

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Курс лекций

### **Методические рекомендации для обучающихся**

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника  
Направленность - Управление в социальных и экономических системах

**Краснодар  
КубГАУ  
2015**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Лекция-1. Основные понятия и определения автоматизированного управления. Виды систем автоматизированного управления.....	3
2 Лекция-2. Методология построения автоматизированных систем управления.....	23
3 Лекция-3. Категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем.....	25
4 Лекция-4. Модели анализа и синтеза структуры АСОУ.....	28
5 Лекция-5. Модели и процесс принятия решений в АСОУ.....	29
6 Лекция-6. Обеспечивающие подсистемы автоматизированного управления и вопросы внедрения АСОУ.....	34

В данном разделе тезисно приведено содержание 6 лекций, предусмотренных по данной дисциплине:

**Лекция-1.** Основные понятия и определения автоматизированного управления. Виды систем автоматизированного управления

**Лекция-2.** Методология построения автоматизированных систем управления

**Лекция-3.** Категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем

**Лекция-4.** Модели анализа и синтеза структуры АСОУ

**Лекция-5.** Модели и процесс принятия решений в АСОУ

**Лекция-6.** Обеспечивающие подсистемы автоматизированного управления и вопросы внедрения АСОУ.

### **1 Лекция-1. Основные понятия и определения автоматизированного управления. Виды систем автоматизированного управления<sup>1</sup>**

*Автоматическая система управления* - САУ, которая решает поставленные **перед ней** задачи полностью автономно, без участия человека в основном процессе управления.

**Функции** человека сводятся к обеспечению работоспособности автоматической системы управления и **различным** видам контроля за ее функционированием.

*Автоматизированная система управления* - АСУ, которая помогает человеку решать те или **иные** управленческие задачи, она облегчает и ускоряет управление трудоемких, рутинных и затратных **по времени** операций за счет их автоматизации. Однако основная нагрузка и ответственность за **обеспечение** управления все равно лежит на человеке. *Автоматизированные СУ*.

Всякая СУ с точки зрения ее функционирования **решает три** основные задачи: сбор и передачу информации об управляемом объекте, переработка **информации** и выдача управляющих воздействий на объект управления.

**Различают два основных типа АСУ:** системы организации онно-экономического или административного управления и системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)

---

<sup>1</sup> Источник: [http://gosity.gixx.ru/TOAU/TOAU\\_teoriya/o\\_42070693f6f788bf.html](http://gosity.gixx.ru/TOAU/TOAU_teoriya/o_42070693f6f788bf.html)

*Теория автоматизированного управления* - научная дисциплина, возникшая из потребностей **практики** в связи с бурным техническим прогрессом.

*Системный подход* заключается в комплексном исследовании объекта с учетом его физических, **химических**, социологических и иных сторон.

*Система* - множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которые образуют некоторую целостность.

*Элемент* - простейшая неделимая часть системы.

*Подсистемы* - компонент более крупный, чем элемент, но в то же время более детальный чем система.

*Структура* - отражает совокупность элементов и связей между ними. Может быть представлена в **виде иерархии**, теоретико-множественных описаний, графов и матриц.

*Иерархия* - упорядоченность **элементов по** степени важности.

*Связь* - обеспечивает возникновение и сохранение структуры и целостных свойств системы. **Характеризуется:** направлением (направленная, ненаправленная); силой, характером (подчиненная, **равноправная**, управления, генетическая).

*Состояние* - множество существенных свойств, которыми обладает система в данный момент **времени**.

*Поведение системы* - переход их одного состояния системы в другое.

*Внешняя среда* - множество элементов, которые не входят в саму систему, но изменение их **состояния** вызывает изменения в поведении системы.

*Модель* - описание системы, отображающее определенную группу ее свойств и позволяющее **предсказывать** ее поведение в определенном диапазоне условий.

*Детализация модели* - углубление **описания**.

*Модель функционирования* - модель, предсказывающая изменение поведения системы во времени: аналоговые, электрические, цифровые и т.д.

*Равновесие* - состояние системы в отсутствие внешних возмущающих воздействий и сохраняющееся сколь угодно долго.

*Устойчивость* - способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она **была из** этого состояния выведена под влиянием внешних воздействий.

**Развитие** - соотношение процессов поведения, устойчивости в зависимости от различных условий.

**Цель** - заранее мысленный результат в сознательной деятельности человека. Идеальное **стремление**, позволяющее коллективу увидеть перспективу и реальные возможности, обеспечивающие **своевременное** завершение очередного этапа на пути к идеальному стремлению.

**Объект** управления - та часть внешнего мира, состояние которой представляет интерес для субъекта управления и на которую он может целенаправленно воздействовать.

**Система** - множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которые образуют некоторую целостность.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ НА АСУ<sup>2</sup>:

---

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Комплекс стандартов на автоматизированные системы

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ**

**Термины и определения**

Information technology. Set of standards for automated systems. Automated systems. Terms and definitions

ГОСТ  
34.003-90

Дата введения **01.01.92**

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения основных понятий в области автоматизированных систем (АС) и распространяется на АС, используемые в различных сферах деятельности (управление, исследование, проектирование и т.п., включая их сочетание), содержанием которых является переработка информации.

Настоящий стандарт не распространяется на системы, предназначенные для обработки (изготовления, сборки, транспортирования) любых изделий, материалов или энергии.

Термины, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и литературы по автоматизированным системам, входящих в сферу работ по стандартизации и использующих результаты этих работ и рекомендуются для применения в научно-технической, справочной и учебной литературе.

Настоящий стандарт должен применяться совместно с [ГОСТ 15971](#) и [ГОСТ 16504](#).

1. Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Недопустимые к применению термины-синонимы приведены в круглых скобках после стандартизованного термина и обозначены пометой «Ндп».

2. Для отдельных стандартизованных терминов приведены в качестве

---

<sup>2</sup> Источник информации: <http://www.docload.ru/Basesdoc/32/32114/index.htm> Бесплатная библиотека стандартов и нормативов [www.docload.ru](http://www.docload.ru)

справочных краткие формы, которые разрешается применять в случаях, исключающих возможность их различного толкования.

3. Приведенные определения можно, при необходимости, изменять, вводя в них производные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

В случаях, когда в термине содержатся все необходимые и достаточные признаки понятия, определение не приводится и вместо него ставится прочерк.

4. В стандарте приведены иноязычные эквиваленты для ряда стандартизованных терминов на английском (en) языке.

5. В стандарте приведены алфавитные указатели терминов на русском языке и их английских эквивалентов.

6. Термины и определения общетехнических понятий, необходимые для понимания текста стандарта, приведены в приложении 1.

7. Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы, представленные аббревиатурой, - светлым, а синонимы - курсивом.

## 1 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

**1.1 Автоматизированная система;** АС: Система, en automated system; AS состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций.

Примечания:

1. В зависимости от вида деятельности выделяют, например следующие виды АС: автоматизированные системы управления (АСУ), системы автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) и др.

2. В зависимости от вида управляемого объекта (процесса) АСУ делят, например на АСУ технологическими процессами (АСУТП), АСУ предприятиями (АСУП) и т.д.

