

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям

по дисциплине «Искусственный интеллект в управлении беспилотными
транспортными средствами»

для студентов направления подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

(Направленность (профиль) «Транспортная логистика»)

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. Патентная информация и патентная документация.
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. Источники научно-технической информации
3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Классификация научно-технической информации по (УДК)
4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. Классификация информации по библиотечно-библиографической классификации (ББК)
5. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. Классификация изобретений по Международному патентному классификатору (МПК)
6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6. Методы решения задач в АСУ.
7. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7. Составление функциональных схем АСУ
8. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8. Адаптивное управление на перекрестке
9. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9. Автоматизированные системы управления движением
10. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10. Подсистемы АСУ на автотранспортном предприятии

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Практическая работа №1

Патентная информация и патентная документация

Цель работы: ознакомление с понятиями и особенностями патентной информации, а также, с назначением, структурой и содержанием патентной документации.

1. Теоретическая часть

Патентная информация представляет собой совокупность сведений о результатах научно-исследовательской, проектно-конструкторской и других видов творческой деятельности, заявленных и (или) признанных изобретениями, полезными моделями, промышленными образцами и товарными знаками. Она включает также сведения об охране прав изобретателей, заявителей, патентообладателей, владельцев свидетельств.

Патентная информация обладает многими достоинствами и особенностями:

- 1) подтверждаемая государственной экспертизой достоверность, новизна и практическая полезность содержащихся в патентной информации научно-технических сведений.
- 2) содержащаяся в описаниях изобретений информация более подробна чем в научно-технических публикациях.
- 3) составным элементом описания изобретения являются чертежи, формулы, схемы и т. п., что во многих случаях совершенно необходимо для понимания существа нового технического решения.
- 4) во многих случаях наиболее значимая часть научно-технических сведений публикуется в патентных документах со значительным опережением.
- 5) на патентных документах обязательно проставляются регистрационные номера и индексы принятой системы классификации, что облегчает поиск

функциональных аналогов исследуемых решений; отсылки к другим тематически связанным документам и документам-аналогам, облегчает патентный поиск; позволяет анализировать патентно-лицензионные операции, выявлять коммерчески значимые изобретения, сокращать объемы обрабатываемых документов.

6) благодаря лаконичности (без лишнего) и унифицированной форме изложения, описание изобретения является во многом образцовым информационным документом.

7) в патентном документе содержится, как правило, описание предшествующего уровня техники с оценкой недостатков известных прототипов.

8) патентная формула, которая приводится в описании изобретения и других патентных документах, по существу является идеальной логической конструкцией, позволяющей выделить новизну технического решения.

Патентная информация используется на всех этапах создания и освоения новой техники в целях формирования технической политики, оценки уровня и перспектив развития техники, планирования разработок, поиска новых технических решений, выявления охраноспособных решений, оценки технического уровня и качества продукции, заключения лицензионных соглашений.

Недостатки патентной информации:

- 1) описание изобретения не содержит экономических показателей.
- 2) прилагаемые чертежи не имеют размеров.

Патентная документация – совокупность документов, содержащих сведения об изобретениях, полезных моделях, товарных знаках и промышленных образцах, заявленных или признанных охраноспособными, а также сведения об охране прав изобретателей, патентообладателей и владельцев свидетельств.

К ней относят:

- 1) описание охраноспособных технических решений.

2) справочно-поисковый аппарат (СПА), включающий алфавитно-предметный указатель (АПУ) и классификаторы патентной информации об изобретениях (МПК).

6

3) официальные патентные бюллетени (Изобретения. Заявки и патенты) и систематические и нумерационные указатели к ним.

4) реферативные издания о патентно-лицензионной работе в стране или за рубежом.

Патентная документация является основным источником патентной информации. Патентный документ имеет ряд особенностей:

1. патентный документ является систематизированным и полным собранием сведений о всех научно-технических достижениях человечества, которые находятся в национальных патентных фондах стран мира; под систематизацией понимается нумерация и классификация изобретений;

2. патентная документация достоверна, так как она не содержит рекламных сведений;

3. патентная документация является оперативной, так как по закону большинства стран, разглашение сущности изобретения препятствует выдачи патента.

2. Практическая часть

1. Дать характеристику, содержание и указать основные разделы структуры описания изобретения;

2. Описать назначение и содержание справочно-поискового аппарата (СПА)— алфавитно-предметного указателя (АПУ) и классификаторов международной патентной классификации (МПК);

3. Указать характеристику структуру и содержание официальных патентных бюллетеней;

4. Дать общую характеристику реферативных изданий.

Содержание практической части:

1. Описание изобретения должно раскрывать сущность изобретения с полнотой, достаточной для его осуществления. Оно начинается с названия изобретения и содержит следующие разделы:

7

- область техники, к которой относится изобретение;
- уровень техники, где приводятся сведения об известных заявителю аналогах изобретения;
- сущность изобретения, в котором подробно раскрывается задача, на решение которой направлено изобретение;
- перечень фигур чертежей и иных материалов (если они прилагаются);
- сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения.

2. Справочно-поисковый аппарат включает алфавитно-предметный указатель и классификаторы международной патентной классификации (МПК). Алфавитно-предметный указатель к международной классификации изобретений предназначен для ориентировочного определения индекса МПК по ключевому слову объекта техники. Объекты техники (ключевые слова) расположены в алфавитных указателях в двух томах алфавитно-предметного указателя (АПУ).

АПУ имеет структуру: на «выходе» указателя помещаются термины из различных отраслей знаний, отражены общие или частные технические понятия и признаки, содержащиеся на рубриках МПК; на «выходе» - указаны индексы рубрик МПК, в рамках которых содержится соответствующим терминам признаки и технические понятия. Основные термины АПУ расположены в алфавитном порядке и образуют так называемые «гнезда». Для наглядности эти термины выделяют в отдельный заголовок, над которым располагаются другие термины или фразы, связанные с ведущими терминами по смыслу. Для сокращения в рубриках «гнезд» проставлены тире.

В некоторых случаях для того или иного понятия, выражение определяется терминами, в АПУ указываются индексы укрупненных подразделений МПК (раздела, класса, подкласса).

В целях улучшения ориентации в АПУ в него вводятся отсылки типа «см» (смотри) и другие.

4. Официальный бюллетень - «Изобретения. Заявки и патенты» содержит информацию:

8

- официальные сообщения Роспатента;
- заявки на изобретение (библиографические данные, реферат, описание изобретения, чертежи);
- патенты на изобретения (библиографические данные полные, формула изобретения);
- извещения, сведения об изменении правового статуса изобретений, о зарегистрированных лицензионных соглашениях, переуступки прав и другая информация. Годовой указатель к официальному бюллетеню содержит систематический и нумерационный указатели патентов РФ, нумерационный указатель заявок, именной указатель авторов изобретений, именной указатель владельцев патентов на изобретение, указатель патентов прекративших действие, и другие сведения.

4. Реферативные издания содержат сведения о научно-технической и патентной информации РФ и стран мира по направлениям хозяйственной деятельности.

