

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра управления в технических системах**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ И УСЛУГИ**

**Б1.В.ДВ.09.02**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Многоканальные телекоммуникационные системы**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	7
4.3 Лабораторные работы.....	44
4.4 Практические занятия.....	44
4.5 Контрольные мероприятия: курсовая работа .....	44
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>35</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>46</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>47</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>47</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>48</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению/ практических занятий.....	48
9.2. Методические указания по выполнению курсовой работы.....	55
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>54</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>57</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>58</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>63</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>64</b>
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>	<b>65</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектному виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Получение бакалаврами знаний, необходимых для проектирования и эксплуатации корпоративных инфокоммуникационных систем и услуг.

## Задачи дисциплины

Получение знаний по построению и архитектуре корпоративных инфокоммуникационных сетей (КИС), изучение основных типов коммутационного и абонентского оборудования, применяемого в КИС.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-11	Умение проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств.</li> </ul>
ПК-15	Умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники сетей;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Достаточным уровнем знаний для сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем телекоммуникационных систем.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.09.02 Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги относится к элективной части.

Дисциплина Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины Теория электрических цепей и Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги представляет основу для изучения дисциплины Проектирование и эксплуатация систем передачи.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	4	7	108	51	17	-	34	57	КР	зачет
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			7
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	51	12	51
Лекции (Лк)	17	8	17
Практические работы (ПР)	34	4	34
Курсовая работа (КР)	+	-	+
Индивидуальные(групповые) консультации	+	-	+

<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	57	-	57
Подготовка к практическим работам	17	-	17
Подготовка к зачету	17	-	17
Выполнение курсовой работы	23	-	23
<b>III. Промежуточная аттестация</b> зачет	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины ..... час. зач. ед.	108	-	108
	3	-	3

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические работы	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
1.1.	Ведомственные, корпоративные, технологические сети	2,5	0,5	-	2
1.2.	Интеграция, как закономерность развития электросвязи на современном этапе	2,5	0,5	-	2
1.3.	Ведомственные сети, пути развития	2,5	0,5	-	2
1.4.	Тенденции и особенности развития ведомственных сетей в России	3,5	0,5	-	3
<b>2.</b>	<b>Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
2.1.	Общие требования к корпоративным информационным системам	4	1	-	3
2.2.	Архитектура КИС	4	1	-	3
2.3.	История развития КИС	4	1	-	3
<b>3.</b>	<b>Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС</b>	<b>41</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>9</b>
3.1.	Структура MRP системы	13	2	8	3

3.2.	Основные функции MRP систем	16	1	12	3
3.3.	Системы ERP	12	1	8	3
<b>4.</b>	<b>Системная интеграция и внедрение КИС</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
4.1.	Системы электронного документооборота	1,5	0,5	-	1
4.2.	Жизненный цикл интегрированных КИС	3,5	0,5	-	3
4.3.	Внедрение интегрированных КИС	3,5	0,5	-	3
4.4.	Разработка стратегии автоматизации деятельности предприятия	2,5	0,5	-	2
<b>5.</b>	<b>Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
5.1.	Ethernet. Физическая среда Ethernet	3,5	0,5	-	3
5.2.	Высокоскоростной Ethernet	3,5	0,5	-	3
5.3.	Технологии удалённого доступа	6	1	2	3
<b>6.</b>	<b>Службы DNS и DHCP</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
6.1.	DNS	5	1	-	4
6.2.	DHCP. Клиент DHCP и IP-адрес.	15	3	4	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>57</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

### Раздел 1. Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг

#### Тема 1.1. Ведомственные, корпоративные, технологические сети

Ведомственные сети связи (ВСС) создаются и функционируют для обеспечения производственных и специальных нужд федеральных органов исполнительной власти, находятся в их ведении и эксплуатируются ими. Термин «ведомственные сети связи» является обобщенным, и под ним понимаются первичные и вторичные сети, создаваемые различными министерствами и ведомствами для передачи информации, связанной с осуществляемыми ими производственными процессами и находящиеся в эксплуатационном обслуживании этих министерств и ведомств. Поскольку министерства и другие аналогичные учреждения обслуживали какую-нибудь отрасль или область государственного управления, практически все сети связи ранее относились к категории ведомственных.

С распадом СССР, приватизацией государственных предприятий и целых отраслей появились корпорации со своими сетями связи (корпоративными). Термин «ведомственные сети связи» сохранен в «Законе о связи», в определении которого справедливо указано, что это сети электросвязи министерств и иных органов исполнительной власти. Следовательно, корпоративные сети к ним не относятся. Термин «корпоративные сети», которые по функциям и статусу должны быть приравнены к ведомственным, отсутствуют в законе вообще.

С точки зрения системной функциональности корпоративная сеть связи (КСС) выглядит как единое целое, предоставляющее пользователям и программам набор полезных в работе услуг (сервисов), общесистемных и специализированных приложений, обладающее набором полезных качеств (свойств) и содержащее в себе службы, гарантирующие нормальное функционирование сети.

И те, и другие сети строились и строятся или модернизируются в основном на базе уже существовавших ранее ведомственных сетей (ВС) и при этом ядром любой сети в настоящее время, как и ранее, являются современные системы коммутации речевой информации и передачи данных. Следует отметить, что в последнее время часто понятия ведомственная сеть и корпоративная сеть считают взаимозаменяемыми, что не совсем правомочно.

Эффективное функционирование современных промышленных предприятий и новых коммерческих структур в значительной мере зависит от наличия в их распоряжении современных средств связи. Грамотно организованная ведомственная связь (корпоративная, учрежденческо-производственная) становится залогом коммерческого успеха всего предприятия (эффективность управления компанией, по некоторым оценкам, на 70% зависит от полноты и своевременности предоставления информации).

Неотъемлемой частью современной информационной инфраструктуры любого предприятия являются учрежденческие автоматические телефонные станции (УАТС, УПАТС в русскоязычной литературе или PBX - Private Branch Exchange в англоязычной).

Эволюция учрежденческо-производственных АТС за несколько последних лет миновала ту стадию, когда их основным назначением являлось увеличение номерной емкости ведомственной сети и предоставление сотрудникам предприятия удобного и экономичного средства выхода в ТфОП. Функциональные возможности современных цифровых УАТС чрезвычайно многообразны, а их интеграция с корпоративными информационными системами стала настолько глубокой, что от характера использования этих станций теперь напрямую зависит эффективность бизнеса в целом. Прямое назначение УАТС - создание диспетчерских, оперативных, сервисных и справочных служб. Однако сфера их применения гораздо шире - в качестве концентраторов телефонной нагрузки (например, мини-АТС), организующего оборудования телефонного узла сети общего пользования (СОП) и др. Обычно при обеспечении доступа в сеть общего пользования УАТС являются структурными элементами наложенных сетей и не создают никаких технических ограничений для межсетевой интеграции.

До недавнего времени компьютер и телефон сосуществовали независимо. Связующим мостиком между вычислительными системами и телефонией служил модем. Но это был лишь интерфейс, позволяющий связывать между собой компьютеры через неестественную для них среду. Реальное же «сращивание» двух технологий - телефонии и вычислительной техники - вызвало настоящий взрыв технических решений. Интеграция послужила толчком к появлению невероятных комбинаций приложений, прежде характерных для каждой технологии в отдельности.

Говоря о телефонных и вычислительных сетях, составляющих основу корпоративных сетей, хотелось бы также отметить новые возможности, которые открывает их интеграция. «Сердцем» любой телефонной системы является УАТС. Современные цифровые УАТС - сами по себе весьма интеллектуальные устройства: они поддерживают все основные функции ISDN, предоставляют клиентам услуги голосовой почты и конференцсвязи, осуществляют интеллектуальную коммутацию телефонных вызовов и многие другие функции.

УАТС может стать «точкой интеграции» локальной вычислительной и телефонной сетей. При этом пользователь получает возможность применять свой настольный компьютер для управления работой УАТС. Соответствующие запросы передаются по локальной сети к «телефонному» серверу, подключенному к УАТС. Он преобразует данные запросы в команды УАТС, которая и выполняет все необходимые действия.

Метаморфозы приложений телефонии в связи с внедрением в нее компьютерных технологий можно проследить на примере речевой почты - приложения, реализованного производителями традиционного телефонного оборудования задолго до рождения компьютерной телефонии. Появилась система унифицированного обмена сообщениями (Unified Messaging), подразумевающая наличие универсального почтового ящика, ассоциированного с телефонным номером абонента и обслуживаемого с единой административной консоли. Эта технология позволяет принимать и хранить речевые, текстовые и факсимильные сообщения.

Еще один пример компьютерно-телефонной интеграции (КТИ) - система интеллектуальной обработки информации, получаемой с помощью автоматических определителей номера (АОН). При ее использовании сотрудник офиса, поднимая телефонную трубку, уже имеет на экране своего компьютера всю информацию о звонящем абоненте, которая хранится в корпоративной базе данных. Помимо обычной телефонной сети, в офисах иногда устанавливают микросотовую радиотелефонную сеть или пейджинговую систему. С их помощью удастся быстро находить отсутствующего на рабочем месте сотрудника, что особенно полезно, когда учреждение располагается в большом здании или занимает значительную территорию.

Сеть связи любой современной компании содержит много различных подсистем, тяготеющих друг к другу, но порой не имеющих реальных возможностей для объединения. Чтобы сотрудники компании могли отправлять и получать факсы, электронную почту и голосовые сообщения, обычно устанавливается факс-сервер, компьютерная сеть обеспечивает доставку электронной почты, а встроенные в телефонные аппараты автоответчики принимают голосовые сообщения. Отдельно функционируют системы оперативной связи, распорядительно-поисковая громкоговорящая связь, базовая телефония, беспроводная связь и устройства передачи данных.

Отсутствие интеграции между различными подсистемами порождает ряд вполне очевидных проблем - от сложности управления и обслуживания этих подсистем до невозможности обмена информацией между ними.

Все эти проблемы можно решить с помощью так называемого коммуникационного сервера предприятия (Enterprise Communication Server). Этот интеллектуальный модуль предлагает новые функциональные возможности для интеграции подсистем и взаимодействия между ними. Кроме того, он сам по себе является многофункциональным устройством и ряд подсистем (оперативной связи, речевой почты, распорядительно-



поисковой связи, базовой телефонии и некоторые другие) могут быть интегрированы непосредственно в сервер.

Широкомасштабное внедрение компьютерных технологий позволило за весьма короткий период времени круто изменить наше понятие о классической телефонной системе. В жизнь вошли системы на базе ПК (интеллектуальные серверы), которые в полной мере могут конкурировать с классическими телефонными системами для ведомственных сетей связи. Создание офисной АТС на базе ПК - это еще один пример компьютерно-телефонной интеграции. Установив на машину пару специализированных плат расширения и пакет программного ПО, можно получить так называемую альтернативную УАТС, позволяющую наращивать число портов и набор услуг. Управление такой системой можно осуществлять с помощью привычного графического пользовательского интерфейса, а не с системного (локального) телефона.

Необходимо учитывать, что выбор того или иного типа коммутационной техники для построения и модернизации ведомственной сети - многофакторная задача.

## Тема 1.2. Интеграция, как закономерность развития электросвязи на современном этапе

В истории развития электросвязи имеется весьма важная закономерность - неизменность структуры схемы, принципов функционирования и состава основных компонентов: передатчик - сеть - приемник. В основе этого лежат процессы интеграции.

Основные направления современных интеграционных процессов представлены на рис. 1.1. Глобальным основополагающим направлением является электронизация - переход всей техники и технологии электросвязи на электронную базу.

Вторым по важности и массовости направлением интеграции является цифровизация. В течение последнего десятилетия этот процесс происходит во всех структурных компонентах электросвязи: каналах, передающих и приемных устройствах, оборудовании коммутации и управления, а также в развитии и совершенствовании элементной базы и технологий.

На пороге XXI века в развитии электросвязи важнейшую роль играет компьютеризация, позволяющая осуществить интеграцию между сетями, системами передачи, коммутации, управления и терминальными устройствами.

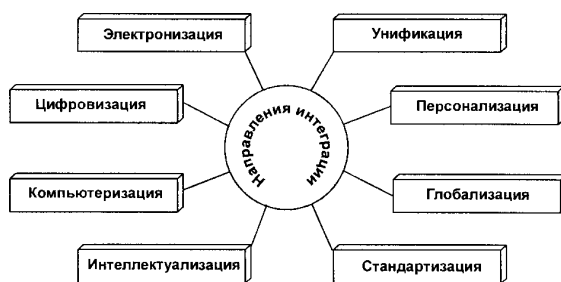


Рис. 1.1. Основные направления процессов интеграции

Интеллектуализация является естественным проявлением интеграционного процесса, способствуя развитию новых услуг электросвязи. Объединение же всех процессов предоставления услуг в единую службу - это уже интеграция.

По мере интеграции процессов передачи и коммутации и особенно в связи с разработкой и развитием интегральных цифровых сетей с пакетной коммутацией (Inplege1, АТМ), ростом скоростей передачи и коммутации вопросы управления в таких сетях значительно усложнились, и постепенно они выделились в самостоятельные единые стандартизованные системы.

Важным для развития систем электросвязи, удешевления устройств и элементной базы, оптимизации взаимодействия оборудования, сетей и служб электросвязи, является унификация. В настоящее время это одна из первоочередных задач, вызванных огромным

количеством разнообразного оборудования различных фирм-разработчиков всего мира, представленного на телекоммуникационном рынке.

Следующий, один из принципиальных этапов развития технологии связи - персонализация. Он представляет собой переход от адресации терминалов к адресации пользователей. (В настоящее время в каждом из видов связи существует своя система адресации). В персональной системе связи каждый пользователь будет иметь единый адрес, независимо от того, в какую сеть он включен, какой вид связи использует и где находится в данный момент времени. При переходе к персонализации в сетях возникает необходимость интеграции существующих систем адресации, среди которых к персональной наиболее близка система, принятая в Ёгге! и мобильных сетях.

Процесс глобализации электросвязи вызван необходимостью обмена информацией внутри постоянно расширяющегося пространства: от населенного пункта к стране, континенту, затем в пределах земного шара. Одним из направлений глобализации является интеграция российских сетей и систем электросвязи в глобальное информационное пространство. Для глобализации сетей необходима интеграция систем передачи, коммутации, сигнализации, адресации, управления и биллинга.

Глобализация вытекает из идеи создания глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ).

И, наконец, стандартизация. Базовыми документами являются стандарты и поскольку система электросвязи России должна гармонично объединиться с мировой, то и российские стандарты должны быть как можно ближе к мировым. На этом пути в настоящее время, к сожалению, возникают большие трудности. Это связано с тем, что за последние десятилетия наряду со стандартами МСЭ появились стандарты, которые в ряде случаев значительно различаются (например, рекомендации стандартов МСЭ и ЕТ81 на параметры качества услуг технологии АТМ и нормы на них).

Области интеграции многообразны и охватывают всю электросвязь, выходя и за ее пределы (рис. 1.2).

В качестве физической среды передачи современная связь использует эфир (РРЛ, КВ, УКВ, ИСЗ) и направляющие системы (кабели и ВОЛС).

Эти среды применяют для образования каналов электросвязи с помощью систем передачи. Высокая стоимость линий связи требует от разработчиков телекоммуникационного оборудования стремиться к увеличению пропускной способности систем связи. Это достигается путем интеграции каналов и служб связи.

Интеграция систем передачи прошла много этапов: передача по физическим цепям аналоговой телефонии (основные цепи) и цифровой телеграфии (цепи «два провода - земля»); одновременная аналоговая телефония в канале ТЧ и цифровая телеграфия в надканальном и подканальном диапазонах частот; одновременная передача по каналам ТЧ методом частотного разделения аналоговых и телеграфных сообщений; передача по аналоговым или цифровым каналам и трактам аналоговых телефонных или телеграфных сообщений, сигналов передачи данных (ПД) или телематики (ТМ); одновременная передача сигналов Тф, ПД, ТМ и ТВ.

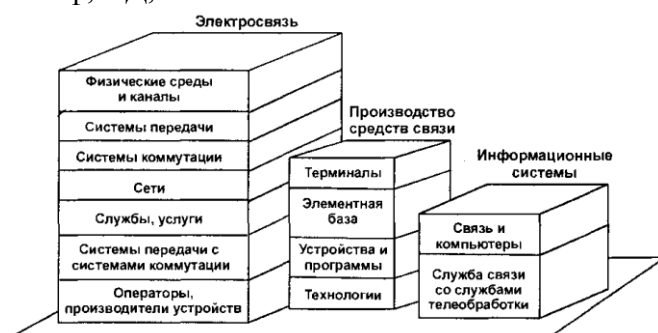


Рис. 1.2. Области интеграции

В настоящее время наиболее эффективной формой интеграции каналов является одновременная передача по цифровым каналам сигналов текстовой, аудио и видеoinформации.

Способы коммутации каналов (КК) связи разделяются на два класса: без накопления и с накоплением коммутируемых объемов информации в устройствах коммутации (УК). Такое разделение не носит принципиального характера, но существенно сказывается на характеристиках системы. Коммутация без накопления является частным случаем коммутации с накоплением, когда объем памяти равен нулю.

Коммутация без необходимости наличия памяти в УК получила название коммутации каналов или быстрой коммутации каналов (БКК). Коммутация при наличии памяти в УК имеет несколько алгоритмов в зависимости от длины коммутируемого отрезка сообщения: коммутация сообщений (КС), коммутация пакетов (КП), ячеек (коротких пакетов одной длины) - быстрая коммутация пакетов (БКП). Следует отметить, что в процессе развития происходит сближение различных алгоритмов коммутации и, в конечном счете, они интегрируются в БКК или в БКП, позволяющие передавать все виды информации с высоким качеством.

В настоящее время наиболее эффективной системой коммутации считается коммутация коротких пакетов-ячеек сообщений мультимедиа, передаваемых по широкополосным цифровым системам передачи (ЦСС).

В принципе сеть электросвязи должна быть безразлична к виду передаваемой информации и к требованиям, предъявляемым к ней передаваемыми сигналами.

На практике же, разные сети, как правило, рассчитывались на передачу сигналов только одного вида связи. Развитие новых видов связи не всегда и не сразу сопровождается появлением соответствующих сетей, и в течение некоторого времени сети используются и для передачи другого вида. Уже давно создаются сети, предназначенные как для телефонной связи, так и передачи сигналов данных и телематических служб (ISDN), а в последние годы строятся все больше сетей, которые можно назвать интегральными, так как они изначально создавались для передачи всех видов информации (например, сети АТМ).

Другим вариантом интеграции является поглощение одних сетей другими. Типичным примером является происходящий процесс перевода передачи телеграфных сообщений с телеграфных сетей на сети ПД (СПД).

Интеграционные процессы в сетях связи происходят и по другим направлениям. Например, слияние сетей общего пользования и частных, городских и локальных (объединяемых принципами цифровизации, использованием однотипных каналов и методов коммутации), интеграция внутри одной сети разных систем передачи, алгоритмов, физических сред и технологий.