**1.2 интегрированная автоматизированная система;** en integrated AS ИАС: Совокупность двух или более взаимоувязанных АС, в которой функционирование одной из них зависит от результатов функционирования другой (других) так, что эту совокупность можно рассматривать как единую АС

**1.3 Функция автоматизированной системы;** en AS function функция АС: Совокупность действий АС, направленная на достижение определенной цели

**1.4 Задача автоматизированной системы;** задача en AS problem АС: Функция или часть функции АС, представляющая

собой формализованную совокупность автоматических действий, выполнение которых приводит к результату заданного вида

**1.5 Автоматизированной системы; Алгоритм функционирования** en AS operation algorithm  
алгоритм функционирования АС: Алгоритм, задающий условия и последовательность действий компонентов автоматизированной системы при выполнении ею своих функций

**1.6 Научно-технический уровень автоматизированной системы;** en technical level of AS  
НТУ АС: Показатель или совокупность показателей, характеризующая степень соответствия технических и экономических характеристик АС современным достижениям науки и техники

## 2 ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

**2.1 Пользователь автоматизированной системы;** en AS user  
пользователь АС: Лицо, участвующее в функционировании АС или использующее результаты ее функционирования

**2.2 Эксплуатационный персонал автоматизированной системы;** en AS maintenance staff  
эксплуатационный персонал АС: -

**2.3 Организационное обеспечение автоматизированной системы;** en AS organizational support  
организационное обеспечение АС: Совокупность документов, устанавливающих организационную структуру, права и обязанности пользователей и эксплуатационного персонала АС в условиях функционирования, проверки и обеспечения работоспособности АС

**2.4 Методическое обеспечение автоматизированной системы;** en AS methodical support  
методическое обеспечение АС: Совокупность документов, описывающих технологию функционирования АС, методы выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов при функционировании АС

**2.5 Техническое обеспечение автоматизированной системы;** en AS hardware  
техническое обеспечение АС: Совокупность всех технических средств, используемых при функционировании АС

**2.6 Математическое обеспечение автоматизированной системы;** en AS mathematical support  
математическое обеспечение АС: Совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, примененных в АС

**2.7 Программное обеспечение автоматизированной системы;** программное обеспечение АС: Совокупность программ на носителях данных и программных документов, предназначенная для отладки, функционирования и проверки работоспособности АС en AS software

**2.8 Информационное обеспечение автоматизированной системы;** информационное обеспечение АС: Совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АС при ее функционировании en AS information support

**2.9 Лингвистическое обеспечение автоматизированной системы;** лингвистическое обеспечение АС: Совокупность средств и правил для формализации естественного языка, используемых при общении пользователей и эксплуатационного персонала АС с комплексом средств автоматизации при функционировании АС en AS linguistic support

**2.10 Правовое обеспечение автоматизированной системы;** правовое обеспечение АС: Совокупность правовых норм, регламентирующих правовые отношения при функционировании АС и юридический статус результатов ее функционирования.

*Примечание.* Правовое обеспечение реализуют в организационном обеспечении АС

**2.11 Эргономическое обеспечение автоматизированной системы;** эргономическое обеспечение АС: Совокупность реализованных решений в АС по согласованию психологических, психофизиологических, антропометрических, физиологических характеристик и возможностей пользователей АС с техническими характеристиками комплекса средств автоматизации АС и параметрами рабочей среды на рабочих местах персонала АС en AS antropotechnical support

**2.12 Комплекс средств автоматизации автоматизированной системы;** КСА АС: Совокупность всех компонентов АС, за исключением людей en AS automation means complex

**2.13 Компонент автоматизированной системы;** компонент АС: Часть АС, выделенная по определенному признаку или совокупности признаков и рассматриваемая как единое целое en AS component

**2.14 Комплектующее изделие в автоматизированной системе;** комплектующее изделие АС: Изделие или

единица научно-технической продукции, применяемое как составная часть АС в соответствии с техническими условиями или техническим заданием на него

**2.15 Программное изделие в автоматизированной системе;** программное изделие АС: Программное средство, изготовленное, прошедшее испытания установленного вида и поставляемое как продукция производственно-технического назначения для применения в АС en program product in AS

**2.16 Информационное средство.** Комплекс упорядоченной относительно постоянной информации на носителе данных, описывающей параметры и характеристики заданной области применения, и соответствующей документации, предназначенный для поставки пользователю. en information facility

*Примечание.* Документация информационного средства может поставляться на носителе данных

**2.17 Информационное изделие в автоматизированной системе;** информационное изделие в АС: Информационное средство, изготовленное, прошедшее испытания установленного вида и поставляемое как продукция производственно-технического назначения для применения в АС en AS information product

**2.18 Программно-технический комплекс автоматизированной системы;** ПТК АС: Продукция, представляющая собой совокупность средств вычислительной техники, программного обеспечения и средств создания и заполнения машинной информационной базы при вводе системы в действие достаточных для выполнения одной или более задач АС

**2.19 Информационная база автоматизированной системы;** информационная база АС: Совокупность упорядоченной информации, используемой при функционировании АС en informational background of AS

**2.20 Внемашинная информационная база автоматизированной системы;** внемашинная информационная база АС: Часть информационной базы АС, представляющая собой совокупность документов, предназначенных для непосредственного восприятия человеком без применения средств вычислительной техники en AS external information base

**2.21 Машинная информационная база автоматизированной системы;** машинная информационная база АС: Часть информационной базы АС, представляющая собой совокупность используемой в АС информации на en AS computer information base

носителях данных

**2.22 Автоматизированное рабочее место;** АРМ: en automated workplace  
Программно-технический комплекс АС,  
предназначенный для автоматизации деятельности  
определенного вида.

Примечание. Видами АРМ, например являются АРМ оператора-технолога, АРМ инженера, АРМ проектировщика, АРМ бухгалтера и др.

### 3. СВОЙСТВА И ПОКАЗАТЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

**3.1 Эффективность автоматизированной системы;** en AS efficiency  
эффективность АС: Свойство АС, характеризующее  
степенью достижения целей, поставленных при ее  
создании.

Примечание. К видам эффективности АС, например относят экономическую, техническую, социальную и др.

**3.2 Показатель эффективности автоматизированной системы;** en AS efficiency  
показатель эффективности АС: Мера или index  
характеристика для оценки эффективности АС

**3.3 Совместимость автоматизированных систем;** en AS  
совместимость АС: Комплексное свойство двух или compatibility  
более АС, характеризующее их способностью взаимодействовать при функционировании.

Примечание. Совместимость АС включает техническую, программную, информационную, организационную, лингвистическую и, при необходимости, метрологическую совместимость

**3.4 Техническая совместимость автоматизированных систем;** en AS hardware  
техническая совместимость АС: Частная compatibility  
совместимость АС, характеризующаяся возможностью взаимодействия технических средств этих систем

**3.5 Программная совместимость автоматизированных систем;** en AS software  
программная compatibility  
совместимость АС: Частная совместимость АС, характеризующаяся возможностью работы программ одной системы в другой и обмена программами, необходимыми при взаимодействии АС

**3.6 Информационная совместимость автоматизированных систем;** en AS data level  
информационная compatibility  
совместимость АС: Частная совместимость АС, характеризующаяся возможностью использования в них одних и тех же данных и обмена данными между ними

**3.7 Организационная совместимость автоматизированных систем;** en AS  
организационная organization  
совместимость АС: Частная совместимость АС, level  
характеризующаяся согласованностью правил действия их compatibility

персонала, регламентирующих взаимодействие этих АС

**3.8 Лингвистическая совместимость автоматизированных систем;** en AS linguistic level  
**совместимость АС:** лингвистическая совместимость АС, характеризующаяся возможностью использования одних и тех же языковых средств общения персонала с комплексом средств автоматизации этих АС  
**Частная совместимость АС:** Частная совместимость АС, характеризующаяся возможностью использования одних и тех же языковых средств общения персонала с комплексом средств автоматизации этих АС

**3.9 Метрологическая совместимость автоматизированных систем;** en AS metrological compatibility  
**метрологическая совместимость АС:** метрологическая совместимость АС, характеризующаяся тем, что частная совместимость АС, характеризующаяся тем, что точность результатов измерений, полученных в одной АС, позволяет использовать их в другой

**3.10 Адаптивность автоматизированной системы;** en AS adaptivity  
**адаптивность АС:** Способность АС изменяться для сохранения своих эксплуатационных показателей в заданных пределах при изменениях внешней среды

**3.11 Надежность автоматизированной системы;** en AS reliability  
**надежность АС:** Комплексное свойство АС сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность АС выполнять свои функции в заданных режимах и условиях эксплуатации.