3. Контрольные вопросы

1. Какие виды научно-технических сведений содержит патентная информация?
2. Какими основными достоинствами обладает патентная информация?
3. Какие реквизиты патентных документов облегчают поиск аналогов технических решений?
4. В каких целях используется патентная информация при создании и освоении новой техники?
5. В чем заключаются недостатки патентной информации?
6. Какова содержательная особенность патентной документации?
7. Какие виды основных информационных источников относятся к патентной документации?

8. Какими основными особенностями обладает патентная документация?

Литература: (4, 6, 7)

Источники научно-технической информации

Цель работы: ознакомление с понятиями и особенностями источников научно-технической информации, а также, с назначением, структурой и содержанием научно-технической информации и документации.

1. Теоретическая часть

Научно-техническая информация - документированная информация, возникающая в результате научного и технического развития, а также информация, в которой нуждаются руководители, научные, инженерные и технические работники в процессе своей деятельности, включая специализированную экономическую и нормативно-правовую информацию.

Исходя из задач развития науки и практики, в соответствии с социально-экономической структурой нашего общества создана *единая государственная система научно-технической информации (ГСНТИ)*.

Государственная система научно-технической информации (ГСНТИ) - это средство создания и эффективного использования государственных ресурсов научно-технической информации. ГСНТИ осуществляет сбор, хранение и обработку отечественных и зарубежных источников НТИ; ведение информационных фондов, баз и банков данных; организацию информационного обслуживания на их основе. В ГСНТИ входят федеральные, отраслевые, региональные органы НТИ и научно-технические библиотеки.

Цели

Создатели сайта “Нормативная база ГСНТИ” преследовали следующие цели:

- информирование широкой общественности о деятельности ГСНТИ
- предоставление свободного доступа к текстам официальных документов, регламентирующих деятельность в сфере научно-технической информации, архивного, библиотечного и издательского дела, составляющим нормативно-правовую базу ГСНТИ
- повышение эффективности как научных исследований, так и информационной деятельности.

Сайт ГСНТИ <http://www.gsnti.ru/>

Нормативная база ГСНТИ <http://gsnti-norms.ru/norms/default.htm>

Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ)

МЦНТИ- межгосударственная организация, созданная 27 февраля 1969 г. в соответствии с положениями многостороннего межправительственного Соглашения об учреждении Международного центра научной и технической информации. Основной задачей МЦНТИ является оказание информационной, аналитической, консультационной и организационной поддержки международного сотрудничества в области науки, технологии и бизнеса.

Международный центр научной и технической информации в соответствии с Положением о МЦНТИ выполняет возложенные на него задачи совместно с заинтересованными органами информации национальных систем и отдельными учеными и специалистами государств - членов на основе договоров и соглашений о сотрудничестве.

Сайт МЦНТИ

<http://www.icsti.su/portal/rus/members/index.php?module=details&eid=17&rid=16>

Министерство образования и науки РФ. Федеральное государственное научное учреждение «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти»

ЦИТиС, как федеральный информационный центр, осуществляет формирование и поддержку национального библиотечно-информационного фонда Российской Федерации в части открытых неопубликованных источников научной и технической информации - отчётов о НИОКР(Научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы), кандидатских и докторских диссертаций, описаний алгоритмов и программ.

В ЦИТиС функционирует комплекс, состоящий из:

- автоматизированной системы информации по науке и технике (АСИНИТ) для выполнения задач по комплектованию обязательного экземпляра неопубликованных документов, его государственной регистрации и учёту, выпуску информационных изданий и информированию в Интернете о нём, обеспечению его постоянного хранения и использования;

- единого реестра результатов научно-технической деятельности (ЕР РНТД) с утверждёнными формами учёта РНТД

В основу информационной деятельности в нашей стране положен принцип централизованной обработки научных документов, позволяющий с наименьшими затратами достигнуть полного охвата мировых источников информации и наиболее квалифицированно их обобщить и систематизировать. В результате этой обработки подготавливаются различные формы информационных изданий.

- **Реферативные журналы (РЖ)** - основное информационное издание, содержащее преимущественно рефераты, иногда аннотации и библиографические описания литературы, представляющей наибольший интерес для науки и практики.

С 1952 года Всероссийский институт научной и технической информации(ВИНИТИ) издаёт Реферативный журнал по различным областям науки и техники. В более 200 тематических выпусках журнала (с периодичностью 1-2 раза в месяц) публикуются рефераты на основе обработки около одного миллиона документов (диссертаций, журналов, книг) ежегодно из 130 стран мира на 66 языках в области точных, естественных, медицинских и технических наук.

Сайт ВИНИТИ <http://www2.viniti.ru/>

- Бюллетени сигнальной информации (БСИ)** - включают в себя библиографические описания литературы, выходящей по определенным отраслям знаний. Основная их задача - оперативное информирование обо всех научных и технических новинках.

- **Экспресс-информация (ЭИ)** - информационные издания, содержащие расширенные рефераты статей, описаний изобретений и других публикаций, позволяющих не обращаться к первоисточнику.

- Аналитические обзоры (АО)** - информационные издания, дающие представление о состоянии и тенденциях развития определенной области (раздела, проблемы) науки или техники.

- Реферативные обзоры (РО)** - в целом преследуют ту же цель, что и аналитические, но в отличие от них носят более описательный характер, без оценки содержащихся в обзоре сведений.

• **Печатные библиографические карточки** - содержат полное библиографическое описание источника информации.

Вышеперечисленные источники издает Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)

Системы доступа к научно-технической информации

На международном уровне действуют также системы доступа к научно-технической информации, используемые, прежде всего, научным сообществом. В качестве примера можно упомянуть STN — международную сеть научной и технической информации. В рамках этой сети поддерживается более 200 баз данных, посвященных различным областям науки и техники. Базы данных, доступные через STN, содержат библиографическую информацию, полные тексты публикаций, справочную информацию, данные о научных учреждениях или об исследовательских проектах. Ряд баз данных посвящен проблемам загрязнения окружающей среды, ее охраны, а также смежным вопросам, например, свойствам токсичных веществ. Доступ к ресурсам STN платный, в России он осуществляется через Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ). В настоящее время с ресурсами STN можно работать самостоятельно через Интернет, однако для этого необходима платная регистрация.

Сайт STN <http://www.stn-international.ru/>

Так же получить научно - техническую информацию можно из газет, журналов, телевидения и интернета.

Журнал "Техника - Молодежи"- научно-художественный журнал.

Журнал «Наука в фокусе»

Журнал «Открытия и гипотезы»

2. Практическая часть

1. Дать характеристику и понятию научно-техническая информация;
2. Изучить назначение, цели и задачи государственной системы научно-технической информации (ГСНТИ);

3. Изучить назначение, цели и задачи Международного центра научной и технической информации;
4. Дать характеристику структуре ЦИТиС, как федерального информационного центра;
5. Дать общую характеристику информационных изданий.

3. Контрольные вопросы

1. Что включает в себя понятие научно-техническая информация?
2. Каковы основные функции Государственной системы научно-технической информации (ГСНТИ)?
3. Каковы основные цели сайта “Нормативная база ГСНТИ”?
4. Каковы основные функции и структура ЦИТиС, как федерального информационного центра?
5. Каковы различные формы информационных изданий и их характеристика?