Наиболее наглядным примером интеграции телекоммуникационных и компьютерных сетей служит сеть Internet. Развивается тенденция полного слияния сетей всех классов на основе технологии распределенной обработки информации (рис. 1.3).

Интеграция оконечных абонентских терминалов (АТ) обоснована стремлением многих пользователей получать услуги разных видов связи с помощью единого терминала. Интеграция абонентских устройств стала возможной с появлением и развитием ПК. Она идет в двух направлениях: получение услуг разных служб и доступ к разным типам сетей. Успешная реализация многофункциональных терминалов возможна на базе международных стандартов (МС), представленных рекомендациями МСЭ серии Н.

К примерам интеграции служб следует отнести: объединение служб передачи коротких сообщений (SMS) со службами мобильной телефонии - цифровыми системами сотовой связи (GSM, CDMA, TDMA); интеграция трех видов ЭП: речевой, факсимильной и текстовой; интеграция служб традиционной и пакетной телефонии, существующая за рубежом уже несколько лет и появившаяся в России в середине 1999 года.

И, наконец, интеграция всех видов служб: аудио, видео, данных, реализуется на основе технологии АТМ.

Наряду с интеграцией ЭБ происходит интеграция отдельных устройств. Примером может служить аппаратура, выполняющая функции узла передачи данных по рекомендациям МСЭ Х.25, сборщика-разборщика пакетов (СРП) по рекомендации МСЭ Х.3 и узла ретрансляции кадров по рекомендации МСЭ Х.36; оборудование, совмещающее функции УАТС и интеллектуализацию функций офисного сервиса (так называемые системы КТИ на базе технологии СТИ); устройства коммутации, которые обеспечивают одновременную телефонную передачу по традиционным СКК и по СПД с коммутацией пакетов; комплексные системы АТМ, включающие оборудование коммутации, сетевые и терминальные адаптеры, оборудование управления.

Начало процесса интеграции относится ко времени, когда в системах передачи использовалось пространственное разделение, а в системах коммутации - пространственное распределение сигналов. Затем в системах разделения стали применяться более экономичные принципы частотного и временного разделения, а системы распределения оставались пространственными. В конечном счете, интеграционный принцип возобладал на основе временного разделения и распределения информации. Интеграция теперь базируется на единстве технологий: общими стали не только принципы, но и их реализация. Это обусловлено тем, что передача информации всегда осуществляется по конкретному адресу.

Асинхронный мультиплексор может использоваться в системах передачи и коммутации. Таким образом, осуществляется интеграция систем, средств разделения и распределения информации.

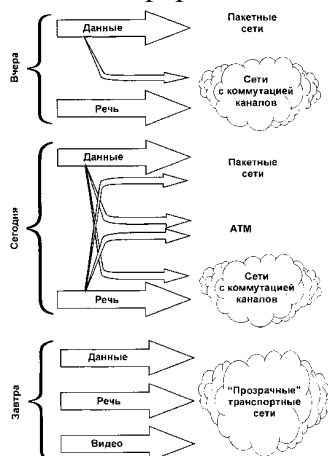


Рис. 1.3. Трансформация сетевой инфраструктуры

Развитие систем КТИ тесно связано с тем, что средства связи намного повышают эффективность использования компьютеров и расширяют их возможности, а компьютеры широко используются во всех средствах связи. Они имеют единство цели (сбор, передача и обработка информации), формы предоставления информации и технической базы (продукты микроэлектроники), теории (теория информации, кибернетика). Системы связи и вычислительные системы дают наибольший эффект при укрупнении; объединение потоков информации приводит к улучшению использования каналов, повышению надежности и живучести сетей. Эта интеграция, а также интеграция ЭБ и основных компонентов устройств систем передачи и управления породила интенсивный процесс слияния фирм-производителей ВТ и фирм-производителей техники связи. К причинам, ускоряющим процесс интеграции фирм, можно отнести процесс либерализации электросвязи, ее динамичное развитие, увеличивающаяся конкуренция на рынках.

Процессы интеграции идут с все нарастающей скоростью, особенно в последнее десятилетие. Причины этого заключены в бурном развитии микроэлектроники, ВТ и технологии ВОЛС. На этой базе создаются новые устройства связи, позволяющие интегрировать как системы передачи и коммутации, так и сети и службы связи, включая терминальные устройства. Ускорение этого процесса также идет благодаря удешевлению и повышению производительности ВТ и технологии ВОЛС.

Несомненно, все это отражается и на особенностях развития ВСС, способствует разработке новых принципов их построения, появлению новой техники, основанной на интеграции традиционных телефонных и компьютерных систем, интеграции ЛВС и традиционной телефонной сети в пределах одного предприятия и т.д. Пример такой интегрированной сети предприятия представлен на рис. 1.4.

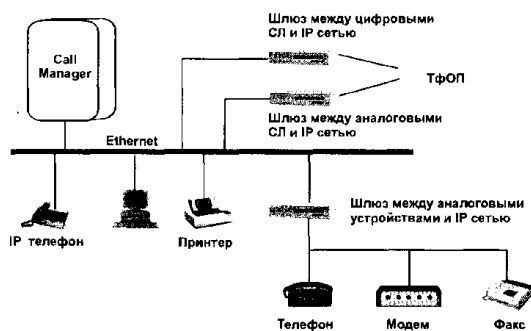


Рис. 1.4. Пример структуры интегрированной сети предприятия.

### Тема 1.3. Ведомственные сети, пути развития

Ведомственная связь (ранее называвшаяся учрежденческо-производственной) еще каких-нибудь десяток лет тому назад казалась весьма скучным, очень узкоспециальным предметом, ею интересовались в основном только те отрасли народного хозяйства, которые она обслуживала.

В современную же эпоху информационного взрыва эффективно организованная ведомственная (корпоративная) связь становится залогом коммерческого успеха всего предприятия (эффективность управления компанией, по некоторым оценкам, на 70% зависит от полноты и своевременности предоставления информации). Наглядным этому примером служат современные ведомственные сети отечественных предприятий, организованные за последние годы.

Машина национальной ТфОП оказалась в силу своей инерционности далеко не всегда способной соответствовать требованиям времени и изменяющимся задачам современного бизнеса. Кроме того, небольшие организационные структуры по своей природе более восприимчивы к новым технологиям и открыты для радикальных преобразований. Поэтому начало 90-х годов явилось началом бума в ВСС. Промышленные компании и банки стали обзаводиться собственными сетями и системами связи, а существующие производственные коммуникационные сети получили реальную возможность модернизации. Взлетели вверх кривые роста поставок телекоммуникационного оборудования для ВСС (учрежденческих АТС, систем передачи данных, маршрутизаторов, пакетных коммутаторов). Известные мировые производители техники этого класса, такие как Cisco Systems, Newbridge, Networks, Nortel и т.п. практически ежегодно удваивают объем продаж своей продукции в России. Операторам связи крупных ВС становится тесно в узких рамках одной отрасли, и они уже готовы выйти на общероссийский рынок связи с предложением пользователям коммерческих услуг.

Ведомственные организации связи в настоящее время стали существенным, однако, далеко не полностью используемым резервом рынка услуг ЭОП. Сегодня они имеют мощные узлы связи, разветвленную инфраструктуру, коммутационные сети, покрывающие практически всю территорию страны. Этим организациям подвластны практически все современные виды связи - от традиционной телефонии до передачи данных, радиосвязи и спутниковых телекоммуникаций. Таким образом, с одной стороны, они могут стать источником расширения услуг классической электросвязи там, где есть в этом необходимость, а с другой - превратиться в серьезных конкурентов региональных и национальных монополистов при формировании единого информационного пространства России.

Общий технический потенциал ВСС страны по приблизительным оценкам составляет 50% от возможностей систем ЭОП. Производственная связь при правовой поддержке со

стороны государства могла бы, по мнению руководителей ведущих ВС, поднять средний показатель телефонной плотности в России с 18 до 30 телефонных аппаратов на 100 жителей, учитывая также телефонизацию труднодоступных и сельских районов - самого слабого звена отечественной ССОП. '

За последние годы большинство ВСС превратились в интегрированную разветвленную цифровую инфраструктуру, надежность работы которой обеспечивается наличием множества резервных поперечных и продольных линий.

Обновление немолодого «организма» сети, модернизация сотен узлов и тысяч линий связи на ВСС должно производиться, без перерывов в информационном обеспечении управляющих структур и технологической связи. Традиционные генеральные схемы развития подобных сетей обычно предусматривают реконструкцию линейных сооружений и перевод на цифровые технологии отдельных направлений или зон. Такой подход потребует для создания цифровой ВСС не менее 15-20 лет, до полной замены всех аналоговых линий на цифровые, с одновременным «замораживанием» огромных денежных средств.

Возможен и другой путь, который в последнее время выбирают многие фирмы-производители. Этот путь позволяет, не перестраивая первичную сеть, оперативно формировать структуру цифровой сети с возможностью предоставления услуг ISDN одновременно во всех опорных точках (в минимальном объеме на первом этапе и с модернизацией магистральных линий в дальнейшем), что позволяет минимизировать затраты и быстро получить доходы от новых услуг.

Для любой крупной промышленной фирмы разрабатывается «Концепция единой ведомственной сети связи», объединяющей узлы автоматической коммутации (УАК), автоматические (АМТС) и ручные (РМТС) междугородные телефонные станции, системы спутниковой связи, транкинговую сеть, сети передачи данных, другие аналоговые и цифровые сети с опорными узлами в точках максимальной нагрузки и местах расположения основных производственных объектов. Практически затраты на создание основы интегрированной ВСС соизмеримы с расходами на строительство 2-3 тыс. км ВОЛС с ЦСС и АТС.

Рассматривая вопросы модернизации ВС необходимо четко сформулировать телекоммуникационные потребности своего предприятия, так как эффективность работы будущей сети во многом зависит от грамотно составленного технического задания.

Первоначально нужно определить топологию сети - схему соединений между ее узлами, чаще всего являющимися филиалами фирмы или предприятия. Необходимо учитывать при этом, что избыточные соединения часто усложняют работу сети и повышают ее стоимость. В сетях с единым центром обработки информации, услугами которого пользуется множество удаленных филиалов, слабо взаимодействующих друг с другом, применяют топологию типа «звезда». В такой сети связь между филиалами осуществляется через центральный узел. В тех случаях, когда обмен информацией между отдельными филиалами происходит особенно интенсивно, целесообразно реализовать смешанную сетевую топологию, где эти филиалы будут связаны напрямую. Такую топологию часто применяют в сетях банковских служб и на производствах с централизованным управлением и широкой сетью региональных филиалов, дистрибуторов или поставщиков продукции. В этих сетях нередко формируются региональные подсети со своими специфическими технологическими особенностями. В сетях, где связь всех филиалов между собой должна осуществляться с минимальным временем задержки при передаче сигналов, следует применять полносвязную топологию. При этом каждый узел сети будет иметь возможность устанавливать прямое соединение с любым другим ее узлом. Эту топологию применяют в ВСС с большим и разнонаправленным телефонным трафиком, а также в системах ПД со случайными соединениями между своими узлами и жесткими требованиями к временным задержкам. Достоинства данной топологии неоспоримы, однако не во всех случаях ее применение экономически обосновано.

Для каждой телекоммуникационной услуги (телефонной и факсимильной связи, ПД и т.д.), необходимой предприятию, требуется определить оптимальные топологию и технологию сети связи, а также предусмотреть возможности их интеграции.

Следующая задача - оценка объемов передаваемого по сети трафика. Задача весьма сложная, особенно для тех предприятий, которые интенсивно развиваются и планируют со временем выполнить полное переоборудование своей инфраструктуры связи. В таких случаях рекомендуется применение технологий, способных развиваться «в ногу» с ростом потребностей предприятия, но оценить объемы изначального и перспективного трафика все же необходимо. Можно пойти по пути экстраполяции данных о загрузке существующих каналов связи (которые включают размеры типовых передаваемых сообщений, а также длительность и частоту телефонных разговоров за определенный период времени, ЧНН) с учетом запланированного роста числа пользователей сети. Таким образом, расчет загруженности сети производится в соответствии с величиной трафика в ЧНН, когда нагрузка максимальна. Большое значение имеет учет изменений объема трафика в зависимости от направления ПД по каждому из сетевых каналов. Зная требования к допустимым временным задержкам для всех типов сетевого трафика, можно использовать систему их приоритетов, повышающую эффективность распределения ресурсов сети.

#### **Тема 1.4. Тенденции и особенности развития ведомственных сетей в России**

В состав ССОП входят ТфОП, включающая в себя сети подвижных абонентов, телеграфную СОП и сети абонентского телеграфирования, сети передачи данных общего пользования. Сеть электросвязи присоединяется к ССОП в точке присоединения и далее (с технологической точки зрения, по правилам предоставления услуг и принципам взаимодействия операторов) рассматривается как составная часть сети ЭОП.

Операторы, желающие присоединить свою сеть к сети ЭОП, должны иметь соответствующую запись в лицензии на предоставление услуг электросвязи. На основании этой записи, операторы присоединяющей и присоединяемой сетей строят свои взаимоотношения, минуя на подготовительных этапах Федеральную администрацию связи. Оператор присоединяющей сети вправе отказать оператору присоединяемой сети только при объективной невозможности такого присоединения (подобные обстоятельства описаны в п.18 Правил). Федеральная администрация связи обязана рассматривать претензии оператора присоединяемой сети в случае его несогласия с техническими условиями присоединения, выдвинутыми оператором сети.

Операторы присоединяющей и присоединяемой сетей электросвязи составляют договор, в котором должны указываться объем выполняемых работ, взаимные обязательства и ответственность сторон, в том числе по вопросам качества. В обязательства входят порядок пропуска трафика, условия ценообразования, реагирования на претензии пользователей, а также технической эксплуатации сети. Объем выполняемых работ определяется на основании проектно-технической документации (ПТД), разработанной организацией, которая имеет лицензию на этот вид деятельности. Заказ на ПТД делает оператор присоединяемой сети на основании ТУ, выданных оператором присоединяющей сети. Присоединение считается состоявшимся после выполнения ТУ на присоединение и получения разрешения на эксплуатацию в органах Госсвязьнадзора.

Существующие российские коммерческие и ведомственные сети характеризуются большим разнообразием технического обеспечения: на сети может быть установлено оборудование нескольких поколений - от декадно-шаговых и координатных АТС и аналоговых систем передачи до последних моделей цифровых УАТС, узлов коммутации АТМ и систем передачи SDH.

Сети коммерческих операторов чаще всего отличаются стройной архитектурой, применением хорошо согласуемого современного оборудования и систем сигнализации, а также полным соответствием, действующим сегодня международным принципам и стандартам построения сетей. Они позволяют организовать предоставление услуг ISDN, внедрять новые актуальные концепции организации коммерческих сетей.

Особенность российских ВСС обуславливает возникновение специфических проблем при их модернизации. Владельцы сетей сталкиваются с рядом требований, предъявляемых к используемому коммутационному оборудованию. Сети крупных ведомств и компаний (например, энергетиков, «Газпрома», железнодорожников и т.п.) имеют характерную архитектуру: они вытянуты вдоль основных коммуникаций этих организаций, что определяет большое количество транзитов на таких сетях, а, следовательно, определяет специфические особенности выполнения норм затухания. Кроме этого, в таких сетях очень велика доля аналоговых систем передачи и систем передачи, специально адаптированных для нужд министерств и ведомств (например, для передачи информации телеметрии с нефтепроводов), и само коммутационное оборудование может быть представлено любыми системами - от электромеханических до самых современных.

Это влечет за собой самую существенную проблему ведомственных сетей, связанную с номенклатурой применяемых интерфейсов и протоколов сигнализации. Исторически и идеологически сложилось так, что каждое ведомство в России имеет свою собственную систему сигнализации (и часто не одну). Задачи, решаемые при модернизации ВСС в различных регионах, принципиально различаются. В центре России основной целью является обеспечение эффективности процесса управления компанией, а на периферии - на первое место выходят чисто технологические задачи. Одновременно требуется гарантировать необходимое качество связи и пропускную способность, в том числе между различными участками сети, и надежность функционирования сети в целом.

Необходимо отметить, что даже при начале крупномасштабной модернизации ВСС старые системы сигнализации крайне медленно замещаются более новыми и современными. Довольно часто они адаптируются ведомствами к новым внедряемым системам передачи. Это вызвано как масштабами, структурой и предназначением таких сетей (невозможностью одновременной замены всего коммутационного оборудования, необходимостью обеспечения стабильности и надежности функционирования системы и традициями и принятыми методами работы), так и специфическими технологическими задачами, решаемыми при модернизации конкретных ВСС.

Современные УАТС, как классические, так и un-PBX, выполненные на базе ПК и имеющие широкие возможности по предоставлению абонентам интегрированных услуг связи, помогают заложить серьезную технологическую основу планомерного перевооружения корпоративного сегмента телекоммуникационных сетей России.

## **Раздел 2. Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС**

### **Тема 2.1. Общие требования к корпоративным информационным системам**

Исторически сложился ряд требований к корпоративным информационным системам:

- Системность;
- Комплексность;
- Модульность;
- Открытость;
- Адаптивность;
- Надежность;
- Безопасность;
- Масштабируемость;
- Мобильность;
- Простота в изучении;
- Поддержка внедрения и сопровождения со стороны разработчика.

Рассмотрим эти требования подробнее.

В современных условиях производство не может существовать и развиваться без высоко эффективной системы управления, базирующейся на самых современных информационных технологиях. Постоянно изменяющиеся требования рынка, огромные



потоки информации научно-технического, технологического и маркетингового характера требуют от персонала предприятия, отвечающего за стратегию и тактику развития высокотехнологического предприятия быстроты и точности принимаемых решений, направленных на получение максимальной прибыли при минимальных издержках. Оптимизация затрат, повышение реактивности производства в соответствии со все возрастающими требованиями потребителей в условиях жесткой рыночной конкуренции не могут базироваться только на умозрительных заключениях и интуиции даже самых опытных сотрудников. Необходим всесторонний контроль над всеми центрами затрат на предприятии, сложные математические методы анализа, прогнозирования и планирования, основанные на учете огромного количества параметров и критериев и стройной системе сбора, накопления и обработки информации. Экстенсивные пути решения этой проблемы, связанные с непомерным разрастанием управленческого аппарата, даже при самой хорошей организации его работы не могут дать положительный результат. Переход на современные технологии, реорганизация производства не могут обойти и такой ключевой аспект как управление. И путь здесь может быть только один – создание КИС, отвечающей ряду жестких требований.