**Примечание.** Надежность АС включает свойства безотказности и ремонтпригодности АС, а в некоторых случаях и долговечности технических средств АС

**3.12 Живучесть автоматизированной системы;** en AS survivability  
**живучесть АС:** Свойство АС, характеризующееся способностью выполнять установленный объем функций в условиях воздействий внешней среды и отказов компонентов системы в заданных пределах

**3.13 Помехоустойчивость автоматизированной системы;** en AS noise immunity  
**помехоустойчивость АС:** Свойство АС, характеризующееся способностью выполнять свои функции в условиях воздействия помех, в частности от электромагнитных полей

#### 4 СОЗДАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

**4.1 Жизненный цикл автоматизированной системы;** en AS life cycle  
**жизненный цикл АС:** Совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния АС от формирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации и утилизации комплекса средств автоматизации АС

**4.2 Процесс создания автоматизированной системы;** процесс создания АС: Совокупность работ от

формирования исходных требований к системе до ввода в действие

**4.3 Стадия создания автоматизированной системы;** стадия создания АС: Одна из частей процесса создания АС, установленная нормативными документами и заканчивающаяся выпуском документации на АС, содержащей описание полной, в рамках заданных требований, модели АС на заданном для данной стадии уровне, или изготовлением несерийных компонентов АС, или приемкой АС в промышленную эксплуатацию

**4.4 Этап создания автоматизированной системы;** этап создания АС: Часть стадии создания АС, выделенная по соображениям единства характера работ и (или) завершающего результата или специализации исполнителей

**4.5 Очередь автоматизированной системы;** очередь АС: Часть АС, для которой в техническом задании на создание АС в целом установлены отдельные сроки ввода и набор реализуемых функций

**4.6 Развитие автоматизированной системы;** развитие АС: Целенаправленное улучшение характеристик или расширение функций АС

**4.7 Сопровождение автоматизированной системы;** сопровождение АС: Деятельность по оказанию услуг, необходимых для обеспечения устойчивого функционирования или развития АС

**4.8 Взаимодействие автоматизированных систем;** взаимодействие АС: Обмен данными, командами и сигналами между функционирующими АС

**4.9 Сообщение автоматизированной системы;** сообщение АС: Сведения в виде законченного блока данных, передаваемые при функционировании АС

**4.10 Унифицированная процедура в автоматизированной системе;** унифицированная процедура АС: Общая часть различных автоматизированных функций или задач, представляющая собой формализованную совокупность их одинаковых действий

**4.11 Диалоговый режим выполнения функции автоматизированной системы;** диалоговый режим выполнения функции АС: Режим выполнения функции АС, при котором человек управляет решением задачи, изменяя ее условия и (или) порядок функционирования АС на основе оценки информации, представляемой ему техническими средствами АС

**4.12 Неавтоматизированный режим выполнения функции автоматизированной системы;** неавтоматизированный режим выполнения функции АС: Режим выполнения функции АС, при котором она выполняется только человеком

en AS manual mode

## 5. ДОКУМЕНТАЦИЯ НА АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ

**5.1 Документация на автоматизированную систему;** документация на АС: Комплект взаимоувязанных документов, полностью определяющих технические требования к АС, проектные и организационные решения по созданию и функционированию АС

en documentation of AS

**5.2 Приемочная документация на автоматизированную систему;** приемочная документация на АС: Документация, фиксирующая сведения, подтверждающие готовность АС к приемке ее в эксплуатацию, соответствие АС требованиям нормативных документов

**5.3 Техническое задание на автоматизированную систему;** ТЗ на АС: Документ, оформленный в установленном порядке и определяющий цели создания АС, требования к АС и основные исходные данные, необходимые для ее разработки, а также план-график создания АС

en AS design specification

**5.4 Технический проект автоматизированной системы;** технический проект АС: Комплект проектных документов на АС, разрабатываемый на стадии «Технический проект», утвержденный в установленном порядке, содержащий основные проектные решения по системе в целом, ее функциям и всем видам обеспечения АС и достаточный для разработки рабочей документации на АС

en AS technical project

**5.5 Рабочая документация на автоматизированную систему;** рабочая документация на АС: Комплект проектных документов на АС, разрабатываемый на стадии «Рабочая документация», содержащий взаимоувязанные решения по системе в целом, ее функциям, всем видам обеспечения АС, достаточные для комплектации, монтажа, наладки и функционирования АС, ее проверки и обеспечения работоспособности

en AS contractor documentation

**5.6 Эксплуатационная документация на автоматизированную систему;** эксплуатационная документация на АС: Часть рабочей документации на АС, предназначенная для использования при эксплуатации системы, определяющая правила действия

en maintenance documentation of AS

персонала и пользователей системы при ее функционировании, проверке и обеспечении ее работоспособности

**5.7 Технорабочий проект автоматизированной системы;** технорабочий проект АС: Комплект проектных документов АС, утвержденный в установленном порядке и содержащий решения в объеме технического проекта и рабочей документации на АС

## 6. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО, ПРОГРАММНОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

**6.1 Устройство связи с объектом;** УСО: Устройство, предназначенное для ввода сигналов с объекта в АС и вывода сигналов на объект en data acquisition and control system; DACS

**6.2 Общее программное обеспечение автоматизированной системы;** ОПО АС: Часть программного обеспечения АС, представляющая собой совокупность программных средств, разработанных вне связи с созданием данной АС. en AS heavy-duty software

Примечание. Обычно ОПО АС представляет собой совокупность программ общего назначения, предназначенных для организации вычислительного процесса и решения часто встречающихся задач обработки информации

**6.3 Специальное программное обеспечение автоматизированной системы;** СПО АС: Часть программного АС, представляющая собой совокупность программ, разработанных при создании данной АС en AS application software

**6.4 входная информация автоматизированной системы;** входная информация АС: Информация, поступающая в АС в виде документов, сообщений, данных, сигналов, необходимая для выполнения функций АС en AS input information

**6.5 Выходная информация автоматизированной системы;** выходная информация АС: Информация, получаемая в результате выполнения функций АС и выдаваемая на объект ее деятельности, пользователю или в другие системы en AS output information

**6.6 Оперативная информация автоматизированной системы;** оперативная информация АС: Информация, отражающая на данный момент времени состояние объекта, на который направлена деятельность АС en AS rapid information

**6.7 Нормативно-справочная информация автоматизированной системы;** нормативно-справочная информация АС: Информация, заимствованная из нормативных документов и справочников и используемая при функционировании АС en AS normative reference information

## 7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

**7.1 Технологический объект управления;** ТОУ: en technological control object  
Объект управления, включающий технологическое оборудование и реализуемый в нем технологический процесс

**7.2 Система локальной автоматики:** Система устройств автоматики, автономно реализующая АС управления технологическим процессом функцию управления технологическим объектом управления или его частью, либо функцию контроля за ТОУ или его частью en local automatic system

**7.3 Управляющая функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** en control function of CPCS  
управляющая функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, включающая получение информации о состоянии технологического объекта управления, оценку информации, выбор управляющих воздействий и их реализацию

**7.4 Информационная функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** en information function of CPCS  
информационная функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, включающая получение информации, обработку и передачу информации персоналу АСУТП или во вне системы о состоянии технологического объекта управления или внешней среды

**7.5 Вспомогательная функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** en auxiliary function of CPCS  
вспомогательная функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, включающая сбор и обработку данных о состоянии АСУТП и либо представление этой информации персоналу системы или осуществление управляющих воздействий на соответствующие технические и (или) программные средства АСУТП

**7.6 Непрерывно выполняемая функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** en continuous function of CPCS  
непрерывная функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, у которой в любой момент времени функционирования есть результат ее выполнения

**7.7 Дискретно выполняемая функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** en discrete function of CPCS  
дискретная функция АСУТП: Функция АСУ

технологическим процессом, выполняемая по запросу или временному регламенту

**7.8 Простая функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** простая функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, не разложимая на другие функции системы

en simple function of CPCS

**7.9 составная функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** составная функция АСУТП: Совокупность двух или более простых функций АС управления технологическим процессом.

en compound function of CPCS

Примечания:

1. Простые функции объединяются по общности цели, роли в процессе управления, используемой информации и другим признакам.