Практическая работа № 3

Классификация научно-технической информации по (УДК)

Цель работы: Освоение методики и приобретение практических навыков по определению индексов универсальной десятичной классификации (УДК).

1. Теоретическая часть

Эффективность проектных работ по внедрению в производство перспективных методов ТЭА и средств механизации технологических процессов в немалой степени зависит от умелого использования богатейших фондов научно-технической литературы и документации, сосредоточенных в органах НТИ различных уровней, в специальных, научных и научно-технических библиотеках.

Важнейшими инструментами информационно-поисковых систем являются система классификации: универсальная десятичная классификация (УДК).

Универсальная десятичная классификация является международной системой классификации произведения печатей, разных видов документов и организации библиографических карточек; она существует более 100 лет. В многочисленных разделах этой системы упорядоченно множество понятий по всем отраслям знания или деятельности. Благодаря обилию средств и приемов индексирования, легко сокращаемой подробности она успешно применяется для систематизации и последующего поиска в самых разнообразных по объему и назначению фондов – от небольших узкотематических собраний специальной документации до крупных отраслевых и много отраслевых систем информационных фондов.

В УДК один и тот же предмет встречается в разных местах в зависимости от отрасли знаний и от аспекта, в котором он рассматривается. Это обеспечивает нахождение требуемой информации, характеризующейся разными ключевыми словами (понятиями).

Одна из главных отличительных особенностей УДК является иерархическое построение большинства разделов основных и вспомогательных таблиц по принципу деления от общего к частному с использованием десятичного кода.

Каждый класс содержит группу более или менее близких наук, например, класс 6 – прикладные науки: техникум, сельское хозяйство, медицину. Последующая детализация идет за счет удлинения индексов, каждая последующая цифра не меняет значения предыдущих, а лишь уточняет, обозначая более частное понятие.

Например, индекс понятия «Технические средства для обслуживания автомобилей» складывается следующим образом:

- 6 Прикладные науки.
- 62 Инженерное дело. Техника в целом.
- 629 Техника средств транспорта
- 629.3 Наземные средства транспорта (кроме рельсовых)
- 629.3.082 Станции технического обслуживания. Пункты заправки.
 Заправочные колонки. АЗС. Станции мойки и т.д.

Применение УДК способствует более широкому сотрудничеству России с другими странами в области научно-технической информации. С вступлением в силу ГОСТ 7.4-95 простановка индексов УДК стала обязательной на всех видах изданий, независимо от их тематики.

Третье полное издание таблиц УДК было подготовлено в нашей стране в 1979 – 1987 гг.; в 1999 г. на основе изданного в ВИНТИ машинного эталона полных таблиц УДК формируется 4-е издание. Следует иметь в виду, что в разных изданиях некоторые индексы частично могут отличаться друг от друга. Техническая литература одинаковой тематики, изданная в разные годы так же может иметь разные индексы УДК.

2. Практическая часть

Для поиска индекса УДК удобно использовать алфавитно-предметный указатель.

Например, нужно найти индекс литературных источников, посвященных ТО технологической оснастки. По указателю находим:

- Технологическая оснастка 621.7.07
- Техническое обслуживание .004.5 (общ.опр)

Таким образом искомый индекс 621.7.07.004.5.

Зная индекс, обращаемся к предметному каталогу и просматриваем карточки литературных источников, имеющихся в данной библиотеке, по интересующим нас вопросам.

3. Контрольные вопросы

1. В чем заключается логическая основа системы классификации УДК?
2. Какова основная цель классификации УДК?
3. Что представляет собой, как средство единообразного классифицирования универсальная десятичная классификация (УДК)?
4. Каковы основные задачи и назначение УДК?
5. Какой основной принцип заложен в основу УДК?
6. Что необходимо сделать перед классифицированием в системе УДК?

Практическая работа № 4

Классификация информации по библиотечно-библиографической классификации (ББК)

Цель работы: Освоение методики и приобретение практических навыков по определению индексов библиотечно-библиографической классификации (ББК).

1. Теоретическая часть

Библиотечно-библиографическая классификация (ББК) является отечественной системой классификации печатных изданий, которая начала разрабатываться в 1960-1970 гг. и активно внедрялась в конце 1980-х гг.

Важнейшими инструментами информационно-поисковых систем являются системы классификации библиотечно-библиографическая классификация (ББК).

В сравнении УДК системы ББК дает более подробную (расветвленную) классификацию литературных источников по гуманитарным вопросам, УДК лучше описывает технический вопрос. На данный момент некоторые библиотеки имеют каталоги, составленные только по отечественной системе классификации – ББК, некоторые библиотеки формируют каталоги технической литературы по УДК, а гуманитарной – по ББК. При издании современных книг обычно проставляют оба индекса – УДК и ББК.

Шрифт книги, кроме УДК и ББК, вводят дополнительно по спец.таблицам авторский знак, определяющий место книг с одинаковыми индексами в книгохранилищах.

Таким образом, при поиске литературных источников по вопросам, связанным с проектированием технологического оборудования или новых технологических процессов, вначале следует обозначить ключевые слова, наиболее емко отражающие вопросы. Далее следует по алфавитно-предметному указателю найти индекс рубрики, в которых должна находиться интересующая литература. В библиотеках для удобства читателей алфавитно-предметный указатель обычно в виде карточек размещивают в отдельном ящике предметного катало-

га. После определения рубрики просматриваются соответствующие картотеки предметного каталога.

При известной фамилии автора книги поиск удобнее проводить по алфавитному каталогу, в котором все книги расставлены в порядке букв алфавита фамилий (первой и последующей). Следует учитывать, что если книга издается под редакцией некоторого автора, то она в алфавитном каталоге занимает место по буквам названия. Чаще всего это относится к справочникам, нормативам, и т.п. Поэтому справочник конструктора и справочник технолога могут находиться рядом, в то время как их рубрики по системе предметной классификации различны.

Фонды библиотеки, в которой производится поиск литературных источников, часто не являются полными, поскольку библиотека не получает всей издаваемой литературы. Поэтому для выявления всей имеющихся публикаций по интересующему вопросу, следует использовать Государственный Биографический Указатель РФ «Книжная летопись». Указатель издается с 1907 года., в настоящее время издателем является БУК-ЧЕМ-бер Интернешнл в Москве, и выписывается, как правило всеми научными библиотеками.

«Книжная летопись» (КЛ) предназначена для текущего информирования о книгах и брошюрах, выходящих в России на всех языках по всем отраслям знаний и практической деятельности тиражом 100 и более экземпляров. Книжная летопись выходит еженедельно и содержит также информацию о выпусках продолжающихся изданий, имеющих тематические заголовки, а также о выпусках книжных серий. Отражаются также издания, отпечатанные за границей по заказу издателей России.

Библиографические записи КЛ включают в себя:

порядковый номер записи (с начала года);

заголовок библиографической записи;

библиографическое описание;

номер государственной регистрации, под которым издание зарегистрировано в Российской книжной палате (указывается в квадратных скобках после библиографического описания);

индексы УДК и ББК (располагаются в правом нижнем углу библиографической записи).

Библиографические записи могут также иметь номер международной регистрации ISBN .

