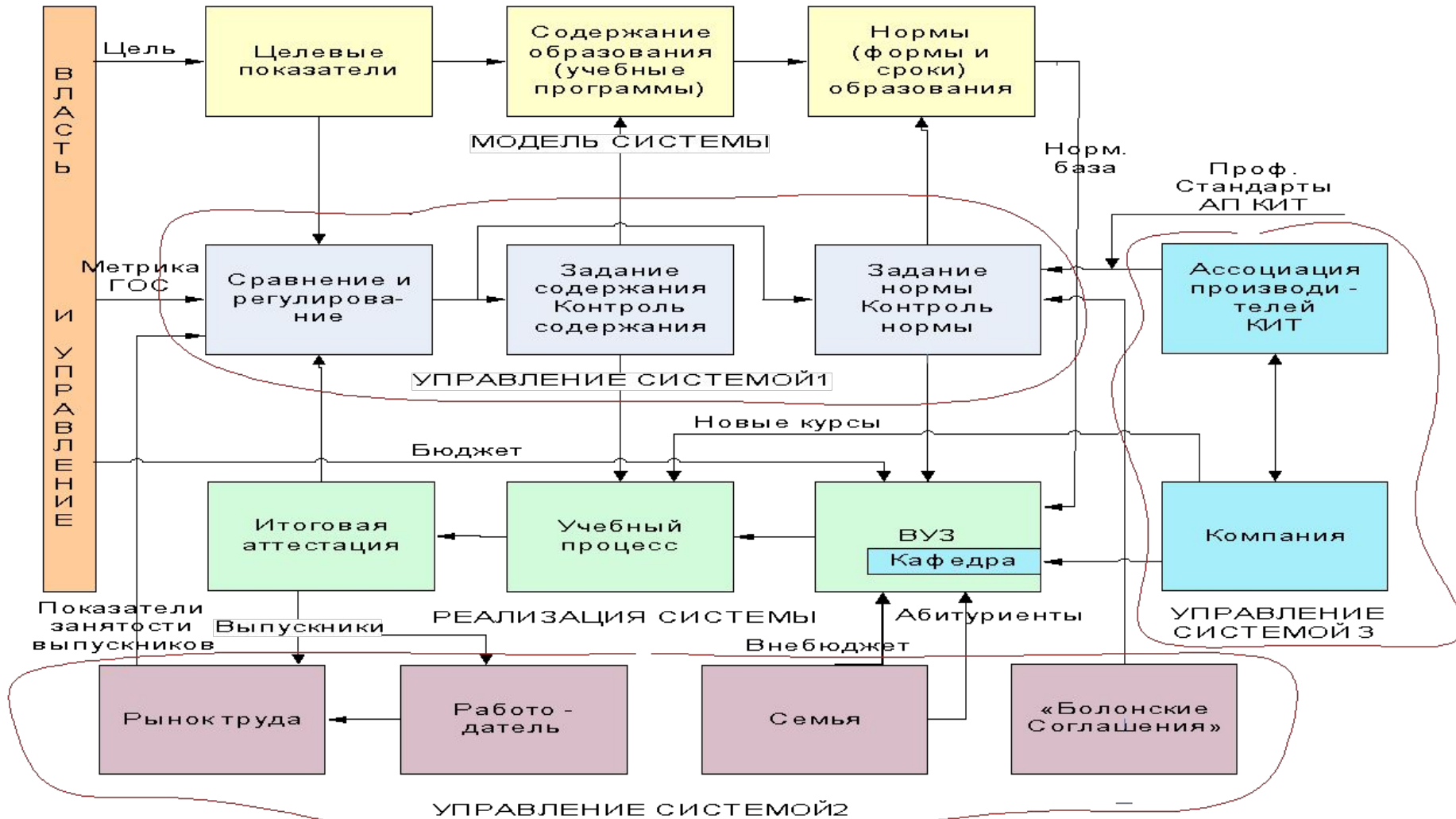
Основные определения. «Система» (10). «Управляемая» деятельность



Основные определения. «Система» (11). Советская система образования



Основные определения. «Система» (12). Современная система образования



Определение основных понятий. Деятельность.

Деятельность:

«специфическая человеческая форма отношения к окружающему миру, содержание которой составляет его целесообразное изменение в интересах людей;

условие существования общества.

Деятельность включает в себя цель, средства, результат и сам процесс деятельности»

(Большой Энциклопедический словарь)

Деятельность

предполагает наличие **нормы** и ее воздействие на результат

(Г.П. Щедровицкий)

Определение основных понятий. Инженерная деятельность

Инженерная деятельность:

«деятельность в сфере науки и материального производства, направленная на применение научных знаний и производственного опыта для создания технических устройств и технологии. В процессе инженерной деятельности законы науки из своей теоретической формы трансформируются в технические принципы, которые находят свое практическое применение»

(Большой толковый словарь по культурологии.. Кононенко Б.И.. 2003)



Классификация систем по признаку приложения результата

Системы для систем.

Основная характеристика – цель.

Приложение результата – машинные системы

Системы для общества.

Основная характеристика – миссия.

Приложение результата – социальные системы, человеко – машинные системы

Системы для себя.

Основная характеристика – способность к выживанию.

Приложение результата – внутри себя.



Определение основных понятий. Подход к деятельности

Подход – способ (алгоритм) деятельности, включающий

Определение **предмета деятельности** (выделение объекта деятельности и формирование его модели)

Определение **действующих лиц** (выделение субъекта деятельности и его модели)

Определение **окружения** деятельности (источники ресурсов, иные субъекты – взаимодействующие, противодействующие, нейтральные – надсистемы, подсистемы)



Определение основных понятий. Оценка. Оценка деятельности

Оценка:

сопоставление предмета оценки с моделью предмета и меры близости предмета и модели определение

Оценка деятельности:

сопоставление полученных результатов деятельности с заявленными в начале деятельности целями,



Теория процессов. Предмет теории

Идеология, методология, технологии анализа и проектирования деятельности (процессов).

В том числе:

формирование процессного мировоззрения,

анализ существующих методов, алгоритмов и инструментов описания процессов и

разработка новых средств описания существующих и проектирования новых процессов.



Теория процессов. Атрибуты процесса

Время реализации

Пространство реализации

Субъект (ы)

Объект (ы)

Цели и результаты

Ресурсы для реализации

Окружение (подпроцессы, надпроцессы, параллельные процессы)

Цикличность

Модель

Теория процессов. Определения (1)

Деятельность

форма активного взаимодействия, в ходе которого животное или человек целесообразно воздействует на объекты окружающего мира и за счет этого удовлетворяет свои потребности.

Компоненты деятельности

- мотивы, побуждающие субъект к деятельности;
- цели как прогнозируемые результаты этой деятельности, достигаемые посредством действий;
- операции, с помощью которых деятельность реализуется в зависимости от условий этой реализации.

<http://psi.webzone.ru/intro/intro03.htm>

Теория процессов. Определения (2)

Действие (операция)

процесс взаимодействия с каким–либо предметом, который характеризуется тем, что в нем достигается заранее определенная цель.

Компоненты действия

- принятие решения;
- реализация;
- контроль и коррекция.

При этом в принятии решения происходит **увязывание образа ситуации, образа действия, интегральной и дифференциальной программ.**

Реализация и контроль осуществляются **циклически**. В каждом из них (циклов) происходит использование как усвоенных, так и индивидуально выработанных средств и орудий.

<http://psi.webzone.ru/intro/intro03.htm>

Теория процессов. Определения (3)

Процесс – деятельность и/или модель деятельности - последовательность актов преобразования вещества, энергии, информации, имеющих временное, пространственное, информационное упорядочение.

Регулярный процесс – повторяющаяся последовательность актов

Идентификация процесса – выделение процесса из мешанины актов деятельности – отслеживание регулярной последовательности актов преобразования определенных количеств вещества, энергии, информации, в определенных преобразователях, с определенной целью.

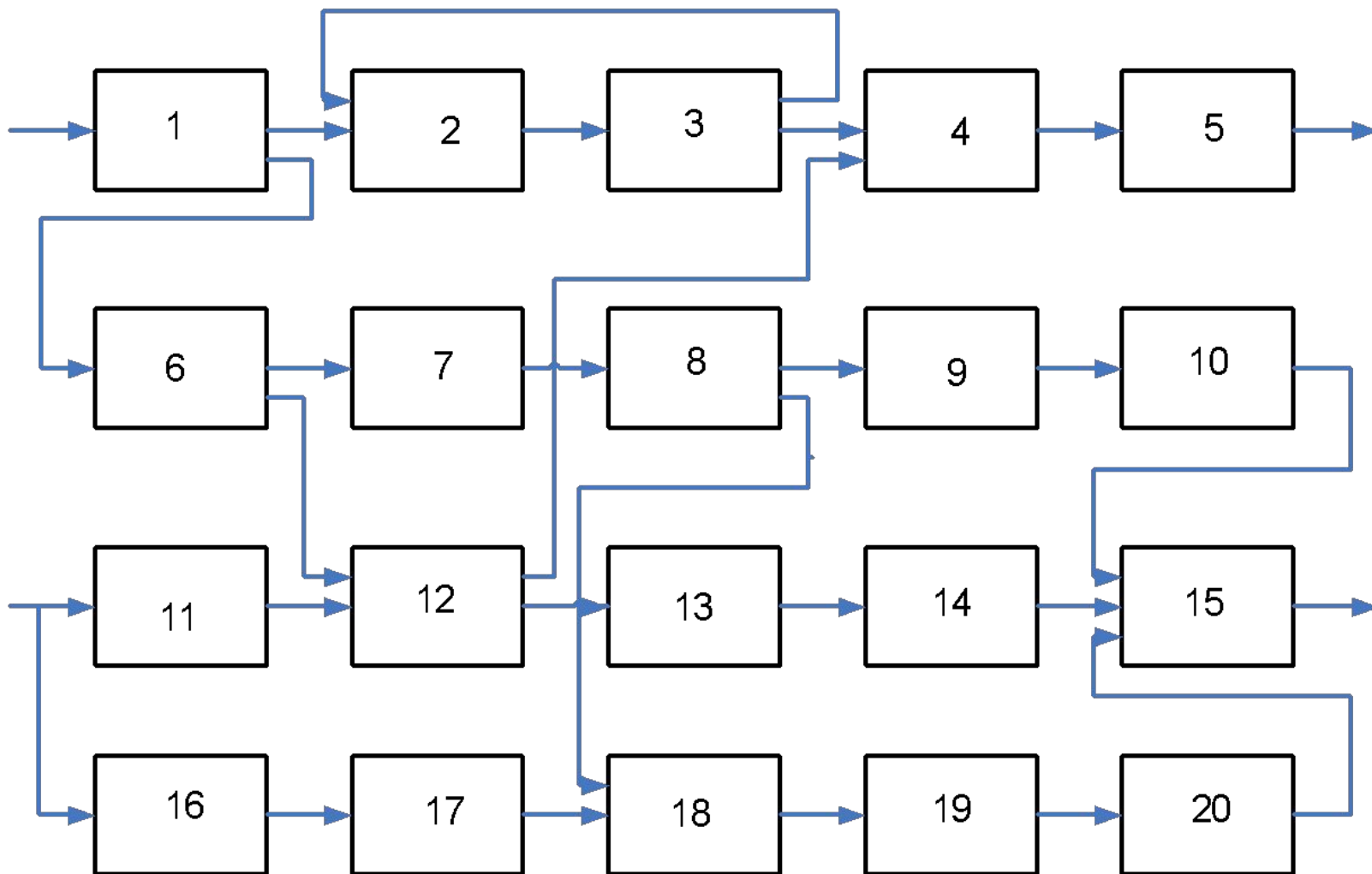
Теория процессов. Определения (4)

Преобразователь – материальный носитель процесса – система, в которой реализуется процесс, измеряя параметры которой (управляя параметрами которой) реализуют измерение (управление) процессом.