КИС, прежде всего, должна отвечать требованиям **комплексности** и **системности**. Она должна охватывать все уровни управления от корпорации в целом с учетом филиалов, дочерних фирм, сервисных центров и представительств, до цеха, участка и конкретного рабочего места и работника. Весь процесс производства с точки зрения информатики представляет собой непрерывный процесс порождения, обработки, изменения, хранения и распространения информации. Каждое рабочее место - будь то рабочее место сборщика на конвейере, бухгалтера, менеджера, кладовщика, специалиста по маркетингу или технолога - это узел, потребляющий и порождающий определенную информацию. Все такие узлы связаны между собой потоками информации, о вещественными в виде документов, сообщений, приказов, действий и т.п. Таким образом, функционирующее предприятие можно представить в виде информационно-логической модели, состоящей из узлов и связей между ними. Такая модель должна охватывать все аспекты деятельности предприятия, должна быть логически обоснована и направлена на выявление механизмов достижения основной цели в условиях рынка - максимальной прибыли, что и подразумевает требование системности. Достаточно эффективное решение этой задачи возможно только на базе строгого учета максимально возможного обоснованного множества параметров и возможности многокритериального поливариантного анализа, оптимизации и прогнозирования - то есть комплексности системы.

Информация в такой модели носит распределенный характер и может быть достаточно строго структурирована на каждом узле и в каждом потоке. Узлы и потоки могут быть условно сгруппированы в подсистемы, что выдвигает еще одно важное требование к КИС - **модульность** построения. Это требование также очень важно с точки зрения внедрения системы, поскольку позволяет распараллелить, облегчить и, соответственно, ускорить процесс инсталляции, подготовки персонала и запуска системы в промышленную эксплуатацию. Кроме того, если система не создается под конкретное производство, а приобретается на рынке готовых систем, модульность позволяет исключить из поставки компоненты, которые не вписываются в инфологическую модель конкретного предприятия или без которых на начальном этапе можно обойтись, что позволяет сэкономить средства.

Поскольку ни одна реальная система, даже если она создается по специальному заказу, не может быть исчерпывающе полной (нельзя объять необъятное) и в процессе эксплуатации может возникнуть необходимость в дополнениях, а также в силу того, что на функционирующем предприятии могут быть уже работающие и доказавшие свою полезность компоненты КИС, следующим определяющим требованием является **открытость**. Это требование приобретает особую важность, если учесть, что автоматизация не исчерпывается только управлением, но охватывает и такие задачи, как конструкторское проектирование и сопровождение, технологические процессы, внутренний и внешний документооборот, связь с внешними информационными системами (например, Интернет), системы безопасности и т.п.

Любое предприятие существует не в замкнутом пространстве, а в мире постоянно меняющегося спроса и предложения, требующем гибко реагировать на рыночную ситуацию, что может быть связано иногда с существенным изменением структуры предприятия и номенклатуры выпускаемых изделий или оказываемых услуг. У крупных корпораций, к тому же могут быть экстерриториальные подразделения, находящиеся в зоне юрисдикции других стран или свободных экономических зон. Это означает, что КИС должна обладать свойством *адаптивности*, то есть гибко настраиваться на разное законодательство, иметь разноязыковые интерфейсы, уметь работать с различными валютами одновременно. Не обладающая свойством адаптивности система обречена на очень непродолжительное существование, в течение которого вряд ли удастся окупить затраты на ее внедрение. Желательно, чтобы кроме средств настройки система обладала и средствами развития - инструментарием, при помощи которого программисты и наиболее квалифицированные пользователи предприятия могли бы самостоятельно создавать необходимые им компоненты, которые органично встраивались бы в систему.

Когда КИС эксплуатируется в промышленном режиме, она становится незаменимым компонентом функционирующего предприятия, способным в случае аварийной остановки застопорить весь процесс производства и нанести громадные убытки. Поэтому одним из важнейших требований к такой системе является *надежность* ее функционирования, подразумевающая непрерывность функционирования системы в целом даже в условиях частичного выхода из строя отдельных ее элементов вследствие непредвиденных и непреодолимых причин.

Чрезвычайно большое значение для любой крупномасштабной системы, содержащей большое количество информации, имеет *безопасность*. Требование безопасности включает в себя несколько аспектов:

- *Защита данных от потери*. Это требование реализуется, в основном, на организационном, аппаратном и системном уровнях. Прикладная система, какой является, например АСУ, не обязательно должна содержать средства резервного копирования и восстановления данных. Эти вопросы решаются на уровне операционной среды.
- *Сохранение целостности и непротиворечивости данных*. Прикладная система должна отслеживать изменения во взаимозависимых документах и обеспечивать управление версиями и поколениями наборов данных.
- *Предотвращение несанкционированного доступа к данным внутри системы*. Эти задачи решаются комплексно как организационными мероприятиями, так и на уровне операционных и прикладных систем. В частности, прикладные компоненты должны иметь развитые средства администрирования, позволяющие ограничивать доступ к данным и функциональным возможностям системы в зависимости от статуса пользователя, а также вести мониторинг действий пользователей в системе.
- *Предотвращение несанкционированного доступа к данным извне*. Решение этой части проблемы ложится в основном на аппаратную и операционную среду функционирования КИС и требует ряда административно-организационных мероприятий.

Предприятие, успешно функционирующее и получающее достаточную прибыль, имеет тенденцию к росту, образованию дочерних фирм и филиалов, что в процессе эксплуатации КИС может потребовать увеличения количества автоматизированных рабочих мест, увеличения объема хранимой и обрабатываемой информации. Кроме того, для компаний типа холдингов и крупных корпораций должна быть возможность использовать одну и ту же технологию управления как на уровне головного предприятия, так и на уровне любой, даже небольшой входящей в него фирмы. Такой подход выдвигает требование *масштабируемости*.

На определенном этапе развития предприятия рост требований к производительности и ресурсам системы может потребовать перехода на более производительную программно-аппаратную платформу. Чтобы такой переход не повлек за собой кардинальной ломки управленческого процесса и неоправданных капиталовложений на приобретение более мощных прикладных компонентов, необходимо выполнение требования *мобильности*.

**Простота в изучении** - это требование, включающее в себя не только наличие интуитивно понятного интерфейса программ, но и наличие подробной и хорошо структурированной документации, возможности обучения персонала на специализированных курсах и прохождения ответственными специалистами стажировки на предприятиях родственного профиля, где данная система уже эксплуатируется.

**Поддержка разработчика.** Это понятие включает в себя целый ряд возможностей, таких, как получение новых версий программного обеспечения бесплатно или с существенной скидкой, получение дополнительной методической литературы, консультации по горячей линии, получение информации о других программных продуктах разработчика, возможность участия в семинарах, научно-практических конференциях пользователей и других мероприятиях, проводимых разработчиком или группами пользователей и т.д. Естественно, что обеспечить такую поддержку пользователю способна только серьезная фирма, устойчиво работающая на рынке программных продуктов и имеющая довольно ясную перспективу на будущее.

**Сопровождение.** В процессе эксплуатации сложных программно-технических комплексов могут возникать ситуации, требующие оперативного вмешательства квалифицированного персонала фирмы-разработчика или ее представителя на месте. Сопровождение включает в себя выезд специалиста на объект заказчика для устранения последствий аварийных ситуаций, техническое обучение на объекте заказчика, методическую и практическую помощь при необходимости внести изменения в систему, не носящие характер радикальной реструктуризации или новой разработки. Подразумевается также установка новых релизов программного обеспечения, получаемого от разработчика бесплатно силами уполномоченной разработчиком сопровождающей организации или силами самого разработчика.

## **Тема 2.2. Архитектура КИС**

Архитектура КИС состоит из нескольких уровней.

### **1. Информационно-логический уровень.**

Представляет собой совокупность потоков данных и центров (узлов) возникновения, потребления и модификации информации. Может быть представлен в виде модели, на основании которой разрабатываются структуры баз данных, системные соглашения и организационные правила для обеспечения взаимодействия компонентов прикладного программного обеспечения.

### **2. Прикладной уровень.**

Представляет собой совокупность прикладных программ и программных комплексов, которые реализуют функционирование информационно-логической модели. Это могут быть системы документооборота, системы контроля над исполнением заданий, системы сетевого планирования, АСУ ТП, САПР, бухгалтерские системы, офисные пакеты, системы управления финансами, кадрами, логистикой, и т.п.

### **3. Системный уровень.**

Операционные системы и сетевые средства.

### **4. Аппаратный.**

Средства вычислительной техники.

### **5. Транспортный.**

Активное и пассивное сетевое оборудование, сетевые протоколы и технологии.

## **Тема 2.3. История развития КИС**

Рисунок 2.1 отражает периоды развития взглядов на функции КИС и характерные названия типов систем в рамках каждого периода. В дальнейшем, мы рассмотрим каждый тип систем подробнее.

Следует отметить, что система любого типа включает в себя системы более ранних типов. Это значит, что системы всех типов мирно сосуществуют и ныне.

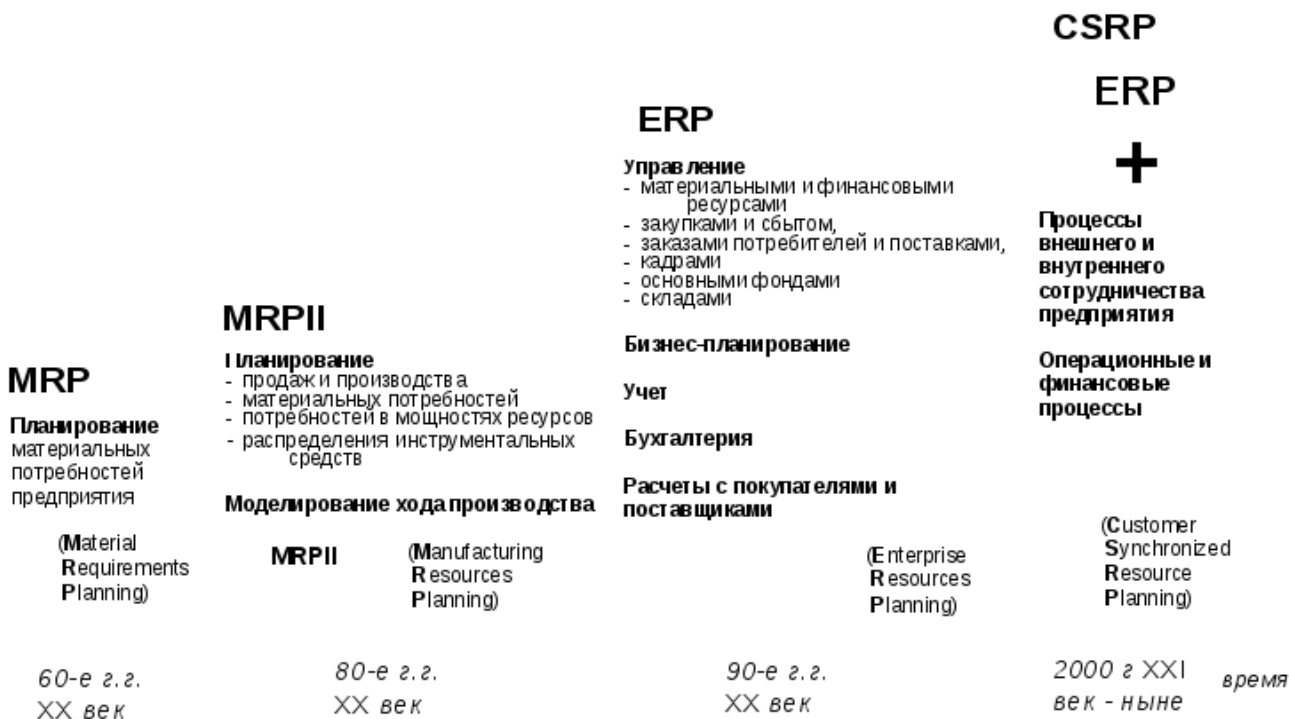


Рис. 2.1. История развития корпоративных информационных систем

### Раздел 3. Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС

#### Тема 3.1. Структура MRP системы

- **Материалы** - все сырье и отдельные комплектующие, составляющие конечный продукт. В дальнейшем мы не будем делать различий между понятиями "материал" и "комплектующий".

- **MRP-система, MRP-программа** - компьютерная программа, работающая по MRP алгоритму.

- **Статус материала** является основным указателем на текущее состояние материала. Каждый отдельный материал, в каждый момент времени, имеет статус в рамках MRP-системы, например:

- материал есть в наличии на складе,
- материал есть на складе, но зарезервирован для других целей
- материал присутствует в текущих заказах
- заказ на материал планируется

Как видно, статус материала отражает степень готовности этого материала быть пущенным в производственный процесс.

- **Страховой запас (safety stock)** материала необходим для поддержания процесса производства в случае возникновения непредвиденных и неустранимых задержек в его поставках. По сути, в идеальном случае, если механизм поставок полагать безупречным, MRP-методология не постулирует обязательное наличие страхового запаса, и его объемы устанавливаются различными для каждого конкретного случая, в зависимости от сложившейся ситуации с поступлением материалов. Подробней об этом будет рассказано ниже.

- **Потребность в материале** в MRP-программе представляет собой определенную количественную единицу, отображающую возникшую в некоторый момент времени в течение периода планирования необходимость в заказе данного материала.

Различают понятия **полной потребности в материале**, которая отображает то количество, которое требуется пустить в производство, и **чистой потребности**, при вычислении которой учитывается наличие всех страховых и зарезервированных запасов данного материала. Заказ в системе автоматически создается по возникновению отличной от нуля чистой потребности.

Формула вычисления чистой потребности такова:

Чистая потребность = полная потребность – инвентаризовано на руках – страховой запас – зарезервировано для других заказов

Основные элементы MRP системы можно разделить на элементы, предоставляющие информацию, программная реализация алгоритмической основы MRP и элементы, представляющие результат функционирования программной реализации MRP.

На рис. 3.1 показаны входные и выходные параметры для MRP-системы.



Рис. 3.1. Входы и выходы MRP-системы.

**Входные данные:**

**Программа производства (Основной Производственный План-график (ОПП), Master Production Schedule (MPS))**

*Основной производственный план*, как правило, формируется для пополнения запаса готовой продукции или удовлетворения заказов потребителей.

На практике разработка ОПП представляется петлей планирования. Первоначально формируется черновой вариант для оценки возможности обеспечения реализации по материальным ресурсам и мощностям.

Система MRP осуществляет детализацию ОПП в разрезе материальных составляющих. Если необходимая номенклатура и ее количественный состав не присутствует в свободном или заказанном ранее запасе или в случае неудовлетворительных по времени планируемых поставок материалов и комплектующих, ОПП должен быть соответствующим образом скорректирован.

После проведения необходимых итераций ОПП утверждается как действующий и на его основе осуществляется запуск производственных заказов.

**Перечень составляющих конечного продукта (Ведомость материалов и состав изделия (BM), Bill Of Materials(BOM))**

*Ведомость материалов (BM)* представляет собой номенклатурный перечень материалов и их количества для производства некоторого узла или конечного изделия. Совместно с составом изделия BM обеспечивает формирование полного перечня *готовой продукции, количества материалов и комплектующих* для каждого изделия и *описание структуры изделия* (узлы, детали, комплектующие, материалы и их взаимосвязи).

Ведомость материалов и состав изделия представляют собой таблицы базы данных, информация которых корректно отражает соответствующие данные, при изменении

физического состава изделия или ВМ состояние таблиц должно быть своевременно скорректировано.

### **Описание состояния материалов (Состояние запасов, Stock/Requirement List)**

Текущее состояние запасов отражается в соответствующих таблицах базы данных с указанием всех необходимых характеристик учетных единиц. Каждая учетная единица, вне зависимости от вариантов ее использования в одном изделии или многих готовых изделиях должна иметь только одну идентифицирующую запись с уникальным кодом. Как правило, идентификационная запись учетной единицы содержит большое количество параметров и характеристик, используемых MRP системой, которые можно классифицировать следующим образом:

- *общие данные*: код, описание, тип, размер, вес ...
- *данные запаса*: единица запаса, единица хранения, свободный запас, оптимальный запас, запланированный к заказу, заказанный запас, распределенный запас, признак партии/серии ...
- *данные по закупкам и продажам*: единица закупки/продажи, основной поставщик, цена,...
- *данные по производству* и производственным заказам и т.д.

Записи учетных единиц обновляются всякий раз при выполнении операций с запасами, например, запланированные к закупке, заказанные к поставке, оприходованные, брак и т.д.

### **Основные операции**

На основании входных данных MRP система выполняет следующие основные операции:

- на основании ОПП определяется количественный состав конечных изделий для каждого периода времени планирования
- к составу конечных изделий добавляются запасные части, не включенных в ОПП
- для ОПП и запасных частей определяется общая потребность в материальных ресурсах в соответствии с ВМ и составом изделия с распределением по периодам времени планирования
- общая потребность материалов корректируется с учетом состояния запасов для каждого периода времени планирования
- осуществляется формирование заказов на пополнение запасов с учетом необходимых времен опережения

### **Выходные данные**

Результатами работы MRP системы являются:

- план-график снабжения материальными ресурсами производства - количество каждой учетной единицы материалов и комплектующих для каждого периода времени для обеспечения ОПП.

Для реализации плана-графика снабжения система порождает **план-график заказов** в привязке к периодам времени, который используется для размещения заказов поставщикам материалов и комплектующих или для планирования самостоятельного изготовления

- изменения плана-графика снабжения – внесение корректировок в ранее сформированный план-график снабжения производства
- ряд отчетов, необходимых для управления процессом снабжения производства

## **Тема 3.2. Основные функции MRP систем**

MRP-система в целом

- описание плановых единиц и уровней планирования;
- описание спецификаций планирования;
- формирование основного производственного плана графика.

MRP-подсистема

- управление изделиями (описание материалов, комплектующих и единиц готовой продукции);
- управление запасами;
- управление конфигурацией изделия (состав изделия);
- ведение ведомости материалов;
- расчет потребности в материалах;
- формирование MRP заказов на закупку;
- формирование MRP заказов на перемещение;
- CRP-подсистема;
- рабочие центры (описание структуры производственных рабочих центров с определением мощности);
- машины и механизмы (описание производственного оборудования с определением нормативной мощности);
- производственные операции, выполняемые в привязке к рабочим центрам и оборудованию;
- технологические маршруты, представляющих последовательность операций, выполняемых в течение некоторого времени на конкретном оборудовании в определенном рабочем центре;
- расчет потребностей по мощностям для определения критической загрузки и принятия решения.

### Тема 3.3. ERP системы

Основные понятия производственного менеджмента (в том числе и термин «ERP») можно считать вполне устоявшимися. В этой области признанным «стандартом де-факто» служит терминология Американской ассоциации по управлению запасами и производством (*American Production and Inventory Control Society, APICS*). Основные термины и определения приводятся в Словаре APICS, который регулярно обновляется по мере развития теории и практики управления. Именно в этом издании содержится наиболее полное и точное определение ERP-системы.

В соответствии со Словарем APICS, термин «ERP» (*Enterprise Resource Planning — Управление ресурсами предприятия*) может употребляться в двух значениях.

**ERP-система** – информационная система для идентификации и планирования всех ресурсов предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета в процессе выполнения клиентских заказов.

**ERP методология** – это методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, дистрибуции и оказания услуг.

Таким образом, термин ERP может означать не только информационную систему, но и соответствующую методологию управления, реализуемую и поддерживаемую этой информационной системой.

