

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.В.08 Теоретические основы автоматизированного управления

**Направление подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Профиль образовательной программы «Автоматизированные системы обработки информации и управления»**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания .....</b>	<b>5</b>
2.1 Темы индивидуальных домашних заданий.....	5
2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий.....	5
2.3 Порядок выполнения заданий.....	5
2.4 Пример выполнения задания.....	5
<b>3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям.....</b>	<b>6</b>
4.1 Практическое занятие №1 <i>Стадии и этапы разработки АС</i> .....	6
4.2 Практическое занятие №2 <i>Технико-экономическое обоснование создание АСУ</i> .....	6
4.3 Практическое занятие №3 <i>Методика и процедуры системного анализа</i> .....	6
4.4 Практическое занятие №4 <i>Разработка ТЗ</i> .....	7
4.5 Практическое занятие №5 <i>Описание структуры АСУ</i> .....	7
4.6 Практическое занятие №6 <i>Анализ структуры АСУ</i> .....	7
4.7 Практическое занятие №7 <i>Анализ документооборота предприятия</i> .....	7
4.8 Практическое занятие №8 <i>Системы автоматизации документооборота предприятия</i> .....	7
4.9 Практическое занятие №9 <i>Расчет структурно-топологических характеристик АСУ предприятия</i> .....	7
4.10 Практическое занятие №10 <i>Синтез оптимальной структуры АСУ</i> .....	7
4.11 Практическое занятие №11 <i>Оценка качества и эффективности АСУ</i> .....	7
4.12 Практическое занятие №12 <i>Принятие решений в АСУ</i> .....	7
4.13 Практическое занятие №13 <i>Автоматизированные системы управления предприятия</i> .....	8
4.14 Практическое занятие №14 <i>Автоматизированные системы управления технологическим процессом</i> .....	8
4.15 Практическое занятие №15 <i>Математическое, алгоритмическое и информационное обеспечение АСУ</i> .....	8
4.16 Практическое занятие №16 <i>Программное, техническое и технологическое обеспечение АСУ</i> .....	8
4.17 Практическое занятие №17 <i>Автоматизированные системы управления в АПК</i> .....	8
4.18 Практическое занятие №18 <i>Системы поддержки принятия решений</i> .....	8

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1 Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовк а курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальны е домашние задания (ИДЗ)	самостоятельно е изучение вопросов (СИБ)	подготовк а к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Методология построения автоматизированных систем				2	4
2	Стадии и этапы разработки АС					4
3	Технико-экономическое обоснование создания АСУ					4
4	Категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем				2	3
5	Методики и процедуры системного анализа					3
6	Разработка ТЗ					3
7	Описание структуры АСУ методами теории графов				2	4
8	Описание структуры АСУ					4
9	Анализ структуры АСУ					3
10	Анализ потоков информации в АСУ				2	3
11	Анализ документооборота предприятия					3
12	Системы автоматизации документооборота предприятия					3
13	Структурно-топологические характеристики систем и их применение				2	4
14	Расчет структурно-топологических					4

	характеристик АСУ предприятия					
15	Синтез оптимальной структуры АСУ					3
16	Показатели и критерии оценки систем				2	3
17	Оценка качества и эффективности АСУ					3
18	Принятие решений в АСУ					3
19	Автоматизированные системы управления				2	3
20	Автоматизированные системы управления предприятием					3
21	Автоматизированные системы управления технологическим процессом					2
22	Обеспечивающие подсистемы автоматизированного управления				2	2
23	Математическое и информационное обеспечение АСУ					2
24	Программное, техническое и технологическое обеспечение АСУ					2
25	Специализированные системы управления				2	2
26	Автоматизированные системы управления в АПК					2
27	Системы поддержки принятия решений					2

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Индивидуальные домашние задания выполняются в форме (расчетно-проектировочной, расчетно-графической работы, презентации, контрольной работы и т.п.).

### 2.1 Темы индивидуальных домашних заданий

1. ИДЗ-1 (Разработка ТЭО создание АСУ).
2. ИДЗ-2 (Разработка фрагмента ТЗ).
3. ИДЗ-3 (Описание структур АСУ матричным способом).
4. ИДЗ-4 (Определение параметров структуры АСУ).
5. ИДЗ-5 (Расчет структурно-топологических характеристик структуры АСУ).
6. ИДЗ-6 (Разработка критериев оценки качества и эффективности АСУ).
7. ИДЗ-7 (Описание программного обеспечения АСУ).
8. ИДЗ-8 (Описание информационного обеспечения АСУ).
9. ИДЗ-9 (Описание технического обеспечения АСУ).

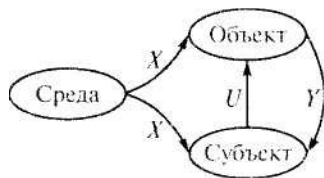
## 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

### 3.1 Основные понятия и определения автоматизированного управления

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Центральным понятием кибернетики и ее раздела - теории автоматизированного управления — является понятие «управление».

Управление — в широком, кибернетическом смысле — это обобщение приемов и методов, накопленных разными науками об управлении искусственными объектами и живыми организмами. Язык управления — это использование понятий «объект», «среда», «обратная связь», «алгоритм» и т. д.



Под управлением будем понимать процесс организации целенаправленного воздействия на некоторую часть среды, называемую объектом управления, в результате которого удовлетворяются потребности субъекта, взаимодействующего с этим объектом.

### 3.2 Проверка адекватности моделей. Анализ неопределённости и чувствительности

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Мы будем использовать понятие системы, которое учитывает такие важные составляющие любого материального объекта, как элемент, связь, взаимодействие, целеполагание.

Система – множество составляющих единство элементов, их связей и взаимодействий между собой и между ними и внешней средой, образующее присущую данной системе целостность, качественную определённую и целенаправленность.

Элемент – это составная часть сложного целого. В нашем случае сложное целое – система, которая представляет собой комплекс взаимосвязанных элементов.

Элемент – неделимая часть системы, обладающая самостоятельностью по отношению к данной системе. Неделимость элемента рассматривается как нецелесообразность учёта в пределах модели данной системы его внутреннего строения.

Связь – совокупность зависимостей свойств одного элемента от свойств других элементов системы. Установить связь между двумя элементами – значит выявить наличие зависимостей их свойств. Взаимодействие – совокупность взаимосвязей и взаимоотношений между свойствами элементов, когда они приобретают характер взаимодействия друг другу. Структура системы – совокупность элементов системы и связей между ними в виде множества.

Структура является статической моделью системы и характеризует только строение системы, не учитывая множества свойств (состояний) её элементов. Система существует среди других материальных объектов, которые не вошли в неё. Они объединяются понятием «внешняя среда» – объекты внешней среды.

Внешняя среда – это набор существующих в пространстве и во времени объектов (систем), которые, как предполагается, действуют на систему.

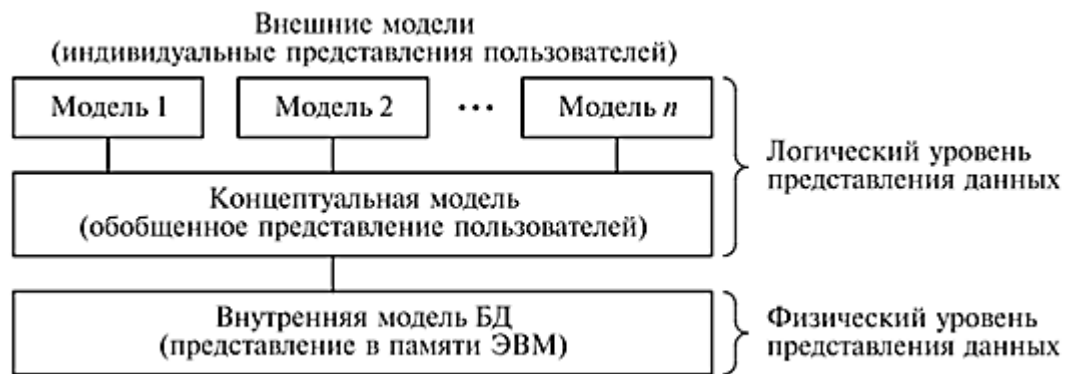
### 3.3 Информационно-логическая модель АСУ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Процесс создания информационной модели начинается с определения концептуальных требований будущих пользователей БД.