В каждом номере КЛ помещают «именной указатель», в котором приводят имена авторов, составителей, редакторов, переводчиков, иллюстраторов и т.д. В номерах КЛ имеются также «указатель языков (кроме русского)», на котором напечатаны книги, «нумерационный указатель библиографических записей книг и брошюр, на которые не изданы карточки» и «указатель ошибочных ISBN».

Содержание каждого номера КЛ разбито на разделы по индексам УДК, что облегчает поиск нужных изданий. Пример библиографической записи:

73631. Эксплуатация антиблокировочных систем легковых автомобилей : учеб. Пособие / Б.Е. Ютт, А.М.Резник, В.В. Морозов, А.И. Попов; Моск. автомобил.-дорожн. ин-т (гос. тех. ун-т). – М.:Изд – во МАДИ (ТУ), 2003. – 224 с. :ил.; 21 см – Библиогр.: С. 221-222. – 500 экз. – [03-66830].

- 1. Автомобильные тормоза – Антиблокировка. 2. Автомобили легковые – Эксплуатация.

УДК 629.33.06

ББК 39.335.52-04

Аналогично проводится поиск информации в Государственном библиографическом указателе РФ «Летопись журнальных статей» (издается с 1926г.), в котором приведены названия статей, напечатанных в периодических изданиях. Например, Просматривая информацию УДК 629.3 «Наземные средства транспорта», находим:

1467. Сергин. М.Ю. Оптимизация комплекса АСУ процессов вулканизации при местном ремонте шин / М.Ю. Сергин // Приборы и системы. Упр; контроль, диагностика. – 2002. - №6 – С.12 – 14. Рез. Англ .

103036. Механическая мышца: пневмоавтоматика, возможности, алгоритмы управления / А.И. Марти, С.Г. Занозин, В.И. Каплун, Н.Б. Сафонов // Автомобильная промышленность. – 2003. - №7 – С. 13-16. – Продолж. следует.

«Книжная летопись» и «Летопись журнальных статей» позволяют определить кем, когда и где были опубликованы печатные издания по интересующим нас вопросам. О содержании и публикации можно судить только по индексу УДК, названию публикации и ключевым словам.

Более полную информацию по интересующим вопросам можно получить, используя фундаментальное издание Всероссийского (ранее – Всесоюзного) института научной и технической информации (ВИНИТИ) – это реферативный журнал. Реферативный журнал (РЖ) содержит библиографические описания с рефератами и аннотациями книг, статей из сериальных изданий и сборников, патентных документов, выходящих почти в 200 странах по естественным наукам и технике. Объем информации, даваемой в РЖ ВИНИТИ, исключительно велик и достигает около миллиона названий в год.

Периодичность практически всех выпусков РЖ ежемесячная. В состав справочного аппарата сводных томов и отдельных выпусков, не входящих в сводные тома РЖ, входит содержание система перекрестных ссылок, вспомогательные авторские и предметные указатели, патентные указатели, помещаемый либо в каждом номере, либо в 6 и 12 номерах за год, либо издаваемые ежегодно в виде самостоятельных выпусков.

На начальном этапе поиска перспективных технологических процессов или проектирование технологического оборудования, используемого в ТЭА, следует провести обзор публикации в РЖ 02. «Автомобильный и городской транспорт», который издается ежемесячно с 1963 г.

Рефераты в РЖ разбиты на 3 раздела: А, Б, В, внутри которых имеются отдельные рубрики, например:

А. Автомобилестроение

Общие вопросы

Б. Автомобильный транспорт

Общие вопросы

Экономика, организация, управление, планирование и производительность на автомобильном транспорте.

Техническая эксплуатация и ремонт средств автомобильного транспорта.

Автосервис.

Вопросы организации эксплуатации и технического обслуживания автомобилей. Эксплуатационная надежность.

Эксплуатация и техническое обслуживание двигателя и его систем.

Эксплуатация и техническое обслуживание колес и шин.

Эксплуатация и техническое обслуживание прочих систем и узлов автомобиля.

Оборудование для диагностики и проведения работ по техническому обслуживанию автомобилей и их узлов.

Ремонт автомобиля.

Сооружение для размещения, обслуживания и ремонта автомобилей.

Охрана окружающей среды на автомобильном транспорте.

Эксплуатационные материалы на автомобильном транспорте.

Автомобильные перевозки.

Подвижной состав автомобильного транспорта.

Авторский указатель.

Указатель использованных периодических и продолжающихся изданий

Патентный указатель.

В. Городской транспорт

Общие вопросы

Каждая рубрика обозначена индексом УДК, каждый реферат имеет обозначения, включающие цифры года, месяца, шифр РЖ и раздела, порядковый номер реферата в журнале. В конце может стоять дополнительное обозначение: П – патент, Д – диссертация. Номера рефератов проставляются последовательно в нарастающем порядке. Например, 03.10 – 02Б. 126; 03.11 – 02Б. 148 П; 02.07 – 02А. 78Д.

Для удобства поиска публикаций по фамилии автора РЖ имеем авторский указатель, в котором по алфавиту расставлены фамилии авторов с указанием обозначения реферата, помещенного в данном журнале. Также может быть произведен поиск по названиям периодических изданий: журналов, тематических сборников и т.п.

Информации, содержащейся в реферате, как правило, бывает достаточно для отбора публикации, представляющей интерес для разработчика проектируемо-

го технологического оборудования. Далее следует по указанному в реферате названию публикации найти её для подробного ознакомления.

Для более полного информационного обеспечения решения вопросов ТЭА может оказаться полезной также РЖ 39 «Двигатели внутреннего сгорания» РЖ 48 «Машиностроительные материалы, конструкция и расчеты деталей машин. Гидропривод», РЖ 14 «Технология машиностроения, станки, механосборка, монтаж, эксплуатация и ремонт машиностроительного оборудования».

2. Практическая часть

Библиотечно-библиографическая классификация состоит из нескольких видов таблиц: общих, территориальных и специальных типов делений. Сочетание их образует развернутые таблицы. Основной ряд таблиц для массовых библиотек обозначен арабскими цифрами, в научных библиотеках используются буквенные обозначения. Например, естественные науки в целом для массовых библиотек обозначаются цифрой 20, а для научных библиотек - буквой Б.

Пример построения индексов ББК:

3	Техника
39	Транспорт
39.3	Автодорожный транспорт
39.33	Автомобили. Автомобилестроение
39.33-08	Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей
39.33(4Авс)	Автомобилестроение Австрии

Для отыскания нужной рубрики следует использовать алфавитно-предметный указатель, используя основное ключевое слово с последующим уточнением темы поиска, например:

Ремонт:

Двигатели и механизмы в сельском хозяйстве	40.74
Зданий и сооружений	38.683
Машин	38.82; -08*3.2)
Испытания	-07*3.2)

3. Контрольные вопросы

7. В чем заключается логическая основа системы классификации ББК?
8. Какова основная цель классификации ББК?
3. Что представляет собой, как средство единообразного классифицирования библиотечно-библиографическая классификация (ББК)?
 1. Каковы основные задачи и назначение ББК?
 2. Какой основной принцип заложен в основу ББК?
 3. Что необходимо сделать перед классифицированием в системе ББК?