Главная цель концепции ERP - распространить принципы MRPII (*Manufacture Resource Planning, планирование производственных ресурсов*) на управление современными корпорациями. *Концепция ERP представляет собой надстройку над методологией MRPII. Не внося никаких изменений в механизм планирования производственных ресурсов, она позволяет решить ряд дополнительных задач, связанных с усложнением структуры компании.*

Концепция ERP до сих пор не стандартизована. Когда возникает вопрос об отнесении конкретной информационной системы управления к классу развитых MRP II-систем или к классу ERP, специалисты расходятся во мнениях, поскольку выделяют различные критерии принадлежности системы классу ERP. Однако, суммируя различные точки зрения, можно указать основные черты, которыми должны обладать ERP-системы.

Системы класса ERP отличает набор следующих свойств:

- универсальность с точки зрения типов производств;
- поддержка многозвенного производственного планирования;
- более широкая (по сравнению с МРРП) сфера интегрированного планирования ресурсов;
- включение в систему мощного блока планирования и учета корпоративных финансов;
- внедрение в систему средств поддержки принятия решений.

#### **Раздел 4. Системная интеграция и внедрение КИС**

##### **Тема 4.1. Системы электронного документооборота**

С начала 60-х, когда первые компьютеры «пришли» на производство, понятие "документ" изменилось кардинальным образом. Фактически рост требований к емкости дисков ПК в значительной степени обусловлен эволюцией документов, которые теперь куда сложнее и разнообразнее прежних.

Чтобы успешно управлять документами, нужно определить, какие типы документов в каком управлении нуждаются. Документы предприятия можно разделить на две категории: *документы для автоматизации учрежденческой деятельности* и *критически важные документы*.

**Документы для автоматизации управленческой деятельности** представляют собой электронную почту, замечания, письма, отчеты и общедоступные базы данных.

**Критически важные документы** предназначаются для решения внутренних (управление временем и ресурсами) или внешних (маркетинг и обслуживание покупателей) информационных задач.

*При автоматизации учрежденческой деятельности* можно использовать единообразное управление документами и одинаковые организационные процессы для всех сотрудников.

*Критически важными данными*, как правило, управляют в соответствии с задачами конкретной рабочей группы.

Перечислим основные действия с документами, которые повсеместно выполняются на предприятии:

- **Создание документа:** для каждого документа определена дата и время создания, автор, статус (черновик, рабочий (редактируемый), утвержденный (нередатируемый), и т.д.), гриф секретности (общего пользования, ограниченного использования, секретный, ...)
- **Утверждение документа:** после создания, документ требуется завизировать (что может привести к редактированию документа, и появлению нескольких версий одного и того же документа). Процесс утверждения документа зависит только от специфики документооборота предприятия, и может быть как строго формализован (тогда говорят, что для каждого документа есть свой маршрут утверждения), так и неформализован (тогда говорят, что используется **открытый** маршрут)
- **Использование документа:** после того, как документ был отредактирован и утвержден, он поступает в архив, где доступен группе лиц (в зависимости от грифа секретности)

В результате усложнения как структуры документов, так и процессов использования документов возникают дополнительные задачи управления данными:

- Во-первых, с одним документом, возможно, должны работать несколько человек, причем, в реальном времени (и одновременно). Более того, одни фрагменты данных требуется регулярно обновлять, в то время как другая часть информации должна оставаться статичной.
- Во-вторых, в документе могут использоваться внедренные объекты (например, данные, чертежи и изображения), когда необходимо модифицировать такие объекты в одних проектах и оставлять без изменений в других.



Решением всех перечисленных задач работы с документами является **управление документооборотом**.

**Управление документооборотом** состоит в том, чтобы все обновления документов и их частей, которые выполняет пользователь, проходили процесс утверждения и фиксировались.

Внедрение компьютеризованной системы управления документооборотом (системы электронного документооборота) должно не просто обеспечить хранение всех версий всех внутренних и внешних документов предприятия, но также **фиксировать все действия** (создание, рецензирование, редактирование, утверждение, списание в архив) над документами.

Класс систем ЭД является подклассом документальных систем. В отличие от фактографических систем (к которым относят любой банк или базу данных) логической единицей хранения информации в документальной системе является *документ*.

**Система электронного документооборота (ЭД, СЭД)** - это комплекс программ, созданных для контролируемого создания и управления документами на предприятии в соответствии с правилами обработки документов, обусловленными бизнес процессами предприятия.

Отличительными свойствами СЭД являются:

- ведение электронного архива документов;
- управление жизненным циклом информации;
- управление процессом создания, сбора, обработки и распространения корпоративной информации;
- наличие средств контроля исполнения поручений;
- управление содержимым корпоративных Web-ресурсов;
- интеграция с офисными приложениями и корпоративными информационными системами.

В некоторых исследованиях предлагают следующую типологию программ управления документами:

- электронная почта;
- программы для организации коллективной работы (Lotus Notes, например);
- программы маршрутизации документов.

К этой типологии можно было бы добавить дальнейшее разделение на:

- системы с предопределенным маршрутом
- системы с открытым маршрутом
- системы с поисковым блоком или полнотекстовый индексатор как самостоятельный элемент в своем собственном классе (например, Excalibur)

В то время как многие системы, основанные на использовании полнотекстовых поисковых блоков или на реляционных базах данных, претендуют на звание систем управления документами, существует множество критериев, по которым можно судить о том, насколько это соответствует действительности.

Имея в виду требования к системам управления документами, такая система должна выполнять следующие функции:

- *организовывать среду хранения*, обеспечивая работу с бумажными и электронными документами и предоставляя возможность их просмотра,
- *осуществлять поиск* (полнотекстовых и других) документов,
- *вести историю работы с документом*, учитывая трудозатраты на его подготовку,
- обеспечивать возможность работы с многокомпонентными, многоформатными документами, а также приложениями к документу и различными его версиями,
- обеспечивать учет ассоциаций и ведение коллекций документов,
- устанавливать права на работу с документом,

- обеспечивать *сканирование документа* и восстановление его текста по изображению,
- обеспечивать открытый интерфейс со специализированными, национальными и другими полнотекстовыми *поисковыми модулями*,
- обеспечивать *настройку на потребности пользователя*, в первую очередь, регистрационных карточек документов.

Полный набор таких ответственных функций позволяет реализовать промышленная система управления документами.

Если продукт должен обеспечивать прохождение документов по predetermined маршрутам, то для расширения функциональности может использоваться такой продукт как Staffware, что часто и делается в больших корпоративных системах управления документами. В том случае, когда речь идет исключительно о поддержке движения и контроля документов, выбор приложения, обеспечивающего их управление, представляется логичным. Однако иногда можно обойтись гораздо более дешевым продуктом или обычной электронной почтой.

#### **Тема 4.2. Жизненный цикл интегрированных КИС**

Согласно ранее принятому определению и описанной структуре корпоративная информационная система есть упорядоченная совокупность корпоративной базы данных, пакета прикладных программ предметной области и корпоративной вычислительной сети.

Так как вопросы создания баз данных и вычислительных сетей были достаточно подробно рассмотрены в предыдущих разделах дисциплины, в данной главе будет основное внимание уделено вопросам создания информационных технологий в виде пакетов прикладных программ предметных областей (в частности предметной области – производственная сфера) и общей организации структуры КИС.

Потребность в создании КИС может обуславливаться либо необходимостью повсеместной автоматизации производства или модернизации существующих информационных технологий, либо необходимостью радикального пере проектирования существующих бизнес – процессов.

Под проектированием КИС будем понимать процесс разработки требований к КИС и создание КИС, начиная с проекта до сдачи в эксплуатацию.

Под проектом КИС будем понимать проектно-конструкторскую и технологическую документацию, в которой представлено описание проектных решений на создание и эксплуатацию КИС в конкретной программно-технической среде.

Проектирование КИС - трудоемкий, длительный и динамический процесс. Технологии проектирования, применяемые в настоящее время, предполагают поэтапную разработку системы. Этапы по общности целей могут объединяться в стадии.

Совокупность стадий и этапов, которые проходит КИС в своем развитии от момента принятия решения о создании системы до момента прекращения функционирования системы, называется *жизненным циклом* КИС.

Каждая стадия обычно заканчивается выпуском конкретного продукта (моделей, программных продуктов, документации и пр.).

Согласно современной методологии, процесс создания КИС представляет собой процесс построения и последовательного преобразования ряда согласованных моделей на всех этапах ее жизненного цикла.

*Модель жизненного цикла* – это структура, определяющая порядок процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении жизненного цикла.

Жизненный цикл КИС включает в себя следующие стадии:

1. *Планирование и анализ требований* (пред проектная стадия - системный анализ). Исследование и анализ существующей информационной системы, определение требований к создаваемой КИС, оформление технико-экономического обоснования (ТЭО) и технического задания (ТЗ) на разработку КИС;

2. *Проектирование* (техническое проектирование, логическое проектирование). Разработка в соответствии со сформулированными требованиями состава автоматизируемых функций (функциональная архитектура) и состава обеспечивающих подсистем (системная архитектура), оформление технического проекта КИС. Главная цель проектирования процессов заключается в отображении функций, полученных на этапе анализа, в модули информационной системы. При проектировании модулей определяют интерфейсы программ: разметку меню, вид окон, горячие клавиши и связанные с ними вызовы. Кроме того, согласуются вопросы выбора аппаратурной платформы, операционной системы, типа БД, серверов и технологии доступа к данным.

3. *Реализация* (рабочее проектирование, физическое проектирование, программирование). Разработка и настройка программ, наполнение баз данных, создание рабочих инструкций для персонала, оформление рабочего проекта.

4. *Внедрение* (тестирование, опытная эксплуатация). Комплексная отладка подсистем КИС, обучение персонала, поэтапное внедрение КИС в эксплуатацию по подразделениям экономического объекта, оформление акта о приемо-сдаточных испытаниях КИС.

5. *Эксплуатация КИС* (сопровождение, модернизация). Сбор рекламаций и статистики о функционировании КИС, исправление ошибок и недоработок, оформление требований к модернизации КИС и ее выполнение.

К настоящему времени наибольшее распространение получили следующие две основные модели жизненного цикла:

- каскадная модель (70-85 г.г.);
- спиральная модель (86-90 г.г.).

**Каскадная модель.** Для этой модели жизненного цикла характерна автоматизация отдельных несвязанных задач, не требующая выполнения информационной интеграции и совместимости, программного, технического и организационного сопряжения (рис.4.1). Модель предусматривает последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке. Переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе. В рамках решения отдельных задач каскадная модель жизненного цикла по срокам разработки и надежности оправдывала себя. Применение каскадной модели жизненного цикла к большим и сложным проектам вследствие большой длительности процесса проектирования и изменчивости требований за это время приводит к их практической не реализуемости.

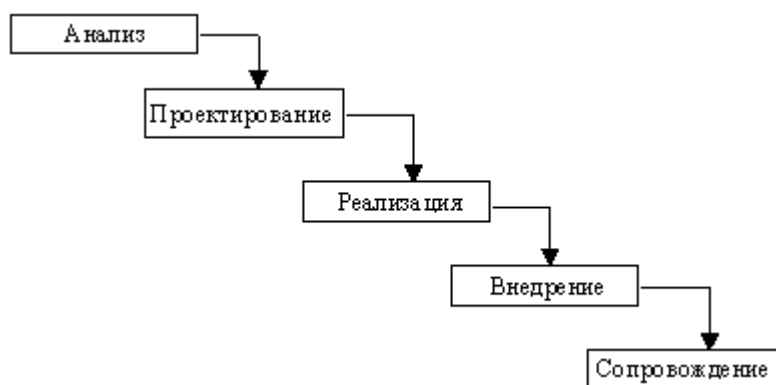


Рис.4.1. Каскадная модель разработки КИС

Развитием и естественно усложнением каскадной модели явилась так называемая поэтапная модель с промежуточным контролем – итерационная модель разработки с циклами обратной связи между этапами. Межэтапные корректировки позволяют учитывать реально существующее взаимовлияние результатов разработки на различных этапах; время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки.

Достоинства применения каскадного подхода:

на каждом этапе формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности;

выполняемые в логической последовательности этапы работ позволяют планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.

Основным недостатком этого подхода является то, что реальный процесс создания системы никогда полностью не укладывается в такую жесткую схему, постоянно возникает потребность в возврате к предыдущим этапам и уточнении или пересмотре ранее принятых решений. В результате реальный процесс создания ИС оказывается соответствующим поэтапной модели с промежуточным контролем. Однако и эта модель не позволяет оперативно учитывать возникающие изменения и уточнения требований к системе.

Несмотря на свои недостатки, каскадная модель сохраняет свою популярность. Возможно, основные причины этому следующие:

1. *Привычка* – многие ИТ-специалисты получали образование в то время, когда изучалась только каскадная модель, поэтому она используется ими и в наши дни.

2. *Иллюзия снижения рисков участников проекта* (заказчика и исполнителя). Каскадная модель предполагает разработку законченных продуктов на каждом этапе: технического задания, технического проекта, программного продукта и пользовательской документации. Разработанная документация позволяет не только определить требования к продукту следующего этапа, но и определить обязанности сторон, объем работ и сроки, при этом окончательная оценка сроков и стоимости проекта производится на начальных этапах, после завершения обследования. Очевидно, что если требования к информационной системе меняются в ходе реализации проекта, а качество документов оказывается невысоким (требования неполны и/или противоречивы), то в действительности использование каскадной модели создает лишь иллюзию определенности и на деле увеличивает риски, уменьшая лишь ответственность участников проекта. При формальном подходе менеджер проекта реализует только те требования, которые содержатся в спецификации, опирается на документ, а не на реальные потребности бизнеса.

**Спиральная модель.** Используется подход к организации проектирования КИС «сверху - вниз», когда сначала определяется состав функциональных подсистем, а затем постановка отдельных задач. Соответственно сначала разрабатываются такие общесистемные вопросы, как организация интегрированной базы данных, технология сбора, передачи и накопления информации, а затем технология решения конкретных задач. В рамках комплексов задач программирование осуществляется по направлению от головных программных модулей к исполняющим отдельные функции модулям. При этом на первый план выходят вопросы взаимодействия интерфейсов программных модулей между собой и с базой данных, а на второй план - реализация алгоритмов.

В основе спиральной модели жизненного цикла лежит применение типовой технологии или RAD-технологии (Rapid Application Development - технологии быстрой разработки приложений). Согласно этой технологии КИС разрабатывается путем расширения программных прототипов, повторяя путь от детализации требований к детализации программного кода. Естественно, что при типовой технологии сокращается число итераций и меньше возникает ошибок и несоответствий, которые необходимо исправлять на последующих итерациях, а само проектирование КИС осуществляется более быстрыми темпами, упрощается создание проектной документации. Для более точного соответствия проектной документации разработанной КИС все большее значение придается ведению общесистемного репозитория и использованию CASE-технологий (Computer Aided Software Engineering). Под термином CASE понимаются программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения КИС, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного программного обеспечения и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование и управление проектом.

Жизненный цикл при использовании RAD-технологии предполагает активное участие на всех этапах разработки конечных пользователей будущей системы и включает четыре стадии информационного инжиниринга (рис.4.2):

- *анализ и планирование информационной стратегии.* Пользователи вместе со специалистами-разработчиками участвуют в идентификации проблемной области;
- *проектирование.* Пользователи принимают участие в техническом проектировании под руководством специалистов-разработчиков;
- *конструирование.* Специалисты-разработчики проектируют рабочую версию КИС с использованием языков 4-го поколения;
- *внедрение.* Специалисты-разработчики обучают пользователей работе в среде новой КИС.

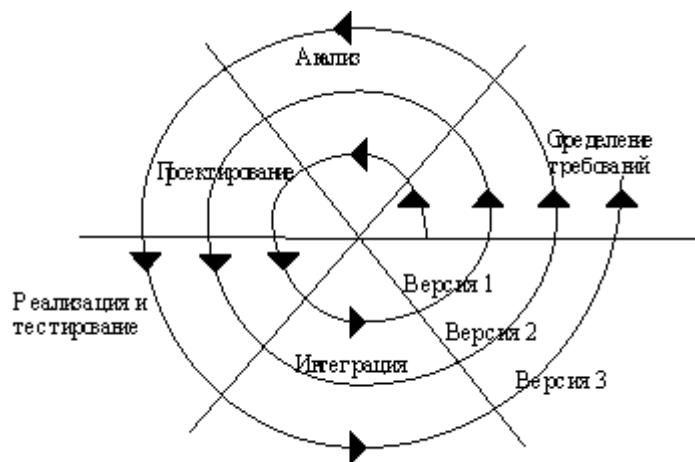


Рис 4.2. Спиральная модель ЖЦ

Каждый виток спирали соответствует созданию работоспособного фрагмента или версии системы. Это позволяет уточнить требования, цели и характеристики проекта, определить качество разработки, спланировать работы следующего витка спирали. Таким образом, углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта и, в результате, выбирается обоснованный вариант, который удовлетворяет действительным требованиям заказчика и доводится до реализации.

Итеративная разработка отражает объективно существующий спиральный цикл создания сложных систем. Она позволяет переходить на следующий этап, не дожидаясь полного завершения работы на текущем этапе и решить главную задачу – как можно быстрее показать пользователям системы работоспособный продукт, тем самым, активизируя процесс уточнения и дополнения требований.

Основная проблема спирального цикла – определение момента перехода на следующий этап. Для ее решения вводятся временные ограничения на каждый из этапов жизненного цикла, и переход осуществляется в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа закончена. Планирование производится на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков.

В некоторых областях спиральная модель не может применяться, поскольку невозможно использование (тестирование) продукта, обладающего неполной функциональностью (например, военные разработки, атомная энергетика и т.д.). Поэтапное итерационное внедрение ИС для бизнеса возможно, но сопряжено с организационными сложностями (перенос данных, интеграция систем, изменение бизнес-процессов, учетной политики, обучение пользователей). Трудозатраты при поэтапном итерационном внедрении оказываются значительно выше, а управление проектом требует настоящего искусства. Предвидя указанные сложности, заказчики систем выбирают каскадную модель, чтобы "внедрять систему один раз".

### Тема 4.3. Внедрение интегрированных КИС

Организация проектирования КИС ориентирована на использование главным образом каскадной модели жизненного цикла. Каноническое проектирование КИС отражает особенности ручной технологии индивидуального (оригинального) проектирования,

осуществляемого на уровне исполнителей без использования каких-либо инструментальных средств, позволяющих интегрировать выполнение элементарных операций. Как правило, каноническое проектирование применяется для небольших локальных КИС.

Создание средних и особенно сложных КИС требует индустриального подхода к процессу проектирования. В основе такого подхода лежат инженерные методы решения конкретных задач с привлечением последних достижений информационных RAD и CASE - технологий.

В зависимости от сложности объекта автоматизации и набора задач, требующих решения при создании конкретной КИС, стадии и этапы работ могут иметь различную трудоемкость. Допускается объединять последовательные этапы и даже исключать некоторые из них на любой стадии проекта. Допускается также начинать выполнение работ следующей стадии до окончания предыдущей.