Требования отдельных пользователей интегрируются в едином обобщенном представлении, которое называют **концептуальной моделью** данной предметной области. Такая модель отображает предметную область в виде взаимосвязанных объектов без указания способов их физического хранения (рис.1).

Рис. 1. Многоуровневое представление БД



*Концептуальная модель представляет собой интегрированные концептуальные требования всех пользователей к базе данных данной предметной области. При этом усилия разработчика должны быть направлены в основном на структуризацию данных, принадлежащих будущим пользователям БД и выявление взаимосвязей между ними.*

Возможно, что отраженные в концептуальной модели взаимосвязи между объектами окажутся впоследствии нереализуемыми средствами выбранной СУБД, что потребует ее изменения. Версия концептуальной модели, которая может быть реализована конкретной СУБД, называется **логической моделью**.

Логическая модель, отражающая логические связи между атрибутами объектов вне зависимости от их содержания и среды хранения, может быть реляционной, иерархической или сетевой.

Таким образом, *логическая модель отображает логические связи между информационными данными в данной концептуальной модели.*

Различным пользователям в информационной модели соответствуют различные подмножества ее логической модели, которые называются внешними моделями пользователей.

Таким образом, **внешняя модель** пользователя представляет собой отображение его концептуальных требований в логической модели и соответствует тем представлениям, которые этот пользователь получает о предметной области на основе логической модели. Следовательно, насколько хорошо спроектирована внешняя модель, настолько полно и точно информационная модель отображает предметную область и настолько полно и точно работает автоматизированная система управления этой предметной областью.

Логическая модель отображается в физическую память, которая может быть построена на электронных, магнитных, оптических, биологических или других принципах.

### 3.4 Функциональная модель АСУ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

В основу метода, используемого при проектировании функций автоматизированной информационной системы инженерно-технологического персонала доменного цеха, положены идеи и нотации методики структурного анализа и проектирования IDEF0. Методология IDEF0 является развитием хорошо известного графического языка описания функциональных систем SADT (Structural Analysis and Design Technique), предложенного Дугласом Россом. IDEF0, как стандарт, был разработан в 1981 году департаментом Военно-Воздушных Сил США в рамках программы автоматизации промышленных предприятий, которая носила обозначение ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing). Набор стандартов IDEF унаследовал своё название от этой программы (IDEF=ICAM DEFinition).

Использование методики IDEF0 позволило смоделировать функциональную структуру АИС АППС ДЦ, выявить производимые им действия и связи между этими действиями, управляющие воздействия и механизмы выполнения каждой функции, что, в конечном итоге, позволило на ранней стадии проектирования предотвратить возможные ошибки.

### **3.5 Цели и задачи структурного анализа АСУ**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

При проведении анализа системы целесообразно оценить количественно качество структуры системы и её элементов с позиций общесистемного подхода. Рассмотрим основные структурно – топологические характеристики. Сначала выделим основные виды структур с точки зрения топологии внутренних связей.

Виды топологических структур: а) последовательная структура б) кольцевая структура; в) радиальная структура; г) древовидная структура; д) структура типа полный граф; е) несвязная структура

Рассмотрим основные структурно-топологические характеристики.

Связность структуры. Данная характеристика позволяет выделить наличие обрывов, висячие вершины и т. д.

Структурная избыточность. Это структурный параметр, отражающий превышение общего числа связей над необходимым минимальным числом связей.

Данная структурная характеристика используется для косвенной оценки экономичности и надежности исследуемой системы.

Среднеквадратичное отклонение учитывает неравномерность распределения связей или их несимметричность. Характеризует недоиспользованные возможности заданной структуры.

Структурная компактность. Сумма всех минимальных путей (цепей) между всеми элементами. Отражает общую структурную близость элементов в анализируемой структуре. Оценивает инерционность процессов в системе. Возрастание (как и среднеквадратичного отклонения) характеризует снижение общей надёжности.

Степень централизации структуры.

1. Для несвязных структур структурная избыточность  $R < 0$ , для структур без избыточности (последовательная, радиальная, древовидная)  $R = 0$ ; для структур с избыточностью по связям (кольцевая, полный граф)  $R > 0$ .

2. Структуры (последовательная, радиальная, древовидная) с  $R = 0$  различаются по показателю  $e_2$ , наибольшую неравномерность связей имеет радиальная структура.

3. Наибольшую близость элементов (показатель  $Q_{0TH}$ ) имеет структура типа полный граф, наименьшую — последовательная.

4. Радиальная и древовидная структуры, имеющие одинаковые или близкие значения  $R$ ,  $Q_{0TH}$ ,  $d$ , значительно отличаются по показателям  $e_2$  и  $y$ , что соответствует физическому смыслу, ибо отход от полной централизации в структуре ведёт к большей равномерности распределения связей по элементам.

Общая задача структурного анализа состоит в том, чтобы, исходя из заданного описания элементов и непосредственных связей между ними, получить заключение о структурных свойствах системы и ее основных подсистем.

Одной из главных задач структурного анализа АСУ является построение наглядной формальной модели, отображающей процесс взаимодействия между элементами или подсистемами, составляющими систему, а также их взаимодействие с внешней средой.

Применительно к автоматизированным системам используется три уровня их описания:

- наличие связей;
- наличие и направление связей;

— наличие и направление связей и вид и направление движения сигналов, которые определяются взаимодействием элементов.

Основные решаемые задачи:

На первом уровне:

— определение связности (целостности) системы. Если система оказывается несвязной, то ставят задачу выделения изолированных связных подсистем со списками входящих в них элементов;

На втором уровне:

- определение связности (целостности) системы;
- топологическая декомпозиция системы с выделением сильно связанных подсистем;
- нахождение входных и выходных полюсов системы и в со-ответствии с этим выделение пунктов приема и выдачи ин-формации;
- выделение уровней в системе и определение их взаимо-связей;

На третьем уровне описания связей не только учитывается наличие и направление связей, но и раскрывается состав и ха-рактер сигналов взаимодействия элементов. Система отобража-ется с помощью специально вводимых схем или моделей.

Основные задачи на этом уровне:

- определение характера сигналов (входные, выходные, уп-равляющие и т.п.);
- построение моделей функционирования элементов систе-мы и самой системы.

Расчленение системы на элементы может иметь материальную (вещественную), функциональную, алгоритмическую и другую основу. Группы элементов в структуре обычно выделяются по принципу простых или относительно более слабых связей между элемента-ми разных групп. Структуру системы удобно изображать в виде графической схемы, состоящей из ячеек (групп) и соединяющих их линий (связей). Такие схемы называются структурными.

### **3.6 Модели функционирования организационной системы**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Организационная структура (англ. Organizational structure) — документ, схематически отражающий состав и иерархию подразделений предприятия. Организационная структура устанавливается исходя из целей деятельности и необходимых для достижения этих целей подразделений, выполняющих функции, составляющие бизнес-процессы организации.

Организационная структура определяет распределение ответственности и полномочий внутри организации. Как правило, она отображается в виде органиграммы (англ. organigram) — графической схемы, элементами которой являются иерархически упорядоченные организационные единицы (подразделения, должностные позиции).

### **3.7 Проектирование АСУ**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Проектирование АСУТП является первым и необходимым этапом процесса системной интеграции. От адекватности проекта реальным потребностям предприятия

зависит успешность функционирования автоматизированной системы в будущем. Многолетний опыт работы на рынке АСУ ТП позволяет специалистам компании проводить квалифицированное обследование существующих на предприятии систем и предлагать оптимальные решения, отвечающие индивидуальным потребностям заказчика.