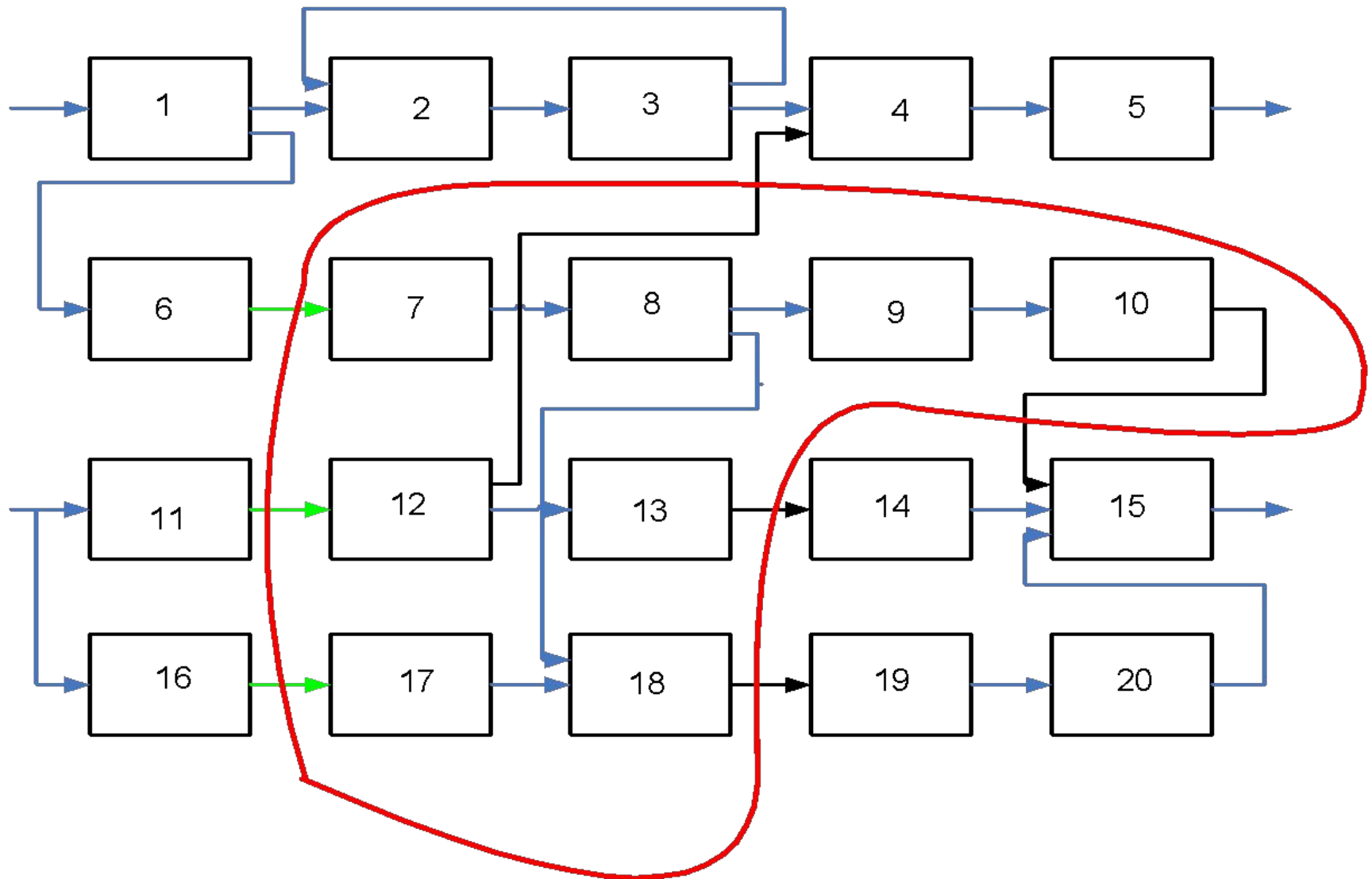
Нулевой акт деятельности – бездействие - останов деятельности на время.

Элементарный акт деятельности – деятельность, не содержащая подпроцессов – шаг процесса – рутинная операция, не требующая анализа.

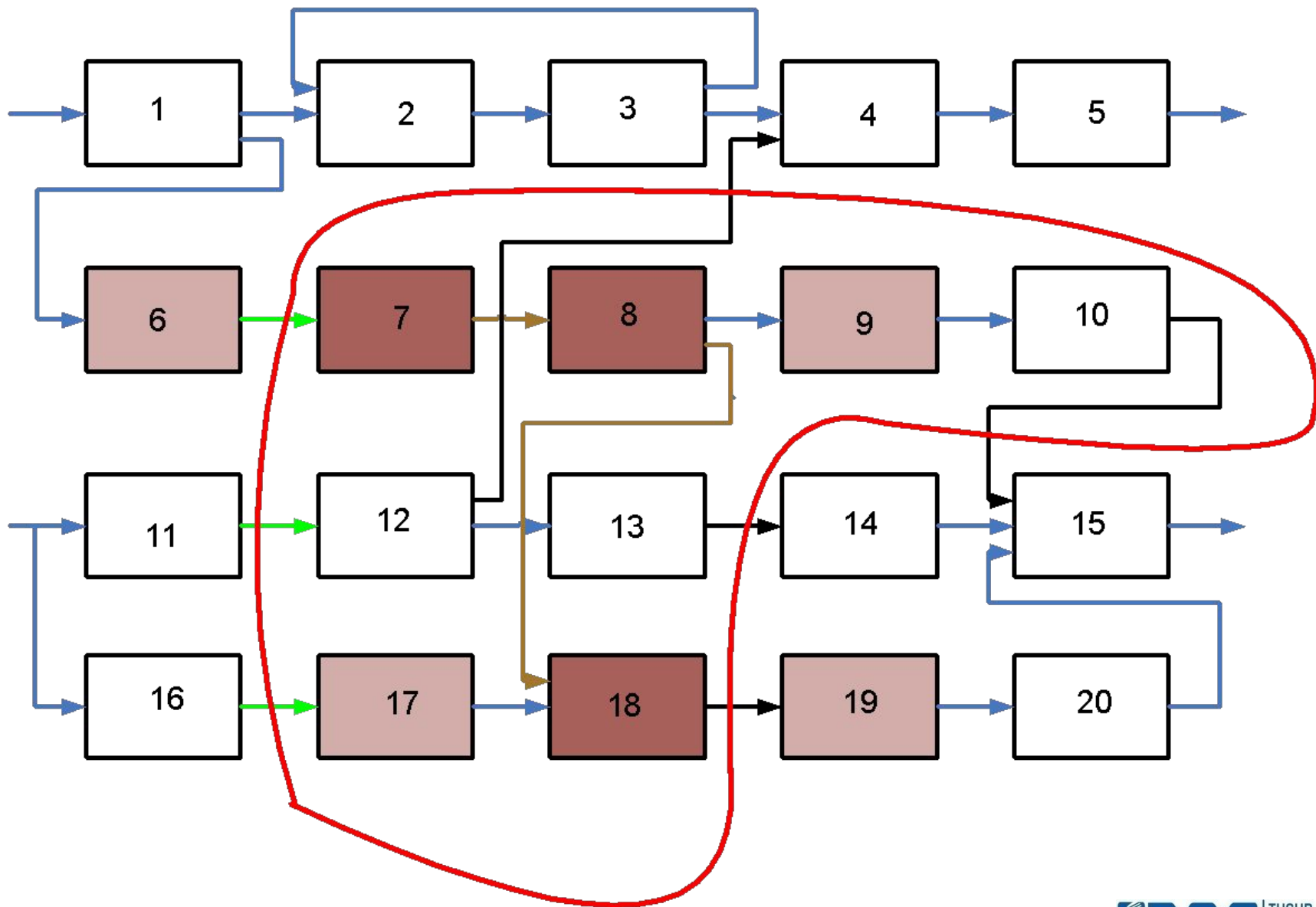
Теория процессов. Мешанина подпроцессов и/или элементарных актов



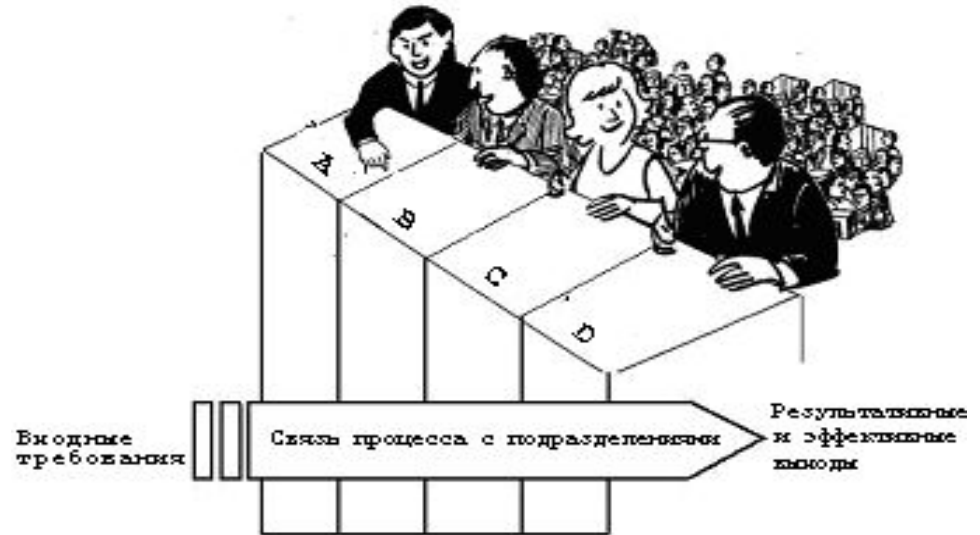
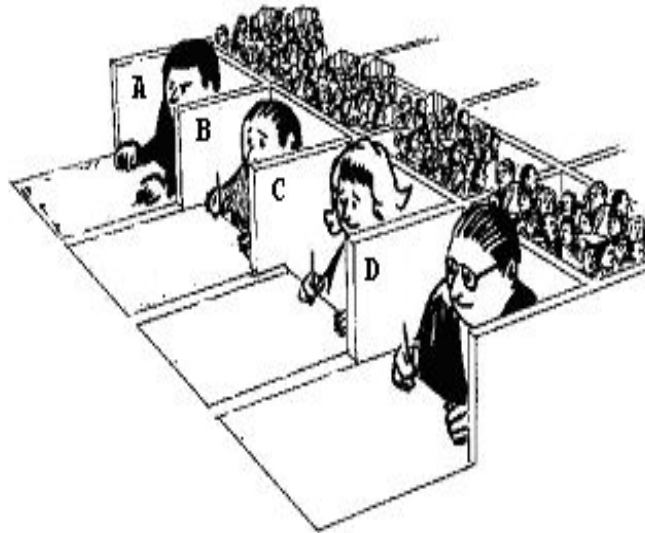
Теория процессов. Исследуемая система - процесс



Теория процессов. Исследуемая система – вложенный процесс



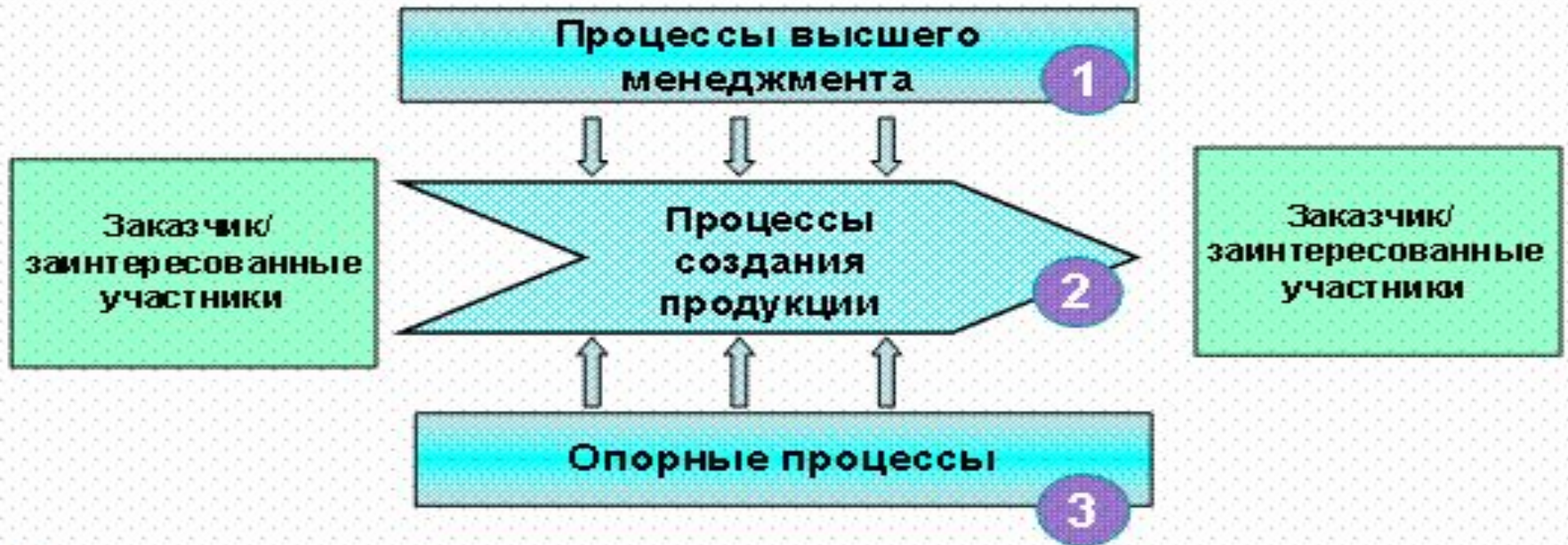
Процесный подход. Устранение организационных барьеров



«Руководство по концепции процессного подхода и его применения в системах менеджмента»
(Документ: ИСО/ТК 176/SC 2/N 554R2)

Процесный подход. Типы процессов организации

Три типа процессов



- 1 - Стратегическое планирование, Финансовый менеджмент, Менеджмент СМК...
- 2 - Маркетинг, Заключение договоров, Закупки, Производство,...
- 3 - Управление ресурсами, Обслуживание оборудования, Информац. обеспечение,...