Практическая работа №5

Классификация изобретений по Международному патентному классификатору (МПК)

Цель работы: Освоение методики и приобретение практических навыков по определению индексов изобретений в системе международной патентной классификации (МПК).

1. Теоретическая часть

Особенностью патентной документации как специального вида научно-технической литературы является использование специальных систем упорядочения патентных документов – классификация изобретений.

Классификация определяется как логическая операция, состоящая в разделении множества предметов по их сходным и различным признакам на отдельные группы, называемые классами. Классификация изобретений имеет целью распределение технических решений, содержащихся в описаниях изобретений, а также в других патентных документах по тематическим рубрикам по принципу “от общего к частному” на логической основе.

МПК, являясь средством для единообразного, в международном масштабе, классифицирования патентных документов, представляет собой эффективный инструмент для патентных ведомств и других потребителей, осуществляющих поиск патентных документов по индексам МПК с целью установления новизны, оценки вклада изобретателя в заявленное техническое решение и других целей. Важным назначением МПК также является:

- 1) служить инструментом для упорядоченного хранения патентных документов, что облегчает доступ к содержащейся в них технической и правовой информации;
- 2) быть основой для избирательного распределения информации среди потребителей патентной информации;
- 3) быть основой для определения уровня техники в отдельных областях;

4) быть основой для получения статистических данных в области промышленной собственности, что в свою очередь позволяет определить уровень развития различных отраслей техники.

В основу МПК положен функционально-отраслевой принцип – распределение объектов по их выполняемым функциям и по областям их применения.

МПК охватывает все области знаний, объекты которых могут подлежать защите охраняемыми документами.

МПК разделена на 8 разделов, каждый из которых обозначен заглавной буквой латинского алфавита от А до Н:

- А - удовлетворение жизненных потребностей человека;
- В - различные технологические процессы, транспортирование;
- С - химия, металлургия;
- Д - текстиль, бумага;
- Е - строительство, горное дело;
- F - механика, освещение, отопление, двигатели и насосы, оружие, боеприпасы, взрывные работы;
- G - физика;
- Н - электричество.

Каждый из разделов делится на родственные классы, обозначенные двузначным числом. Класс в свою очередь делится на подклассы, обозначаемые согласными заглавными буквами латинского алфавита.

Подклассы делятся на группы и подгруппы. Группы обозначаются двузначным нечетным числом, а подгруппы через косую черту четным двузначным числом. Полный классификационный индекс состоит из комбинаций символов используемых для обозначения раздела, класса, подкласса, группы или подгруппы.

А раздел	01 класс	В подкласс	1/100 основная группа или 1/24 подгруппы дробные руб- рики

Прежде чем классифицировать изобретение необходимо провести его анализ, выделить основное содержание изобретения, установить все объекты, подлежащие классификации, определить их терминологию (их ключевые слова).

2. Практическая часть

4. По выданному заданию определить ключевое слово и его синонимы.
5. С помощью алфавитно-предметного указателя по ключевому слову определить, ориентировочно, индекс МПК объекта техники. Выписать его название.
6. С помощью классификатора МПК соответствующего раздела уточнить индекс МПК объекта техники и выписать название раздела, класса, подкласса, группы и подгруппы.

Пример: по ключевому слову «двигатели внутреннего сгорания» и синониму «дизельный двигатель» с помощью Алфавитно-предметного указателя (АПУ) ориентировочно определяем индекс МПК объекта техники-F 02 В 9/02 – 9/04, 43/00, 49/00 – двигатели внутреннего сгорания.

С помощью классификатора МПК раздел F «Механика, освещение, отопление, двигатели и насосы, оружие, боеприпасы, взрывные работы» уточняем индекс МПК объекта техники:

F 02 В 9/02 – двигатели с другими способами зажигания

- с самовоспламенением;
- рабочие процессы;
- двигатели, работающие на газе.

F 02 В 43/00 – двигатели, работающие на газообразном топливе.

F 02В 49/00 – рабочие процессы двигателей с самовоспламенением, в которых небольшое количества тонко распыленного топлива вводится в всасывающую систему двигателя.

3. Контрольные вопросы

1. В чем заключается логическая основа систем классификации?
2. Какова основная цель классификации изобретений?
3. Что представляет собой, как средство единообразного классифицирования изобретений, международная патентная классификация (МПК)?
4. Каковы основные задачи и назначение МПК?
5. Какой основной принцип заложен в основу МПК?
6. На какие разделы разделена система международной классификации изобретений?
7. Из каких символов состоит классификационный индекс МПК?
8. Что необходимо сделать перед классифицированием изобретения?

Литература (2, 4, 7, 9)

Практическая работа №6

Методы решения задач в АСУ

1. Теоретическая часть

Математическое обеспечение позволяет использовать методы автоматизированного поиска оптимальных вариантов при проектировании системы.

Часто при решении задач оптимизации одновременно используются несколько критериев (многокритериальность). Оптимизация параметров за счет выделения одной из критериальных функций в ранг целевой не всегда приносит желаемые результаты. В этом случае можно использовать либо процедурную декомпозицию, либо последовательно совершенствовать проектируемую АСУ, сменяя критериальные ограничения. Неоднородность и высокая размерность пространства поиска также вызывают необходимость декомпозиционного подхода к проектированию АСУ. К указанным факторам, как правило, добавляется дискретность переменных и нелинейность целевой функции. Количество переменных достигает порядка нескольких тысяч, что исключает возможность использования полного перебора. Неприемлем также подход, заключающийся в решении соответствующей непрерывной задачи с последующим округлением нецелоисчисленных компонент до ближайших целых значений.

В качестве решения может быть использован метод замены целевой функции с ее кусочно-линейной аппроксимацией и последующее решение задачи методом отсекающих плоскостей Гомори. Однако возможности использования алгоритмов Гомори ограничиваются тем, что формирование правильного отсечения сопряжено с определенными трудностями и быстрым ростом размерности задачи за счет новых ограничений. Кроме того, полученное решение представляет собой лишь аппроксимацию оптимального решения. Использование методов, основанных на идее метода «ветвей и границ», требует построения правил ветвления и вычисления оценок получаемых множеств, которые сильно зависят от особенностей рассматриваемой задачи. Хотя эти методы весьма эффективны в вычислительном отношении, не во всех случаях удастся получить эффективные правила ветвления и вычисления оценок.

Наибольшее распространение при решении задач с большим числом переменных получили приближенные методы и, в первую очередь, методы направленного поиска с использованием декомпозиции и разнообразных эвристических приемов. Вместе с тем можно считать целесообразным поиск новых эвристических процедур, существенно сокращающих число возможных вариантов перебора и упрощающих процесс оценки получаемых вариантов.

Очевидно, что такие процедуры должны основываться на физическом смысле задачи и ее особенностях (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Классификация основных методов решения задач оптимизации

Большая размерность и высокая сложность задач, решаемых на этапе системного программирования, дискретность переменных, неразработанность соответствующих математических моделей и методов, а также сложность получения выражения целевой функции определяют необходимость разработки новых методов и алгоритмов.