Проектирование АСУТП включает в себя следующие этапы:

Предпроектное обследование технологического оборудования (процесса) как объекта автоматизации;

ревизию существующих измерительных датчиков и исполнительных механизмов;

разработку технического задания на создание и внедрение АСУТП;

разработку проектной документации в соответствии с РД 50-34.698-90 (АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ - ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ДОКУМЕНТОВ);

разработку прикладного программного обеспечения;

экспертизу и согласование проекта.

### **3.8 Эргономическое и организационное обеспечение автоматизированного управления**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Организационное обеспечение -- совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Организационное обеспечение создается по результатам предпроектного обследования организации. Организационное обеспечение реализует следующие функции:

- анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться информационная система, и выявление задач, подлежащих автоматизации;
- подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование информационной системы и технико-экономическое обоснование эффективности;
- разработку управленческих решений по составу и структуре организации, методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления.

#### **Эргономическое обеспечение**

Эргономическое обеспечение (ЭО) как совокупность методов и средств, используемых на разных этапах разработки и функционирования автоматизированных информационных систем, предназначено для создания оптимальных условий высокоэффективной и безошибочной деятельности человека в автоматизированной информационной системе, для ее быстрого освоения.

В состав эргономического обеспечения автоматизированной информационной системы входят:

- комплекс различной документации, содержащей эргономические требования к рабочим местам, информационным моделям, условиям деятельности персонала, а также набор наиболее целесообразных способов реализации этих требований и осуществления эргономической экспертизы уровня их реализации;
- комплекс методов, учебно-методической документации и технических средств, обеспечивающих обоснование формулирования требований к уровню подготовки персонала, а также формирование системы отбора и подготовки персонала автоматизированной информационной системы;
- комплекс методов и методик, обеспечивающих высокую эффективность деятельности человека в автоматизированной информационной системе.

Представление информации является важным аспектом любой информационной системы, поскольку связано с построением так называемой информационной модели.

В свою очередь, эргономика предъявляет определенные требования к взаимодействию человека и машины.

Основными объектами здесь выступают :

- объем представляемых сведений,
- темп предъявления,
- очередность,
- расположение знаков, символов и
- принципы их построения.

### **3.9 АСУ ТП**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) — группа решений технических и программных средств, предназначенных для автоматизации управления технологическим оборудованием на промышленных

предприятиях. Может иметь связь с более общей автоматизированной системой управления предприятием (АСУП).

Под АСУ ТП обычно понимается целостное решение, обеспечивающее автоматизацию основных операций технологического процесса на производстве в целом или каком-то его участке, выпускающем относительно завершённое изделие.

Понятие «автоматизированный», в отличие от понятия «автоматический», подчёркивает необходимость участия человека в отдельных операциях, как в целях сохранения контроля над процессом, так и в связи со сложностью или нецелесообразностью автоматизации отдельных операций.

Составными частями АСУ ТП могут быть отдельные системы автоматического управления (САУ) и автоматизированные устройства, связанные в единый комплекс. Такие как системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), распределенные системы управления (DCS), и другие более мелкие системы управления (например, системы на программируемых логических контроллерах (PLC)). Как правило, АСУ ТП имеет единую систему операторского управления технологическим процессом в виде одного или нескольких пультов управления, средства обработки и архивирования информации о ходе процесса, типовые элементы автоматики: датчики, устройства управления, исполнительные устройства. Для информационной связи всех подсистем используются промышленные сети.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

### **4.1 Практическое занятие №1 Стадии и этапы разработки АС**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на жизненный цикл этапы и разработки АСУ. **Жизненный цикл АИС** – период создания и использования АИС, охватывающий ее различные состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данной автоматизированной системе и заканчивая моментом ее полного выхода из употребления у пользователей.

Жизненный цикл позволяет выделить 4 основные стадии:

- предпроектную,
- проектную,
- внедрение,
- функционирование.

От качества проектных работ зависит эффективность функционирования системы. Поэтому каждая стадия проектирования разделяется на ряд этапов и предусматривает составление документации, отражающей результаты работы.

Основными работами, выполняемыми на стадиях и этапах проектирования, можно считать:

**I стадия – предпроектное обследование:**

**1 этап** – сбор материалов для проектирования – формирование требований, изучение объекта проектирования, разработка и выбор варианта концепции системы;

**2 этап** – анализ материалов и формирование документации – создание и утверждение технико-экономического обоснования и технического задания на проектирование системы на основе анализа материалов обследования;

**II стадия – проектирование:**

## **4.2 Практическое занятие №2 Техничко-экономическое обоснование создание АСУ**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на Документ ТЭО АСУ должен содержать следующие разделы:

- введение;
- характеристика объекта и существующей системы управления;
- цели, критерии и ограничения создания АСУ;
- функции и задачи создаваемой АСУ;
- ожидаемые технико-экономические результаты создания АСУ;
- выводы и предложения.

## **4.3 Практическое занятие №3 Методика и процедуры системного анализа**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на 11 этапов, следуя которым можно последовательно и системно анализировать конкретную проблему.

1. Формулировка основных целей и задач исследования.
2. Определение границ системы, отделение её от внешней среды.
3. Составление списка элементов системы (подсистем, факторов, переменных и т.д.).
4. Выявление сути целостности системы.
5. Анализ взаимосвязей элементов системы.
6. Построение структуры системы.
7. Установление функций системы и её подсистем.
8. Согласование целей системы и её подсистем.
9. Уточнение границ системы и каждой подсистемы.
10. Анализ явлений эмерджентности.
11. Конструирование системной модели

Предложенный перечень этапов является приблизительным. Отдельные этапы можно опускать, - другие добавлять, но общая направленность анализа остается.

При проведении системного анализа И.Пригожин и И.Стенгерс не рекомендуют слишком доверять аналогиям и интуиции, так как часто отклик системы на возмущение системы оказывается противоположным тому, что предсказывает наша интуиция.

Состояние обманутых ожиданий в этой ситуации хорошо отражает термин “контринтуитивный”. Единственной специфической особенностью сложных систем является то, что наше знание о них ограничено и неопределенность со временем возрастает. Отсюда следует, что дать удовлетворительный прогноз поведения сложной системы, используя только собственный опыт и интуицию, как правило, невозможно. Сложная система реагирует на внешние воздействия совсем иначе, чем ожидает наша интуиция, основанная на общении с достаточно простыми системами.

Для исследования сложных систем необходимо особое единство процедур синтеза и анализа. Существует разные подходы к их сочетанию. С.Камионский предложил следующую последовательность процедур, которую можно применить к исследованию социальных организаций:

1. Определить границы исследуемой системы. Эти границы условны и определяются в каждом конкретном случае условиями задач, стоящих перед исследователями.

2. Определить все надсистемы, в которые входит исследуемая система в качестве подсистемы. Например, если исследуется экономическая среда, в которой функционирует организация, то она и будет той надсистемой, в которой следует рассматривать её функции. Исходя из взаимосвязи всех сфер жизни современного общества, любой объект (организацию, предприятие и т.п.) следует изучать в качестве составной части многих систем - экономических, политических, социальных, экологических, региональных, государственных, международных. Каждая из этих надсистем, в свою очередь, имеет множество подсистем, с которыми связана данная организация. Эти подсистемы входят и в другие системы, с которыми связана организация - поставщики, потребители, конкуренты, банки и т.п. Необходимо иметь в виду, что у всех систем есть свои специфические цели. Поэтому необходимо тщательно изучать среду, в которой функционирует организация.

3. Определить основные черты и направления развития всех надсистем, которым принадлежит данная система, в том числе, сформулировать их цели и противоречия между ними.

4. Определить роль исследуемой системы в каждой надсистеме, рассматривая эту роль как средство достижения целей надсистемы. При этом следует рассмотреть следующие два аспекта:

а) идеализированную, ожидаемую роль системы с точки зрения надсистемы, т.е. те функции, которые следовало бы выполнить, чтобы реализовать цели системы;

б) реальную роль системы в достижении целей организации.

5. Выявить состав системы, т.е. определить части, из которых она состоит.

6. Определить структуру системы, представляющую собой совокупность связей между её элементами. Здесь следует отметить многоструктурность любой системы. Любая организация имеет следующие структуры: организационную, информационную, экономическую, морально-психологическую, социальную.