Процесный подход. Управление процессом

Цикл управления процессом





Определение основных понятий. Идеология

Идеология:

«система таких взглядов и идей, в которой теоретически осознается и оценивается отношение людей к социальной действительности, друг к другу и которая служит закреплению или изменению социальных отношений.»

(Рачков П.А. «О смерти и бессмертии идеологии.» Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. №2. 1999. С. 30-49.)

Определение понятий. «Идеология» (1)

- «Глубокие изменения в обществе невозможны без идеологического обоснования (даже если в этот момент говорится о «деидеологизации» жизни).»

Сергей Кара-Мурза (2002)

- «Как таковая, идеология, любая ее форма всегда есть **система таких взглядов и идей**, в которой теоретически осознается и оценивается отношение людей к социальной действительности, друг к другу и которая служит **закреплению или изменению социальных отношений.**»

Петр Рачков (1999)

- Выделяются две социальные функции этой системы – «...**формирование сознания людей, адекватного современным условиям их бытия и управление людьми путем воздействия на их сознание.**»

Александр Зиновьев (2005)

Определение понятий. «Идеология» (2)

Средства такого воздействия и, одновременно, его результат – **Система ценностей и Картина мира**, которые являют собой соответственно множество потенциальных целей деятельности и контекст этой деятельности.

- **Система ценностей** - «...особые тексты (учения), в которых те или иные социальные явления преподносятся именно как имеющие ценность для людей – как ценности. Этим явлениям дается определенная оценка. Оценка, естественно, позитивная, апологетическая.»

Александр Зиновьев (2005)



Определение понятий. «Идеология» (3)

Картина Мира – «система образов (и связей между ними) — наглядных представлений о мире и месте человека в нём, сведений о взаимоотношениях человека с действительностью (человека с природой, человека с обществом, человека с другим человеком) и самим собой.

Составляющие картину мира образы являются не только (и не столько) зрительными, но и слуховыми, осязательными и обонятельными; **образы и сведения чаще всего имеют эмоциональную окраску»**

<http://ru.wikipedia.org/wiki>

Наука (и Образование – Н.Р.) участвует в создании **Идеологии** «... через воздействие на самого человека: путем изменения **картины мира**, путем внедрения **научного метода** (как метода познания, так и метода мышления), путем создания и внедрения нового **языка** .»

Сергей Кара-Мурза (2002)

Определение понятий. «Идеология» (4)

- **Идеология** – система взглядов и предпочтений, отражающих интересы и устремления социальных групп, причем эта система претендует на выражение потребностей всего общества и включает в себя необходимые для поддержания принятого порядка в обществе рекомендации, императивы и предписания.
- «Российские ценности сегодня – это трехслойный пирог наших государственных символов:
традиционные русские ценности – двуглавый орел Палеологов;
советские ценности – гимн Михалкова;
новые демократические ценности – российский триколор.
В этом смешении – противоречия эпохи перелома в истории нашей страны»

Евгений Ясин (2003)

Определение понятий. «Идеология» (5)

«Совместить в одном и том же сознании

то, что навязывают попы,

что мутным потоком льется через СМИ и культуру с Запада,

что узнается из старых (советских) фильмов, воспоминаний стариков,

демагогических призывов правителей и идеологов,

можно только ценой идейного хаоса, морального разложения, массовых психических и интеллектуальных заболеваний — что и можно наблюдать сейчас невооруженным глазом в России».

Александр Зиновьев (2005)

Идеологический подход – алгоритмы деятельности по анализу, формированию и реформированию социальных систем, сознательно и явно учитывающая и использующая существующие в обществе системы ценностей и картины мира для их поддержания либо построения новой социальной системы, новой идеологии, новых систем ценностей и картин мира.

Определение понятий. Система «Идеология»

Цель

«система таких взглядов и идей, в которой теоретически осознается и оценивается отношение людей к социальной действительности, друг к другу и которая **служит закреплению или изменению социальных отношений.**»

(Рачков П.А. «О смерти и бессмертии идеологии.» Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. №2. 1999. С. 30-49.)

Функции

«**формирование сознания людей**, адекватного современным условиям их бытия и

управление людьми путем воздействия на их сознание.»

(Зиновьев А.А Идеологические заметки Журнал «Свободная мысль-XXI» 2005, №2)

Структура

«Средства такого воздействия и, одновременно, его результат – **система ценностей и картина мира**, которые являют собой, соответственно, множество потенциальных целей деятельности и контекст этой деятельности.»

(Родионов Н.Е., Чириков С.В. Инновационная фирма в инновационном государстве – благодаря, вопреки или несмотря? Инновации. № 4 (150).2011. С. 23-36.)



Определение основных понятий. Функции и структура системы Идеология

Функции системы Идеология:

«формирование сознания людей, адекватного современным условиям их бытия и
управление людьми путем воздействия на их сознание.»

(Зиновьев А.А Идеологические заметки Журнал «Свободная мысль-XXI» 2005, №2)

Структура системы Идеология:

«Средства такого воздействия и, одновременно, его результат – система ценностей и картина мира, которые являют собой, соответственно, множество потенциальных целей деятельности и контекст этой деятельности.»

(Родионов Н.Е., Чириков С.В. Инновационная фирма в инновационном государстве – благодаря, вопреки или несмотря? Инновации. № 4 (150).2011. С. 23-36.)

Определение основных понятий. Методология (1)

Методология:

«учение о способах организации и построения теоретической и практической деятельности человека.

Философия выявляет общественно-историческую зависимость репертуаров и средств деятельности людей от уровня их развития и от характера разрешаемых ими проблем.

В границах обслуживания типовых программ деятельности смысл Методологии сводим к обеспечению их нормативно-рационального построения.»

БСЭ

Methodology can be:

"the analysis of the principles of methods, rules, and postulates employed by a discipline";

"the systematic study of methods that are, can be, or have been applied within a discipline".

the study or description of methods



Определение основных понятий. Функции и структура методологии

Функции Методологии:

моделирование проектной деятельности;

моделирование деятельности по реализации проекта;

моделирование деятельности оценивания результатов проекта

Структура Методологии:

системный подход

процессный подход

ситуационный подход



Определение основных понятий. Технология

Технология:

модель процесса преобразования вещества, энергии, информации при реализации человеческой деятельности (социальные технологии, биотехнологии, политехнологии, «технические» технологии, информационные технологии)



Определение основных понятий. Информация

Определение основных понятий. Информационная технология (1)

Информационная технология:

«совокупность методов и способов получения, обработки, представления информации, направленных на изменение ее состояния, свойств, формы, содержания и осуществляемых в интересах пользователей.»

(http://technologies.su/it_kak_sistema)

Информационная технология:

система методологически согласованных предписаний, квалифицированного персонала, программно-аппаратных средств и иных ресурсов, действующих в рамках заданной цели



Определение основных понятий. Информационная технология (2)

Информационная технология:

«совокупность методов, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации.»

Информационные технологии предназначены для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов.»

(Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)



Определение основных понятий. Цель и функции информационной технологии

Цель информационной технологии:

«Основная цель информационной технологии — в результате целенаправленных действий по переработке первичной информации получить необходимую для пользователя информацию.»

(<http://ru.wikipedia.org/wiki/Технология>)

... получить информацию, необходимую и достаточную для решения задачи пользователя.

Функции информационной технологии:

Создание, развитие, использование моделей деятельности



Технологии человеческой деятельности

Существует неразрывная связь **Идеологии, Методологии, Технологии**:

Идеология – основания для постановки целей (Ответ на вопрос: «Что делать?»)

Методология – основания для проектирования деятельности (Ответ на вопрос: «Как делать?»)

Технология – основания для реализации деятельности (Ответ на вопрос: «Чем и с кем делать?»)

Определение основных понятий. Информация (1)

Из всего множества определений и толкований термина «информация», можно выделить четыре, вокруг которых объединяются почти все остальные.

- 1) **Информация - неотъемлемый атрибут материи, информация - отраженное многообразие.**
- 2) **Информация - это то, что образуется в аппарате мышления у человека.
Это субъективное понятие**
синонимичное понятию «знание», «значение», «смысл».

Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)

Определение основных понятий. Информация (2)

- 3) **Информация** - это то, что передается в естественных и искусственных системах и является формой, средством передачи информации во втором значении этого термина, т. е. является **средством передачи знания, значения, смысла**. В этом случае синонимом термина «информация» является термин «данные».
- 4) **Информация** - это интегрированное понятие, которое можно рассматривать в системах «объект познающий - объект познаваемый», «объект управляющий - объект управляемый», «объект обучающий — объект обучаемый», то в значении «смысл», если речь идёт о смысле познания, управления, обучения, то в значении «данные», если речь идёт о средствах передачи этого смысла.

Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)

Определение основных понятий. Философские концепции понятия «Информация» (1)

Существуют шесть основных философских концепций, которые занимаются изучением информации, как научного понятия.

Первая концепция отрицает существование информации. Информация воспринимается как призрак, ошибочное представление науки, как то, чего никто никогда не видел, не ощущал и не фиксировал с помощью какой-либо аппаратуры.

Вторая концепция: информация существует, но не в нашем физическом мире. Эта доктрина объясняет природу телепатии, вспышек, привидений и т.п. интересных явлений.

Третья точка зрения касается существования чистой информации без какой-либо формы разновидности.

Четвёртым является утверждение, что информация имеет материальную природу, которая сама по себе очень информативна.

Определение основных понятий. Философские концепции понятия «Информация» (2)

Пятая гипотеза базируется на панинформистской теории. Согласно ей, информация является первичной, а материя - вторичной.

Информация - основа Мира. Информацион - главный элемент во Вселенной, дающий жизнь субстанции, порождающий вещество, энергию, пространство, время и т.д. Весь мир состоит из информации. Практическое значение этой теории состоит в способности элементов и тканей регенерировать создание продуктов питания, топлива, транспортных средств и т.д. из информации.

Усвоение информации обеспечит возможность избежать препятствий на верхних границах величин, таких как скорость света, абсолютный нуль, преодоление временных отрезков за мгновения, сила гравитации и т.д. Станет возможным повернуть информационные машины в будущее или в прошлое из нашего физического мира, преодолевать пространство с любой скоростью.

Определение основных понятий. Философские концепции понятия «Информация» (3)

Шестая теория представляет информацию как субъективную реальность.

В объективном мире существуют разнообразные свойства и отношения между субстанцией и энергией. Часть их воспринимается нашими органами чувств, распознается, и субъективно воспринимается как информация. Информация рассматривается как семантическая трансформация изображения модели или объективной реальности.

Информация реально существует только в представлении субъекта, потому что это – субъективная реальность. Понятно, почему одно и то же сообщение воспринимается различными субъектами по-разному или не воспринимается ими вовсе.

Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)

Определение основных понятий. Философские концепции понятия «Информация» (4)

Как, возможно, Вы уже заметили, философия определения понятия информация отличается чрезвычайной противоречивостью.

На одном полюсе - безграничный панинформизм, т.е. утверждение, что весь мир и все его свойства созданы из информации.