### **Этапы проектирования КИС**

Стадии и этапы создания КИС, выполняемые организациями-участниками, прописываются в договорах и технических заданиях на выполнение работ.

Можно выделить следующие стадии создания КИС.

Стадия 1. Формирование требований:

- Ø обследование объекта и обоснование необходимости создания КИС;
- Ø формирование требований пользователей к КИС;
- Ø оформление отчета о выполненной работе и тактико-технического задания на разработку.

Стадия 2. Разработка концепции:

- Ø изучение объекта автоматизации;
- Ø проведение необходимых научно-исследовательских работ;
- Ø разработка вариантов концепции КИС, удовлетворяющих требованиям пользователей;
- Ø оформление отчета и утверждение концепции.

Стадия 3. Техническое задание:

- Ø разработка и утверждение технического задания на создание КИС.

Стадия 4. Эскизный проект:

- Ø разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям;
- Ø разработка эскизной документации на КИС и ее части.

Стадия 5. Технический проект:

- Ø разработка проектных решений по системе и ее частям;
- Ø разработка документации на КИС и ее части;
- Ø разработка и оформление документации на поставку комплектующих изделий;
- Ø разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта.

Стадия 6. Рабочая документация:

- Ø разработка рабочей документации на КИС и ее части;
- Ø разработка и адаптация программ.

Стадия 7. Ввод в действие:

- Ø подготовка объекта автоматизации;
- Ø подготовка персонала;
- Ø комплектация КИС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями);
- Ø пусконаладочные работы;
- Ø проведение предварительных испытаний;
- Ø проведение опытной эксплуатации;
- Ø проведение приемочных испытаний.

Стадия 8. Сопровождение:

- Ø выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами;
- Ø послегарантийное обслуживание.

## **. Формирование требований к КИС. Проблемы взаимодействия потребителя и проектировщика КИС. Разработка концепции КИС.**

Формирование требований к КИС начинается с обследования организации. Обследование - это изучение и диагностический анализ организационной структуры предприятия, его деятельности и существующей системы обработки информации. Материалы, полученные в результате обследования, используются для:

- обоснования разработки и поэтапного внедрения систем;
- составления технического задания на разработку систем;
- разработки технического и рабочего проектов систем.

На этапе обследования целесообразно выделить две составляющие: определение стратегии внедрения КИС и детальный анализ деятельности организации.

Основная задача первого этапа обследования - оценка реального объема проекта, его целей и задач на основе выявленных функций и информационных элементов автоматизируемого объекта высокого уровня. Эти задачи могут быть реализованы или заказчиком КИС самостоятельно, или с привлечением консалтинговых организаций. Этап предполагает тесное взаимодействие с основными потенциальными пользователями системы и экспертами бизнеса. Основная задача взаимодействия - получить полное и однозначное понимание требований заказчика. Как правило, нужная информация может быть получена в результате интервью, бесед или семинаров с руководством, экспертами и пользователями.

По завершении этой стадии обследования появляется возможность определить вероятные технические подходы к созданию системы и оценить затраты на ее реализацию (затраты на аппаратное обеспечение, закупаемое программное обеспечение и разработку нового программного обеспечения).

Результатом этапа определения стратегии является документ (технико-экономическое обоснование проекта), где четко сформулировано, что получит заказчик, если согласится финансировать проект, когда он получит готовый продукт (график выполнения работ) и сколько это будет стоить (для крупных проектов должен быть составлен график финансирования на разных этапах работ). В документе желательно отразить не только затраты, но и выгоду проекта, например время окупаемости проекта, ожидаемый экономический эффект (если его удастся оценить).

Ориентировочное содержание этого документа:

- ограничения, риски, критические факторы, которые могут повлиять на успешность проекта;
- совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему: архитектура системы, аппаратные и программные ресурсы, условия функционирования, обслуживающий персонал и пользователи системы;
- сроки завершения отдельных этапов, форма приемки/сдачи работ, привлекаемые ресурсы, меры по защите информации;
- описание выполняемых системой функций;
- возможности развития системы;
- информационные объекты системы;
- интерфейсы и распределение функций между человеком и системой;
- требования к программным и информационным компонентам ПО, требования к СУБД;
- что не будет реализовано в рамках проекта.

На этапе детального анализа деятельности организации изучаются задачи, обеспечивающие реализацию функций управления, организационная структура, штаты и содержание работ по управлению предприятием, а также характер подчиненности вышестоящим органам управления. На этом этапе должны быть выявлены:

- инструктивно-методические и директивные материалы, на основании которых определяются состав подсистем и перечень задач;
- возможности применения новых методов решения задач.

Аналитики собирают и фиксируют информацию в двух взаимосвязанных формах:

- функции - информация о событиях и процессах, которые происходят в бизнесе;
- сущности - информация об объектах, имеющих значение для организации и о которых что-то известно.

При изучении каждой функциональной задачи управления определяются:

- наименование задачи; сроки и периодичность ее решения;
- степень формализации задачи;
- источники информации, необходимые для решения задачи;
- показатели и их количественные характеристики;
- порядок корректировки информации;
- действующие алгоритмы расчета показателей и возможные методы контроля;
- действующие средства сбора, передачи и обработки информации;
- действующие средства связи;
- принятая точность решения задачи;
- трудоемкость решения задачи;
- действующие формы представления исходных данных и результатов их обработки в виде документов;
- потребители результатной информации по задаче.

Одной из наиболее трудоемких, хотя и хорошо формализуемых задач этого этапа является описание документооборота организации. При обследовании документооборота составляется схема маршрута движения документов, которая должна отразить:

- количество документов;
- место формирования показателей документа;
- взаимосвязь документов при их формировании;
- маршрут и длительность движения документа;
- место использования и хранения данного документа;
- внутренние и внешние информационные связи;
- объем документа в знаках.

По результатам обследования устанавливается перечень задач управления, решение которых целесообразно автоматизировать, и очередность их разработки.

На этапе анализа необходимо привлекать к работе группы тестирования для решения следующих задач:

- получения сравнительных характеристик предполагаемых к использованию аппаратных платформ, операционных систем, СУБД, иного окружения;
- разработки плана работ по обеспечению надежности информационной системы и ее тестирования.

Применение тестирования на ранних этапах разработки является целесообразным для любых проектов. Если проектное решение оказалось неудачным и это обнаружено слишком поздно (на этапе разработки или, что еще хуже, на этапе внедрения в эксплуатацию), то исправление ошибки проектирования обходится очень дорого. Чем раньше группы тестирования выявляют ошибки в информационной системе, тем ниже стоимость сопровождения системы. Время на тестирование системы и на исправление обнаруженных ошибок следует предусматривать не только на этапе разработки, но и на этапе проектирования.

Для автоматизации тестирования следует использовать системы отслеживания ошибок (bug tracking). Это позволяет иметь единое хранилище ошибок, отслеживать их повторное появление, контролировать скорость и эффективность исправления ошибок, видеть наиболее нестабильные компоненты системы, а также поддерживать связь между группой разработчиков и группой тестирования (уведомления об изменениях по e-mail и т.п.). Чем больше проект, тем сильнее потребность в bug tracking.

Результаты обследования представляют объективную основу для формирования технического задания на информационную систему.



### **Техническое задание**

*Техническое задание*- это документ, определяющий цели, требования и основные исходные данные, необходимые для разработки автоматизированной системы управления.

При разработке технического задания необходимо решить следующие задачи:

- установить общую цель создания КИС, определить состав подсистем и функциональных задач;
- разработать и обосновать требования, предъявляемые к подсистемам;
- разработать и обосновать требования, предъявляемые к информационной базе, математическому и программному обеспечению, комплексу технических средств (включая средства связи и передачи данных);
- установить общие требования к проектируемой системе;
- определить перечень задач создания системы и исполнителей;
- определить этапы создания системы и сроки их выполнения;
- провести предварительный расчет затрат на создание системы и определить уровень экономической эффективности ее внедрения.

### **Технический проект**

Техническому проекту может предшествовать эскизный проект. Эскизный проект предусматривает разработку предварительных проектных решений по системе и ее частям. Выполнение стадии эскизного проектирования не является строго обязательной. Если основные проектные решения определены ранее или достаточно очевидны для конкретной ИС и объекта автоматизации, то эта стадия может быть исключена из общей последовательности работ. Содержание эскизного проекта задается в ТЗ на систему. Как правило, на этапе эскизного проектирования определяются:

- функции ИС;
- функции подсистем, их цели и ожидаемый эффект от внедрения;
- состав комплексов задач и отдельных задач;
- концепция информационной базы и ее укрупненная структура;
- функции системы управления базой данных;
- состав вычислительной системы и других технических средств;
- функции и параметры основных программных средств.

По результатам проделанной работы оформляется, согласовывается и утверждается документация в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для дальнейшего выполнения работ по созданию системы.

На основе технического задания (и эскизного проекта) разрабатывается технический проект ИС. Технический проект системы - это техническая документация, содержащая общесистемные проектные решения, алгоритмы решения задач, а также оценку экономической эффективности автоматизированной системы управления и перечень мероприятий по подготовке объекта к внедрению. На этом этапе осуществляется комплекс научно-исследовательских и экспериментальных работ для выбора основных проектных решений и расчет экономической эффективности системы.

### **Рабочая документация. Ввод в действие. Сопровождение**

В завершение стадии технического проектирования производится разработка документации на поставку серийно выпускаемых изделий для комплектования ИС, а также определяются технические требования и составляются ТЗ на разработку изделий, не изготавливаемых серийно.

На стадии "рабочая документация" осуществляется создание программного продукта и разработка всей сопровождающей документации. Документация должна содержать все необходимые и достаточные сведения для обеспечения выполнения работ по вводу ИС в действие, ее эксплуатации, а также для поддержания уровня эксплуатационных характеристик (качества) системы. Разработанная документация должна быть соответствующим образом оформлена, согласована и утверждена.

Для ИС, которые являются разновидностью автоматизированных систем, устанавливают следующие основные виды испытаний: предварительные, опытная эксплуатация и приемочные. При необходимости допускается дополнительно проведение других видов испытаний системы и ее частей.

В зависимости от взаимосвязей частей ИС и объекта автоматизации испытания могут быть автономные или комплексные. Автономные испытания охватывают части системы. Их проводят по мере готовности частей системы к сдаче в опытную эксплуатацию. Комплексные испытания проводят для групп взаимосвязанных частей или для системы в целом. Для планирования проведения всех видов испытаний разрабатывается документ "Программа и методика испытаний". Разработчик документа устанавливается в договоре или ТЗ. В качестве приложения в документ могут включаться тесты или контрольные примеры. Предварительные испытания проводят для определения работоспособности системы и решения вопроса о возможности ее приемки в опытную эксплуатацию. Предварительные испытания следует выполнять после проведения разработчиком отладки и тестирования поставляемых программных и технических средств системы и представления им соответствующих документов об их готовности к испытаниям, а также после ознакомления персонала ИС с эксплуатационной документацией.

Опытную эксплуатацию системы проводят с целью определения фактических значений количественных и качественных характеристик системы и готовности персонала к работе в условиях ее функционирования, а также определения фактической эффективности и корректировки, при необходимости, документации.

Приемочные испытания проводят для определения соответствия системы техническому заданию, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности приемки системы в постоянную эксплуатацию

#### **Тема 4.4. Разработка стратегии автоматизации деятельности предприятия**

Понятие *стратегии автоматизации* включает в себя базовые принципы, используемые при автоматизации предприятия. В ее состав входят следующие компоненты:

- *цели*: области деятельности предприятия и последовательность, в которой они будут автоматизированы ;
- *способ автоматизации*: по участкам, направлениям, комплексная автоматизация;
- *долгосрочная техническая политика* - комплекс внутренних стандартов, поддерживаемых на предприятии ;
- *ограничения*: финансовые, временные и т.д.;
- *процедура управления изменениями плана*.

Стратегия автоматизации в первую очередь должна соответствовать приоритетам и стратегии (задачам) бизнеса. В понятие стратегии также должны входить пути достижения этого соответствия.

Стратегический план автоматизации должен составляться с учетом следующих факторов:

- средний период между сменой технологий основного производства
- среднее время жизни выпускаемых предприятием продуктов и его модификаций;
- анонсированные долгосрочные планы поставщиков технических решений в плане их развития;
- срок амортизации используемых систем;
- стратегический план развития предприятия, включая планы слияния и разделения, изменение численности и номенклатуры выпускаемой продукции;
- планируемые изменения функций персонала.

*Автоматизация* – лишь один из способов достижения стратегических бизнес-целей, а не процесс, развивающийся по своим внутренним законам. Во главе стратегии

автоматизации должна лежать стратегия бизнеса предприятия: миссия предприятия, направления и модель бизнеса.

Таким образом,

**Стратегия автоматизации** представляет собой план, согласованный по срокам и целям со стратегией организации.

Второй важной особенностью является степень соответствия приоритетов автоматизации и стратегии бизнеса, а именно, какие цели должны быть достигнуты:

- снижение стоимости продукции;
- увеличение количества или ассортимента продукции;
- сокращение цикла производства;
- переход от производства на склад к производству под конкретного заказчика с учетом индивидуальных требований и т.д.

Стратегические цели бизнеса с учетом ограничений (финансовых, временных и технологических) конвертируются в стратегический план автоматизации предприятия.

При этом следует помнить, что автоматизация предприятия является *инвестиционной* деятельностью, и к ней применимы все подходы, используемые при оценке эффективности инвестиций.

К основным *ограничениям*, которые необходимо учитывать при выборе стратегии автоматизации, относятся следующие:

- финансовые;
- временные;
- ограничения, связанные с влиянием человеческого фактора;
- технические.

*Финансовые* ограничения определяются величиной инвестиций, которые предприятие способно сделать в развитие автоматизации. Этот тип ограничений наиболее универсален, т.к. остальные три вида могут быть частично конвертированы в финансовые.

*Временные* ограничения обычно связаны со следующими факторами:

- сменой технологий основного производства;
- рыночной стратегией предприятия;
- государственным регулированием экономики.

К *ограничениям, связанным с влиянием человеческого фактора*, относятся следующие ограничения:

- корпоративная культура - отношение персонала к автоматизации;
- особенности рынка труда трудовое законодательство.

Типичные *проблемы*, которые возникают при разработке стратегии автоматизации, как правило, связаны со следующими факторами:

- состояние рынка информационных технологий;
- определение эффективности инвестиций в информационные технологии;
- необходимость реорганизации деятельности предприятия при внедрении информационных технологий.

## **Раздел 5. Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей**

### **Тема 5.1. Ethernet. Физическая среда Ethernet**

Ethernet/IEEE 802.3 (от лат. luminiferous ether — светоносный эфир) – самая популярная технология LAN с методом доступа CSMA/CD.

Технология была создана в 70-х гг. доктором Робертом Меткалфом (Robert Metcalfe) как часть проекта «офиса будущего» и обеспечивала скорость 3 Мбит/с. В 1980 г. фирмы DEC/Intel- Xerox довели скорость до 10 Мбит/с и в 1985 г. технология была официально утверждена 802-м комитетом IEEE. До сих пор можно встретить «фирменные» варианты Ethernet под названиями Ethernet II/Ethernet DIX (DEC, Intel, Xerox) и Raw 802.3 (Novell), отличающиеся друг от друга небольшими изменениями формата кадра (пакета).

Иерархия протоколов Ethernet.

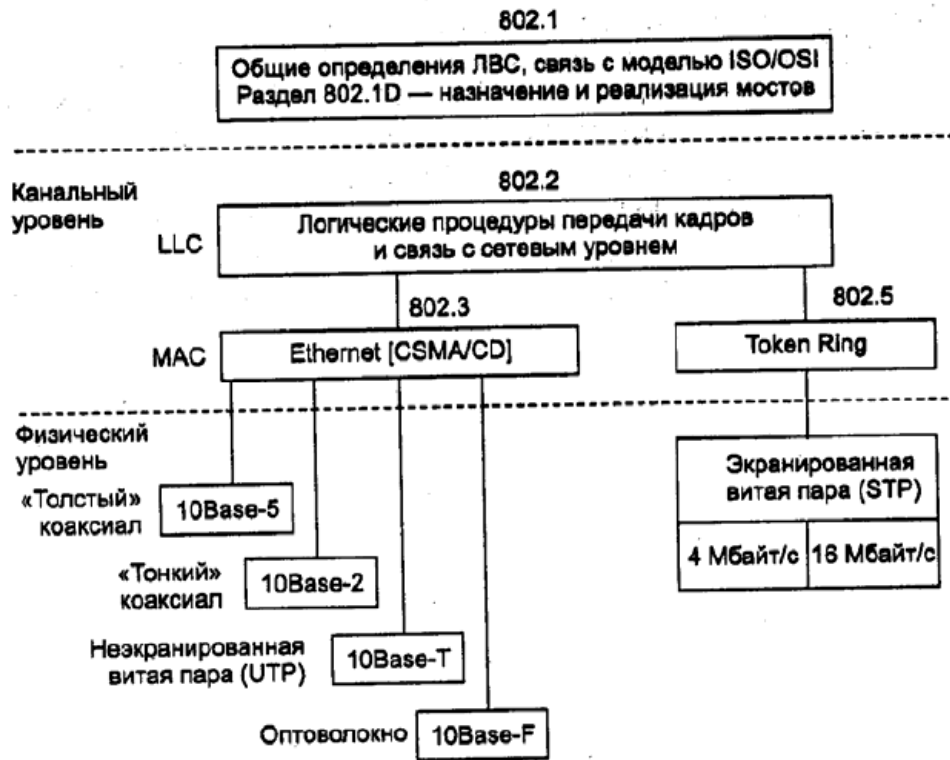
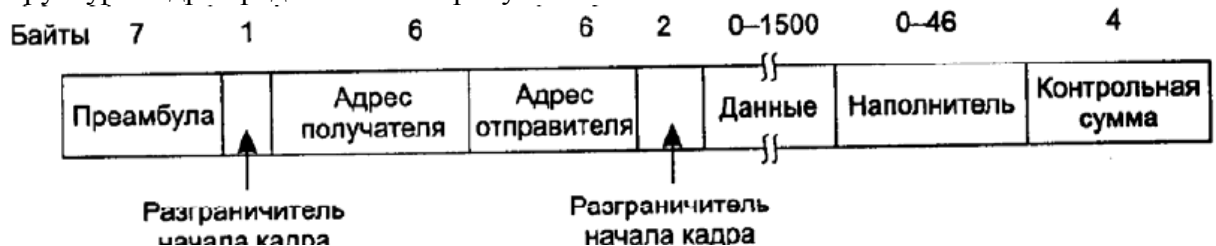


Рис. 5.1. Протоколы Ethernet

Согласно принятому IEEE стандарту канальный уровень технологии Ethernet делится на подуровень управления логическим каналом LLC (Logical Link Control), отвечающий за логику работы канального уровня, и подуровень доступа к среде MAC (Media Access Control), обеспечивающий формирование кадра.