Анализ показывает, что единственно возможным в данном случае является декомпозиционный подход к решению задач этапа системного проектирования. Основная идея декомпозиционного подхода состоит в последовательной оптимизации по одному из управляемых параметров при ограничениях на остальные управляемые параметры. Использование декомпозиционного подхода к проектированию АСУ позволяет существенно упростить задачу проектировщиков. При таком подходе задачи проектирования подсети связи и подсети вычислительных ресурсов и пользователей решаются в соответствии с принципом покомпонентного спуска, обеспечивающим поочередное решение частных задач и установления связи между ними. При этом полученное решение является субоптимальным. Сложность получения точного решения определяется, с одной стороны, недостаточностью задания исходных данных и, с другой стороны, следует из того факта, что для решения общей задачи проектирования используется ее декомпозиция на подзадачи. При этом оптимизация каждой подзадачи S_h $i = 1, \dots, /$ из множества всех подзадач приводит к субоптимальным решениям задачи S^* , составленной из всех этих подзадач.

Если при решении частных задач принципиально возможно использование универсальных математических методов, то разработка процедур координации необходима при проектировании каждой конкретной системы. Именно поэтому вопросы координации решений, получаемых при проектировании каждой из подсистем АСУ, наиболее сложны и в настоящее время проработаны недостаточно полно.

Попытка синтеза АСУ сразу по всем параметрам с учетом всех ограничителей нереальна как по объему информации, так и по трудоемкости вычислитель-

ных работ. Методология синтеза АСУ представляет собой разбиение общих задач проектирования на ряд взаимосвязанных подзадач, установление информационного обмена и последовательности их выполнения.

2. Практическая часть

5. Дать характеристику основным факторам выбора систем АСУ;
6. Ознакомиться с общими методами решения задач в АСУ.

3. Контрольные вопросы

9. Что является основой поиска оптимальных систем АСУ?
10. Каковы основные факторы выбора оптимальной системы АСУ?
11. Каковы основные методы оптимизации систем АСУ?

Составление функциональных схем асу

1. Теоретическая часть

Существует большое разнообразие систем автоматического управления. Принято различать разомкнутые и замкнутые системы управления.

В разомкнутых системах управляющее воздействие задаётся без учёта действительного значения управляемой величины на основании цели управления, характеристик объекта и известных внешних воздействий. Такое управление называется жёстким. В разомкнутых системах управления отсутствует компенсация влияния неконтролируемых возмущений. Управление по разомкнутой схеме (разомкнутые САУ) показано на рисунке 1.1

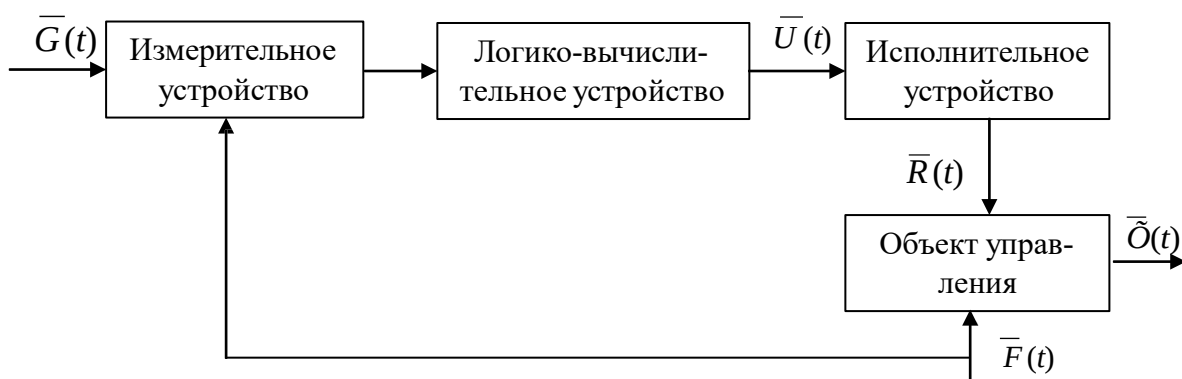


Рисунок 1.1 – Схема разомкнутой САУ

Вектор выходных координат $X(t)$ объекта управления зависит от вектора регулирующего воздействия $\bar{R}(t)$ и вектора возмущений $\bar{F}(t)$. Управляющее воздействие $\bar{U}(t)$ вычисляется по измеренным значениям задающего воздействия $\bar{G}(t)$ и вектора возмущений.

$$\bar{U}(t) = f(\bar{G}(t), \bar{F}(t)). \quad (1.1)$$

Координаты выходного вектора $\bar{X}(t)$ в каждый момент времени определяют состояние объекта управления и называются параметрами состояния. Задачей управления в общем случае является приведение параметров состояния в определенное соответствие задающим воздействиям, в частном случае может

решаться задача $\bar{X}(t) = \bar{G}(t)$. Решению этой задачи препятствуют различного рода случайные возмущения.

Разомкнутым системам присущи следующие недостатки:

- инвариантность (независимость) параметров состояния обеспечивается только по отношению к тем компонентам вектора возмущений, которые могут быть измерены;
- инвариантность по отношению к контролируемым (задающим) воздействиям обеспечивается только при строгом соответствии параметров объекта управления и управляющей подсистемы их расчетным значениям.

Точное измерение всех координат вектора возмущений – задача невыполнимая. Параметры объекта управления в процессе эксплуатации меняются случайным образом и проконтролировать этот процесс большей частью невозможно. Все это приводит к тому, что разомкнутая система не может с высокой точностью решить задачу управления. В связи с этим такие системы нашли применение при стабилизации и программном управлении.

В **замкнутых системах** управляющее воздействие формируется в непосредственной зависимости от управляемой величины.

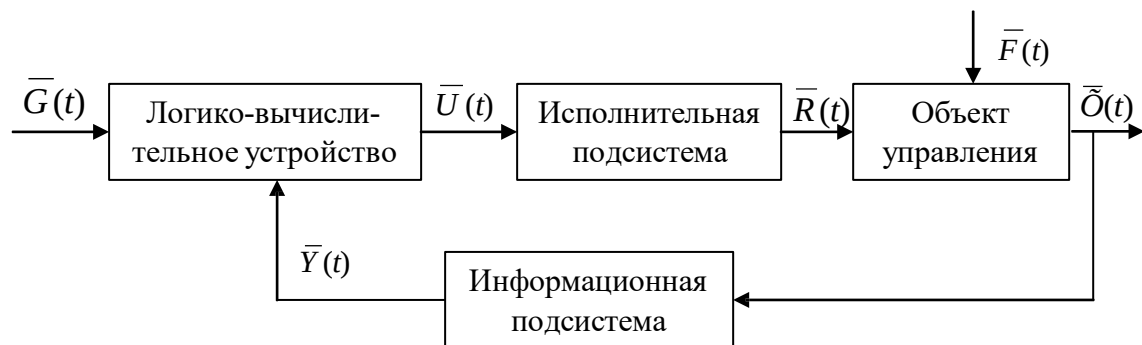


Рисунок 1.2 – Схема замкнутой САУ

В этом случае по данным измерений параметров состояния, всех или только необходимых, а также известным входным воздействиям формируется вектор отклонений

$$\bar{E}(t) = \bar{G}(t) - \bar{Y}(t). \quad (1.2)$$

В этом выражении $\bar{Y}(t) = C\bar{X}(t)$ – выходной вектор измерительной подсистемы, C – матрица-оператор преобразований информации в измерительных

устройствах, которую часто называют матрицей наблюдения, а всю измерительную подсистему – наблюдающим устройством.