На другом - отрицание существования информации как действительности, т.е. информация - субъективная реальность.

Между ними - признание информации третьим атрибутом материи, равнозначным веществу и энергии; утверждение о независимости информации от какого бы то ни было материального носителя; трактовка её как структуры с необычными для физического мира свойствами; признание в одном случае первичности информации и вторичности материи, а в другом - материальность информации и т.д.

(В целом, всё это свидетельствует о скудоумии и примитивности современных философов, пытающихся словоблудием скрыть своё слабоумие. Будем ждать гения...)



Определение основных понятий. Три различных информации (по И.Н. Бекману) (1)

Физическая информация: третий компонент материального мира (наряду с веществом и энергией),

управляющий порядком и хаосом в микромире, в космосе, в термодинамике, статистической физике, биосистемах и т. п.

Она не предусматривает участие какого-либо Разума в своём осмыслении, тем более – такого дурного, как человеческий. Не было человека на Земле, информация была, не будет его – информация продолжит своё существование.

Физическая информация распадается на два подвида:

термодинамическую и статистическую. Именно на примере физической информации мы попытаемся установить связь между информацией и энтропией (информация, как отрицательная энтропия).

Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)



Определение основных понятий. Три различных информации (по И.Н. Бекману) (2)

Смысловая (семантическая) информация: информация, которую воспринимает человек

(и которая, к примеру, передаётся средствами массовой информации). Здесь уже человеческий разум (совместно с его глупостью) развернётся во всей красе.

Это то, что можно осмыслить, оценить, купить-продать-подарить, накапливать, хранить, охранять, терять; она способна исчезать и появляться, может быть полезной и вредной, истинной и ложной, переходя в дезинформацию.

Мы рассмотрим методы её поиска в Интернете, способы создания банка данных и банка знаний.

Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)



Определение основных понятий. Три различных информации (по И.Н. Бекману) (3)

Техническая информация (она же кибернетическая или компьютерная) – информация, передаваемая азбукой Морзе, по радио- или телеканалу, информация в компьютерах и прочих технических машинах.

Мы рассмотрим вопросы передачи информации по линии связи, вопросы кодирования- декодирования информации, и способы переработки информации компьютерами.

А истинна эта информация или ложна, ценна или бесполезна, нас ни с какого бока интересоваться не будет.

Не интересно нам здесь также материальна она или нет. Важно сколько раз я должен ударить по телеграфному ключу, чтобы передать азбукой Морзе ваше сообщение жене о полярной зимовке, и насколько разнообразен этот текст (можно вспотеть, сутками передавая одну букву, но информации в этом будет немного).

Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)



Определение основных понятий. Три различных информации (по И.Н. Бекману) (4)

В данном курсе лекций для нас будут существовать **три различных сущности**, по недоразумению названные одним именем.

Есть ли между разными «информациями» какая-то связь – выяснят наши потомки.

Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)



Определение основных понятий. Информатика

Информатика:

совокупность научных направлений, изучающих

информацию, информационные процессы в природе, обществе, технике,

формализацию и моделирование как методы познания,

способы представления, накопления, обработки и передачи информации с помощью технических средств.

(Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)



Определение основных понятий. Информатика. Структура информатики

Структура Информатики:

теоретическая (математическая) информатика (**brainware**) – теоретические проблемы информатики (формальные системы, модели, алгоритмы и теория программирования, кодирования и организации систем)

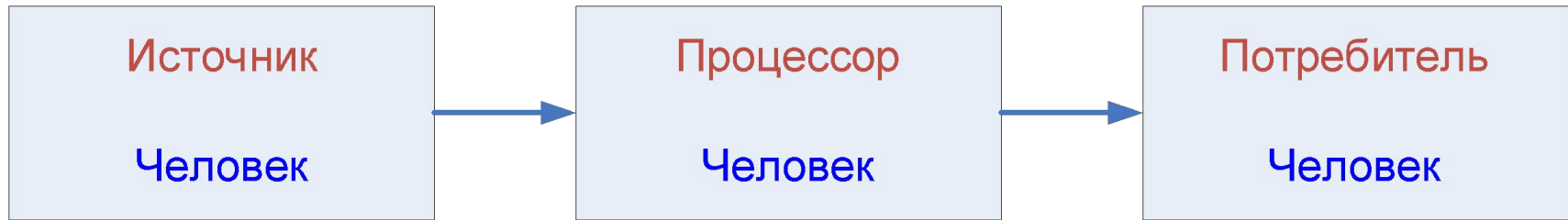
практическая (прикладная) информатика (**software**) – программирование и использование моделей программными и компьютерными технологиями и системами

техническая (инженерно-физическая) информатика (**hardware**) – разработка и использование технических средств обработки информации, ЭВМ, систем ЭВМ, сетей

(Бекман И.Н. Информатика. Курс лекций. <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm>)

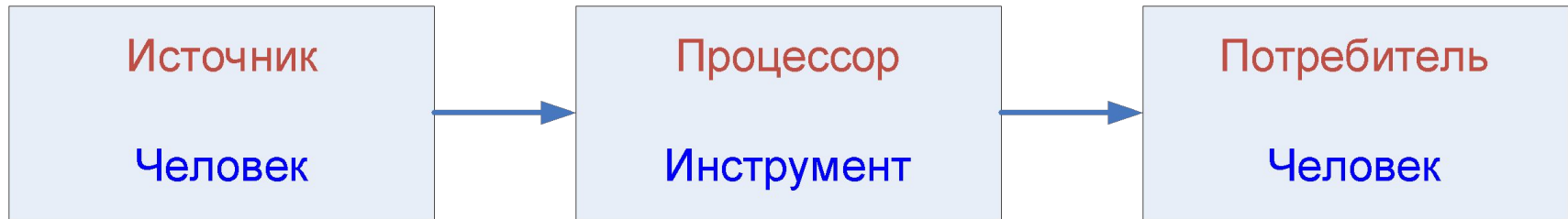


Информационные системы. История типов систем. Человек – Человеку – для Человека



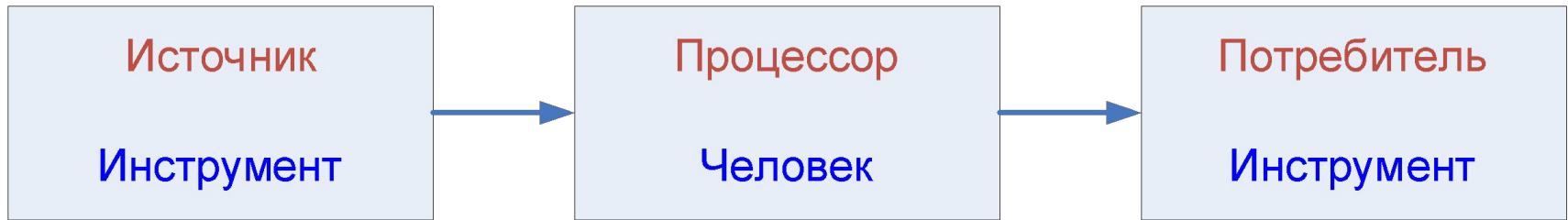


Информационные системы. История типов систем. Человек – Инструменту – для Человека





Информационные системы. История типов систем. Инструмент – Человеку – для Инструмента



«Машина поручает Человеку работу, которую тот не смог поручить Машине»

(Берс А.А. Ершовские лекции. (Памяти академика А.П. Ершова). ООО «Сибирское Научное Издательство» Новосибирск 2009)



Классификация деятельности по признаку субъекта управления

Деятельность, управляемая другими деятельностями
(системы для систем)

Деятельность, управляющая другими деятельностями
(системы для общества)

Деятельность самовоспроизводства
(системы для себя)



Системный подход - характеристика

Основные понятия

Система, проблемная ситуация, цель (миссия), функции, структура, окружение, система ценностей, критерий эффективности, надсистема/подсистема

Что создается и управляется?

Модели цели, функций, структуры, собственно структура, управляется структура

Что оценивается (измеряется)?

Близость к цели

Процессный подход - характеристика

Основные понятия

Процесс, владелец процесса, заинтересованные участники, ресурсы процесса, взаимодействующие процессы, процессы планирования, управления, измерения, исполнения, цикл управления процессом

Что создается и управляется?

Модели основных, вспомогательных, управленческих процессов, собственно процесс, управляется процесс

Что оценивается (измеряется)?

Результативность – способность достигать желаемых результатов;
Эффективность – достигнутые результаты в сопоставлении с использованными ресурсами (Документ: ИСО/ТК 176/SC 2/N 554R2)

Ситуационный подход - характеристика

Основные понятия

Ситуация; внутренние и внешние, управляемые и неуправляемые, определенные и неопределенные переменные (факторы)

Что создается и управляется?

Модель ситуации, управляется выбор методов для использования в соответствии с созданной моделью

Что оценивается (измеряется)?

Пригодность известных методов для использования в идентифицированной ситуации

Структурно-функциональный подход - характеристика

Основные понятия

Организация, миссия, структура, функции подразделений, устав организации, положения о подразделениях, управление функционированием и развитием

Что создается и управляется?

Модели цели, функции, структуры организации, управляются функциональные подразделения

Что оценивается (измеряется)?

Эффективность и результативность функциональных подразделений

«Новый» подход - характеристика

Основные понятия

Система, модель, проблемная ситуация, цель (миссия), функции, структура, окружение, система ценностей, критерий эффективности, сравнение декларируемой и реальной целей, управление моделями структуры и функций, управление собственно структурой и функциями

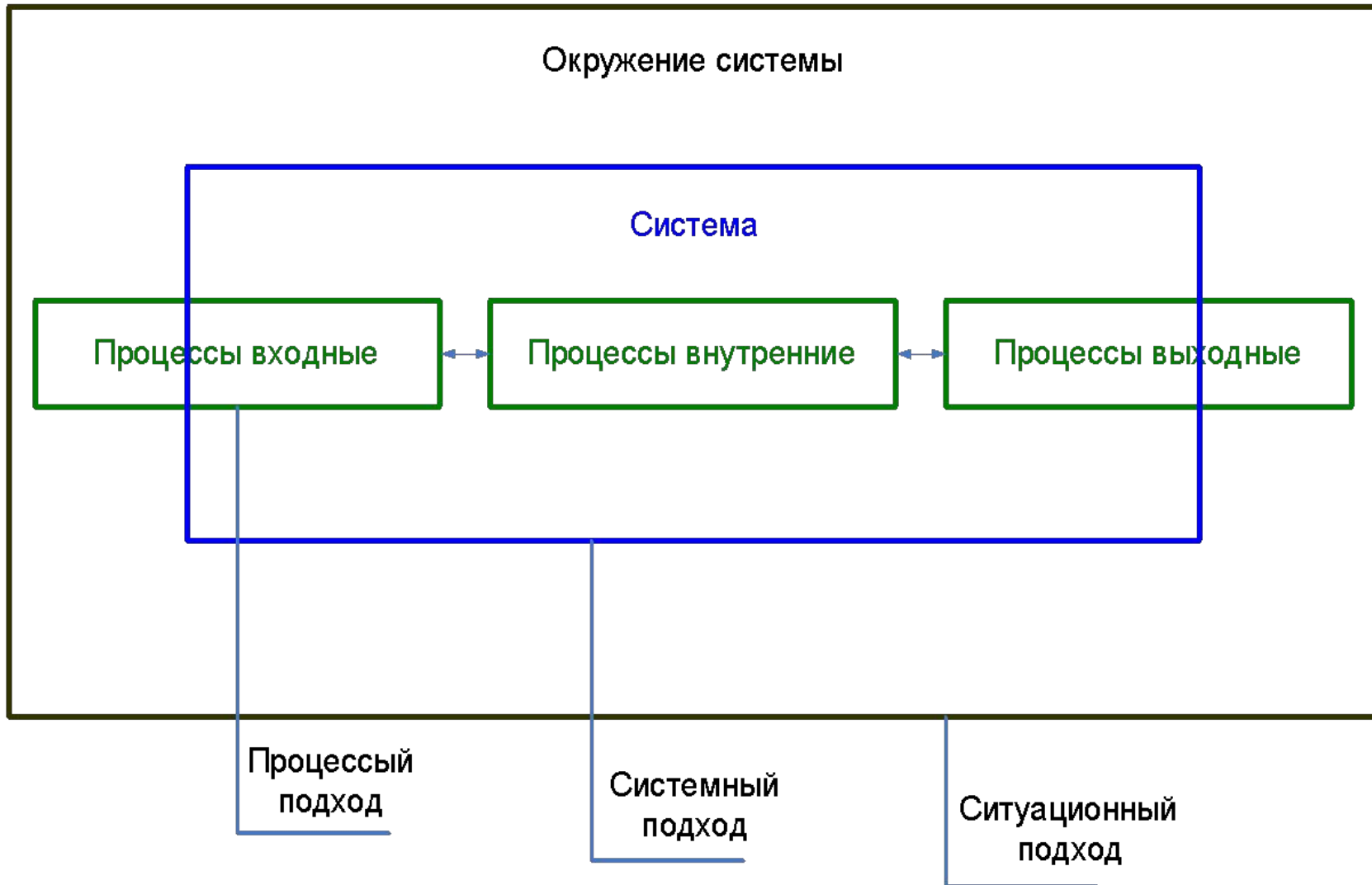
Что создается и управляется?