Каждый узел сети снабжается уникальным MAC адресом из 6 байт, причём 3 байта (без двух старших бит) закрепляются в IEEE за производителем оборудования, а 3 оставшихся байта устанавливаются им самостоятельно.

Структура кадра представлена на рисунке 6.

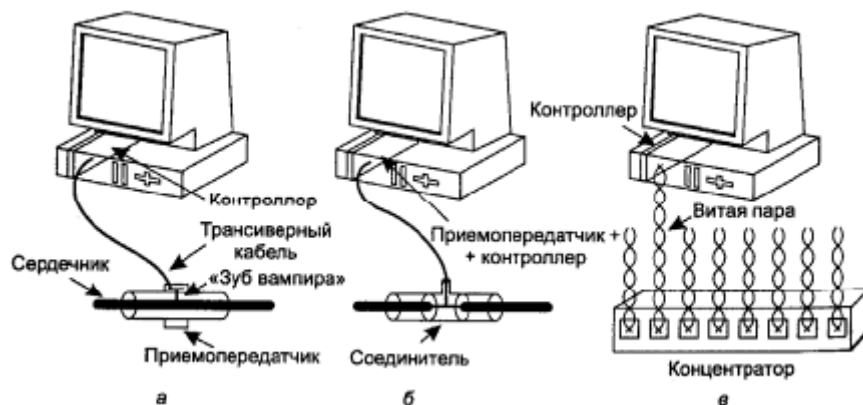


Принимая кадры, сетевые адаптеры устройств считывают MAC адрес получателя и при его совпадении с собственным адресом помещают кадр во входной буфер для последующей обработки, в противном случае – кадр отбрасывается.

Старшие два бита адреса получателя в зависимости от назначения кадра устанавливаются программно при его отправке. Например, у широковещательного кадра, обращённого ко всем узлам сети, старший бит устанавливается в 1, у кадра, адресованного группе узлов, в 1 устанавливается следующий бит адреса и, наконец, у кадра, предназначенного конкретному узлу, оба старших бита — нулевые.

#### Физическая среда Ethernet

Физическая среда играет важную роль как в формировании стоимости компьютерной сети, так и в потенциальных возможностях её развития. Как следует из рисунка базовые типы кабельных систем технологии Ethernet могут быть построены на двух видах коаксиального кабеля, оптического кабеля или витой пары.



Устаревшие коаксиальные кабельные системы обозначаются как 10Base5 и 10Base2. Первая цифра 10 означает «физическую» скорость передачи сигналов в 10 Мбит/с, слово «Base» – использование всего доступного частотного диапазона кабеля и, наконец, вторая цифра 5 или 2 — округлённый диаметр коаксиального кабеля в десятых долях дюйма. Кабели этих типов имеют волновое сопротивление 50 Ом, маркируются как RG 8/11 и RG58 и называются толстым (thick) и тонким (thin) Ethernet.

Оптические кабели обобщённо обозначаются как 10BaseF (Fiber). Различают стандарт 10BaseFL (доработка комитета IEEE 802.3 более ранней (80-е годы) технологии FOIRL (Fiber Optic Inter Repeater Link) для оптоволоконного соединения узлов сети) и 10BaseFB – для магистральных соединений оптических концентраторов и повторителей, отстоящих друг от друга на расстоянии до 2 км. По своим оптическим характеристикам кабели делят на одномодовые, рассчитанные на использование лазеров, и многомодовые, предназначенные для более дешёвых светодиодных излучателей. Из-за относительно высокой стоимости оптического кабеля и сложности его прокладки оптические кабельные системы редко используются в ЛВС.

Самым распространённым в ЛВС типом кабельной системы является витая пара 10BaseT (Twisted), представляющая собой заключенные в общую оболочку 8 разноцветных скрученных попарно проводов (IEEE 802.3i), из которых в классической технологии Ethernet используется только 2 пары для передачи и приёма сигналов. Альтернативным обозначением витой пары является UTP (Unshielded Twisted Pair) – неэкранированная витая пара.

Категории витой пары

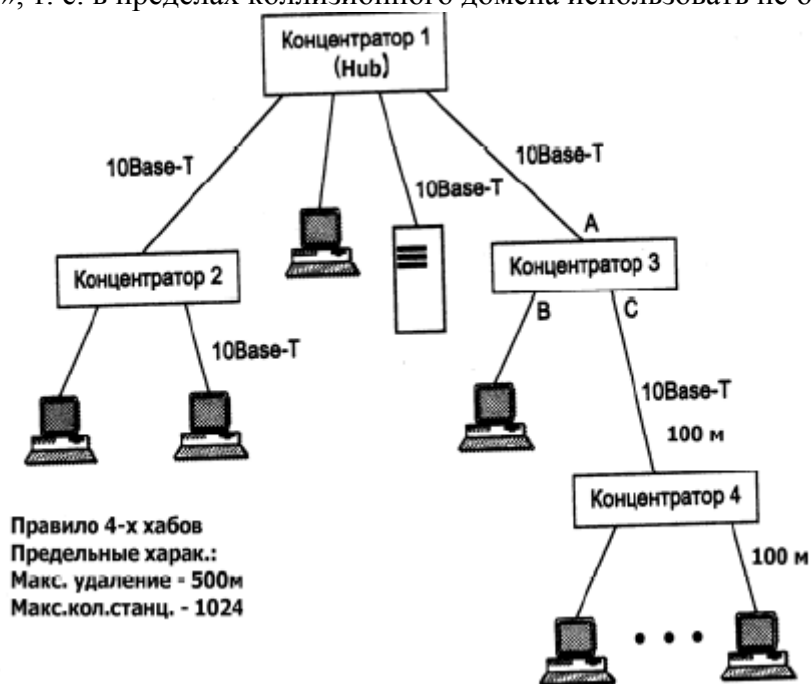
Категория	Верхняя частота (МГц)	Применение
1	0	Телефон, сигнализация
2	1	Телефон, ArcNet
3	16	Телефон, 10BaseT
4	20	Token Ring
5	110(200)	100BaseT
6	350	1000BaseT
7	400(750)	1000BaseT

Современный подход к созданию кабельных систем предполагает использование UTP как для компьютерных, так и учреждений телефонных сетей. Использование физической топологии «звезда» и организация всех необходимых для работы сети коммутаций в едином центре получило название «структурированная кабельная система» (СКС).

Стандарты Ethernet кроме UTP допускают применение более дорогой, используемой в технологии Token Ring, экранированной витой пары STP (Shielded Twisted Pair) Type 1A, отличающейся наличием общей экранирующей оболочки.

При построении ЛВС ограничение диаметра сети связано с явлениями затухания сигнала из-за неизбежных потерь, перекрёстными искажениями, отражениями и пр. Согласно принятым соглашениям для корректной работы сети длина соединительного кабеля не должна превышать 100 м. Для увеличения диаметра сети возможно использование последовательного соединения концентраторов (hub), которые усиливают поступивший от любого узла (другого концентратора) сигнал и повторяют его на всех остальных своих портах (выходах).

Для предотвращения неустранимых коллизий рекомендуется придерживаться «правила 4-х хабов», т. е. в пределах коллизийного домена использовать не более 4 концентраторов.



Правило 4-х хабов не ограничивает размеры сети, т. к. коллизийный домен ограничивается коммутатором (Switch), посылающим пакеты в конкретный порт назначения и не дублирующий его в другие порты, или маршрутизатором (Router), реализующим функции коммутации пакетов на сетевом уровне. Различают также шлюзы (Gateway) – маршрутизаторы, связывающие разнородные сети.

Важным аспектом построения физической среды Ethernet является выбор сетевых адаптеров (NIC – Network Interface Card), устанавливаемых в компьютеры и осуществляющих физический доступ к сети.

Тип шины	Разрядность (бит)	Частота (МГц)	Скорость обмена Мбит/с-Мбайт/с
ISA (Industry Standard Architecture)	16	8,33	66,64-8,33
EISA (Enhanced ISA)	32	8,33	266,56-33,32
MCA (Micro Channel Architecture)	32	10,0	320,0-40,0
VLB (VESA Local Bus)	32	33,33	1066,56-133,33
PCI (Peripheral Connection Interface)	32	33,33	1066,56-133,33

По возможности прямой работы с оперативной памятью компьютера (Bus mastering)

По размеру буферной памяти (стандартно входные и выходные буферы имеют размер 2 кбайта)

По «интеллектуальным» способностям – remote wake up (удалённая активизация).

По режиму обмена: симплекс (только передача или приём), дуплекс (одновременная передача и приём) и полудуплекс (часть времени передача, часть – приём).

По возможности обработки приоритета пакета IEEE 802.1p (QoS – Quality of Service).

### Тема 5.2. Высокоскоростной Ethernet

Fast Ethernet (IEEE 802.3u) – самая распространённая сейчас высокоскоростная технология LAN. С 1992 г. по 1995 г. коалиция фирм 3Com, SynOptics и др. усовершенствовала технологию Ethernet, сохраняя метод доступа CSMA/CD. В 1995 г. IEEE принял дополнение к 802.3 – стандарт 802.3u для скорости 100 Мбит/с, по которому допускается использование в одной сети двух скоростей одновременно (10 и 100 Мбит/с).

Успех технологии во многом связан с возможностью использования (как показано в таблице 2.3.2.1) уже проложенных для обычного Ethernet соединительных кабелей.

Наименование	Кабель	Макс. расстояние до конц. (м)
100BaseT4	UTP Cat.3	100
100BaseTX	UTP Cat.5	100
100BaseFX	Многомод. опт. вол.	2000

Среда 100BaseT4 с использованием UTP Cat.3 применяются довольно редко из-за необходимости одновременной замены всего активного оборудования (концентраторов, коммутаторов, сетевых адаптеров и т. д.) в коллизийном домене. В этом типе физической среды используются все 4 пары кабеля UTP.

Среда 100BaseTX допускает использования в коллизийном домене двухскоростного активного оборудования. Естественно, скорость в 100 Мбит/с будет достигнута только, если оба узла поддерживают эту скорость. Как и в обычном Ethernet сигналы передаются только по 2-м из 4-х пар проводов.

Среда 100BaseFX использует 2 оптические нити.

Концентраторы технологии Fast Ethernet делятся на два класса:

класс I требует наличия портов всех видов (100BaseT4, 100BaseTX/FX)

класс II имеет порты либо типа 100BaseT4, либо типов 100BaseTX/FX

Поскольку концентраторы класса I преобразуют электрические сигналы (увеличение задержки) в пределах коллизийного домена рекомендуется иметь либо 1 концентратор класса I, либо 2 концентратора класса II, расстояние между которыми не должно превышать 5 м. Тем не менее, размеры сети по-прежнему не ограничены, т. к. коллизийный домен ограничивается коммутатором, маршрутизатором или шлюзом.

Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z/ав) – технология (1998-9 гг.) обеспечивает скорость 1000 Мбит/с и предназначена для локальных сетей с большим трафиком, возникающим, например, при широком использовании мультимедийных приложений, видеоконференций и т. д.

Физическая среда

Наименование	Кабель	Макс. расстояние до конц. (м)
1000BaseSX/LX	Вол/опт. кабель	200-500
Twinaх	Твинаксиальный кабель	25
1000BaseT	UTP Cat.5 и выше	100

Среда 1000BaseSX/LX согласно стандарту IEEE 802.3z (1998 г.) представляет собой коротковолновый (S –short) или длинноволновый (L –long) волоконно-оптический кабель

. Среда Twinaх – двойной коаксиальный кабель применяется для соединения концентраторов/маршрутизаторов.

Среда 1000BaseT по стандарту IEEE 802.3ав (1999 г.) есть витая пара на ниже 5 категории. Для передачи сигналов в этой среде используется все 4 пары проводов. При прокладке кабеля предъявляются особые требования по недопущению резких изгибов, близости силовых установок и т. д.

В пределах коллизийного домена рекомендуется иметь не более 1-го концентратора технологии Gigabit Ethernet.

В настоящее время комитетом 802 IEEE активно ведутся работы по стандартизации технологии 10 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ae).

### Тема 5.3. Технологии удалённого доступа

Под удалённым доступом понимается предоставление ресурсов сети с использованием общедоступных, чаще всего телефонных каналов связи. Наиболее проблемным участком таких каналов является участок от абонента до телефонной станции. В городах это расстояние не превышает 1,5-2 км, т. е. около 1 мили, это и послужило причиной использования для обозначения участка термина «Последняя миля».

Проблема последней мили заключается в достижении возможно высокой скорости передачи информации при существующих ограничениях на полосу канала связи и величину

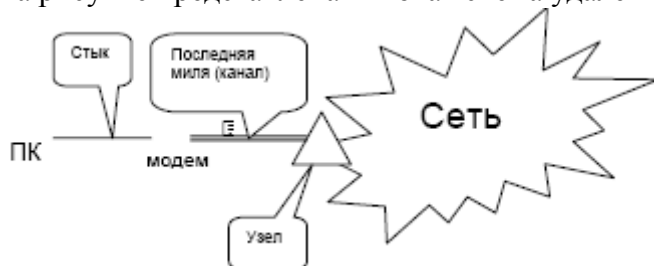
отношения сигнал/шум, поскольку оба эти параметра по формуле Шеннона влияют на пропускную способность канала  $C = F \log_2(1 + P_c/P_{ш})$  бит/с, где  $F$  — ширина полосы канала,  $P_c/P_{ш}$  — отношение сигнал/шум.

К наиболее популярным и/или перспективным каналам относятся:

проводные каналы общественной телефонной сети

радиоканалы каналов сотовой связи

На рисунке представлена типовая схема удалённого доступа к сети.



Соединение персонального компьютера (ПК) с модемом (модулятором-демодулятором), осуществляющим обмен данными по каналу связи, называется стыком. Термин «стык» или «интерфейс» означает соединение двух отдельных устройств. В случае передачи данных для обозначения этих устройств используются аббревиатуры DTE (Data Terminal Equipment – цифровое терминальное устройство, т. е. ПК) и DCE (Data Circuit-Terminal Equipment – оконечное оборудование линии передачи данных, т. е. модем).

Наиболее популярными и/или перспективными стыками являются.

Стык по (последовательному) СОМ порту.

Название происходит от СОМmunication Port и подразумевает обмен информацией последовательно бит за битом. Традиционные операционные системы персональных компьютеров поддерживают 4 СОМ порта, два из которых имеют 9 (DB-9) или 25 (DB-25) контактные разъёмы на задней стенке корпуса, а два других предназначены для работы со встраиваемыми устройствами. Стык рассчитан на скорости до 115,2 кбит/с и длину соединительного кабеля до 20 м (50 футов). Механические параметры разъёмов, а также назначения сигналов и их электрические характеристики описываются весьма близкими стандартами RS-232, V.24/V.28 и X.21.

Стандарт RS-232 принят EIA (Electronics Industries Association – Ассоциация электронной промышленности США). Наиболее распространенная версия обозначается как RS-232C.

Стандарты V.24/V.28 (электро-механические характеристики/назначение сигналов) приняты ИТУ-Т (ССИТТ) в форме рекомендаций для устройств передачи данных, а стандарт X.21 принят ИТУ-Т (ССИТТ) в рамках стека протоколов X.25 (физический уровень стека). Наиболее близка к перечисленным выше стандартам версия X.21bis.

Стык по порту USB (Universal Serial Bus) – универсальная последовательная шина, предусматривает обмен со скоростями 1,5 Мбит/с или 12 Мбит/с (USB версий 1.0 и 1.1 соответственно), а также 480 Мбит/с (USB версии 2.0). Стык допускает подключение до 127 различных устройств при длине соединительного кабеля 24 AWG до 14 м.

Стык Bluetooth (голубой зуб) получил своё название от прозвища датского короля X века н. э. Гарольда Блаатанда (Harald Blaatand), который принёс христианство в Скандинавию и объединил Данию и Норвегию. В качестве логотипа Bluetooth используется руническая запись инициалов короля.

Технология представлена компанией Ericsson в 1994 г. для соединения по радиоканалу гарнитуры и сотового телефона. Bluetooth предусматривает организацию пикосети (сверхмалой сети) из 7 узлов (1 узел главный и до 6 подчинённых узлов) с методом доступа опрос по логической топологии «звезда». Для соединения узлов пикосети может быть использовано до 79 радиоканалов в диапазоне 2,4 ГГц при скорости обмена до 720 кбит/с. Допустимые расстояния между узлами в основном зависят от мощности используемых передатчиков, которые делятся на 3 класса:



- класс 1 включает в себя передатчики с мощностью от 1 мВт до 100 мВт и обеспечивает соединение на расстоянии несколько сот метров
- класс 2 – передатчики с мощностями от 0,25 мВт до 2,4 мВт для соединения на десятки метров
- класс 3 – предусматривает мощность передатчика до 1 мВт для соединений до 10 метров

## Раздел 6. Службы DNS и DHCP

### Тема 6.1. DNS

Служба доменных имен (DNS) относится к прикладному уровню эталонной модели TCP/IP (рис. 10). Она переводит трудно воспринимаемые человеком IP-адреса в более удобочитаемый текстовый формат, а так же обеспечивает независимость от физического IP-адреса хоста. В самом деле, предположим, что владелец сайта решил сменить хост. Если бы поиск сайта осуществлялся по его IP, то пользователь, который знает прежний адрес сайта и ввел его в адресную строку в своем браузере, попал бы куда угодно, но не туда, куда ожидал. То же самое справедливо для электронной почты и прочих интернет-служб. Для того чтобы решить эти две проблемы, и была создана служба доменных имен.

В бытность существования ARPANET соответствия между IP-адресами и их текстовыми эквивалентами хранились в файле hosts.txt. Ежедневно все хосты получали этот файл, что обеспечивало актуальность (авторитетность) хранящихся в нем записей, и пока к сети было подключено несколько сотен машин, это было вполне приемлемым решением.

Но когда сеть разрослась до нескольких тысяч компьютеров, стало ясно, что этому механизму надо искать какую-то замену. В самом деле, размер файла становился слишком большим, а главное, в результате децентрализации неизбежно должны были возникнуть конфликты имен. Эту проблему была призвана решить служба доменных имен (Domain Name System, DNS).

Идея DNS состоит в разбиении всего адресного пространства на несколько непересекающихся зон (доменов), которые делятся на подзоны (поддомены).

Весь Интернет разделен на 200 доменов верхнего уровня, число которых постоянно увеличивается. Доменом называют множество хостов, объединенных в логическую группу. Каждый домен верхнего уровня подразделяется на поддомены, которые так же могут состоять из других доменов и т. д. (рис. 6.1а).