Управляющий сигнал формируется в функции от отклонения

$$\bar{U}(t) = f(\bar{E}(t)). \quad (1.3)$$

Задачей САУ является сведение отклонения к минимуму. В большинстве случаев матрица C является единичной и $\bar{E}(t) = \bar{G}(t) - \bar{X}(t)$.

Так как величина отклонения от заданного значения содержит обобщенную информацию о влиянии всех компонентов случайных возмущений и отклонениях параметров объекта от расчетных значений, то замкнутые системы свободны от недостатков разомкнутых систем и именно поэтому они получили самое широкое распространение. Практически всегда САУ является замкнутой.

Реализация принципа управления по отклонению возможна только при замыкании цепи отрицательной обратной связи, т.е. цепи от выхода объекта управления до входа логико-вычислительной подсистемы, т.е. входа системы в целом. Эта обратная связь называется главной и всегда является отрицательной. Относительным недостатком замкнутых систем является их склонность к возникновению колебаний, что является следствием наличия обратной связи.

Принцип действия разомкнутых и замкнутых систем управления может быть представлен двумя примерами управления уровнем жидкости в резервуаре, осуществляемого человеком-оператором. Когда в одном случае оператор не получает информации об интересующем его уровне жидкости, но зато знает о том, как этот уровень изменяется с изменением притока жидкости в резервуар. Измеряя расход жидкости он вычисляет необходимое положение клапана, регулирующего приток жидкости или устанавливает соответствующее открытие клапана.

Во втором случае оператор получает информацию об уровне жидкости и в зависимости от отклонения уровня от требуемого значения изменяет положение клапана, регулирующего приток жидкости.

Первый принцип регулирования называется регулированием по возмущению, а второй – регулированием по отклонению. Указанные функции человека-оператора успешно и с большими скоростями действия выполняются автоматическими устройствами – регуляторами. Перед регулятором ставится за-

дача обеспечения заданного качества работы системы во всех практически важных режимах. Регулятор создаётся разработчиком системы, исходя из знаний о свойствах объекта управления и требуемых задачах системы.

Управление по возмущению основано на принципе компенсации возмущений и является первым принципом автоматического управления. При таком принципе управления управляемый параметр не изменяется, а используется только информация о внешнем воздействии $f(t)$. При этом определяют основное возмущающее воздействие и устанавливают, как необходимо изменять управляющее воздействие на объект управления, чтобы значение управляемых параметров поддерживать неизменным. Для устранения отклонения вектора выходных параметров от требуемого значения, вызываемого возмущающим воздействием, измеренная величина этого возмущения преобразуется в управляющее воздействие, которое будучи приложено к ОУ, вызывает компенсирующее отклонение управляемой величины противоположного знака по сравнению с отклонением, вызываемым возмущающим воздействием. Функциональная схема такой САУ представлена на рисунке 1.3

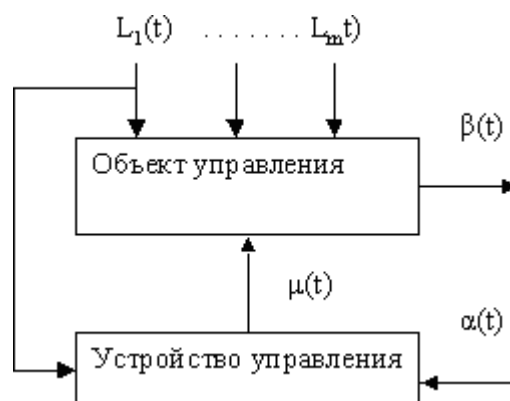


Рисунок 1.3 – Структура САУ на базе принципа управления по возмущению

В САУ, использующей принцип управления по возмущению, управляющее воздействие на объект, определяется как

$$\mu(t) = F(\alpha(t), L(t)) \quad (3.4)$$

Для определения основных закономерностей, присущих для САУ, построенных на базе этого принципа, рассмотрим систему, структурная схема которой представлена на рисунке 1.4

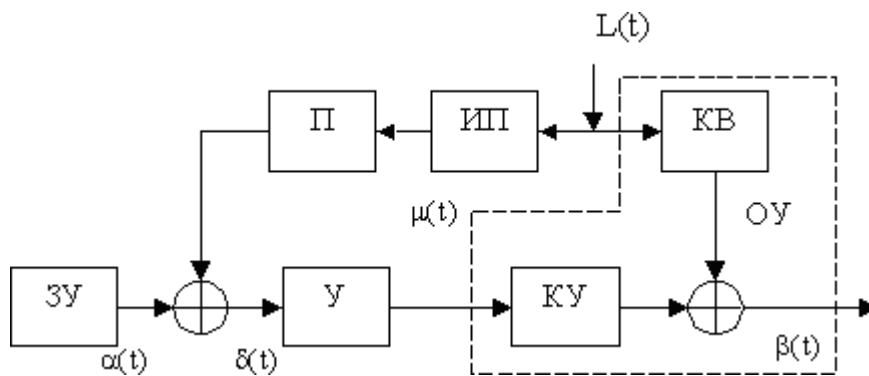


Рисунок 1.4 – Структурная схема САУ:

ЗУ – задающее устройство, необходимое для реализации алгоритма работы объекта управления, выражающего в формировании управляющего воздействия $\alpha(t)$; ИП – измерительный преобразователь, обеспечивающий измерение выбранного возмущения на объект управления; П – функциональный преобразователь, формирующий необходимую по условиям работы САУ статическую характеристику тракта измерения; У – промежуточный усилитель, обеспечивающий формирование требуемого закона управления ОУ; ОУ – объект управления.

Более высокое качество управления позволяют получить замкнутые САУ, в которых используется информация об управляемом параметре. В таких системах измеряется значение управляемого параметра. Устройство управления производит сравнение полученного сигнала с заданным значением и при наличии разности вырабатывается управляющее воздействие, направленное на уменьшение полученной величины рассогласования заданного и измеренного значений параметров. При этом устройство управления стремится компенсировать это отклонение независимо от причин, его вызывающих. Данный принцип управления иногда называют компенсационным принципом Ползунова-Уатта. Такой способ управления является основным для большинства современных САУ, рисунок 1.5

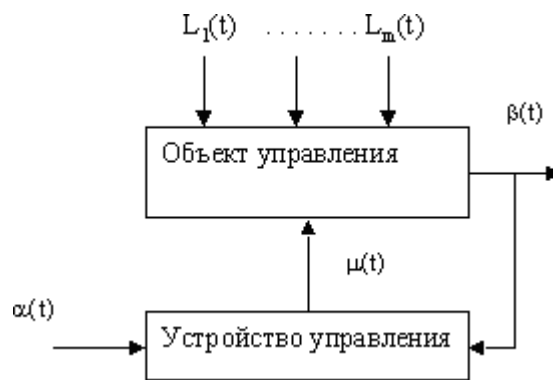


Рисунок 1.5 – Структура САУ на базе принципа управления по отклонению

2. Задание.