2. Совокупность всех функций АСУТП можно рассматривать как одну составную функцию

## 8. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

**8.1 Задание на проектирование в САПР:** Первичное описание объекта проектирования в заданной форме

**8.2 Проектное решение в САПР:** Описание в заданной форме объекта проектирования или его части, необходимое и достаточное для определения дальнейшего направления проектирования

en design decision

**8.3 Типовое проектное решение в САПР:** Проектное решение, предназначенное для повторного использования при проектировании

en type design decision

**8.4 Результат проектирования в САПР:** Проектное решение (совокупность проектных решений), удовлетворяющее заданным требованиям, необходимое для создания объекта проектирования

**8.5 Проектный документ в САПР:** Документ, выполненный по заданной форме, в котором представлено одно или несколько проектных решений

en project document

**8.6 Алгоритм проектирования в САПР:** Совокупность предписаний, необходимых для выполнения проектирования

en Designing algorithm

**8.7 Язык проектирования в САПР:** Язык, используемый в системе автоматизированного проектирования и предназначенный для представления и преобразования описаний при проектировании

en Designing language

**8.8 Программно-методический комплекс системы автоматизированного проектирования;** ПМК САПР: Взаимосвязанная совокупность компонентов программного, информационного и методического

en CAD software-methodical complex

обеспечения системы автоматизированного проектирования, включая, при необходимости, компоненты математического и лингвистического обеспечения, необходимая для получения законченного проектного решения по объекту проектирования или выполнения унифицированной процедуры

## 9. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**9.1 Устойчивость автоматизированной системы en stability of military ACS**  
управления военного назначения; устойчивость АСУ  
ВН: Комплексное свойство автоматизированной системы управления военного назначения, характеризующее живучестью, помехоустойчивостью и надежностью АСУ

### АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

<b>адаптивность автоматизированной системы</b>	<a href="#"><u>3.10</u></a>
адаптивность АС	<a href="#"><u>3.10</u></a>
<b>алгоритм проектирования САПР</b>	<a href="#"><u>8.6</u></a>
<b>алгоритм функционирования автоматизированной системы</b>	<a href="#"><u>1.5</u></a>
алгоритм функционирования АС	<a href="#"><u>1.5</u></a>
АРМ	<a href="#"><u>2.22</u></a>
АС	<a href="#"><u>1.1</u></a>
<b>база автоматизированной системы информационная</b>	<a href="#"><u>2.19</u></a>
<b>база автоматизированной системы информационная внешняя</b>	<a href="#"><u>2.20</u></a>
<b>база автоматизированной системы информационная машинная</b>	<a href="#"><u>2.21</u></a>
база АС информационная	<a href="#"><u>2.19</u></a>
база АС информационная внешняя	<a href="#"><u>2.20</u></a>
база АС информационная машинная	<a href="#"><u>2.21</u></a>
<b>взаимодействие автоматизированных систем</b>	<a href="#"><u>4.8</u></a>
взаимодействие АС	<a href="#"><u>4.8</u></a>
<b>документация на автоматизированную систему</b>	<a href="#"><u>5.1</u></a>
<b>документация на автоматизированную систему приемочная</b>	<a href="#"><u>5.2</u></a>
<b>документация на автоматизированную систему рабочая</b>	<a href="#"><u>5.5</u></a>
<b>документация на автоматизированную систему эксплуатационная</b>	<a href="#"><u>5.6</u></a>
документация на АС	<a href="#"><u>5.1</u></a>
документация на АС приемочная	<a href="#"><u>5.2</u></a>
документация на АС рабочая	<a href="#"><u>5.5</u></a>
документация на АС эксплуатационная	<a href="#"><u>5.6</u></a>
<b>документ проектный в САПР</b>	<a href="#"><u>8.5</u></a>
<b>живучесть автоматизированной системы</b>	<a href="#"><u>3.12</u></a>
живучесть АС	<a href="#"><u>3.12</u></a>
<b>задание на автоматизированную систему техническое</b>	<a href="#"><u>5.3</u></a>
<b>задание на проектирование в САПР</b>	<a href="#"><u>8.1</u></a>
<b>задача автоматизированной системы</b>	<a href="#"><u>1.4</u></a>
задача АС	<a href="#"><u>1.4</u></a>
ИАС	<a href="#"><u>1.2</u></a>
<b>изделие информационное в автоматизированной системе</b>	<a href="#"><u>2.17</u></a>
изделие информационное АС	<a href="#"><u>2.17</u></a>
<b>изделие комплектующее в автоматизированной системе</b>	<a href="#"><u>2.14</u></a>
изделие комплектующее в АС	<a href="#"><u>2.14</u></a>
<b>изделие программное в автоматизированной системе</b>	<a href="#"><u>2.15</u></a>

изделие программное АС	<a href="#">2.15</a>
<b>информация автоматизированной системы входная</b>	<a href="#">6.4</a>
<b>информация автоматизированной системы выходная</b>	<a href="#">6.5</a>
<b>информация автоматизированной системы нормативно-справочная</b>	<a href="#">6.7</a>
<b>информация автоматизированной системы оперативная</b>	<a href="#">6.6</a>
информация АС входная	<a href="#">6.4</a>
информация АС выходная	<a href="#">6.5</a>
информация АС нормативно-справочная	<a href="#">6.7</a>
информация АС оперативная	<a href="#">6.6</a>
<b>комплекс программно-методический системы автоматизированного проектирования</b>	<a href="#">8.8</a>
<b>комплекс программно-технический автоматизированной системы</b>	<a href="#">2.18</a>
<b>комплекс средств автоматизации автоматизированной системы</b>	<a href="#">2.12</a>
<b>компонент автоматизированной системы</b>	<a href="#">2.13</a>
компонент АС	<a href="#">2.13</a>
КСА АС	<a href="#">2.12</a>
<b>место рабочее автоматизированное</b>	<a href="#">2.22</a>
<b>надежность автоматизированной системы</b>	<a href="#">3.11</a>
надежность АС	<a href="#">3.11</a>
НТУ АС	<a href="#">1.6</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы информационное</b>	<a href="#">2.8</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы лингвистическое</b>	<a href="#">2.9</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы математическое</b>	<a href="#">2.6</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы методическое</b>	<a href="#">2.4</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы организационное</b>	<a href="#">2.3</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы правовое</b>	<a href="#">2.10</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы программное</b>	<a href="#">2.7</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы программное общее</b>	<a href="#">6.2</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы программное специальное</b>	<a href="#">6.3</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы техническое</b>	<a href="#">2.5</a>
<b>обеспечение автоматизированной системы эргономическое</b>	<a href="#">2.11</a>
обеспечение АС информационное	<a href="#">2.8</a>
обеспечение АС лингвистическое	<a href="#">2.9</a>
обеспечение АС математическое	<a href="#">2.6</a>
обеспечение АС методическое	<a href="#">2.4</a>
обеспечение АС организационное	<a href="#">2.3</a>
обеспечение АС правовое	<a href="#">2.10</a>
обеспечение АС программное	<a href="#">2.7</a>
обеспечение АС техническое	<a href="#">2.5</a>
обеспечение АС эргономическое	<a href="#">2.11</a>
<b>объект управления технологический</b>	<a href="#">7.1</a>
ОПО АС	<a href="#">6.2</a>
<b>очередь автоматизированной системы</b>	<a href="#">4.5</a>
очередь АС	<a href="#">4.5</a>
персонал эксплуатационный автоматизированной системы	<a href="#">2.2</a>
персонал эксплуатационный АС	<a href="#">2.2</a>
ПМК САПР	<a href="#">8.8</a>
<b>показатель эффективности автоматизированной системы</b>	<a href="#">3.2</a>
показатель эффективности АС	<a href="#">3.2</a>
<b>пользователь автоматизированной системы</b>	<a href="#">2.1</a>
пользователь АС	<a href="#">2.1</a>
<b>помехоустойчивость автоматизированной системы</b>	<a href="#">3.13</a>