7. Определить функции компонентов системы, их вклад в реализацию системы в целом.

8. Выявить причины, объединяющие отдельные части в систему, в целостность. Основным интегрирующим фактором, создающим систему, является человеческая деятельность. Важным интегрирующим фактором является цель.

9. Определить все возможные связи, коммуникации системы с внешней средой.

10. Рассмотреть исследуемую систему в динамике, развитии. Это означает, что следует сформулировать историю системы, источник её возникновения, периоды становления, тенденции и перспективы развития, переходы к новым качественным состояниям

#### **4.4 Практическое занятие №4 Разработка ТЗ**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на то, что каждое техническое задание содержит несколько обязательных разделов. В них определяется назначение документа, терминология, общий контекст проекта. Обычно первая часть документа выглядит так:

1. Оглавление
2. История изменений документа
3. Участники проекта
4. Назначение документа
5. Терминология
6. Общий контекст

Если в начале документа даётся общая, концептуальная информация о разрабатываемой системе, то во второй, основной части документа, детально прописываются бизнес-требования и существенные для оценки стоимости разработки функциональные требования к системе.

В разделе «Терминология» технического задания на баннерную систему мы определяем такие понятия как Показы, Клики, CTR, Охват, Частота контакта, Файл бронирования и т.п, а в разделе «Общий контекст» — описываем основные бизнес-процессы компании-заказчика, относящиеся к размещению баннерной рекламы, а также — системное окружение, текущие роли менеджеров компании и права доступа. Стоит отметить, что в данном конкретном случае система строилась не на пустом месте. Ранее менеджеры компании использовали другую, отличную от нашей, систему размещения баннерной рекламы. В противном случае — анализ ролей и прав доступа был бы скорее всего вынесен в отдельную главу.

7. Система размещения баннеров
8. Взаимодействие с биллингом
9. Banner Engine
10. Техническое описание компонента Banner Engine

Самый объемный раздел описываемого нами технического задания — «Система размещения баннеров»; он посвящён ядру разрабатываемой системы и содержит все требования непосредственно к системе управления рекламными местами. Учитывая специфику данного проекта, мы посвятили отдельный раздел взаимодействию баннерки с биллинговой системой. Также в отдельный раздел мы выделили требования к достаточно независимой компоненте сбора и отображения статистической информации, которая является для заказчиков рекламных кампаний и менеджеров рекламных агентств едва ли не основным компонентом системы.

Отдельный раздел технического задания описывает требования к компоненту Banner Engine, отвечающему за показ баннеров, учёт статистики, её обработку и сохранение в виде, пригодном для дальнейшего анализа и построения отчетов.

Это — технически самый сложный и самый высоконагруженный компонент баннерной системы. В ТЗ мы включили раздел, содержащий некоторые технические и архитектурные детали, связанные с работой Banner Engine. Прежде всего, это позволяет минимизировать риски при оценке стоимости разработки системы, ведь в зависимости от выбранной архитектуры трудоемкость может отличаться в разы.

Каждое техническое задание отличается по размеру, числу иллюстраций, количеству версий. Для примера, документ на баннерку представлен на 44 страницах и содержит 15 иллюстраций. Процесс подготовки этого документа занял около месяца и включал около 8 итераций с заказчиком.

## **4.5 Практическое занятие №5 Описание структуры АСУ**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на следующее:  
Для выполнения функций АСУТП необходимо взаимодействие следующих ее составных частей:

- технического обеспечения (ТО);
- программного обеспечения (ПО);

- информационного обеспечения (ИО);
- организационного обеспечения (ОО);
- оперативного персонала (ОП).

Техническое обеспечение АСУТП представляет собой полную совокупность технических средств, достаточную для функционирования АСУТП и реализации системой всех ее функций.

В состав комплекса технических средств (КТС АСУТП) входят вычислительные и управляющие устройства; средства получения (датчики), преобразования, хранения, отображения и регистрации информации (сигналов); устройства передачи сигналов и исполнительные устройства.

Программное обеспечение АСУТП — совокупность программ, необходимая для реализации функций АСУТП, заданного функционирования комплекса технических средств АСУТП и предполагаемого развития системы.

Программное обеспечение АСУТП подразделяется на общее ПО и специальное программное обеспечение.

Общее программное обеспечение АСУТП поставляется в комплекте со средствами вычислительной техники. К общему программному обеспечению АСУТП относятся необходимые в процессе функционирования и развития системы программы, программы для автоматизации разработки программ, компоновки программного обеспечения, организации функционирования вычислительного комплекса и другие служебные и стандартные программы (организующие программы, транслирующие программы, библиотеки стандартных программ и др.).

Специальное программное обеспечение АСУТП разрабатывается или заимствуется из соответствующих фондов при создании конкретной системы и включает программы реализации основных (управляющих и информационных) и вспомогательных (обеспечение заданного функционирования КТС системы, проверка правильности ввода информации, контроль за работой КТС системы и т. п.) функций АСУТП.

Специальное программное обеспечение АСУТП разрабатывается на базе и с использованием программ общего программного обеспечения.

Программы специального программного обеспечения, имеющие перспективу многократного использования, после промышленной проверки могут передаваться в соответствующие фонды или заводам-изготовителям вычислительной техники для включения их в состав общего программного обеспечения.

Информационное обеспечение АСУТП включает:

- информацию, характеризующую состояние автоматизированного технологического комплекса;
- системы классификации и кодирования технологической и технико-экономической информации;
- массивы данных и документов, необходимых для выполнения всех функций АСУТП, в том числе нормативно-справочную информацию.

Организационное обеспечение АСУТП представляет собой совокупность описаний функциональной, технической и организационной структур, инструкций и регламентов для оперативного персонала АСУТП, обеспечивающее заданное функционирование оперативного персонала в составе АТК.

#### **4.6 Практическое занятие №6 Анализ структуры АСУ**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на то, что при создании и анализе систем автоматизации выделяют следующие структуры:

1. функциональную - совокупность частей для выполнения отдельных функций: получение информации, ее обработка, передача и т.д
2. алгоритмическую - совокупность частей для выполнения определенных алгоритмов обработки информации;
3. техническую (конструктивную) - совокупность необходимых технических средств для отображения функциональной и алгоритмической структур.

**Автоматические системы** имеют разное назначение, различные структуры, реализуются различными техническими средствами, но для обеспечения работоспособности необходимо соблюдение следующих условий:

1. системы должны быть устойчивыми, то есть все переходные процессы в них должны быть сходящимися независимо от причин, их вызывающих. Устойчивость - необходимое, но недостаточное условие работоспособности АСР: неустойчивые системы не используются, но для окончательной их оценки нужны другие показатели;
2. системы должны обеспечивать качество переходных процессов, которое характеризуется количественными показателями и величиной отклонения в статике и динамике, длительностью и колебательностью процессов и тому подобным;
3. системы должны быть надежными, то есть в изменяющихся условиях функционирования они должны сохранять свою работоспособность. Соблюдение этих требований является необходимым и достаточным для оценки АСР касательно ее использования.

#### **4.7 Практическое занятие №7 Анализ документооборота предприятия**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на:

На первом этапе следует определить основные подразделения, отдельных исполнителей, отвечающих за процесс движения документооборота на предприятии. В основном данная функция возлагается на работников приемной руководителя организации. На небольших предприятиях эта работа поручается секретарю, который ведет регистрацию документов в специальных журналах. Следует также иметь в виду, что с внедрением технических средств на предприятии, а также использованием локальных сетей, за процесс оборота одних и тех же документов могут отвечать несколько работников: фактически работающих с бумажными документами и работающих с этой же информацией в сети.

После выделения сектора, ответственного за документооборот на предприятии, необходимо определить подчиненность выделенных подразделений и разграничить их функции по видам выполняемых работ, с целью формирования существующей модели документооборота на предприятии.