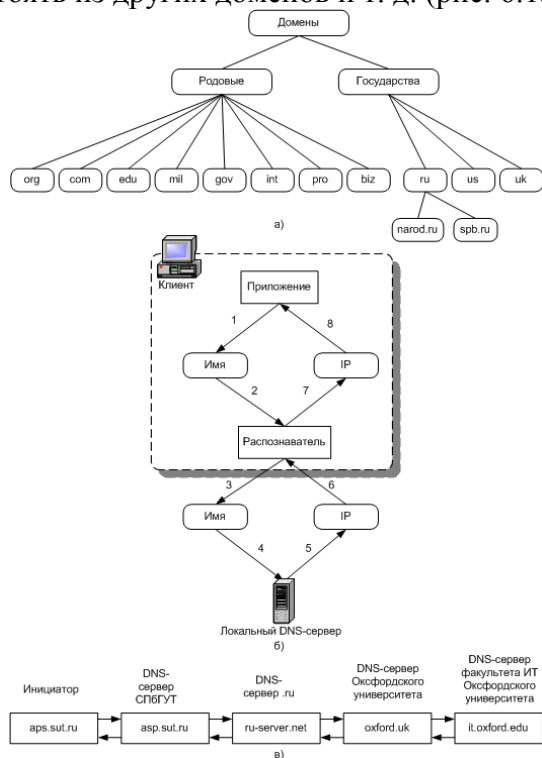


Рис. 6.1.. Служба доменных имен (DNS)

Когда приложение, запущенное на машине клиента, хочет обратиться к хосту по его имени, то это имя передается распознавателю, который запущен на клиентской машине (рис. 6.1, б). Распознаватель обращается с запросом к одному из локальных DNS-серверов, и если требуемый домен относится к сфере ответственности данного DNS-сервера, то он сам передает распознавателю авторитетную запись ресурса. Если же DNS-сервер не имеет информацию о запрашиваемом домене, то он посылает сообщение с запросом серверу домена более высокого уровня.

Рассмотрим пример обработки запроса распознавателя, установленного на машине `p.asp.sut.ru`, подключенной к кафедральному серверу `asp.sut.ru`, к хосту `a.it.oxford.edu`. Сначала инициатор запроса `p.asp.sut.ru` посылает запрос кафедральному серверу `asp.sut.ru`, который переадресует его университетскому DNS-серверу `sut.ru`. Он ищет требуемую запись в собственной базе данных и, не найдя ее, передает запрос DNS-серверу зоны `.ru`. Последний находит адрес сервера Оксфордского университета (`oxford.edu`) и переадресует ему запрос, так как по принципу построения иерархических систем он не должен хранить имена доменов третьего уровня. DNS-сервер Оксфордского университета переадресует запрос DNS-серверу факультета информационных технологий (`it.oxford.edu`), который хранит запись с требуемым IP-адресом хоста `a.it.oxford.edu`, после чего результат передается назад по цепочке: `it.oxford.edu` – `oxford.edu` – `ru-server.net` – `sut.ru` – `asp.sut.ru` – `p.asp.sut.ru` (на самом деле, для повышения эффективности обработки запросов, DNS-серверы часто кэшируют информацию и хранят IP-адреса не только дочерних доменов, но и доменов не находящихся в их прямой ответственности). Такая схема называется рекурсивным запросом, но возможны и другие схемы.

## Тема 6.2. DHCP. Клиент DHCP и IP-адрес.

Протокол динамической конфигурации узла (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP) обеспечивает динамическую настройку параметров протокола TCP/IP на сетевых клиентах, чем существенно облегчает администрирование доменов службы каталогов Active Directory. При этом не только экономится время на настройку параметров системы, но и создается централизованный механизм изменения этих параметров. Для запуска службы DHCP в сети нужно настроить DHCP-сервер, предоставляющий клиентам сведения о сетевой конфигурации.

### Знакомство с DHCP

DHCP - средство централизованного управления выделением IP-адресов, но этим его функции не ограничиваются. DHCP-сервер выдает клиентам основную информацию, необходимую для работы сети TCP/IP: IP-адрес, маску подсети, сведения о шлюзе по умолчанию, о первичных и вторичных DNS- и WINS-серверах, а также имя домена DNS.

### Клиент DHCP и IP-адрес

Компьютер с динамическим IP-адресом называют *клиентом DHCP*. При загрузке компьютера DHCP-клиент запрашивает IP-адрес из пула адресов, выделенных данному DHCP-серверу, и использует адрес определенное время, называемое сроком аренды (lease). Спустя примерно половину этого срока клиент пытается возобновить аренду и повторяет эти попытки до успешного возобновления или до окончания срока аренды. Если возобновить аренду не удастся, клиент обращается к другому DHCP-серверу. Невозобновленный IP-адрес возвращается в пул адресов. Если клиент успешно связался с сервером, но его текущий IP-адрес не может быть возобновлен, DHCP-сервер присваивает клиенту новый IP-адрес.

DHCP-сервер обычно не влияет на процедуру загрузки или входа в сеть. Загрузка DHCP-клиента и регистрация пользователя в локальной системе возможна даже при неработающем DHCP-сервере.

Во время запуска DHCP-клиент пытается найти DHCP-сервер. Если это удалось, клиент получает от сервера нужную конфигурационную информацию. Если DHCP-сервер недоступен, а срок аренды клиента еще не истек, клиент опрашивает с помощью программы Ping стандартный шлюз, указанный при получении аренды. В случае успеха клиент считает, что, вероятно, находится в той же сети, в которой находился при получении аренды, и

продолжает ею пользоваться. Неудачный опрос означает, что, возможно, клиент находится в другой сети. Тогда применяется автоконфигурация IP. Клиент также прибегает к ней, если DHCP-сервер недоступен, а срок аренды истек.

Автоконфигурация IP работает следующим образом.

1. Компьютер клиента выбирает IP-адрес из зарезервированной Microsoft подсети класса B - 169.254.0.0, маска подсети 255.255.0.0. Прежде чем задействовать IP-адрес, клиент проводит проверку по протоколу разрешения адресов (Address Resolution Protocol, ARP), чтобы убедиться, что выбранный IP-адрес не используется другим клиентом.

2. Если IP-адрес уже занят, клиент повторяет действие 1, пробуя до 10 IP-адресов, после чего сообщает об ошибке.

3. Если IP-адрес свободен, клиент настраивает сетевой интерфейс, используя этот адрес. Затем клиент пытается связаться с сервером DHCP, отправляя в сеть широковещательные запросы каждые 5 минут. Установив связь с сервером, клиент получает аренду и перенастраивает сетевой интерфейс.

Проверка назначения IP-адреса

Узнать выделенный компьютеру IP-адрес и другие сведения о конфигурации позволяет утилита Ipconfig. Чтобы получить информацию обо всех сетевых адаптерах компьютера, наберите в командной строке **ipconfig /all**. Если IP-адрес был назначен автоматически, вы увидите строку IP-адрес автонастройки (Autonfiguration IP Address). В приведенном ниже примере сетевому адаптеру автоматически назначен адрес 169.254.98.59:

Настройка протокола IP для Windows

```
Имя компьютера..... corpserver01
Основной DNS-суффикс..... mic rosoft.
com
..... Тип узла      гибридный
IP-маршрутизация включена. .... нет
WINS-прокси включен..... нет
..... Порядок просмотра суффиксов DNS   microsoft.
com
```

Подключение по локальной сети - Ethernet адаптер:

```
.....DNS-суффикс этого подключения .
.....Описание . NDC ND5300
```

RnP Ethernet адаптер

```
..... Физический адрес . 05-82-C6-F8-FD-67
.....DHCP включен . да
.....Автонастройка включена . да
.....IP-адрес автонастройки . 169.254.98.59
.....Маска подсети . 255.255.255.0
..... Основной шлюз .
.....DNS-серверы .
```

Области

*Области (scopes)* - это пулы IP-адресов, присваиваемых клиентам в процессе аренды и резервирования. Резервирование отличается от аренды тем, что назначенный компьютеру IP-адрес остается за этим компьютером, пока вы не отмените резервирование. Так можно присвоить постоянные адреса ограниченному кругу клиентов DHCP.

Посредством создания области вы ограничиваете диапазон IP-адресов, доступных клиентам DHCP. Например, для основной области предприятия можно выделить диапазон IP-адресов 192.168.12.2-192.168.12.250. В областях разрешается использовать открытые или частные IP-адреса:

**в сетях класса А:** 1.0.0.0-126.255.255.255;

**в сетях класса В:** 128.0.0.0-191.255.255.255;

в сетях класса С: 192.0.0.0-223.255.255.255;  
в сетях класса D: 224.0.0.0-239.255.255.255.

### 4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено

### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах (час.)</i>
1	3.	Управление приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие»	4	
2	3.	Начальное заполнение информационной базы интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие»	10	
3	3.	Изучение функциональных возможностей интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие»	10	Разбор конкретных ситуаций (4 ч.)
4	3.	Обслуживание информационной базы интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие»	4	
5	5.	Расчет параметров кабельных сетей	2	
6	6.	Адресация в компьютерных сетях, организация подсетей	2	
7	6.	Функционирование системы доменных имен.	2	
<b>ИТОГО</b>			<b>34</b>	<b>4</b>

### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовая работа

Цель работы: закрепление изучаемых на практических занятиях принципов и методов управления приложениями интегрированных КИС.

Структура работы: титульный лист, содержание, введение, реализованное индивидуальное задание, заключение и список использованных источников (не менее 10-ти), оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ.

Основная тематика проекта: изучение функциональных возможностей интегрированных КИС, используемых для автоматизированного управления различными бизнес-процессами предприятий (предметная область выбирается обучающимися по своему усмотрению).

Основная часть работы состоит из двух разделов: теоретического и практического.

Теоретический раздел посвящен описанию предметной области (конкретного бизнес-процесса), автоматизированное управление которой предусматривает выбранная обучающимся для рассмотрения интегрированная КИС. Например, производственная, финансовая, кадровая, маркетинговая и т.п. сферы деятельности предприятия.

Объем теоретического раздела – до 7-ми печатных листов. Все данные обязательно должны иметь ссылки на литературные источники.

Практический раздел включает в себя непосредственное изучение функциональных

возможностей интегрированной КИС. В работе допускается использование демонстрационных или ознакомительных версий, размещаемых на официальных web-сайтах разработчиков.

Таким образом, проектный раздел должен содержать пошаговое описание всех использованных команд и функций интегрированной КИС для автоматизированного управления каким-либо бизнес-процессом, а также скриншоты, иллюстрирующие основные моменты выполнения индивидуального задания.

Рекомендуемый общий объем работы: до 25-ти листов машинописного текста.

Выдача задания, защита КР проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки курсовой работы</b>
отлично	соответствие требованиям по структурному содержанию и объему работы; правильность выполнения задания, сопровождающегося схемами, таблицами, формулами, самостоятельность выполнения; оформление работы; соответствует требованиям; грамотность, отсутствие стилистических ошибок; уверенное владение материалом при защите.
хорошо	соответствие требованиям по структурному содержанию и объему работы; правильность выполнения задания, сопровождающегося схемами, таблицами, формулами; самостоятельность выполнения; оформление работы; не полностью соответствует требованиям; грамотность, отсутствие стилистических ошибок; хорошее владение материалом при защите.
удовлетворительно	не полное соответствие требованиям по структурному содержанию и объему работы; неточность выполнения задания, сопровождающегося схемами, таблицами, формулами, переходными характеристиками; частичная самостоятельность выполнения; оформление работы; не полностью соответствует требованиям; наличие некоторых стилистических ошибок; не уверенное владение материалом при защите.
неудовлетворительно	несоответствие требованиям по структурному содержанию и объему работы; неправильность выполнения задания, сопровождающегося схемами, таблицами, формулами, переходными характеристиками; отсутствие самостоятельности выполнения; оформление работы; не соответствует требованиям; отсутствие владения материалом при защите.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Компетенции</i>		$\Sigma$ <i>комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ПК</i>	<i>ПК</i>				
		<b>11</b>	<b>15</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1.Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг	11	+	+	2	5,5	Лк, СРС	зачет, КР
2.Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС	12	+	+	2	6	Лк, СРС	зачет, КР
3.Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС	41	+	+	2	20,5	Лк, ПЗ, СРС	зачет, КР
4.Системная интеграция и внедрение КИС	11	+	+	2	5,5	Лк, СРС	зачет, КР
5.Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей	13	+	+	2	6,5	Лк, ПЗ, СРС	зачет, КР
6. Службы DNS и DHCP	20	+	+	2	10	Лк, ПЗ, СРС	зачет, КР
<i>всего часов</i>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>54</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 1. – 31 с.

2. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 2. – 30 с.

3. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 3. – 38 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия (Лк, ЛР, ПЗ, КП)	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Корпоративные информационные системы управления: учебник / Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.	Лк, ПЗ, КР	8	0,5
2	Гусева, А. И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник / А. И. Гусева, В. С. Киреев. - Москва : Академия, 2014. - 288 с..	Лк	10	0,6
<b>Дополнительная литература</b>				
3.	Матяш С.А. Корпоративные информационные системы: учебное пособие / С.А. Матяш. – М.: Директ-Медиа, 2015. – 471 с. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435245">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435245</a>	Лк, КР	1(ЭУ)	1
4.	Информационные системы и технологии управления: учебник / Под ред. Г.А. Титоренко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юнити-Дана, 2015. – 591 с. – (Золотой фонд российских учебников). <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115159">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115159</a>	Лк, КР	1(ЭУ)	1
5.	Иванов, М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 1. – 31 с.	ПЗ	58	1
6.	Иванов, М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 2. – 30 с.	ПЗ	59	1
7.	Иванов, М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 3. – 38 с.	ПЗ	58	1

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий

#### Практическое занятие №1

##### Тема:

Управление приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

##### Цель занятия:

Приобретение практических навыков управления приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

##### Задание:

Реализовать управление приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

##### Порядок выполнения:

Осуществить запуск программного обеспечения с полномочиями определенной учетной записи, настроить панель инструментов, выбрать пользовательский интерфейс, настроить параметры системы, выполнить персональные настройки пользователя с учетом базовых возможностей типовой конфигурации интегрированной КИС «1С: Предприятие».

##### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

1. этапы пошагового управления приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие», всех использованных процедур, функций и т.п., а также скриншоты, иллюстрирующие основные моменты выполнения задания;
2. выводы, сформулированные в результате выполнения задания.

##### Задания для самостоятельной работы:

1. проанализировать рекомендуемые источники информации, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и



расширения полученных знаний.

2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению задания и подготовке к практическому занятию:

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в данной теме. Краткое конспектирование наиболее важных литературных источников. Анализ материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Подготовка к обсуждению особенностей работы и практических навыков управления приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие», полученных в результате выполнения задания.

**Основная литература**

1. Корпоративные информационные системы управления: учебник / Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.

**Дополнительная литература**

2. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 1. – 31 с.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Сформулируйте предпосылки автоматизированного управления бизнес-процессами на современном предприятии.
2. Перечислите уровни управления интегрированных КИС на примере «1С: Предприятие».
3. Дайте понятие таким терминам как управленческий и регламентированный учет.
4. Дайте краткую характеристику типовой конфигурации «1С: Предприятие».
5. Опишите главное окно типовой конфигурации «1С: Предприятие».
6. Опишите основные пользовательские интерфейсы, параметры и настройки типовой конфигурации «1С: Предприятие».

**Практическое занятие №2**

Тема:

Начальное заполнение информационной базы интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

Цель занятия:

Приобретение практических навыков работы с приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие»: начальное заполнение информационной базы.

Задание:

Начальное заполнение информационной базы и ввод сведений о компании (заполнение справочников) с использованием приложений интегрированной КИС «1С: Предприятие».

Порядок выполнения:

Ввод сведений о компании (заполнение справочников): подразделения компании, должности компании, территории компании, помещения компании, графики работы, кадровая информация по классификатору ОКТИН и т.д.

Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

1. этапы пошаговой работы (заполнения справочников) с приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие», всех использованных процедур, функций и т.п., а также скриншоты, иллюстрирующие основные моменты выполнения задания;

2. выводы, сформулированные в результате выполнения задания.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. проанализировать рекомендуемые источники информации, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

#### Рекомендации по выполнению задания и подготовке к практическому занятию:

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в данной теме. Краткое конспектирование наиболее важных литературных источников. Анализ материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Подготовка к обсуждению особенностей работы и практических навыков заполнения справочников интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие», полученных в результате выполнения задания.

#### Основная литература

1. Корпоративные информационные системы управления: учебник / Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.

#### Дополнительная литература

2. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 2. – 30 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Опишите структуру справочника интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

2. Перечислите классификаторы и справочники типовой конфигурации «1С: Предприятие».

3. Перечислите инструменты типовой конфигурации «1С: Предприятие», предназначенные для автоматизации управленческой деятельности.

4. Опишите регистры сведений в типовой конфигурации «1С: Предприятие».

5. Опишите регистры накопления, регистры бухгалтерии и регистры расчетов типовой конфигурации «1С: Предприятие».

### **Практическое занятие №3**

#### Тема:

Изучение функциональных возможностей интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

#### Цель занятия:

Приобретение практических навыков работы с приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие»: автоматизированное управление персоналом.

#### Задание:

Осуществление автоматизированного кадрового планирования, подбора, анкетирования, найма и учёта персонала, составление отчётов с использованием приложений интегрированной КИС «1С: Предприятие».

Порядок выполнения:

С использованием приложений интегрированной КИС «1С: Предприятие» реализовать подбор и анкетирование персонала, кадровый учет, составление штатного расписания организации, кадровое планирование и персонифицированный учет, составить отчеты в электронной форме, иллюстрирующие процесс автоматизированного управления персоналом организации.

Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

1. этапы пошагового автоматизированного управления персоналом с использованием интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие», всех использованных процедур, функций и т.п., а также скриншоты, иллюстрирующие основные моменты выполнения задания;
2. выводы, сформулированные в результате разбора конкретных ситуаций.

Задания для самостоятельной работы:

1. проанализировать рекомендуемые источники информации, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению задания и подготовке к практическому занятию:

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в данной теме. Краткое конспектирование наиболее важных литературных источников. Анализ материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Подготовка к обсуждению особенностей работы и практических навыков автоматизированного управления персоналом с помощью интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие», полученных в результате разбора конкретных ситуаций.

Основная литература

1. Корпоративные информационные системы управления: учебник / Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.

Дополнительная литература

2. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 1. – 31 с.
3. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 2. – 30 с.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Опишите сущность кадрового планирования с помощью интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».
2. Опишите подсистему подбора персонала интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

3. Опишите подсистему управления компетенциями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

4. Опишите подсистему планирования занятости интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

5. Опишите сущность учета персонала с помощью интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

#### **Практическое занятие №4**

##### Тема:

Обслуживание информационной базы интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

##### Цель занятия:

Приобретение практических навыков работы с приложениями интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие»: обслуживание информационной базы.

##### Задание:

Обслуживание информационной базы с использованием приложений интегрированной КИС «1С: Предприятие».

##### Порядок выполнения:

С использованием приложений интегрированной КИС «1С: Предприятие» реализовать удаление помеченных объектов, поиск данных, проведение документов, управление итогами, запуск программы в режиме конфигуратора и создание резервной копии базы данных.

##### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

1. этапы пошагового обслуживания информационной базы с использованием интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие», всех использованных процедур, функций и т.п., а также скриншоты, иллюстрирующие основные моменты выполнения задания;

2. выводы, сформулированные в результате выполнения задания.

##### Задания для самостоятельной работы:

1. проанализировать рекомендуемые источники информации, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

##### Рекомендации по выполнению задания и подготовке к практическому занятию:

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в данной теме. Краткое конспектирование наиболее важных литературных источников. Анализ материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Подготовка к обсуждению особенностей работы и практических навыков обслуживания информационной базы с помощью интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие», полученных в результате выполнения задания.

##### Основная литература

1. Корпоративные информационные системы управления: учебник / Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.

##### Дополнительная литература

2. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 3. – 38 с.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Дайте понятие следующим терминам: справочник, документ, проведение документа, журнал документов, отчет, обработка, константа, префикс, регистр.
2. Перечислите основные операции кадрового учета, кадрового планирования и персонализированного учета.
3. Перечислите базовые виды отчетов, формирование которых возможно в типовой конфигурации интегрированной КИС на примере «1С: Предприятие».

**Практическое занятие №5**

**Расчет параметров кабельных сетей.**

Цель работы:

Приобрести навыки расчета параметров кабельных сетей.

Задание:

1. Познакомиться с основными параметрами кабельных сетей.

Порядок выполнения:

Изучить теоретические данные. Познакомиться со стандартом ISO/IEC 11801:2002. Изучить «парадокс стандартов». Изучить необходимое и достаточное условия нормального функционирования оптических трактов СКС.

Форма отчетности:

Отчет сдается в печатном виде. В отчете должны присутствовать:

1. Цель работы
2. Задание
3. Поэтапное выполнение всех заданий варианта
4. Заключение.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным во втором разделе данной дисциплины.

Основная литература

1. Корпоративные информационные системы управления: учебник / Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.

Дополнительная литература

2. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 3. – 38 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что входит в стандарт ISO/IEC 11801:2002?
2. Что представляет собой «парадокс стандартов»
3. Перечислить необходимые и достаточные условия нормального функционирования

### **Практическое занятие №6**

#### **Адресация в компьютерных сетях, организация подсетей.**

##### Цель работы:

Приобрести навыки работы с различными адресациями в компьютерных сетях, а также навыки организации подсетей.

##### Задание:

1. Изучить теоретические основы.
2. Получить навыки адресации ив компьютерных сетях и организации подсетей.

##### Порядок выполнения:

Изучить теоретические данные. Изучить основные принципы адресации. Познакомиться с основными требованиями к адресации. Изучить основные схемы адресации. Познакомиться с основами организации подсетей.

##### Форма отчетности:

Отчет сдается в печатном виде. В отчете должны присутствовать:

1. Цель работы
2. Задание
3. Поэтапное выполнение всех заданий варианта
4. Заключение.

##### Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

##### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в четвертом разделе данной дисциплины.

##### Основная литература

1. Корпоративные информационные системы управления: учебник / Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.

##### Дополнительная литература

2. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 3. – 38 с.

##### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Основные принципы адресации.
2. Основными требованиями к адресации.
3. Основами организации подсетей.

### **Практическое занятие №7**

#### **Функционирование системы доменных имен.**

##### Цель работы:

Приобрести навыки работы с системой доменных имен.

##### Задание:

1. Изучить работу системы доменных имен.

Порядок выполнения:

Изучить теоретические данные. Изучить структуру системы доменных имен. Познакомиться с сервером доменных имен и клиентами ДНС.

Форма отчетности:

Отчет сдается в печатном виде. В отчете должны присутствовать:

1. Цель работы
2. Задание
3. Поэтапное выполнение всех заданий варианта
4. Заключение.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в четвертом разделе данной дисциплины.

Основная литература

1. Корпоративные информационные системы управления: учебник / Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.

Дополнительная литература

2. Иванов М.Ю. Информационные технологии в экономике в 3 ч.: Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / М.Ю. Иванов – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2011. – Ч. 3. – 38 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое система доменных имен?
2. В чем отличие прямой адресации и системы доменных имен?

## **9.2. Методические указания по выполнению курсовой работы**

Курсовая работа (КР) является одним из видов самостоятельной учебной деятельности студентов и представляет собой исследование, ограниченное предметной областью учебной дисциплины «Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги», направленное на решение задач, связанных с изучением функциональных возможностей интегрированных КИС, предполагающее анализ проблемной ситуации, генерацию возможных путей её разрешения, обоснование выбора рационального варианта решения и пр.

КР является обязательным элементом процесса подготовки бакалавров, с помощью которого обучающиеся готовятся к дальнейшему выполнению выпускной квалификационной работы.

Выполнение КР по дисциплине «Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги» проводится с целью формирования у студентов опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности, выработки профессиональных компетенций в виде знаний, умений, навыков, способностей и пр. Набор компетенций, вырабатываемых при выполнении КР, определяется в основной образовательной программе направления подготовки, указывается в рабочем учебном плане и конкретизируется в рабочей программе дисциплины «Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги».

КР решает целый комплекс образовательных задач, среди которых:

### 1. Учебные задачи:

- расширение и систематизация теоретических знаний и практических умений по дисциплине «Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги»;
- углубление теоретических знаний в соответствии с темой КР;
- закрепление умений решения типовых задач;
- формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов и нестандартных задач;
- развитие умений работы со специальной литературой и иными информационными источниками;
- формирование умений работы с различными интегрированными КИС, их платформами, модулями, приложениями и т.д.;
- приобретение опыта аналитической и исследовательской работы, формулирования логически обоснованных выводов, предложений и рекомендаций по результатам выполненной работы;
- формирование умений выступать перед аудиторией с докладом при защите КР, компетентно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, убеждать оппонентов в правильности принятых решений;
- подготовка к итоговой государственной аттестации.

### 2. Воспитательные задачи.

-КР призвана воспитывать в обучающихся уверенность в своих творческих и коммуникационных возможностях, ответственность за принимаемые проектные решения, навыки планомерной регулярной работы над решением поставленной проблемы.

### 3. Развивающие задачи.

-КР способствует развитию у обучающихся системного мышления; творческого потенциала, самостоятельности и организованности, способности принимать нестандартные решения, профессиональной речи.

**Цель КР** - закрепление изучаемых на практических занятиях принципов и методов создания клиентской части информационных систем, самостоятельное закрепление навыков в области эффективного применения современных информационных технологий и программного обеспечения, необходимых при разработке автоматизированных информационных систем.

Выполнение КР является одним из завершающих и наиболее значимым этапом изучения дисциплины «Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги», отражающим уровень ее освоения и качество подготовки обучающихся.

**Тематика КР.** Тематика КР разрабатывается преподавателем кафедры, ведущим дисциплину «Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги» и утверждается заведующим кафедрой. Тема КР может быть также связана с программой учебной или производственной практики, а для студентов, обучающихся по заочной форме – с их непосредственной работой.

При этом тема КР должна быть комплексной, то есть содержать ряд взаимосвязанных между собой проблем и опираться на фактическую деятельность предприятий и учреждений, а также на итоги учебной и производственной практики студентов, на научные исследования преподавателей кафедры, студенческих научных кружков, учитывать новейшие достижения отечественной и зарубежной науки, актуальные и прикладные её аспекты.

**Требования к структуре и оформлению КР.** Структура КР включает в себя:

- титульный лист;
- содержание;
- введение, в котором обосновывается актуальность выбранной темы, указывается объект, предмет, цель и задачи КР, которые необходимо решить для достижения поставленной цели; а также теоретическая и практическая значимость КР;
- теоретический раздел, в котором приводится анализ имеющихся данных по существу рассматриваемого вопроса на основе обзора научной, научно-информационной, справочной и прочей литературы с обязательными ссылками. Приведенное описание предметной



области (конкретного бизнес-процесса), автоматизированное управление которой предусматривает выбранная интегрированная КИС (например, производственная, финансовая, кадровая, маркетинговая и т.п. сферы деятельности предприятия) должно быть логически связано с темой и целью КР. Содержание каждого из разделов (подразделов), имеющих самостоятельный заголовок, должно раскрывать отдельную проблему или одну из ее сторон, а изложение материала – логически переходить из раздела в раздел. Каждый подраздел в частности и весь теоретический раздел в целом должен завершаться выводами. Объем теоретического раздела – до 7-ми печатных листов;

- практический раздел, содержащий пошаговое описание всех использованных команд и функций интегрированной КИС для автоматизированного управления каким-либо бизнес-процессом, а также скриншоты, иллюстрирующие основные моменты выполнения индивидуального задания;

- заключение с выводами о проделанной работе;

- список литературы (не менее 10-ти источников).

Объем пояснительной записки КР составляет до 25-ти листов машинописного текста формата А4.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. ОС Windows 7 Professional;
2. Microsoft Imagine Premium;
3. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
4. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

При выполнении практических занятий используется интегрированная корпоративная информационная система «1С: Предприятие».

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Дисплейный класс	Учебная мебель. Интерактивная доска	
ПЗ	Дисплейный класс	Учебная мебель. Интерактивная доска	
СР	Читальный зал №3	Учебная мебель. Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF); принтер HP LaserJet P3005	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-11	Умение проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов	<b>1.</b> Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг	1.1.Ведомственные, корпоративные, технологические сети	Вопросы к зачету 1-4
			1.2.Интеграция, как закономерность развития электросвязи на современном этапе	
			1.3.Ведомственные сети, пути развития	
			1.4.Тенденции и особенности развития ведомственных сетей в России	
		<b>2.</b> Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС	2.1.Общие требования к корпоративным информационным системам	Вопросы к зачету 5-7
			2.2.Архитектура КИС	
			2.3.История развития КИС	
		<b>3.</b> Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС	3.1.Структура MRP системы	Вопросы к зачету 8-10
			3.2.Основные функции MRP систем	
			3.3.Системы ERP	
		<b>4.</b> Системная интеграция и внедрение КИС	4.1.Системы электронного документооборота	Вопросы к зачету 11-14
			4.2.Жизненный цикл интегрированных КИС	
			4.3.Внедрение интегрированных КИС	
			4.4.Разработка стратегии автоматизации деятельности предприятия	
		<b>5.</b> Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей	5.1.Ethernet. Физическая среда Ethernet	Вопросы к зачету 15-17
			5.2.Высокоскоростной Ethernet	
			5.3.Технологии удалённого доступа	

		<b>6. Службы DNS и DHCP</b>	6.1.DNS	Вопросы к зачету 18-19
			6.2.DHCP. Клиент DHCP и IP-адрес.	
ПК-15	Умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию	<b>1.</b> Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг	1.1.Ведомственные, корпоративные, технологические сети	Вопросы к зачету 1-4
			1.2.Интеграция, как закономерность развития электросвязи на современном этапе	
			1.3.Ведомственные сети, пути развития	
			1.4.Тенденции и особенности развития ведомственных сетей в России	
		<b>2.</b> Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС	2.1.Общие требования к корпоративным информационным системам	Вопросы к зачету 5-7
			2.2.Архитектура КИС	
			2.3.История развития КИС	
		<b>3.</b> Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС	3.1.Структура MRP системы	Вопросы к зачету 8-10
			3.2.Основные функции MRP систем	
			3.3.Системы ERP	
		<b>4.</b> Системная интеграция и внедрение КИС	4.1.Системы электронного документооборота	Вопросы к зачету 11-14
			4.2.Жизненный цикл интегрированных КИС	
			4.3.Внедрение интегрированных КИС	
			4.4.Разработка стратегии автоматизации деятельности предприятия	
		<b>5.</b> Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей	5.1.Ethernet. Физическая среда Ethernet	Вопросы к зачету 15-17
			5.2.Высокоскоростной Ethernet	
			5.3.Технологии удалённого доступа	
		<b>6.</b> Службы DNS и DHCP	6.1.DNS	Вопросы к зачету 18-19
6.2.DHCP. Клиент DHCP и IP-адрес.				

## 2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела	
	Код	Определение			
1	2	3	4	5	
1	ПК-11	Умение проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов	1.Ведомственные, корпоративные, технологические сети	1. Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг	
			2.Интеграция, как закономерность развития электросвязи на современном этапе		
			3.Ведомственные сети, пути развития	2. Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС	
			4.Тенденции и особенности развития ведомственных сетей в России		
			5.Общие требования к корпоративным информационным системам		
			6.Архитектура КИС		
			7.История развития КИС		
			8.Структура MRP системы		3. Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС
			9.Основные функции MRP систем		
			10.Системы ERP		
			11.Системы электронного документооборота		4. Системная интеграция и внедрение КИС
			12.Жизненный цикл интегрированных КИС		
			13.Внедрение интегрированных КИС		
			14.Разработка стратегии автоматизации деятельности предприятия		
			15..Ethernet. Физическая среда Ethernet	5. Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей	
			16.Высокоскоростной Ethernet		
			17.Технологии удалённого доступа		
			18.DNS	6. Службы DNS и DHCP	
			19.DHCP. Клиент DHCP и IP-адрес.		
2	ПК-15	Умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию	1.Ведомственные, корпоративные, технологические сети	1. Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг	
			2.Интеграция, как закономерность развития электросвязи на современном этапе		
			3.Ведомственные сети, пути развития		
			4.Тенденции и особенности развития ведомственных сетей в России		

		5. Общие требования к корпоративным информационным системам	2. Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС
		6. Архитектура КИС	
		7. История развития КИС	
		8. Структура MRP системы	3. Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС
		9. Основные функции MRP систем	
		10. Системы ERP	
		11. Системы электронного документооборота	4. Системная интеграция и внедрение КИС
		12. Жизненный цикл интегрированных КИС	
		13. Внедрение интегрированных КИС	
		14. Разработка стратегии автоматизации деятельности предприятия	
		15. Ethernet. Физическая среда Ethernet	5. Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей
		16. Высокоскоростной Ethernet	
		17. Технологии удалённого доступа	
		18. DNS	6. Службы DNS и DHCP
		19. DHCP. Клиент DHCP и IP-адрес.	

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> (ПК-11): - основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет;</p> <p>(ПК-15): - основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах,</p>	<b>зачтено</b>	Студент должен показать знания основ построения корпоративных инфокоммуникационных систем

<p>особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем.</p> <p><b>Уметь</b> (ПК-11):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам;</li> </ul> <p>(ПК-15):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники сетей.</li> </ul> <p><b>Владеть</b> (ПК-11):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств;</li> </ul> <p>(ПК-15):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Достаточным уровнем знаний для сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем телекоммуникационных систем.</li> </ul>	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>На вопросы студент отвечает неубедительно. На дополнительные вопросы преподавателя также не может ответить.</p>
--	--------------------------	--

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги направлена на формирование у студентов целостного представления о способах проектирования и эксплуатации корпоративных инфокоммуникационных систем.

Дисциплина должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

Изучение дисциплины Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- курсовую работу,
- самостоятельную работу студента,
- зачет.

В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков создания корпоративных инфокоммуникационных систем.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: формирование у студентов целостного представления о способах построения и архитектуре корпоративных инфокоммуникационных сетей .

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины заключается в получении бакалаврами знаний, необходимых для проектирования и эксплуатации корпоративных инфокоммуникационных систем.

Задачей дисциплины является получение знаний по построению и архитектуре корпоративных инфокоммуникационных сетей (КИС), изучение основных типов коммутационного и абонентского оборудования, применяемого в КИС

**Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 17 часов, ПЗ – 34 часа, СРС – 57 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг
2. Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС
3. Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС
4. Системная интеграция и внедрение КИС
5. Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей
6. Службы DNS и DHCP

**3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
 ПК-11 - умение проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;

ПК-15 - умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию.

**4. Вид промежуточной аттестации:** зачет, КР.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 201\_\_-201\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.,  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О.)*



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-11	Умение проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов	<b>1.</b> Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг	1.1.Ведомственные, корпоративные, технологические сети	Курсовая работа
			1.2.Интеграция, как закономерность развития электросвязи на современном этапе	
			1.3.Ведомственные сети, пути развития	
			1.4.Тенденции и особенности развития ведомственных сетей в России	
		<b>2.</b> Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС	2.1.Общие требования к корпоративным информационным системам	Курсовая работа
			2.2.Архитектура КИС	
			2.3.История развития КИС	
		<b>3.</b> Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС	3.1.Структура MRP системы	Курсовая работа
			3.2.Основные функции MRP систем	
			3.3.Системы ERP	
		<b>4.</b> Системная интеграция и внедрение КИС	4.1.Системы электронного документооборота	Курсовая работа
			4.2.Жизненный цикл интегрированных КИС	
			4.3.Внедрение интегрированных КИС	
			4.4.Разработка стратегии автоматизации деятельности предприятия	
		<b>5.</b> Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей	5.1.Ethernet. Физическая среда Ethernet	Курсовая работа
			5.2.Высокоскоростной Ethernet	
			5.3.Технологии удалённого доступа	

		<b>6. Службы DNS и DHCP</b>	6.1.DNS	Курсовая работа
			6.2.DHCP. Клиент DHCP и IP-адрес.	
ПК-15	Умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию	<b>1.</b> Ведомственные и корпоративные сети – сети с интеграцией услуг	1.1.Ведомственные, корпоративные, технологические сети	Курсовая работа
			1.2.Интеграция, как закономерность развития электросвязи на современном этапе	
			1.3.Ведомственные сети, пути развития	
			1.4.Тенденции и особенности развития ведомственных сетей в России	
	<b>2.</b> Понятие, история развития, классификация и архитектура интегрированных КИС	2.1.Общие требования к корпоративным информационным системам	Курсовая работа	
		2.2.Архитектура КИС		
		2.3.История развития КИС		
	<b>3.</b> Теоретические основы и принципы построения интегрированных КИС	3.1.Структура MRP системы	Курсовая работа	
		3.2.Основные функции MRP систем		
		3.3.Системы ERP		
	<b>4.</b> Системная интеграция и внедрение КИС	4.1.Системы электронного документооборота	Курсовая работа	
		4.2.Жизненный цикл интегрированных КИС		
		4.3.Внедрение интегрированных КИС		
		4.4.Разработка стратегии автоматизации деятельности предприятия		
	<b>5.</b> Среды доступа и технологии локальных и глобальных сетей	5.1.Ethernet. Физическая среда Ethernet	Курсовая работа	
		5.2.Высокоскоростной Ethernet		
5.3.Технологии удалённого доступа				
	<b>6. Службы DNS и DHCP</b>	6.1.DNS	Курсовая работа	
		6.2.DHCP. Клиент DHCP и IP-адрес.		

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Профиль Многоканальные телекоммуникационные системы от «б» марта 2015 г. №174

**для набора 2015 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015 г. № 475

**для набора 2016 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «б» июня 2016г. №429

**для набора 2017 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «б» марта 2017г. №125

**Программу составил:**

Игнатьев И.В. заведующий кафедрой УТС, доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры УТС

от «28» декабря 2018 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.В. Игнатьев

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ И.В. Игнатьев

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета ЭиА

от «28» декабря 2018 г., протокол № 5

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ А.Д.Ульянов

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_