помехоустойчивость АС	<a href="#">3.13</a>
<b>проект технический автоматизированной системы</b>	<a href="#">5.4</a>
проект технический АС	<a href="#">5.4</a>
<b>проект технорабочий автоматизированной системы</b>	<a href="#">5.7</a>
проект технорабочий АС	<a href="#">5.7</a>
<b>процедура унифицированная в автоматизированной системе</b>	<a href="#">4.10</a>
процедура унифицированная в АС	<a href="#">4.10</a>
<b>процесс создания автоматизированной системы</b>	<a href="#">4.2</a>
процесс создания АС	<a href="#">4.2</a>
ПТК АС	<a href="#">2.18</a>
<b>развитие автоматизированной системы</b>	<a href="#">4.6</a>
развитие АС	<a href="#">4.6</a>
<b>режим выполнения функции автоматизированной системы диалоговый</b>	<a href="#">4.11</a>
<b>режим выполнения функций автоматизированной системы неавтоматизированный</b>	<a href="#">4.12</a>
режим выполнения функции АС диалоговый	<a href="#">4.11</a>
режим выполнения функции АС неавтоматизированный	<a href="#">4.12</a>
<b>результат проектирования в САПР</b>	<a href="#">8.4</a>
<b>решение проектное в САПР</b>	<a href="#">8.2</a>
<b>решение проектное типовое в САПР</b>	<a href="#">8.3</a>
<b>система автоматизированная</b>	<a href="#">1.1</a>
<b>система автоматизированная интегрированная</b>	<a href="#">1.2</a>
<b>система локальной автоматики</b>	<a href="#">7.2</a>
<b>совместимость автоматизированных систем</b>	<a href="#">3.3</a>
совместимость АС	<a href="#">3.3</a>
совместимость АС информационная	<a href="#">3.6</a>
совместимость АС лингвистическая	<a href="#">3.8</a>
совместимость АС метрологическая	<a href="#">3.9</a>
совместимость АС организационная	<a href="#">3.7</a>
совместимость АС программная	<a href="#">3.5</a>
совместимость АС техническая	<a href="#">3.4</a>
<b>совместимость информационная автоматизированных систем</b>	<a href="#">3.6</a>
<b>совместимость лингвистическая автоматизированных систем</b>	<a href="#">3.8</a>
<b>совместимость метрологическая автоматизированных систем</b>	<a href="#">3.9</a>
<b>совместимость организационная автоматизированных систем</b>	<a href="#">3.7</a>
<b>совместимость программная автоматизированных систем</b>	<a href="#">3.5</a>
<b>совместимость техническая автоматизированных систем</b>	<a href="#">3.4</a>
<b>сообщение автоматизированной системы</b>	<a href="#">4.9</a>
сообщение АС	<a href="#">4.9</a>
<b>сопровождение автоматизированной системы</b>	<a href="#">4.7</a>
сопровождение АС	<a href="#">4.7</a>
СПО АС	<a href="#">6.3</a>
<b>средство информационное</b>	<a href="#">2.16</a>
<b>стадия создания автоматизированной системы</b>	<a href="#">4.3</a>
стадия создания АС	<a href="#">4.3</a>
ТЗ на АС	53
ТОУ	<a href="#">7.1</a>
<b>уровень научно-технический автоматизированной системы</b>	<a href="#">1.6</a>
УСО	<a href="#">6.1</a>
<b>устойчивость автоматизированной системы управления военного назначения</b>	<a href="#">9.1</a>
устойчивость АСУВН	<a href="#">9.1</a>

<b>устройство связи с объектом</b>	<a href="#"><u>6.1</u></a>
<b>функция автоматизированной системы</b>	<a href="#"><u>1.3</u></a>
функция АС	<a href="#"><u>1.3</u></a>
функция вспомогательная автоматизированной системы управления технологическим процессом	<a href="#"><u>7.5</u></a>
функция вспомогательная АСУТП	<a href="#"><u>7.5</u></a>
функция дискретная АСУТП	<a href="#"><u>7.7</u></a>
<b>функция дискретно-выполняемая автоматизированной системы управления технологическим процессом</b>	<a href="#"><u>7.7</u></a>
<b>функция информационная автоматизированной системы управления технологическим процессом</b>	<a href="#"><u>7.4</u></a>
функция информационная АСУТП	<a href="#"><u>7.4</u></a>
<b>функция непрерывно выполняемая автоматизированной системы управления технологическим процессом</b>	<a href="#"><u>7.6</u></a>
функция непрерывная АСУТП	<a href="#"><u>7.6</u></a>
<b>функция простая автоматизированной системы управления технологическим процессом</b>	<a href="#"><u>7.8</u></a>
функция простая АСУТП	<a href="#"><u>7.8</u></a>
<b>функция составная автоматизированной системы управления технологическим процессом</b>	<a href="#"><u>7.9</u></a>
функция составная АСУТП	<a href="#"><u>7.9</u></a>
<b>функция управляющая автоматизированной системы управления технологическим процессом</b>	<a href="#"><u>7.3</u></a>
функция управляющая АСУТП	<a href="#"><u>7.3</u></a>
<b>цикл жизненный автоматизированной системы</b>	<a href="#"><u>4.1</u></a>
цикл жизненный АС	<a href="#"><u>4.1</u></a>
<b>этап создания автоматизированной системы</b>	<a href="#"><u>4.4</u></a>
этап создания АС	<a href="#"><u>4.4</u></a>
<b>эффективность автоматизированной системы</b>	<a href="#"><u>3.1</u></a>
эффективность АС	<a href="#"><u>3.1</u></a>
<b>язык проектирования в САПР</b>	<a href="#"><u>8.7</u></a>

#### АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

AS	<a href="#"><u>1.1</u></a>
AS adaptivity	<a href="#"><u>3.10</u></a>
AS antropotechnical support	<a href="#"><u>2.11</u></a>
AS application software	<a href="#"><u>6.3</u></a>
AS automation means complex	<a href="#"><u>2.12</u></a>
AS compatibility	<a href="#"><u>3.3</u></a>
AS component	<a href="#"><u>2.13</u></a>
AS computer information base	<a href="#"><u>2.21</u></a>
AS contractor documentation	<a href="#"><u>5.5</u></a>
AS conversational mode	<a href="#"><u>4.11</u></a>
AS data level compatibility	<a href="#"><u>3.6</u></a>
AS design specification	<a href="#"><u>5.3</u></a>
AS efficiency	<a href="#"><u>3.1</u></a>
AS efficiency index	<a href="#"><u>3.2</u></a>
AS evolution	<a href="#"><u>4.6</u></a>
AS external information base	<a href="#"><u>2.20</u></a>
AS function	<a href="#"><u>1.3</u></a>
AS hardware	<a href="#"><u>2.5</u></a>
AS hardware compatibility	<a href="#"><u>3.4</u></a>

AS heave-duty software	<a href="#">6.2</a>
AS information product	<a href="#">2.17</a>
AS information support	<a href="#">2.8</a>
AS input information	<a href="#">6.4</a>
AS interaction	<a href="#">4.8</a>
AS life cycle	<a href="#">4.1</a>
AS linguistic level compatibility	<a href="#">3.8</a>
AS linguistic support	<a href="#">2.9</a>
AS maintenance	<a href="#">4.7</a>
AS maintenance staff	<a href="#">2.2</a>
AS making fase	<a href="#">4.4</a>
AS making stage	<a href="#">4.3</a>
AS manual mode	<a href="#">4.12</a>
AS mathematical support	<a href="#">2.6</a>
AS message	<a href="#">4.9</a>
AS methodical support	<a href="#">2.4</a>
AS metrological compatibility	<a href="#">3.9</a>
AS noise immunity	<a href="#">3.13</a>
AS normative-reference information	<a href="#">6.7</a>
AS operation algorithm	<a href="#">1.5</a>
AS organization level compatibility	<a href="#">3.7</a>
AS organizational support	<a href="#">2.3</a>
AS output information	<a href="#">6.5</a>
AS problem	<a href="#">1.4</a>
AS rapid information	<a href="#">6.6</a>
AS reliability	<a href="#">3.11</a>
AS sequence	<a href="#">4.5</a>
AS software	<a href="#">2.7</a>
AS software compatibility	<a href="#">3.5</a>
AS survivability	<a href="#">3.12</a>
AS technical project	<a href="#">5.4</a>
AS user	<a href="#">2.1</a>
automated system	<a href="#">1.1</a>
automated workplace	<a href="#">2.22</a>
auxiliary function of CPCS	<a href="#">7.5</a>
CAD software-methodical complex	<a href="#">8.8</a>
compound function of CPCS	<a href="#">7.9</a>
continuous function of CPCS	<a href="#">7.6</a>
control function of CPCS	<a href="#">7.3</a>
DACS	<a href="#">6.1</a>
data acquisition and control system	<a href="#">6.1</a>
design decision	<a href="#">8.2</a>
designing algorithm	<a href="#">8.6</a>
designing language	<a href="#">8.7</a>
discrete function of CPCS	<a href="#">7.7</a>
documentation of AS	<a href="#">5.1</a>
informational background of AS	<a href="#">2.19</a>
information facility	<a href="#">2.16</a>
information function of CPCS	<a href="#">7.4</a>
integrated AS	<a href="#">1.2</a>
local automatic system	<a href="#">7.2</a>
maintenance documentation of AS	<a href="#">5.6</a>