Воспользовавшись сложившейся организационной структурой, следует разработать блок-схему взаимосвязи подразделений, не отвечающих за процедуру документооборота, с ранее сформированной схемой подразделений, отвечающих за документооборот на предприятии. После этого целесообразно указать (схематически) маршруты движения документов и между самими подразделениями.

На втором этапе производится анализ структуры документооборота предприятия.

Группировку документов по признаку документационного обеспечения рекомендуется проводить в виде таблицы. Для более подробного анализа можно рассчитать количество обращающихся документов в среднем в месяц, в день.

Внутренние документы целесообразно рассматривать в разрезе финансовых и служебных функций.

Возможен также более детальный анализ приказов с разбивкой их на рубрики:

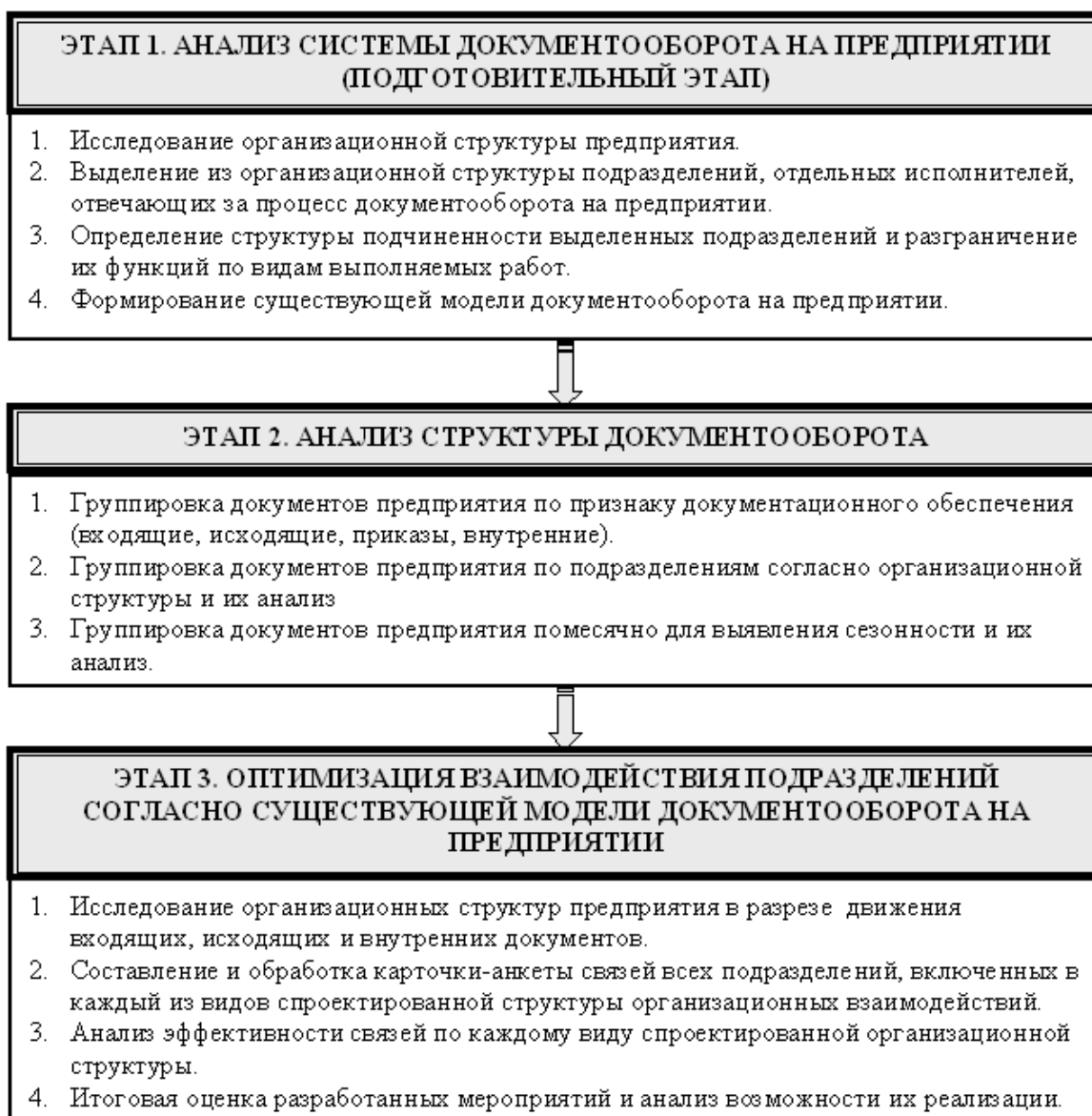
- по основной деятельности;
- по учетной политике;
- по личному составу.

Период, в течение которого проводится анализ, выбирается предприятием самостоятельно. Для выявления динамики в движении документов определяются темпы роста входящих, исходящих и внутренних документов предприятия. Группировка документов предприятия по подразделениям, позволяет определить: какие из подразделений наиболее сильно загружают документооборот. Количество документов определенное в предыдущем виде анализа необходимо перегруппировать по подразделениям, которые были определены при формировании существующей модели документооборота на предприятии. Данный вид анализа также рекомендуется проводить в виде таблицы с указанием доли документов каждого подразделения в общей их сумме.

Критерии отнесения документов к тому или иному подразделению выглядят следующим образом:

- для входящих и внутренних документов - то подразделение, которое будет выполнять предписания по данному документу или ответственное лицо подразделения, которому адресован данный документ;
- для исходящих документов - то подразделение или должностное лицо, которым составлен данный документ.

Выявление сезонности в объеме документооборота целесообразно проводить также в виде таблицы с разбивкой входящих, исходящих и внутренних документов по месяцам



#### **4.8 Практическое занятие №8 Системы автоматизации документооборота предприятия**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на **Официального определения системы электронного документооборота (СЭД), утвержденного стандартом, не существует.** По сути, СЭД — это система, позволяющая автоматизировать основные процедуры делопроизводства компании. Она охватывает процессы создания, обработки, тиражирования, передачи, хранения документов, контроля над их исполнением и предназначена для эффективного управления предприятием. При внедрении СЭД на предприятии обычно ставят следующие цели: сокращение или полный отказ от бумажного документооборота; создание единой информационной базы компании; снижение риска утери документа; структурирование всей документации по утвержденной номенклатуре; повышение дисциплины среди сотрудников благодаря возможности отслеживания деятельности исполнителя конкретного документа; контроль над исполнением документов в соответствии с резолюциями руководителя; повышение эффективности работы компании. СЭД — один из главных информационных ресурсов компании, который используется для работы с самыми разными видами и типами документов, интегрируется с другими деловыми системами. Традиционный для СЭД функционал, по мнению экспертов компании «1С», расширяется в направлении

автоматизации совместной работы сотрудников. Как и любой инструмент, СЭД нужно применять по назначению и тогда, когда это действительно необходимо компании. Только в этом случае внедрение системы будет эффективно и принесет реальную пользу.

Определить эффективность внедрения СЭД в цифровом выражении достаточно сложно. Компанией DIRECTUM на основе собственной методики были выделены ключевые эффекты от внедрения СЭД на предприятии[2]. При этом величина эффекта зависит от того, является ли компания крупным предприятием с несколькими филиалами или небольшим предприятием, расположенном в одном офисе. Потенциальные выгоды следующие: Снижение материальных затрат: небольшое предприятие — на 5%; крупное предприятие с несколькими филиалами — на 20%. Такая разница обусловлена тем, что на предприятии малого бизнеса рабочие места сотрудников расположены компактно, нет необходимости создавать большое количество бумажных копий документов.

#### **4.9 Практическое занятие №9 Расчет структурно-топологических характеристик АСУ предприятия**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на:

Системный подход представляет собой совокупность общих принципов и рекомендаций, определяющих научную и практическую деятельность исследователя при анализе и синтезе сложных объектов (систем).

Представление исследуемого объекта как системы определяют следующие принципы системного подхода:

1. Принцип цели. Он ориентирует на первоочередность анализа (синтеза) целей предназначения системы. Параметры, определяющие цель должны быть качественно изменены.