Модели цели, функции, структуры, собственно структура, управляются модели структуры и функций, управляются структура и функции

Что оценивается (измеряется)?

Близость к цели

Сопоставление подходов



Определение понятий. «Идеология» (1)

- «Глубокие изменения в обществе невозможны без идеологического обоснования (даже если в этот момент говорится о «деидеологизации» жизни).»

Сергей Кара-Мурза (2002)

- «Как таковая, идеология, любая ее форма всегда есть **система таких взглядов и идей**, в которой теоретически осознается и оценивается отношение людей к социальной действительности, друг к другу и которая служит **закреплению или изменению социальных отношений.**»

Петр Рачков (1999)

- Выделяются две социальные функции этой системы – «...**формирование сознания людей, адекватного современным условиям их бытия и управление людьми путем воздействия на их сознание.**»

Александр Зиновьев (2005)

Определение понятий. «Идеология» (2)

Средства такого воздействия и, одновременно, его результат – **Система ценностей и Картина мира**, которые являют собой соответственно множество потенциальных целей деятельности и контекст этой деятельности.

- **Система ценностей** - «...особые тексты (учения), в которых те или иные социальные явления преподносятся именно как имеющие ценность для людей – как ценности. Этим явлениям дается определенная оценка. Оценка, естественно, позитивная, апологетическая.»

Александр Зиновьев (2005)



Определение понятий. «Идеология» (3)

Картина Мира – «система образов (и связей между ними) — наглядных представлений о мире и месте человека в нём, сведений о взаимоотношениях человека с действительностью (человека с природой, человека с обществом, человека с другим человеком) и самим собой.

Составляющие картину мира образы являются не только (и не столько) зрительными, но и слуховыми, осязательными и обонятельными; **образы и сведения чаще всего имеют эмоциональную окраску»**

<http://ru.wikipedia.org/wiki>

Наука (и Образование – Н.Р.) участвует в создании **Идеологии** «... через воздействие на самого человека: путем изменения **картины мира**, путем внедрения **научного метода** (как метода познания, так и метода мышления), путем создания и внедрения нового **языка** .»

Сергей Кара-Мурза (2002)

Определение понятий. «Идеология» (4)

- **Идеология** – система взглядов и предпочтений, отражающих интересы и устремления социальных групп, причем эта система претендует на выражение потребностей всего общества и включает в себя необходимые для поддержания принятого порядка в обществе рекомендации, императивы и предписания.
- «Российские ценности сегодня – это трехслойный пирог наших государственных символов:
традиционные русские ценности – двуглавый орел Палеологов;
советские ценности – гимн Михалкова;
новые демократические ценности – российский триколор.
В этом смешении – противоречия эпохи перелома в истории нашей страны»

Евгений Ясин (2003)

Определение понятий. «Идеология» (5)

«Совместить в одном и том же сознании

то, что навязывают попы,

что мутным потоком льется через СМИ и культуру с Запада,

что узнается из старых (советских) фильмов, воспоминаний стариков,

демагогических призывов правителей и идеологов,

можно только ценой идейного хаоса, морального разложения, массовых психических и интеллектуальных заболеваний — что и можно наблюдать сейчас невооруженным глазом в России».

Александр Зиновьев (2005)

Идеологический подход – алгоритмы деятельности по анализу, формированию и реформированию социальных систем, сознательно и явно учитывающая и использующая существующие в обществе системы ценностей и картины мира для их поддержания либо построения новой социальной системы, новой идеологии, новых систем ценностей и картин мира.

Определение понятий. Система «Идеология»

Цель

«система таких взглядов и идей, в которой теоретически осознается и оценивается отношение людей к социальной действительности, друг к другу и которая **служит закреплению или изменению социальных отношений.**»

(Рачков П.А. «О смерти и бессмертии идеологии.» Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. №2. 1999. С. 30-49.)

Функции

«**формирование сознания людей**, адекватного современным условиям их бытия и

управление людьми путем воздействия на их сознание.»

(Зиновьев А.А Идеологические заметки Журнал «Свободная мысль-XXI» 2005, №2)

Структура

«Средства такого воздействия и, одновременно, его результат – **система ценностей и картина мира**, которые являют собой, соответственно, множество потенциальных целей деятельности и контекст этой деятельности.»

(Родионов Н.Е., Чириков С.В. Инновационная фирма в инновационном государстве – благодаря, вопреки или несмотря? Инновации. № 4 (150).2011. С. 23-36.)

От методологии к ... Методология

Наращение объемов и скоростей вещественных, информационных, энергетических, финансовых, людских потоков – как показатели глобализации ускоряющегося и усложняющегося мира

Движение от «природных» систем к техническим и социальным системам, а затем к социотехническим и биотехническим – как примеры нарастания создаваемой человеком сложности.

Движение от **научной методологии** (Декарт, Ньютон) к **системной методологии** (Винер, Бир) и потом к **«методологии» сложных систем** (Пригожин, Турчин) - как попытка совладать с осознаваемой человеком и создаваемой им сложностью.



От методологии к технологии и идеологии. Их превращения

Методология появляется и проявляется там, где необходимо творчество, создание нового – нового знания, новой технической, социальной или биологической реальности, как инструментарий творчества.

Методология – это технология творчества.

Методология кончается там, где творчество не нужно или опасно, там, где нужно следовать установленным процедурам. Там методология превращается в **технологию**.

Абсолютизация методологии, «апология» методологии превращает ее в **идеологию**. И на этом превращении часто кончается творчество, и методология опять становится технологией только называется теперь идеология.

Социотехнические системы. Тренды, характеристики, сложность

Тренды:

Автоматизация

Человеко-машинная интеграция

Стандартизация

Модульность продукции, «платформенность» производственной линейки

Сетевизация деятельности

Системная интеграция

Аутсорсинг и специализация

Характеристики:

Человеческий фактор - источник ошибок/развития (творчества)

Программно-алгоритмический фактор – сложность софта, конфигурационные проблемы

Аппаратный фактор - надежность

Сложность:

Взаимодействие трех указанных факторов рождает постоянно возрастающую сложность анализа и проектирования социотехнических систем

Проблемная ситуация. Характеристика тенденций

Замещение книжно - библиотечной грамотности компьютерно – сетевой

Ускорение темпов научно-технического прогресса

Смена технологического уклада

Уменьшение жизненного цикла продукта (услуги)

Выход (уход ?) высшего образования в Сеть

Автоматизация творчества

Социотехнические системы. Процессы

Преобразования энергии, вещества, информации (ЗВИ)
в виде продуктов (услуг), финансовых ресурсов, интеллекта,
...

Поставки ЭВИ

Потребления ЭВИ

Саморазвития системы

Развития (изменения) окружения системой

Социотехнические системы. Предмет анализа

Идеология – система ценностей и картина мира

Методология (и) – механизм (ы) разработки методов деятельности, инструменты и правила для создания инструментов и правил, процессная методология, системная методология, ситуационная методология

Технологии – инструменты и правила деятельности

Реформа социальной системы (1)

Любая социальная система обладает некоторым набором идеологий, методологий и технологий, осознает (признает) она это или нет.

Проектирование социальных систем – это всегда проектирование их модернизации, так как никакие социальные системы не создаются на «пустом» месте и из идеальных людей. ...



PICTURE.RU

Реформа социальной системы (2)

... И место почти всегда не пусто, кто-то там уже давно живет и действует, да и люди несут в себе память о себе и о своем прошлом, свою **систему ценностей** и свою **картину мира**, которые зачастую не совпадают с таковыми у реформаторов.

Социальная реформа— это, прежде всего, - **реформа сознания**.

Сетования о том, что реформа той или иной социальной системы не удалась из-за неосознательных или нелояльных членов системы свидетельствует только о том, что не удались реформаторы.



Социотехнические системы. Предмет проектирования

Изменение технологий - в соответствии с действующей (действующими) методологиями и идеологией (**самый вероятный сценарий** деятельности по обеспечению должного качества системы)

Изменение методологии (й) – а вслед за этим и разработка соответствующих технологий (**маловероятный сценарий**)

Изменении идеологии - изменение системы ценностей и картины мира коллектива и его членов. **Почти невероятный сценарий** в рамках данного коллектива. Для изменения идеологии необходимо создать новый коллектив (фирму)

... Ситуация - это то, что **создает систему и предшествует ей**, а также то, что **определяет состояние системы и наличествует в ней**, кроме того, это то, что **приводит к распаду системы или ее преобразованию**.

Ситуации - это то, что сопровождает систему от ее зарождения до ее исчезновения, что сопутствует ей и служит постоянным детерминирующим «фоном»

... В определенном смысле **ситуационность противостоит системности** как выражению устойчивости, стабильности, структурированности, ясной дифференцированности, определенности, граничности, выделенной детерминированности.

С другой стороны, **системность может быть оценена как особое проявление ситуаций**. В таком случае систему надо рассматривать как устойчивую, стабильную, определенную ситуацию.

...Ситуации раскачивают и стабилизируют системы, являются основанием их функционирования, эволюции и развития, объединяют и несут в себе все факторы, влияющие на состояние системы и на ее собственное существование. Ситуации — «кокон», который «обволакивает» системы.

Ситуация - сторона системы и она больше чем система, т.к. существует **вне, до и после** системы. **Ситуации меняются, системы сменяются.**

Если XX век был веком систем и требовал системного мышления, то XXI век проявляет себя как век ситуаций и требует ситуационного и ситуативного мышления.

Сверхзадача ситуационного подхода – научиться управлять ситуациями.

На смену системному движению грядет ситуационное движение.

Солодухо Н.М. Манифест ситуационного движения //Вестник Татарстанского Отделения Российской Экологической Академии. - Казань, 2003, №3, С. 3-4.

Обобщая существующие определения, следует заключить, что ситуация есть **сочетание некоторой совокупности элементов (условий, обстоятельств, положений, состояний и т.п.)**, которые обуславливают **динамику (изменения)** как самих этих элементов, образующих ситуацию, так и тех объектов, которые погружены в эту ситуацию. В конечном счете, поле бытия предстает в виде **совокупности бесконечного числа взаимодействующих разнокачественных ситуаций**, а мир представляется в виде **ситуации ситуаций**.

В определенном смысле **ситуационность** **противостоит системности** как выражению устойчивости, стабильности, структурированности, ясной дифференцированности, определенности, граничности, выделенной детерминированности. С другой стороны, **системность может быть оценена как особое проявление ситуаций**. В таком случае **систему надо рассматривать как устойчивую, стабильную, определенную ситуацию**.

Солодухо Н.М. Манифест ситуационного движения //Вестник Татарстанского Отделения Российской Экологической Академии. - Казань, 2003, №3, С. 3-4.

Метод Делфи

Авторитетные эксперты прогнозируют будущие события или изменения посредством заполнения последовательности опросных листов.

Ответы на первый вопросник порождает следующий.

Знакомство с ответами коллег позволяет определить отличия и сходство мнений специалистов.

Эксперт имеет возможность изменять и дополнять свою позицию.

Общение между экспертами (обмен ответами) происходит через координатора.

Вопросники предполагают количественные оценки.

Очень много «дельфийских» предсказаний, но мало действительно ценных.

D. Hussey Strategic management: from theory to implementation. – 4th ed.
Butterworth-Heinemann, 1998

Разработка сценариев

Написание сценариев становления желаемого будущего – творческая задача, при решении которой делается попытка объединения различных возможных действий для достижения цели, оценка взаимного влияния таких действий и оценка требуемого времени на движение к цели.