program product in AS	<a href="#">2.15</a>
project document	<a href="#">8.5</a>
simple function of CPCS	<a href="#">7.8</a>
stability of military ACS	<a href="#">9.1</a>
technical level of AS	<a href="#">1.6</a>
technological control object	<a href="#">7.1</a>
type design decision	<a href="#">8.3</a>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ (Справочное) В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

1. Система - совокупность элементов, объединенная связями между ними и обладающая определенной целостностью.

2. Автоматизированный процесс - процесс, осуществляемый при совместном участии человека и средств автоматизации.

3. Автоматический процесс:

Процесс, осуществляемый без участия человека.

4. Информационная технология:

Приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных.

5. Цель деятельности:

Желаемый результат процесса деятельности.

6. Критерий эффективности деятельности:

Соотношение, характеризующее степень достижения цели деятельности и принимающее различные числовые значения в зависимости от используемых воздействий на объект деятельности или конкретных результатов деятельности.

7. Объект деятельности:

Объект (процесс), состояние которого определяется поступающими на него воздействиями человека (коллектива) и, возможно, внешней среды.

8. Алгоритм: Конечный набор предписаний для получения решения задачи посредством конечного количества операций.

9. Информационная модель:

Модель объекта, представленная в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта и позволяющая путем подачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта.

10. Управление:

Совокупность целенаправленных действий, включающая оценку ситуации и состояния объекта управления, выбор управляющих воздействий и их реализацию.

11. Автоматизированный производственный комплекс:

Автоматизированный комплекс, согласованно осуществляющий автоматизированную подготовку производства, само производство и управление им.

(Введен дополнительно. ИУС № 1 2003 г.).

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
<a href="#">ГОСТ 15971-90</a>	Вводная часть
<a href="#">ГОСТ 16504-81</a>	То же

## 2 Лекция-2. Методология построения автоматизированных систем управления<sup>3</sup>

*Автоматизированная система* - сложный человеко-машинный комплекс, предназначенный для обработки и принятия решений по управлению тем или иным объектом. Для создания эффективной АС необходимо соблюдать следующие принципы построения:

*Принцип системного подхода.* Проектируемый объект должен рассматриваться с позиций более высокого управления. Проектирование начинается с тщательного системного анализа объекта управления, управляющей части и внешней среды. Параллельно с этим выясняются цели, стоящие перед проектируемой системой. Для каждой цели разрабатывается один или несколько критериев эффективности. Внедрение АС сопровождается усовершенствованием экономических показателей и методов экономического стимулирования, а также изменением существующих и узаконенных форм документов, изменение маршрутов их движения, изменение функциональных обязанностей работников.

*Принцип новых задач* - недостаточно ограничиваться тем чтобы перекладывать на ЭВМ и другие технические средства сложившиеся формы, методы и задачи управления. Главное внимание уделяется тем возм-тям техники, к-ые облегчают задачи управления не только с точки зрения объема вычислений, но и точки зрения полноты управления.

*Принцип первого руководителя* – разр-ка и внедрение АС находится в непосредственном ведении первых лиц организации заказчика. *Функции заказчика:* формулировка целей системы, критериев эффективности и общей концепции системы; определение приоритета и очередности ввода различных задач

<sup>3</sup> Источник информации: **Теория** систем и системный анализ в управлении организациями: ТЗЗ Справочник: Учеб. пособие / Под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова.

- М.: Финансы и статистика, 2006. - 848 с. [http://docme.ru/doc/855776/emel\\_yanov-teoriya-sistem#expanded:0n](http://docme.ru/doc/855776/emel_yanov-teoriya-sistem#expanded:0n)

управления; участие в разработке информационной базы; реализация организационных мероприятий, выделение площадей под технические средства, финансирование разработки, выделение штатных единиц персонала. *Функции разработчика:* разр-ка техн-го задания; разр-ка техн-го проекта (структура системы, алгоритмы решения задачи, инф-ная база каждой задачи, выбор комплекса техн-ких средств); разработка рабочего проекта (формы документов, рабочей программы, инструкций по эксплуатации); внедрение разработанной системы в эксплуатацию.

*Принцип непрерывного развития системы* – возм-ть введения новых задач и совершенствование уже внедренных без ухудшения качества решения эксплуатируемых задач.

*Принцип разумной типизации проекта* - на первых этапах разработки АС типизация практически невозможна, так как это приводит к увеличению времени действия системы. Разрабатывая столь дорогостоящие изделия, каким является автоматизированная система, системотехник стремится к тому, чтобы предлагаемые им решения подходили бы как можно более широкому кругу заказчиков

*Принцип автоматизации документооборота* - недостаточно ограничиться выполнением расчетов на ЭВМ по тем или иным моделям, необх-мо автоматизировать все стадии обработки инф-ции, а именно сбор первичной инф-ции, ее передачу, обработку, хранение и доведение полученных результатов до конкретных пользователей данной АС.

*Принцип единства информационной базы* - на магнитных носителях накапливается и постоянно обновл-ся инф-ция, необх-ая для реш-ия не отдельных, а всех задач упр-ния.

*Принцип однократности ввода и многократности использования информации* – инф-ция о любом документе, объекте или событии должна вводиться в систему только один раз. Невыполнение этого принципа приводит к тому, что, н-р, об одном и том же событии может появиться несколько противоречивых мнений, что засоряет память системы и неизбежно выводит ее из строя.

*Принцип комплексности задач и рабочих программ* – больш-во задач тесно связаны м/у собой, а значит их раздельное решение существенно снижает эф-ть всей системы.

*Принцип согласованности пропускных способностей различных элементов системы - пропускная способности каждого последующего звена д.б. не меньше предыдущего.*

### **3 Лекция-3. Категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем<sup>4</sup>**

*Основные смысловые вариации понятия «система».*

Современная наука нуждается в выработке четкого научного определения системы. Сделать это непросто, потому что понятие «система» относится к числу наиболее общих и универсальных дефиниций. Оно используется по отношению к самым различным предметам, явлениям и процессам. Неслучайно термин употребляется в множестве различных смысловых вариаций.

**Система – это теория** (например, философская система Платона). По всей видимости, этот контекст понимания системы был наиболее ранним – как только возникли первые теоретические комплексы.

**Система – это классификация** (например, периодическая система элементов Д.И. Менделеева). Особенно бурно возникали различные классификационные системы в XVIII-XIX ст.

**Система – это законченный метод практической деятельности** (например, система реформатора театра К.С. Станиславского). Такого рода системы складывались по мере возникновения профессий, накопления профессиональных знаний и навыков.

**Система – некоторый способ мыслительной деятельности** (например, система исчисления). Этот вид системы имеет древние истоки. Они начинались с систем письма и исчисления и развились до информационных систем современности.

**Система – это совокупность объектов природы** (например, Солнечная система).

**Система – это некоторое явление общества** (например, экономическая, правовая система).

**Система – это совокупность установившихся норм жизни, правил поведения**(например, законодательная, моральная система).