2. Принцип двойственности (суперсистемности). Исследуемый объект должен рассматриваться и как система, и как подсистема системы более высокого уровня (суперсистемы).

3. Принцип целостности. Любой объект должен рассматриваться как нечто целое, а не как простой набор элементов.

4. Принцип сложности. Требуется рассмотрения объекта как сложной совокупности различия элементов, находящихся в многообразных связях между собой и элементами среды.

5. Принцип всесторонности. Требуется учитывать все решающие систематизирующие связи в объекте и факторы, влияющие на его функционирование.

6. Принцип множественности. Для описания объекта необходимо множество моделей, каждая из которых описывает его в каком-либо аспекте или (и) на каком-то уровне представления. Причем каждую заданную точность описания можно обеспечить конечным множеством моделей.

7. Принцип динамизма. Обязывает проводить исследования прошлого системы, предпосылок ее появления (создания), что в конечном счете позволяет вскрыть закономерности и выявить тенденции развития системы.

Цель исследования:

- ☐ вскрытие проблемы, возникающей в процессе планирования системы ТОС и АСУ объединения.
- ☐ анализ этой проблемы.
- ☐ выработка путей решения проблемы на основе оптимизации процесса планирования.

Общая последовательность проведения исследований в рамках системного подхода:

- ☐ четкая формулировка цели исследования объекта

- ☐ точное и полное определение данного объекта
- ☐ выделение системы и изучение ее структуры
- ☐ последовательное раскрытие механизма функционирования системы
- ☐ рассмотрение системы на всех стадиях ее жизненного цикла
- ☐ сравнение полученных показателей основных свойств системы с требуемыми

#### 4.10 Практическое занятие №10 Синтез оптимальной структуры АСУ

При рассмотрении необходимо обратить внимание на Одной из главных задач структурного анализа АСУ является построение наглядной формальной модели, отображающей процесс взаимодействия между элементами или подсистемами, составляющими систему, а также их взаимодействие с внешней средой.

При создании АСУ их структурные модели (виды) могут рассматриваться с различных позиций; с позиции организации, функций управления, используемых алгоритмов, используемых технических средств и т.п.

В соответствии с этим могут быть выделены следующие аспекты структуры одной и той же системы и, как следствие, следующие модели:

организационная структура и ее виды; функциональная структура и ее виды; алгоритмическая структура и ее виды; техническая структура и ее виды и т.п.

Применительно к автоматизированным системам используется три уровня их описания: наличие связей; наличие и направление связей; наличие и направление связей и вид и направление движения сигналов, которые определяются взаимодействием элементов.

Основные виды анализа АСУ: Формализация описания структуры методом теории графов: способы формализованного задания графа, порядковая функция на графе, числовая функция на графе; Модели (виды) описания и анализа потоков информации в АСУ.

Помимо выше перечисленных видов существуют еще следующие виды структурного анализа АСУ: структурно-типологические модели, модели функционирования организационной системы в рамках работы рассмотрены были только наиболее часто встречающиеся: Формализация описания структуры методом теории графов, Модели (виды) описания и анализа потоков информации в АСУ.

Основными проблемами, возникающими при разработке структуры АСУ, являются: определение необходимого числа уровней иерархии; установление между уровнями правильных взаимоотношений, что связано с задачами согласования целей элементов разных уровней и оптимальным стимулированием их работы; распределение ответственности;

выбор конкретных схем управления и создание контуров принятия решения; организация информационных потоков; выбор соответствующих технических средств.

Все эти вопросы взаимосвязаны и образуют сложную проблему. В работе была рассмотрена задача синтеза структуры АС в самом общем виде.

В общем случае задача синтеза оптимальной структуры состоит в определении:

$$\pi \in P;$$

$$f \in F(\pi),$$

$$a \in A,$$

$$[f \in F(\pi)]W[a \in A]$$

Сложность синтеза оптимальной структуры АСУ приводит к тому, что на практике ставят и решают более частные задачи синтеза, такие, например, как оптимальное распределение возлагаемых на АСУ функций по заданным уровням и углам

системы, определение оптимальной реализации функций в АСУ, выбор комплекса технических средств, обеспечивающего качественную реализацию функций, и т. д.

В работе также были рассмотрены некоторые частные постановки задач и видов формализованного распределения множества решаемых задач между узлами АСУ при различных критериях и ограничениях.

К ним относят частные критерии оптимизации (минимизация затрат на реализацию задач АСУ, минимизация общего времени решения всех задач АСУ, минимизация максимального времени решения задач в АСУ). Ограничения в частных задачах синтеза. Первую-третью частную задачу синтеза оптимальной структуры АСУ.

#### **4.11 Практическое занятие №11 Оценка качества и эффективности АСУ**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на показатели эффективности АСУ ТП:

- повышение производительности труда,
- увеличение объема производства,
- улучшение качества выпускаемой продукции,
- рациональное использование сырья,
- снижение эксплуатационных затрат;
- уменьшение доли ручных операций.

Управление современным производственным предприятием сложно представить без автоматизации процессов. Известно, что на каждом предприятии используют свой порядок оценки эффективности АСУ ТП. При этом анализируемые показатели зависят от первоначальной цели производства. Также принято различать критерии и виды эффективности.

Например, для оценки технической эффективности от внедрения АСУ сравнивают, как изменился объем выпуска продуктов за конкретный временной промежуток и вычисляют темп прироста объема выпускаемой продукции. Результаты выражают как в стоимостном, так и в натуральном значении. Также к показателям эффективности АСУ относят критерий потребительской эффективности, который характеризует ценность выпускаемого продукта для конечного потребителя.

#### **4.12 Практическое занятие №12 Принятие решений в АСУ**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на Отличие систем поддержки принятия решений (СППР) от автоматизированных систем управления заключается в следующем:

- автоматизированные системы управления основаны на локальных базах данных. СППР – на информационных хранилищах, витринах данных;
- автоматизированные системы управления используют только внутренние данные. СППР используют внутренние и внешние данные;
- в автоматизированных системах управления используется одна модель данных – чаще всего – реляционная. В СППР применяются разные модели данных: витрин, реляционных и многомерных баз данных;
- обе системы различаются архитектурой хранения данных;
- автоматизированные системы управления обслуживают запросы, СППР обеспечивают интеллектуальные запросы;

- в отличие от автоматизированных систем управления СППР обеспечивает интеллектуальную поддержку принятия решений.

АСУ состояли из подсистем. Часть подсистем в настоящее время реализуется корпоративными информационными системами.

Появление аналитических систем и технологий интеллектуального выбора данных позволило создать интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Эти системы автоматически реализовали функции АРМ руководителей всех уровней и предоставили руководителям всех уровней инструмент, помогающий им принимать обоснованные решения.

**Системы поддержки принятия решений DSS (Decision Support System)** на базе аналитических данных подсказывают или помогают выбрать руководящему персоналу обоснованное решение, приносящее успех предприятию. Они предназначены для:

- анализа аналитических данных для оценки сложившейся ситуации при выработке решения;
- выявления ограничений на принимаемое решение, противоречивых требований, формируемых внутренней и внешней средой;
- генерации списка возможных решений (альтернатив);
- оценки альтернатив с учетом ограничений и противоречивых требований для выбора решения;
- анализа последствий принимаемого решения;
- окончательного выбора решения.

Специфика этих задач заключается в том, что:

- решения надо принимать быстро, т.е. нет времени на долгий анализ данных;
- решения принимаются по неполной, нечеткой, недостоверной информации.

Эти неопределенности получили название «не фактор». А задачи, учитывающие их, относятся к классу слабо структурированных и неструктурированных задач, где невозможно без вмешательства человека дать четкие алгоритмы зависимостей между данными. В этих задачах количественные или качественные зависимости показателей либо неизвестны, либо заранее не определены. В хорошо структурированных задачах можно найти алгоритм построения количественных или качественных зависимостей, что упрощает их автоматизацию.

Решение слабо структурированных задач основано на использовании экономико-математических моделей, методов экспертных оценок, много проходного анализа данных. Для описания зависимостей между данными используются модели на основе таблиц решений, приближенных множеств, обучающих систем, правдоподобного вывода, когнитивные модели, логико-лингвистические модели, эволюционные алгоритмы, алгоритмы распознавания и др.