Эта технология может объединяться с другими, так результаты сценарного описания будущего могут быть использованы для построения вопросника для «дельфийского» обсуждения.

Анализ будущих технологических возможностей и угроз

Во многих случаях эта технология является частью сценария, которая определяет влияние результатов потенциального развития техники и технологий на достижение целей сценарного развития с указанием возможных приобретений и утрат.

Экстраполяция трендов развития технологий

Для подобных предсказаний требуется дополнительная информация и обоснованные подходы.

В качестве подхода можно использовать применявшиеся ранее модели жизненного цикла технологии, а в качестве дополнительной информации – физические (экономические, экологические) ограничения на существующую технологию и растущий потребительский спрос. Совокупность этих факторов может свидетельствовать о возможном появлении новой, более эффективной технологии.



Сложность систем и субъективный характер их моделей (1)

Он (Чарльз Сандерс Пирс) утверждает, что люди не имеют и не могут иметь непосредственного доступа к реальности.

Знаки не что иное как универсальный медиум между человеческим мышлением и миром.

Поскольку же знаки есть социальная собственность, именно общество обосновывает их значение.

Следовательно, трансцендентальным принципом философии Пирса является не интуиция (даже в смысле Декарта), но общность, и критерием истины – социальный консенсус.

Поскольку истина конвенциональна, то задача ученого или философа не в поиске знания реальности такой, как она есть, поскольку такое знание является невозможным, но в прояснении принимаемых относительно нее идей.

СЕМИОТИКА: пособие для студентов/ Автор-составитель Скрипник К.Д. – Ростов-на-Дону: РИО Ростовского филиала Российской таможенной академии, 2000. – 127 с.

«Окружающий нас мир непознаваем, ввиду того, что изучаем мы не его, а лишь наше представление о нем».

Эммануил Кант

Сложность систем и субъективный характер их моделей (2)

Главными чертами новой парадигмы стали трансценденция оппозиций субъект/объект и мышление/материя, принимающая в качестве существенного аспекта универсума

сознание-энергию,

органический, холистский взгляд на мир,

признание ограничений любых рациональных подходов к реальности,

принятие интуиции в качестве значимого пути знания,

легитимизация мистических и паранормальных восприятий.

СЕМИОТИКА: пособие для студентов/ Автор-составитель Скрипник К.Д. – Ростов-на-Дону: РИО Ростовского филиала Российской таможенной академии, 2000. – 127 с.

(Трансценденция (от лат.transcedere – переступать) в самом широком смысле означает переход границ между двумя областями, в особенности из области поюстороннего в область потустороннего (трансцендентного).

Cybernetics: A theory based on feedback, entropy and information that can explain the operation of machines, as well as biological and social phenomena (Norbert Wiener).

Autopoiesis: A system's capacity for self-production and maintenance through feedback loops (Humberto Maturana and Francisco Varela).

General Systems Theory: A logico-mathematical field in which the principles that are applicable to systems in general are derived and formulated (Ludwig von Bertalanffy).

Artificial Life: The study of living systems in artificial environments (Christopher Langton).

Chaos Theory: A field that addresses systems that display bifurcation, sensitivity to initial conditions, and other mathematically defined behaviour (Edward Lorenz).

Information Theory: A branch of applied mathematics and electrical engineering involving the quantification of the information content in a message (Claude E. Shannon).

Теория сложности. Почти те же сущности, вид сбоку

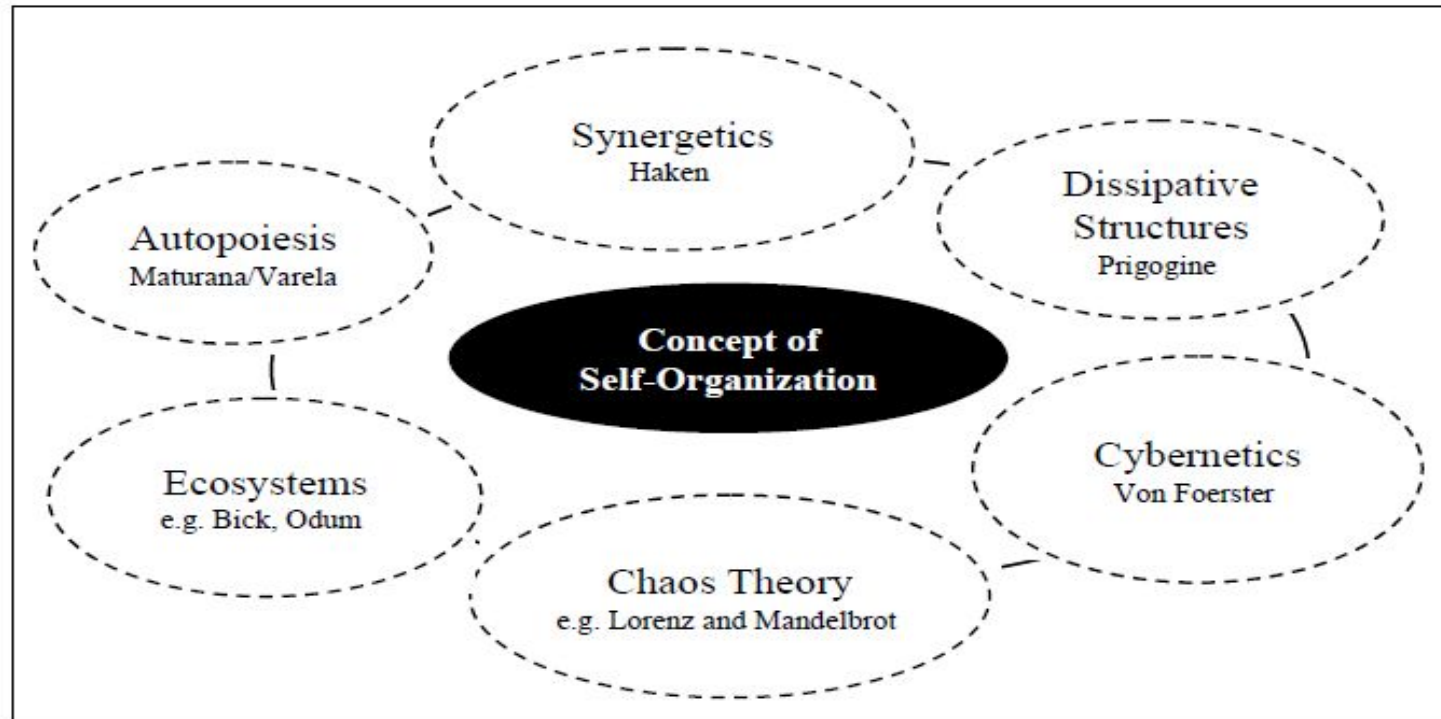


Fig. 2.1 Primal concepts of the idea of self-organisation

Hülsmann, M.; Wycisk, C.; Agarwal, R.; Grapp, J.: Prologue to Autonomous Cooperation – The Idea of Self-Organization as its Basic Concepts. In: Hülsmann, M.; Windt, K. (eds.): Understanding Autonomous Cooperation & Control in Logistics – The Impact on Management, Information and Communication and Material Flow. Springer, Berlin, 2007, pp. 23-44

Теория сложности. Частная и общая теория (1)

Сложные системы определяются множеством взаимосвязанных сущностей - объектов и процессов.

В теории сложности (complex theory) и в направлениях исследований сложности Эдгар Морин (Edgar Morin) выделяет **частную (ограниченную, restricted complexity)** и **общую (general complexity) сложность**. Различие между этими двумя научными школами заключается в подходе к феномену сложности.

Первое направление, к которому относятся исследователи Института Санта Фе (Santa Fe Institute), целью своих исследований ставит открытие, уяснение, распространение общих фундаментальных принципов, лежащих в основе сложных физических, вычислительных, биологических, социальных систем.

Другое направление принимает за основу тезис о невозможности использования научных методов в познании феномена сложности, если под научными методами мы понимаем открытие правил и законов, лежащих в основе всех явлений.

Неразумно, по мнению второй группы исследователей, полагать, что если компьютеры, следуя простым математическим правилам, порождают очень сложные системы, то и природная сложность основана на простых правилах, которые можно познавать с помощью мощных компьютерных систем.

Сведение сложности к исходной «простоте» означает, что сложность может быть упрощена (т.е. не является сложностью – Н.Р.).

Если мы принимаем допущение, что сложность внутренне присуща какой-либо системе, это означает, что мы не можем познать систему во всей ее сложности.

Другими словами, явление сложности не допускает упрощения.

Поскольку наши знания о сложности ограничены, ... , мы не преследуем цели достижения истины, а работаем для определения **подходящей стратегии взаимодействия со сложностью.**

Признание «неупрощаемости» сложности определяет наше понимание общих свойств сложности (сложных систем – Н.Р.).

1. Сложные системы возникают из большого числа взаимосвязанных компонент с достаточно коротким интервалом взаимодействия.

В простых системах совокупность компонент является их суммой, тогда как сложность систем является результатом нелинейных динамических связей между компонентами, и поэтому не может быть упрощена.

... Самое интересное в сложных системах – не компоненты, а взаимодействия между ними.

Для понимания сложности систем мы должны принимать во внимание системную принадлежность компонентов и сложную природу взаимодействий между компонентами, а также между компонентами и системой в целом.

2. Компоненты сложной системы имеют **двойную идентичность** (принадлежность) (double-identity). Это положение подразумевает с одной стороны **различимость компонент**, а с другой – **их общность**.

Можно сказать, что **идентичность компонента** (его свойства, определяющие его индивидуальность – Н.Р.) **не сводится к свойствам системы в целом** (у компонента сохраняются собственные свойства, которыми он обладал бы будучи вне системы – Н.Р.)

Однако, объединение компонент в систему приводит к возникновению **общей идентичности**, которая обусловлена принадлежностью компонента системе.

Если отказаться от **различимости компонент**, то система становится однородной (гомогенной) (и, тем самым, теряется существенный объем информации о системе – Н.Р.).

Если, с другой стороны, отказаться от **единства компонент** в системе, теряется сама система.

3. Причинная зависимость (causation) между системой и ее компонентами.

В сложных системах конкурентные и кооперативные взаимодействия между компонентами на уровне компонент дают толчок самоорганизации – **процессу развития сложной структуры из относительно самостоятельных компонентов, действующих несогласованно.**

Тем самым, происходит упорядочение и координация, при этом система (верхний уровень) накладывает определенные ограничения на компоненты (нижний уровень) посредством взаимодействия между уровнями.

Можно сказать, что взаимоотношения между компонентами и системами порождает следующие системные характеристики:

Целое больше суммы его частей, т.к. сумма не включает взаимодействия

Целое меньше суммы его частей, т.к. часть свойств компонентов подавляется ограничениями системы

Целое больше целого из-за динамики структурирования, которая определяется взаимодействием между компонентами, которые при этом изменяют саму систему

4. Сложные системы демонстрируют **самоорганизацию** и **эмерджентное поведение**.

Для самоорганизации характерно изменение структуры **без вмешательства внешнего разработчика или какой-либо централизованной формы внутреннего управления**. Системы развивают структуру (в т.ч. формируя иерархию) посредством обработки информации и развития «памяти».

Если целое больше, чем целое, то «увеличение» целого происходит за счет появления в системе новых сущностей: новых свойств, материальных объектов, процессов, явлений, правил и т.д. При этом **самоорганизация является необходимым условием** для существования эмерджентности. Для определения **достаточных условий**, необходимы ответы на множество вопросов, таких как:

- Зависит ли понятие эмерджентности от природы изучаемой системы?
- Является ли эмерджентность объективным свойством природы или она существует лишь в сознании наблюдателя?
- Требуется ли существование новых уровней системы для проявлений эмерджентности?

5. Сложные системы как **открытые системы**.

В отличие от **замкнутых (изолированных) систем** ясное представление об открытых системах возможно лишь при рассмотрении их взаимодействия с окружением. Причиной этого является **обмен информацией, материей, энергией между открытой системой и окружением**, определяющий суть этого взаимодействия.

С методологической точки зрения изучение открытых систем затруднено тем, что **окружение системы одновременно находится во вне и внутри системы**.

Нужно различать **границу как реальную, физическую категорию**, которая является функцией (результатом деятельности) системы и **идеальную модель границы**, которую построил исследователь.