---

<sup>4</sup> Источник: [http://studopedia.ru/2\\_87812\\_kategorialniy-apparat-sistemnogo-podhoda.html](http://studopedia.ru/2_87812_kategorialniy-apparat-sistemnogo-podhoda.html)

Таким образом, анализ многообразия употребления понятия «система» показывает, что оно имеет древние корни и играет очень важную роль в современной культуре, выступает интегралом современного знания, средством постижения всего сущего. Вместе с тем понятие не однозначно и не жестко, что делает его исключительно креативным.

Как уже отмечалось ранее, слово «система» появилось в Древней Элладе и означало *сочетание, организм, устройство, организацию, строй, союз*. Оно также выражало определенные акты деятельности и их результаты (нечто поставленное вместе; нечто, приведенное в порядок).

В античной философии термин «система» характеризовал *упорядоченность и целостность* естественных объектов. Именно в этот период был сформулирован тезис о том, что *целое больше суммы его частей*.

Один из основоположников общей теории систем Л. Берталанфи рассматривал *систему как комплекс взаимодействующих элементов*.

Большая Советская Энциклопедия дает следующее определение «системы»:

*«Система – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство». Следовательно, в самом общем виде под системой понимают множество, элементы которого закономерно связаны между собой.*

Очевидно, что *система* – это и машина, состоящая из деталей и узлов, и живой организм из мышц, костей, органов; это и предприятие – состоящее из производственных зданий, станков, оборудования; ЭВМ – из ячеек, приборов и аппаратов; экономика страны – из отраслей, объединений, предприятий.

Элементы, как видно, бывают самыми разными: это и различные предметы, и явления, и знания, и правила, методы и т.д. При этом **элементы**, входящие в систему, функционируют во времени взаимосвязано как единое целое. Каждый из них работает ради достижения единой цели, стоящей перед всей системой. В этом и заключается так называемое свойство целостности системы.

**Целостность предполагает, что процесс изучения (познания) системы идет через единство всех ее элементов.** Отсюда следует, что система не должна рассматриваться как простая сумма

элементов (их свойств и эффектов). Нужно учитывать при этом и *эффект от взаимодействия элементов*, благодаря которому некоторые их свойства, накапливаясь, усиливаются (или ослабляются) и в этой совокупности может появиться *абсолютное новое свойство*, присущее всей системе.

В этой связи мы вправе утверждать, что система – это целостный комплекс взаимодействующих элементов вместе с их свойствами и отношениями, или, говоря иначе, система – это такая совокупность элементов, из которой не может быть выделена полностью самостоятельная часть (части), поскольку все элементы в системе взаимосвязаны.

Способность сложной системы проявлять общесистемные свойства и порождать соответственно системный эффект называют *эмерджентностью* [1]. Приведенный термин близок к понятию *синергизма* [2] (синергетической связи или эффекта), которое является основополагающим в синергетике. Суть его в том, что при совместных (кооперативных) действиях различных элементов системы обеспечивается изменение их общего эффекта до величины большей или меньшей, чем сумма эффектов этих же элементов, возникающих порознь. (*целое больше суммы своих частей*)

Подводя итог сказанному, можно несколько расширить трактовку понятия «система», а именно:

**Система** – это упорядоченная совокупность взаимодействующих элементов, образующих единое целое, обладающих особенностями, которые отсутствуют у составляющих ее элементов.

Иными словами, под *системой* понимают наличие некоторой совокупности объектов с набором связей между ними и между их свойствами, создающей *системный эффект*.

В общем случае выделение систем является всегда условным и даже произвольным (субъективным) процессом, зависящим преимущественно от цели (характера задачи) и от того, кто осуществляет упомянутое выделение. В этой связи может быть предложена еще одно определение термина «система»:

**Система** – это ограниченное множество взаимодействующих элементов со связями между ними, наложенными условиями задачи, для решения которой создается данная система.

Важнейшие свойства системы: *структурность, взаимозависимость со средой, иерархичность, множественность описаний.*

#### **4 Лекция-4. Модели анализа и синтеза структуры АСОУ**

Для целей моделирования систем вообще, и структурного анализа в частности, используются три группы средств, иллюстрирующих:

- функции, которые система должна выполнять;
- отношения между данными;
- зависящее от времени поведение системы (аспекты реального времени).

Среди всего многообразия средств решения данных задач в методологиях структурного анализа наиболее часто и эффективно применяемыми являются следующие:

- DFD – диаграммы потоков данных совместно со словарями данных и спецификациями процессов или миниспецификациями;
- ERD – диаграммы «сущность-связь»;
- STD – диаграммы переходов состояний.

DFD показывает внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, идентифицирует логические функции и группы элементов данных, связывающие одну функцию с другой, а также идентифицирует хранилища данных, к которым осуществляется доступ. Структуры потоков данных и определения их компонент хранятся и анализируются в словаре данных. Каждая логическая функция может быть детализирована с помощью DFD нижнего уровня; когда дальнейшая детализация перестает быть полезной, переходят к выражению логики функции при помощи спецификации процесса (миниспецификации). Содержимое каждого хранилища также сохраняют в словаре данных, модель данных хранилища раскрывается с помощью ERD. В случае наличия реального времени DFD дополняется средствами описания зависящего от времени поведения системы, раскрывающимися с помощью STD. Диаграммы потоков данных (DFD) являются основным средством моделирования функциональных требований проектируемой системы. С их помощью эти требования разбиваются на функциональные компоненты и представляются в виде сети, связанной потоками данных. Глав-

ная цель таких средств – продемонстрировать, как каждый процесс преобразует свои входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими процессами.

Диаграммы «сущность-связь» (ERD) предназначены для разработки моделей данных и обеспечивают стандартный способ определения данных и отношений между ними. Фактически с помощью ERD осуществляется детализация хранилищ данных проектируемой системы, а также документируются сущности системы и способы их взаимодействия, включая идентификацию объектов, важных для предметной области, свойств этих объектов и их отношений с другими объектами.

С помощью диаграмм переходов состояний (STD) можно моделировать последующее функционирование системы на основе ее предыдущего и текущего функционирования. Моделируемая система в любой заданный момент времени находится точно в одном из конечного множества состояний. С течением времени она может изменить свое состояние, при этом переходы между состояниями должны быть точно определены.

Перечисленные средства дают полное описание системы независимо от того, является ли она существующей или разрабатываемой с нуля.

Таким образом, строится логическая функциональная спецификация – подробное описание того, что должна делать система, освобожденное насколько это возможно от рассмотрения путей реализации. Это дает проектировщику четкое представление о конечных результатах, которые следует достигать.

## **5 Лекция-5. Модели и процесс принятия решений в АСОУ<sup>5</sup>**

Методы принятия решений обычно можно отнести к одному из трех типов: к классической, административной или политической модели. Выбор модели зависит от личных предпочтений менеджеров, от того, запрограммированным или не-запрограммированным является принимаемое решение, а также от степени риска, недостоверности или неопределенности.

**Классическая модель** основывается на экономических представлениях. Эта модель сформировалась под влиянием

---

<sup>5</sup> <http://kmt.stu.ru/cevelevw/v19.htm>

литературы по менеджменту. Главный постулат здесь заключался в том, что менеджеры должны стремиться найти логически обоснованные решения, которые будут служить высшим экономическим интересам их организаций. В основе данной модели лежат следующие представления:

1. Решение принимается для того, чтобы достичь известных и не вызывающих разногласий целей. Проблемы точно сформулированы и определены.

2. Человек, принимающий решение, стремится собрать полную информацию и обеспечить достоверность. Все альтернативы и потенциальные результаты их реализации тщательно рассчитываются.

3. Критерии оценки альтернатив известны. Из альтернатив выбираются те, которые способны принести максимальную экономическую отдачу организации.

4. Человек, принимающий решение, — рационален. Он логически определяет ценности и ранжирует преимущества и принимает такое решение, которое в максимальной степени способствует достижению организационных целей.