Пользователями систем поддержки принятия решений являются руководители высших уровней управления предприятием и менеджеры аналитических служб.

Отличие систем поддержки принятия решений от аналитических систем заключается в следующем. Аналитические системы подготавливают аналитическую информацию. Руководитель может на ее основе принять решение. Системы поддержки принятия решений проводят дальнейший анализ аналитической информации для выработки подсказки, списка решений или единственного обоснованного решения. Аналитические данные могут содержать десятки тысяч подсказок, зависимостей, закономерностей – часто противоречивых. Поэтому для выработки меньшего числа решений применяются сложные технологии, базирующиеся на алгоритмах интеллектуальных систем, динамических моделей, методов правдоподобного поиска решений, алгоритмах нелогичной логики, которая включает логику веры, умолчания и т.д. В СППР используются технологии информационных хранилищ, гипертекстовая технология, технологии когнитивной графики.

Алгоритм выработки решения заключается в следующем. На базе аналитических данных выбирается одна из моделей поиска решений. Если она (модель) не дает подсказки для выбора решения, то либо модифицируется данная модель, либо выбирается другая. Такие действия продолжаются до тех пор, пока не будет предложен приемлемый список подсказок для принятия решения. Заметим, что поиск решений ведется не только по внутренним данным, ведется сравнение с данными, полученными из внешних источников.

#### **4.13 Практическое занятие №13 Автоматизированные системы управления предприятием**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на то что автоматизированная система управления предприятием (АСУП) — комплекс программных, технических, информационных, лингвистических, организационно-технологических средств и действий квалифицированного персонала, предназначенный для решения задач планирования и управления различными видами деятельности предприятия. К категории АСУП принято относить реализации методологий MRP и ERP.

АСУП производственного предприятия, как правило, включает в себя подсистемы управления:

- складами
- поставками
- персоналом
- финансами
- конструкторской и технологической подготовкой производства
- номенклатурой производства (в том числе систему управления каталогом)
- оборудованием
- оперативного планирования потребностей производства

#### **4.14 Практическое занятие №14 Автоматизированные системы управления технологическим процессом**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) это комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на предприятиях.

Под АСУТП мы понимаем комплексное решение, обеспечивающее автоматизацию основных технологических операций технологического процесса на производстве, в целом или каком-то его участке.

Как правило, АСУТП представляет собой распределенную систему, разбитую на подсистемы, которые выполняют определенные автономные функции и имеют связь с центром. Каждая такая подсистема (узел управления) может работать автономно и во взаимодействии с другими подсистемами (узлами управления).

Информация со всех подсистем (узлов управления) собирается в центральной (диспетчерской) системе (SCADA), которая управляет взаимодействием всех узлов управления, обеспечивает операторский надзор за всей системой и предоставляет возможность ручного управления.

Распределенная структура АСУТП существенно повышает надежность всей системы в целом, поскольку выход из строя одной подсистемы не влияет на работоспособность другой и позволяет корректно отработать аварийные ситуации. А также время восстановления части существенно ниже, чем время восстановления целой системы.

Как правило, АСУТП имеет единую систему операторского управления технологическим процессом в виде одного или нескольких терминалов управления (SCADA), средства архивирования информации о работе системы. Для информационной связи всех подсистем используются промышленные сети.

#### **4.15 Практическое занятие №15 Математическое, алгоритмическое и информационное обеспечение АСУ**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на:

МО АИС является одной из важнейших обеспечивающих подсистем АИС, наряду с ИО и ПО. Программу работы ЭВМ легче составлять по имеющейся алгебраической формуле, поэтому разработка МО на стадии технического проектирования системы всегда предшествует разработке ПО. Разработкой МО занимаются специальные подразделения (отделы) со штатом математиков, результаты их труда должны быть понятны и полезны программистам.

МО АИС – это совокупность математических методов, моделей и алгоритмов обработки информации, использованная при решении задач в информационной системе (функциональных и автоматизации проектирования информационных систем).

Иногда, написание алгоритма программы обработки выделяют в отдельную обеспечивающую подсистему: АО (алгоритмическое обеспечение), которое занимает промежуточное положение между МО и ПО, мы будем включать раздел алгоритмизации в МО.

Назначение МО АИС:

1. построение экономико-математической модели АИС;
2. нахождение оптимального решения при раскрытии этой модели;
3. проведение анализа полученного решения.

К средствам МО относят:

- средства моделирования процессов управления;
- типовые задачи управления;
- методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

Техническая документация по этому виду обеспечения АИС содержит:

- описание задач,
- задания по алгоритмизации:
- экономико-математические модели задач,
- текстовые и контрольные примеры их решения.

Персонал составляют:

- специалисты по организации управления объектом,
- постановщики задач управления,
- специалисты по вычислительным методам,
- проектировщики АИС.

#### **4.16 Практическое занятие №16 Программное, техническое и технологическое обеспечение АСУ**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на Техническое обеспечение АСУ - комплекс технических средств, связанных единым техническим процессом преобразования информации, предназначенных для обеспечения работы АСУ.

Под комплексом технических средств понимается совокупность взаимосвязанных и автономных технических средств фиксации, сбора, подготовки, накопления, обработки, вывода и представления информации и устройств управления ими, а также средств вычислительной техники, предназначенных для решения задач АСУ и информационного обмена между техническими средствами.

Комплекс технических средств предназначен для выполнения следующих основных задач:

- 1) Обеспечение автоматизированного прохождения информации от формирования до отображения результатов обработки.
- 2) Решение всего комплекса задач в подсистемах АСУ.
- 3) Подготовка и передача информации в АСУ более высокого уровня.
- 4) Контроль передаваемой информации.

При этом к комплексам технических средств предъявляются следующие требования:

- эффективное решение установочного набора задач АСУ;
- возможность изменения и развития в случае изменения набора задач и совершенствования техники управления;
- кодовая, программная и техническая совместимость;
- простота в эксплуатации и максимальное приближение к требованиям пользователя.

Для разработки и сопровождения АСУ были использованы следующие технические средства:

- 1) Компьютеры на базе процессора Intel Pentium от 1 Угц, ОЗУ не менее 1 Gb, память на жестких дисках от 250 до 350 Гб;
- 2) Оргтехника следующих фирм: Hewlett - Packard, Epson, Xerox, Canon;
- 3) Активное сетевое оборудование фирм Intel, 3Com, Compex, Hewlett - Packard.
- 4) Пассивное сетевое оборудование.

##### **Программное обеспечение АСУ**

Программное обеспечение - это совокупность программ для реализации целей и задач информационной системы, а так же нормального функционирования технических средств.

В состав программного обеспечения входят общесистемные и специальные программные продукты, а также техническая документация.

К общесистемному программному обеспечению относятся комплексы программ, ориентированных на пользователей и предназначенных для решения типовых задач обработки информации. Они служат для расширения информационной возможности компьютеров, контроля и управления процесса обработки данных.

Специально программное обеспечение представляет собой совокупность программ, разработанных при создании конкретной информационной системы. В его состав входят пакеты прикладных программ (ППП), реализующие разработанные модели разной степени адекватности, отражающие функционирование реального объекта.

Главная цель программного обеспечения, как общего, так и специального - обеспечение пользователю максимально эффективного и удобного для пользователя уровня общения с ЭВМ.

На рабочих станциях АСУ ГОУ ВПО СевКавГТУ установлено следующие программное обеспечение:

- 1) Операционные системы - Windows XP, Windows 7, Windows NT, Windows exp.
- 2) Офисные программы - Office 2003, Office 2007.
- 3) Графические программы - 3D max, Corel draw, Microsoft Visio, Autocad.
- 4) Инструментальные средства для разработки приложений: 1С: Предприятие и

т.д.

В качестве системы разработки подсистемы АПС выбрана ППП 1С: Предприятие.