Тот факт, что мы не можем однозначно очертить границы системы вносит дополнительную сложность, которую называют «проблемой наблюдателя».

6. **Сложные** системы не являются **комплексированными** (complicated) системами.

Сложность с необходимостью требует признания факта неразрешимости (непознаваемости?) сложных систем. Здесь пролегает граница между сложными и комплексированными системами. **Принципиальной особенностью комплексированных систем является возможность их численного описания (figure out).**

Частная теория сложности проповедует тезис о том, что все системы являются комплексированными, и что при достаточных усилиях мы сможем выявить основные принципы, которые управляют этими системами (лежат в их основе).

По общему признанию, различие между сложными и комплексированными системами на практике часто размывается благодаря использованию новых технологий, когда **сложные системы при тщательном исследовании оказываются комплексированными.**

Разграничение двух классов систем, при всей его проблематичности, остается полезным аналитическим инструментом, разделяющим **два класса задач – поиск правил и законов сложности или исследование сложности и ее сущности.**



Теория сложности. Особенности сложных систем (7.1)

7. Моделирование сложности включает в себя **нормативный (ценностный) компонент**.

Мы не можем понять явления во всей их сложности и потому применяем моделирование, как необходимое условие для отыскания смыслов.

В терминах **частной теории сложности** моделирование остается чисто описательной задачей, целью которой является описание (предпочтительно математическими терминами) принципов и правил, которые лежат в основе сложных систем.

В терминах **общей теории сложности** моделирование с необходимостью включает нормативный компонент, т.к. мы должны **делать выбор**, выносить суждения, выдвигать допущения, когда принимаем решение о факторах, имеющих отношение к моделированию сложных систем.

Так происходит именно потому, что **мы не можем выйти за пределы проблемы выбора**, потому, что **сложность включает в себя этику (а часто и политику)**.

Действительно, работа со сложностью не основана полностью на объективности. Это не означает, что «все дозволено». Модель или представление явления **без указания принятых допущений** являет собой субъективную реальность, и потому не относится к системному знанию.

Смысл сказанного состоит в том, что **мы должны честно (открыто?, явно?) применять допущение редукции сложности.**

Мы должны оставить желание доказательства «истинности» наших моделей, а вместо этого сфокусироваться на практическом критерии полезности модели.

В соответствии с практикой научных исследований, мы должны признать, что **наш подход к стратегии моделирования являет собой один выбор из многих.** Каждый такой выбор тянет за собой различные совокупности возможных последствий, различные успехи и неудачи, имеет свои сильные и слабые стороны.

Таким образом, **моделирование сложности (т.е. разделение среды на систему и ее окружение)** дает нам возможность редуцировать сложность и получить системные знания о нашем мире.

Однако, проблема возникает тогда, когда **«слабый редукционизм» (weak reductionism)** (предполагающий добросовестный и критичный подход к моделированию) превращается в **«сильный редукционизм» (strong reductionism)** – подход к моделированию с целью открытия «истины».

8. Мы должны нести ответственность за последствия нашего моделирования.

Если модели не соответствуют реальности и если они влияют на предстоящий выбор (предстоящее решение), то мы должны нести ответственность за желаемые и нежелательные последствия, которые возникают из нашего подхода к моделированию. Иногда наши действия могут возвращаться к нам бумерангом. Критичный подход исследователя должен учитывать это обстоятельство.

Исследования не ведутся в вакууме. Наши исследования тесно переплетены с другими аспектами нашей жизни.

Мы несем моральную ответственность за последствия наших исследований и, если это необходимо, должны корректировать их.



Теория сложности. Особенности сложных систем (9)

9. Предостережение и ободрение

Above all, a serious engagement with complexity implies that we should be critical of the reach of our claims, practice science modestly and vigilantly, and avoid falling in love with our models!

All models are wrong but some are useful! (George Edward Pelham Box)



Рис. 1.1. Предметная область информатики

Информатика – наука, изучающая законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера

Программирование – раздел информатики, изучающий описание процессов обработки данных.



Программирование. Теоретическое программирование

Теоретическое программирование – объект изучения – математические абстракции программ (Ляпунов А.А., 50 -е годы XX века)

Операторный метод

- формализация понятия программы,
- проблемы разработки эквивалентных преобразований программ

Схемы программ

- позволяют проводить эквивалентные преобразования,
- сохраняют при этом управляющую структуру и
- отвлекается от детального описания операторов и логических условий

Теория алгебраических моделей программ

Разработка теории языков программирования

Разработка методов трансляции и оптимизации программ



Программирование. Основы программирования - фундаментальные основы практики программирования

Структуры данных, их представление в памяти компьютера

Информационный поиск, упорядочение линейных массивов

Формальные языки, грамматики, автоматы и другие машины

Синтаксический анализ программ

Оценка трудоемкости и теория сложности алгоритмов

Спецификация задач, доказательство свойств программ,
автоматический синтез программ

Семантика языков программирования

Методология программирования – объединенная единым философским подходом **совокупность методов**, применяемых в процессе разработки программного обеспечения

Метод – путь исследования или познания, теория, учение.

Метод включает:

- **средства** (с помощью чего осуществляется действие)
- **способы** (каким образом осуществляется действие)



Программирование. Технологии программирования

Технология программирования (programming technology) - совокупность производственных процессов, приводящую к созданию требуемого программного средства, а также описание этой совокупности процессов.

Технология разработки программных средств -

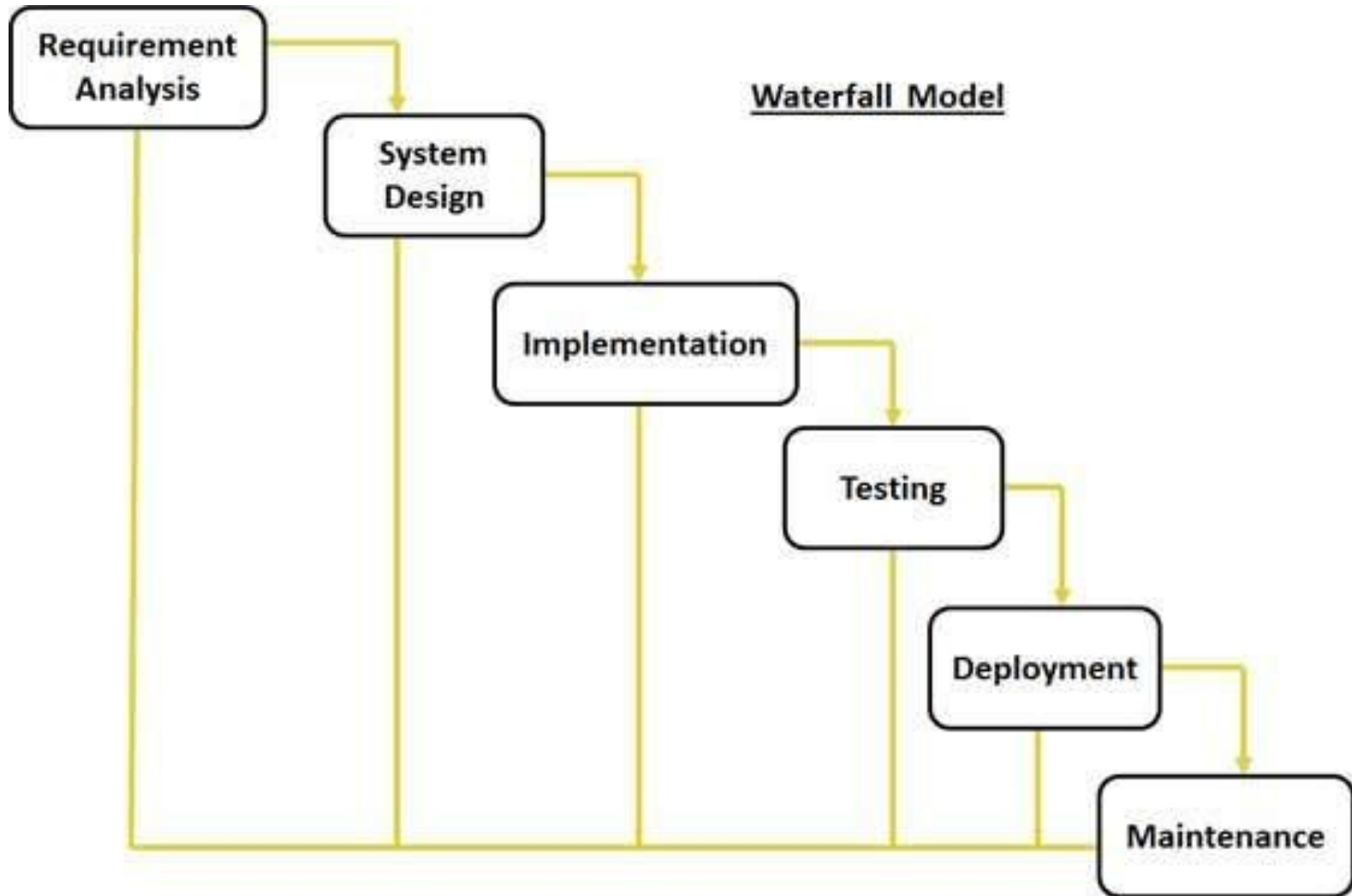
все процессы, начиная с момента зарождения идеи этого средства, и, в частности, связанные с созданием необходимой программной документации.

Процесс - последовательность сменяющих друг друга состояний некоторой информационной среды.

Информационная среда (data medium) - совокупность носителей данных, используемых при какой-либо обработке данных

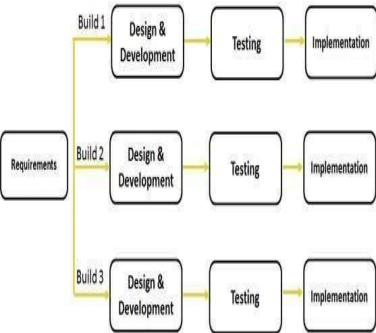
Состояние информационной среды - набор данных, содержащихся в какой-либо момент в информационной среде

Программирование. Технологии программирования

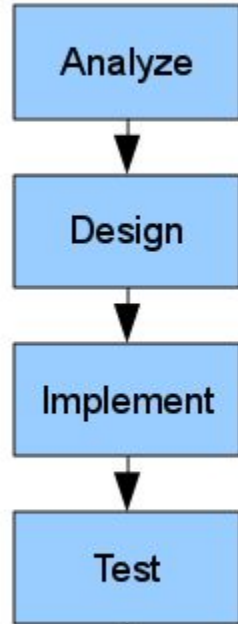




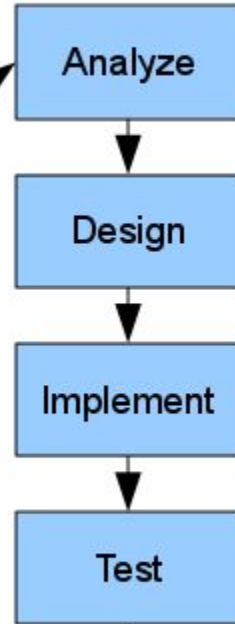
Программирование. Технологии программирования