Классическая модель основывается на нормативе, который определяет, как принимающий решение должен его принимать. Эта модель не описывает, как в действительности менеджеры принимают решения, поскольку она лишь дает руководство к тому, как достичь идеальных для организации результатов. Ценность классической модели в том, что она помогает людям, принимающим решения, быть более рациональными. Квантитативные (количественные) методы предполагают применение таких инструментов, как разработка дерева решений, матрицы затрат, анализ безубыточности, линейное программирование, прогнозирование, модели исследования операций. Несомненно, что компьютеризированные информационные системы и базы данных повышают эффективность классического подхода.

Классическая модель наиболее применима для запрограммированных решений или решений, принимающихся в условиях достоверности либо рисков, когда доступна необходимая информация и могут быть оценены возможности.

**Административная модель** описывает, как в действительности менеджеры принимают незапрограммированные

решения в сложных ситуациях недостоверности и неопределенности. По-видимому, административную модель можно считать реальной управленческой, поскольку администрирование означает общее управление, а условия, которые пытается учесть эта модель, отражают реалии управленческой деятельности. Многие решения не поддаются количественной оценке и являются незапро-граммированными.

Административная модель принятия решений основывается на трудах Герберта А. Саймона. Он предложил две концепции, которые и стали инструментарием административной модели, — ограниченную рациональность и удовлетворительность.

**Ограниченная рациональность** означает, что люди имеют ограничения, или границы, в рамках которых они могут быть рациональными. Структура организаций становится все более сложной, поэтому менеджеры ограничены во времени и могут обрабатывать лишь определенный объем информации, необходимый для принятия решений. Поскольку у менеджеров недостает времени или когнитивных (познавательных) способностей для полной обработки информации, они должны придерживаться принципа удовлетворительности. **Удовлетворительность** означает, что люди, принимающие решение, выбирают первую попавшуюся альтернативу, которая удовлетворяет минимальным критериям. Вместо того чтобы рассматривать все альтернативы в поиске наилучшей, которая позволит получить максимальную экономическую выгоду, менеджеры берут первую попавшуюся, которая поможет разрешить проблему, даже если есть основания полагать, что существуют лучшие варианты. В этом случае человек, принимающий решение, не смог бы окупить время и средства, которые он потратил бы на обработку исчерпывающей информации.

Административная модель более реалистична, чем классическая, и более применима для сложных комплексных незапрограммированных решений. В ее основе лежат следующие представления.

Цели, для достижения которых принимаются решения, нередко бывают расплывчатыми, противоречивыми, и по их поводу у менеджеров нет полного согласия. Менеджеры часто не знают о проблемах организации или ее возможностях.

Рациональные процедуры используются далеко не всегда, когда же им все-таки находится применение, они упрощают проблему и не учитывают всей сложности реальных событий.

Поиск менеджерами альтернатив оказывается ограниченным по причине человеческого несовершенства, недостатка информации и иных ресурсов.

Большинство менеджеров предпочитают удовлетворительные, а не максимизирующие решения. Это объясняется отчасти нехваткой информации, отчасти неясностью критериев решения, которое позволит достичь максимального результата.

Административная модель рассматривается как **дескриптивная (описательная)**. Это означает, что она описывает скорее то, как менеджеры в действительности принимают решения в сложных ситуациях, чем указывает, как им следует принимать решения согласно положениям идеальной теории. Административная модель признает ограниченность возможностей человека и окружающей среды, которая влияет на степень рациональности принятия решений.

Другим аспектом административного принятия решений является **интуиция**. Интуиция означает, что человек моментально понижает разрешаемую ситуацию, основываясь на прошлом опыте, но без осознанного размышления. Интуитивное решение нельзя считать случайным или иррациональным, поскольку оно основывается на многолетней практике и богатом опыте, которые помогают менеджерам быстро определить проблему, не прибегая к скрупулезным вычислениям. В современной, стремительно изменяющейся среде интуиция играет все более и более важную роль в принятии решений.

Менеджеры постоянно получают и обрабатывают информацию на подсознательном уровне, и их опыт и знания помогают им принимать решения в условиях недостоверности и неопределенности.

**Политическая модель.** Третья модель используется для принятия незапрограммированных решений в условиях недостатка информации, недостоверности, разногласий между менеджерами относительно целей и направления деятельности. Принятие большинства корпоративных решений предполагает участие многих менеджеров, каждый из которых имеет свои цели. Им необходимо переговорить друг с другом, обменяться информацией и достичь

согласия. Менеджеры часто образуют коалиции, чтобы принять сложные корпоративные решения. Коалиция — это неформальное объединение менеджеров, стремящихся достичь специфической цели. Создание коалиции — это формирование альянса менеджеров. Иными словами, это ситуация, когда менеджер, поддерживающий некую альтернативу, например, обеспечение развития компании за счет поглощения других компаний, неформально беседует со своими коллегами, пытается уговорить их поддержать его точку зрения. Поскольку результаты невозможно спрогнозировать, менеджеры пытаются получить поддержку, проводя дискуссии, переговоры и заключения соглашений. Без коалиции процесс принятия решения может быть сорван.

Политическая модель приближена к реалиям среды, в которой осуществляют свою деятельность менеджеры. Решения сложны и требуют вовлечения в их принятие многих людей, информация часто неопределенная, двусмысленная, а разногласия и конфликты по поводу проблем и альтернатив их решения — нормальное явление. Политическая модель основывается на четырех представлениях:

1. Организация состоит из групп, имеющих разные интересы, цели и ценности. Между менеджерами существуют разногласия относительно приоритета проблем, и они могут не понимать или не разделять цели и интересы других менеджеров.

2. Информация неоднозначна и неполна. Попытки быть рациональными ограничиваются сложностью проблем, а также личностными и организационными особенностями и условиями.

3. Менеджерам недостает времени, ресурсов и умственных способностей, чтобы определить все характеристики проблемы и обработать всю относящуюся к делу информацию. Менеджеры беседуют друг с другом и обмениваются мнениями, чтобы получить необходимую информацию и снизить степень неопределенности.

4. Менеджеры принимают активное участие в дискуссиях, чтобы определить цели и обсудить альтернативы. Решения принимаются в результате дискуссий и переговоров между участниками коалиции.

## **6 Лекция-6. Обеспечивающие подсистемы автоматизированного управления и вопросы внедрения АСУ**

В состав АСУ входят следующие виды обеспечений: информационное, программное, техническое, организационное, метрологическое, правовое и лингвистическое.

В процессе создания АСУ используют математическое обеспечение.

В состав информационного обеспечения АСУ входят классификаторы технико-экономической информации, нормативно-справочная информация, форма представления и организация данных в системе, в том числе формы документов, видеограмм, массивов и логические интерфейсы (протоколы обмена данными).

В состав программного обеспечения АСУ входят программы (в том числе программные средства) с программной документацией на них, необходимые для реализации всех функций АСУ в объеме, предусмотренном в техническом задании на создание АСУ.

В состав технического обеспечения АСУ входят технические средства, необходимые для реализаций функций АСУ. В общем случае оно включает средства получения, ввода, подготовки, обработки, хранения (накопления), регистрации, вывода, отображения, использования, передачи информации и средства реализации управляющих воздействий.

В состав организационного обеспечения АСУ входят документы определяющие функции подразделений управления, действия и взаимодействие персонала АСУ.

В состав метрологического обеспечения АСУ входят метрологические средства и инструкции по их применению.

В состав правового обеспечения АСУ входят нормативные документы, определяющие правовой статус АСУ, персонала АСУ, правил функционирования АСУ и нормативы на автоматически формируемые документы, в том числе на машинных носителях информации.

Правовое обеспечение АСУ в составе функционирующей системы реализуется в виде документов организационного обеспечения АСУ.

В состав лингвистического обеспечения АСУ входят тезаурусы и языки описания и манипулирования данными. Лингвистическое обеспечение функционирующей АСУ может

присутствовать в ней самостоятельно или в виде решений по информационному обеспечению АСУ и в документах организационного обеспечения АСУ.

В состав математического обеспечения АСУ входят методы решения задач управления, модели и алгоритмы.

В функционирующей системе математическое обеспечение реализовано в составе программного обеспечения.