В настоящее время широкое развитие получили системы автоматизации предприятий, занимающихся различными видами учета. На рынке нашей страны в достаточно большом объеме представлены системы, работающие с базами данных. Однако зачастую небольшие предприятия работают по своей внутренней специфике, и с небольшими базами данных. Для такого типа предприятий фирмой «1С» разработана система «1С: Предприятие» которая представляет собой интерпретатор и рабочий конфигуризатор (программу), без которой работа системы невозможна - аналог языка BASIC. Система «1С: Предприятие» может работать как с DBF так и с SQL базами.

Система «1С: Предприятие» предназначена для решения широкого спектра задач автоматизации учета и управления, стоящих перед современными предприятиями. «1С: Предприятие» представляет собой систему прикладных решений, построенных по единым принципам, на единой технологической платформе. Программный продукт система «1С: Предприятие» может быть адаптирована к любым особенностям учета на любом специализированном предприятии. В состав системы входит «Конфигуратор», который обеспечивает:

- настройку системы на различные виды учета;
- реализацию любой методологии учета;
- организацию справочников и документов произвольной структуры;
- настройку внешнего вида форм ввода информации;
- широкие оформительские возможности создания печатных форм документов и отчетов с использованием различных шрифтов, рамок, цветов, рисунков;
- возможность наглядного представления информации в виде диаграмм;
- быстрое изменение конфигурации с помощью «конструкторов»;
- настройку поведения и алгоритмов работы системы в различных ситуациях с помощью встроенного объектно-ориентированного языка;
- хранение базы данных в формате SQL или DBF.

Создание оригинальных конфигураций позволяет решать с помощью систем «1С: Предприятия» самые разнообразные задачи по автоматизации.

В системе «1С: Предприятие» возможен «Обмен файлами»:

- Средства импорта и экспорта информации через, файлы формата DBF и XML позволяют организовать обмен данными с любыми системами.
- Сохранение печатных форм в форматах Microsoft Excel и HTML.

В системе «1С: Предприятие» поддерживаются современные средства интеграции: OLE, OLE Automation и DDE. Использование этих средств позволяет:

- управлять работой других программ, используя встроенный язык, например, формировать отчеты и графики в Microsoft Excel;
- получать доступ к данным «1С: Предприятия» из других программ;
- вставлять в документы и отчеты объекты, созданные другими программами, например, размещать в отчетах рисунки и графики.

Технология создания внешних компонент (дополнительных программных модулей) разработана фирмой «1С» для решения специальных задач, в которых требуется более тесная и эффективная интеграция системы «1С: Предприятие» с другими программами и оборудованием. Эта технология включает в себя все необходимые сведения и набор примеров по созданию внешних компонент и их взаимодействию с «1С: Предприятием». Внешние компоненты могут разрабатываться пользователями программ системы «1С: Предприятие» и независимыми фирмами на языках MS Visual C++, MS Visual Basic, Borland Delphi, Borland C++ Builder.

#### **4.17 Практическое занятие №17 Автоматизированные системы управления в АПК**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на:

Информатизация агропромышленного комплекса (АПК) страны представляет собой процесс создания и внедрения новейших средств микроэлектроники и вычислительной техники во все сферы производственной, организационно-экономической, научной и социальной деятельности сельского, хозяйства и перерабатывающей промышленности в целях получения высоких конечных результатов при максимально эффективном использовании природных, трудовых, интеллектуальных и материальных ресурсов.

- Информатизация АПК предполагает:

широкое освоение новых интенсивных технологий сельскохозяйственного производства с использованием возможностей электронной техники, датчиков и приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и микропроцессорных средств с последующим применением робототехники для реализации безлюдных технологий;

переход к использованию новейшей информационной техники в сфере управления путем внедрения электронных средств связи, ЭВМ и в особенности ПЭВМ, локальных сетей, освоения математических методов и моделей при принятии решений, создания АСУ нового поколения;

перестройку сельскохозяйственной науки на базе методов системного анализа, информатики, математического моделирования и широкого использования ЭВМ в научных исследованиях и проектных разработках;

широкое внедрение интенсивных технологий в перерабатывающей промышленности — от диспетчеризации производства через автоматизированные рабочие места специалистов с информационно-советующими системами к заводам и цехам-автоматам;

глубокие социальные изменения в сельском хозяйстве, повышение привлекательности и престижности сельскохозяйственного труда (особенно среди молодежи), создание с помощью электронных средств обратной связи между управляющими органами и трудящимися посредством социологических изысканий, равно как и возможность получения новой общественно-политической и научно-социологической информации.

- Информатизация АПК будет реализоваться по следующим основным направлениям:

информатизация основных фондов машин, оборудования и механизмов за счет встроенных микропроцессорных устройств;

информатизация и роботизация технологических и производственных процессов в сельском хозяйстве и переработке;

информатизация организационно-экономических процессов управления и научного обслуживания сельскохозяйственного производства и переработки на уровнях предприятия, региона, страны;

информатизация социальной сферы сельского хозяйства и переработки, включая обучение компьютерной грамотности при подготовке и переподготовке кадров, и др.;

создание комплексно-автоматизированных систем управления агропромышленным производством с логической увязкой всех предыдущих направлений.

- Информатика, вычислительная техника, автоматизированные системы управления в АПК в первую очередь должны быть направлены на решение следующих задач:

в области планирования — ускорение перехода на более совершенные методы планирования производства, закупок продукции и материально-техническое обеспечение хозяйств на основе прогрессивных нормативов, отвечающих требованиям пропорционального и сбалансированного развития

агропромышленного производства; оптимизацию структур хозяйственных отраслей, посевных площадей, состава основных средств, распределения капиталовложений; создание методов автоматизированной разработки норм и нормативов;

в растениеводстве — рациональное использование земельных фондов, прогнозирование урожая, качественное совершенствование селекционной и сортоиспытательной работы, разработку и реализацию интенсивных технологий производства различных культур;

в животноводстве — разработку методов автоматизированного ведения зоотехнической, ветеринарной и племенной работы; оптимизацию кормопроизводства, кормоприготовления и рационов кормления животных; внедрение АСУ производством и технологическими процессами на крупных животноводческих комплексах и птицефабриках;

на перерабатывающих и обслуживающих предприятиях — автоматизацию технологических процессов, оптимизацию размещения указанных предприятий; организацию и развитие постоянных производственных и технологических связей предприятий, колхозов и совхозов;

в сельском строительстве — совершенствование планирования общестроительных и монтажных работ и реконструкцию производственных объектов; оптимизацию размещения строительных мощностей; автоматизацию управления строительством;

в материально-техническом обеспечении — развитие действующих подсистем АСУ снабжением техникой, запасными частями, нефтепродуктами, комплектующим оборудованием, минеральными удобрениями и другими средствами химизации; совершенствование методов выявления спроса предприятий агропрома; разработку способов оптимизации состава машинно-тракторного парка; оптимизацию распределения ресурсов;

в области оперативного управления производством — совершенствование текущего контроля за ходом и качеством работ, выполнением производственных заданий,

использованием материальных, финансовых и трудовых ресурсов; развитие диспетчерских служб;

в области научно-технического прогресса — решение задач по планированию и контролю за ходом экспериментов; обработку, анализ данных исследований и инженерно-технических расчетов; развитие АСУ испытаниями сельскохозяйственной техники; создание банков данных и информационно-поисковых систем в области новой техники и технологии, селекции, племенного дела, новых средств химизации и ветпрепаратов, систем диагностирования и оценки технического состояния сложных машин и оборудования; использование вторичных материальных и энергетических ресурсов.

#### **4.18 Практическое занятие №18 Системы поддержки принятия решений**

При рассмотрении необходимо обратить внимание на:

Современные информационные системы интел-лектуальной поддержки процессов разработки и реализации управленческих решений (Системы поддержки принятия решений - СППР) представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения (ЛПР).

С помощью СППР может производиться выбор решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных.

Система Поддержки (процессов) Принятия Решений (СППР) (англ. Decision Support System, DSS) - это компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь лицам, принимающим решение в сложных условиях, для полного и объективного анализа предметной деятельности.