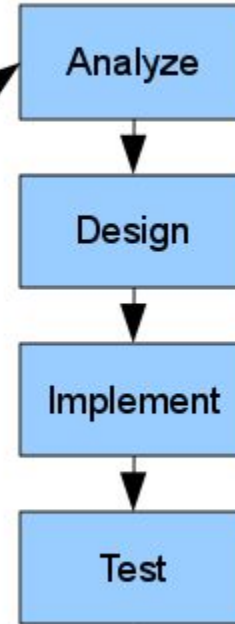
Iteration 1



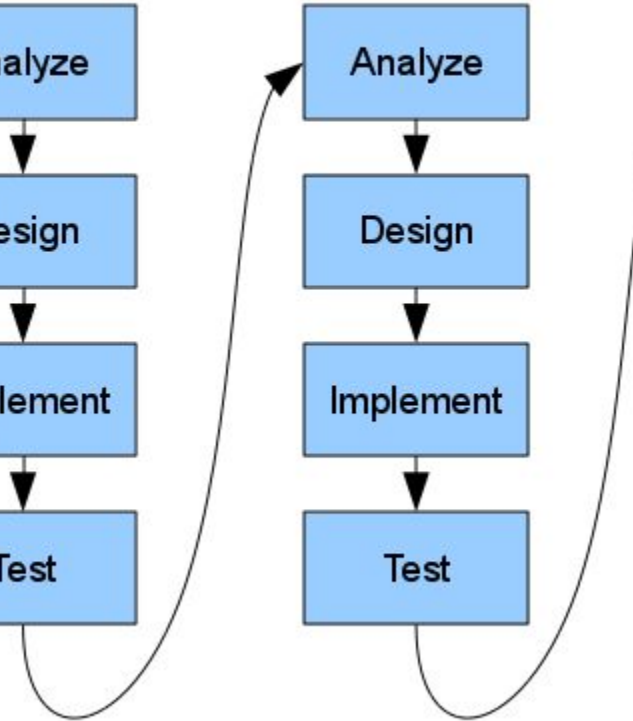
Iteration 2



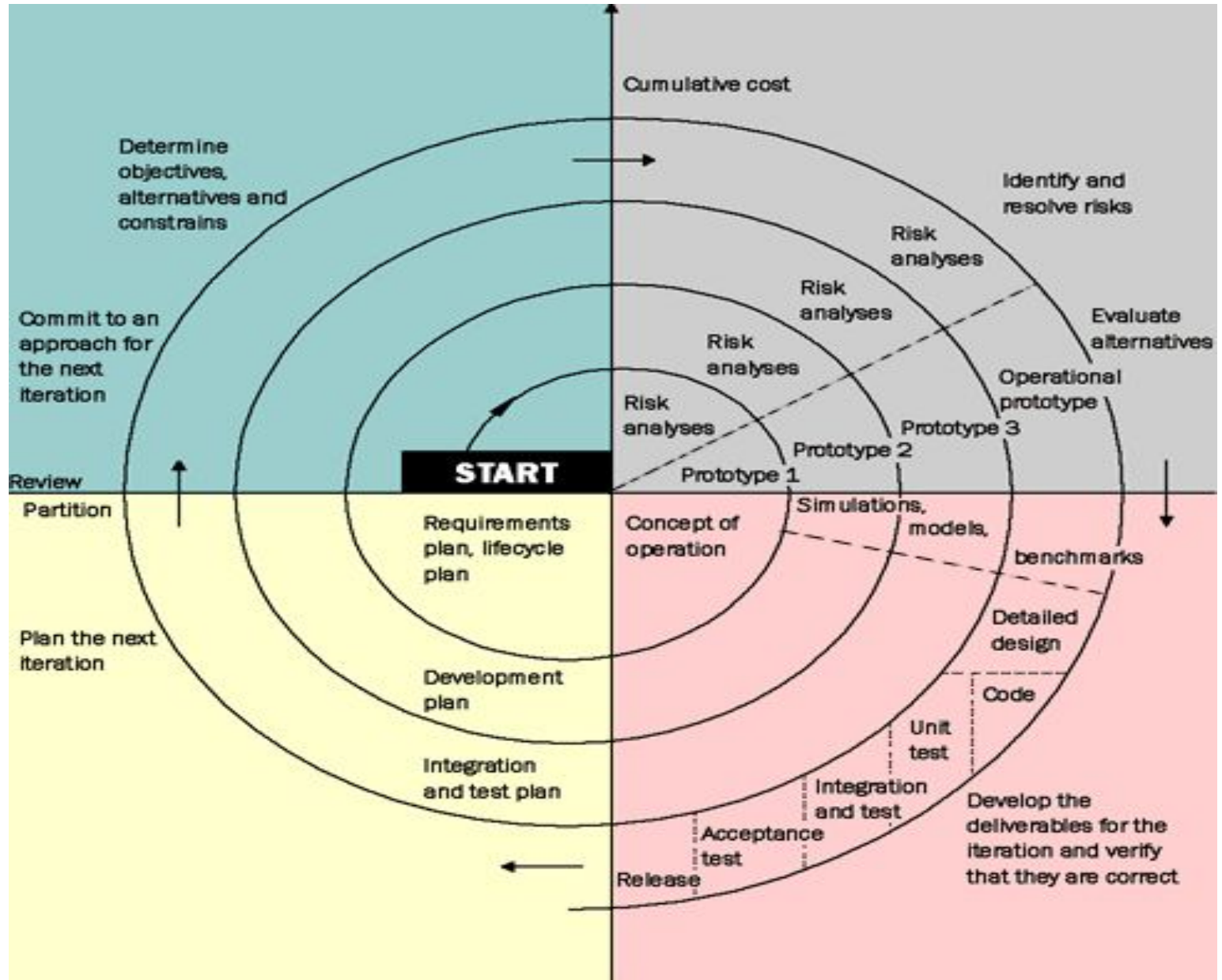
Iteration 3



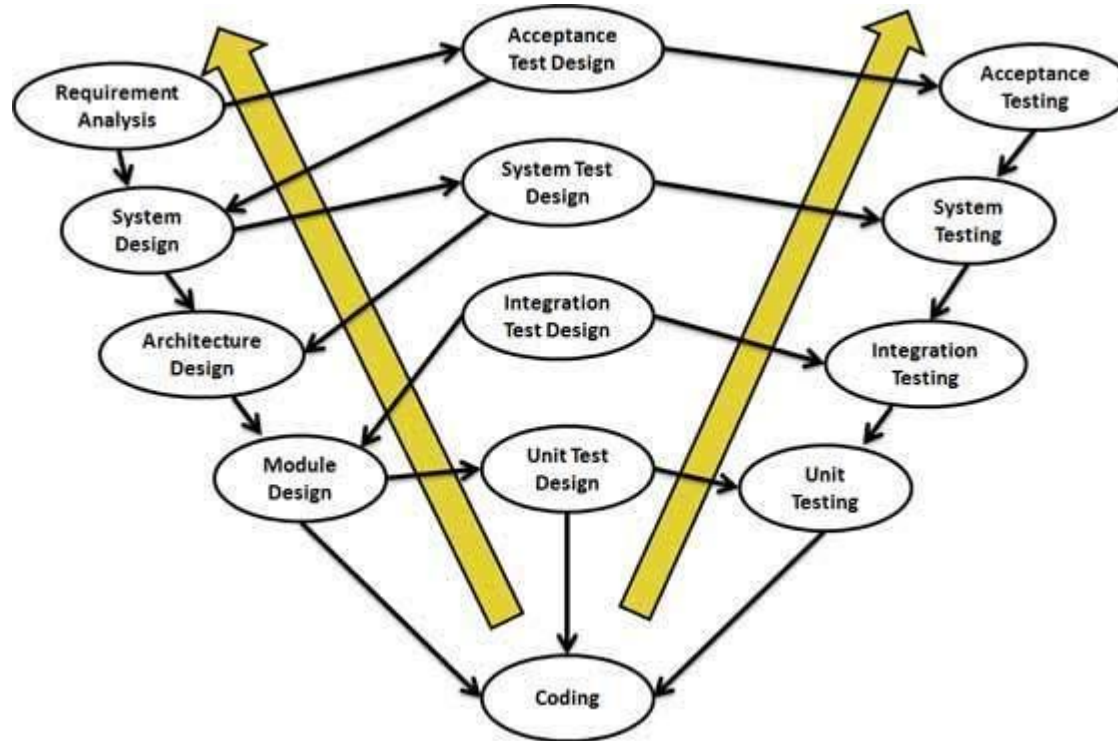
...Iteration N



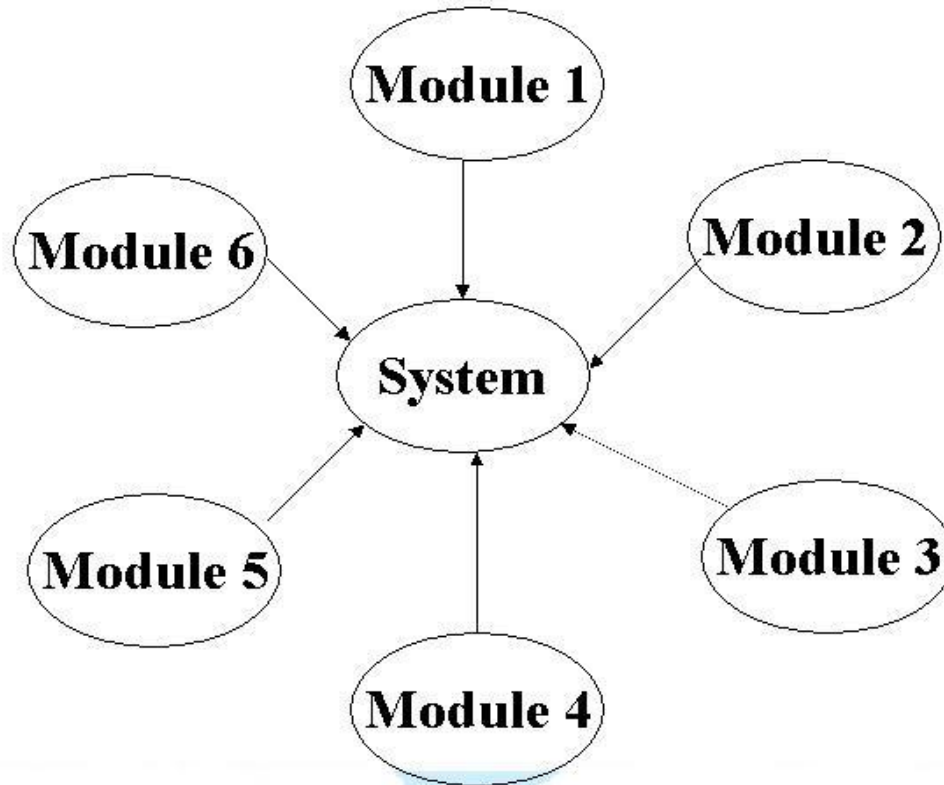
Программирование. Технологии программирования



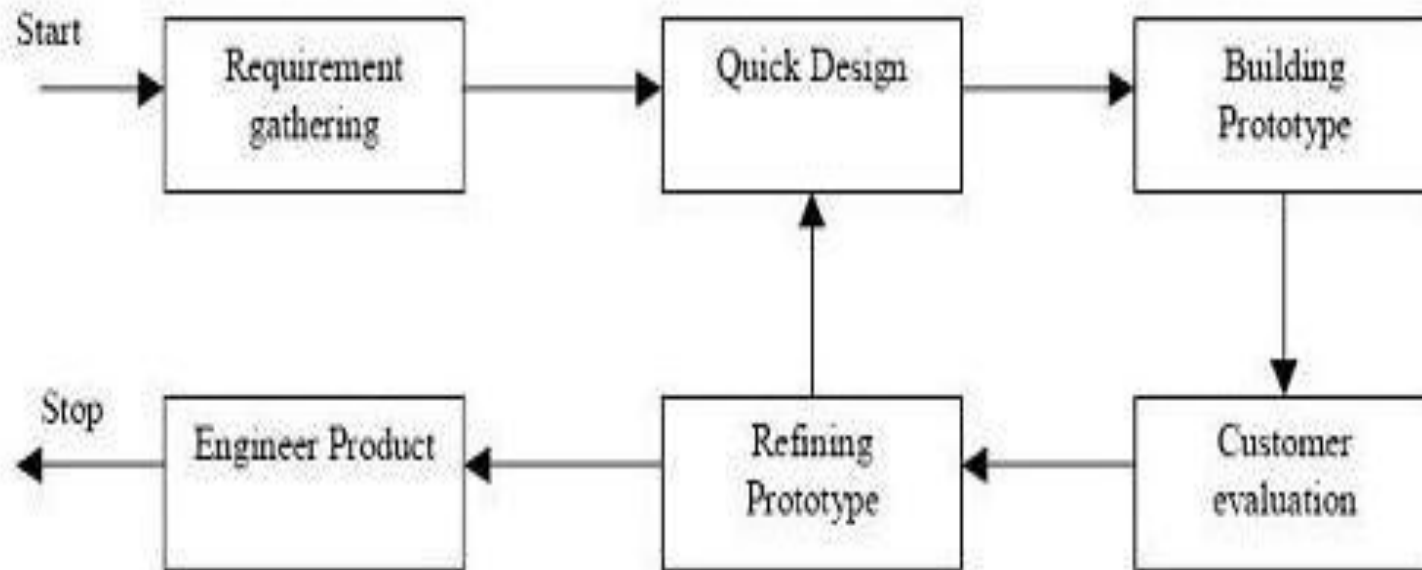
Программирование. Технологии программирования



Big Bang Integration Testing



Программирование. Технологии программирования



Prototyping Model