Согласно заданному варианту (таблица 1.1), составить структурную схему устройства

Таблица 1.1 – Варианты заданий

№ варианта	Система
1	Система охлаждения двигателя
2	Система впрыска топлива
3	Система контроля температуры воздуха в салоне
4	Система жесткого светового регулирования
5	Система адаптивного светового регулирования
6	Система сигнализации
7	Карбюратор
8	Подушки безопасности
9	Антиблокировочная и противобуксовочная система

3. Вопросы

3.1 Как задается управляющее воздействие в разомкнутых системах?

3.2 Как задается управляющее воздействие в замкнутых системах?

3.3 Какие недостатки присущи разомкнутым системам?

3.4 Какой основной недостаток у замкнутых систем?

3.5 Какое основное условие реализации принципа управления по отклонению?

Практическая работа №8

Адаптивное управление на перекрестке.

1. Теоретическая часть

Наблюдаемое в течение суток изменение интенсивности движения требует соответствующего изменения длительности цикла и разрешающих сигналов светофора. В противном случае задержка транспортных средств неоправданно возрастает. Многопрограммное жесткое управление способствует снижению задержки, однако не является оптимальным. Оно не способно учитывать кратковременные случайные колебания в числе автомобилей, подходящих к перекрестку.

Параметры управления должны учитывать как суточное изменение интенсивности, так и ее колебания в один и тот же период времени (случайное прибытие транспортных средств к перекрестку). Это возможно при использовании **адаптивного управления**, имеющего обратную связь с транспортным потоком. Оно реализуется с помощью детекторов транспорта, расположенных в зоне перекрестка и обеспечивающих непрерывную информацию о параметрах потока.

По способу переработки этой информации алгоритмы адаптивного управления можно разделить на **три группы**.

1. Алгоритмы, предусматривающие переключение сигналов светофора по информации о состоянии перекрестка в данном цикле регулирования.

2. Алгоритмы статистической оптимизации, позволяющие по информации о состоянии перекрестка в данный момент определить параметры управления на следующий момент времени на основе вероятностного прогнозирования этого состояния.

3. Алгоритмы случайного поиска. Параметры управления изменяются случайно с одновременным анализом критерия эффективности (например, задержки). Управление считается оптимальным при достижении максимума или минимума критерия эффективности (минимума задержки).

Реализация алгоритмов 2-й и 3-й групп требует применения быстродействующих ЭВМ. Они еще не нашли широкого распространения в практике управления дорожным движением. Внедрение микропроцессоров в контроллеры перекрестка открывает возможность для их реализации.

Алгоритмы 1-й группы отличаются сравнительной простотой. Проще и их техническая реализация. Поэтому некоторые из них получили более широкое распространение. К ним относятся следующие алгоритмы.

1.1 Алгоритм поиска разрыва в транспортном потоке в направлении действия разрешающего сигнала при фиксированных значениях управляющих параметров (время, определяющее разрыв в потоке, минимальная и максимальная длительности разрешающего сигнала). Сигнал переключается с разрешающего на запрещающий при обнаружении временного интервала между прибывающими к перекрестку автомобилями, большего или равного заданному. В противном случае длительность разрешающего сигнала продлевается на длительность заданного интервала.

1.2 Алгоритм поиска разрыва при переменных управляющих параметрах, зависящих от условий движения. Такой способ управления является более гибким, так как при этом используется большая информация о параметрах потока. В частности, интервал времени, определяющий разрыв в потоке, задается в зависимости от скорости прибывающих к перекрестку автомобилей, минимальная и максимальная длительности разрешающего сигнала зависят от очереди автомобилей соответственно в рассматриваемом и конфликтующем направлениях.

1.3 Алгоритмы сравнения плотности потока на подходе к перекрестку в направлении разрешающего сигнала с транспортной задержкой в конфликтующем направлении. Сигналы переключаются, если задержка за данный такт регулирования достигнет определенной длительности, превышающей текущее значение плотности потока. Фактически подобный метод управления преследует цель минимизации общей задержки на перекрестке.

1.4 Алгоритм, предусматривающий лишь пропуск очередей, образовавшихся в период действия запрещающего сигнала. Сигналы переключаются сразу после проезда стоп-линий последним автомобилем очереди. Реализация ал-

горитма основана на информации о потоках насыщения на всех подходах к перекрестку. По потоку насыщения определяют временной интервал между автомобилями очереди, покидающей перекресток. Превышение этого интервала означает, что интенсивность движения стала меньше потока насыщения, следовательно, наступил момент смены сигналов.

1.5 Алгоритм, предусматривающий перераспределение длительности фаз внутри цикла на основе анализа текущих фазовых коэффициентов в конфликтующих направлениях. Длительность разрешающих сигналов при этом способе управления соответствует фактической загрузке направлений движения. Возможно применение этого алгоритма как с постоянным циклом регулирования, так и с переменным, рассчитываемым заново на каждом шаге управления.

2. Задание

Изучить методы адаптивного управления перекрестком.

Согласно заданию (таблица 10.1), построить алгоритм адаптивного управления.

Таблица 10.1 – Варианты заданий

№ Варианта	Группа алгоритмов	Порядковый номер алгоритма
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	1	4
5	1	5
6	2	
7	3	

3. Вопросы

3.1 На какие группы, по способу переработки информации, можно разделить алгоритмы адаптивного управления?

3.2 В чем сущность алгоритма статистической оптимизации?

3.3 В чем сущность алгоритма случайного поиска?

3.4 В чем сущность алгоритма поиска разрыва в транспортном потоке в направлении действия разрешающего сигнала при фиксированных значениях управляющих параметров?

3.5 В чем сущность алгоритма поиска разрыва при переменных управляющих параметрах, зависящих от условий движения?

3.6 В чем сущность алгоритма сравнения плотности потока на подходе к перекрестку в направлении разрешающего сигнала с транспортной задержкой в конфликтующем направлении?

Практическая работа №9

Автоматизированные системы управления движением

1. Теоретическая часть

Автоматизированная система управления дорожным движением (АСУД) – это комплекс технических, программных и организационных мер, обеспечивающих сбор и обработку информации о параметрах транспортных потоков и на основе этого оптимизирующих управление движением.

Автоматизированные системы управления дорожным движением в зависимости от их назначения и степени технической оснащённости подразделяются на несколько видов.

1. Магистральные координированного управления – бесцентровые, централизованные и централизованные интеллектуальные.

2. Общегородские АСУД (ОАСУД) – упрощённые, интеллектуальные, с управлением движением на городских дорогах непрерывного движения и с реверсивным движением.

Бесцентровые АСУД характеризуются тем, что для них отсутствует необходимость создания управляющего пункта. Они выполняются в двух модификациях. По одной из них синхронизацию работы контроллеров задаёт один из них, являющийся главным. Этот контроллер, называемый «координатор», связан линией связи с каждым из остальных контроллеров, причём эта линия может быть либо одной для всех, и к ней подключаются параллельно остальные контроллеры (такая система называется многоточечной или параллельной), либо к каждому контроллеру проложена своя линия связи (система точка-точка или радиальная).

Централизованные АСУД характеризуются наличием центра управления, связанного с контроллерами радиальными линиями связи. Как правило, централизованные АСУД имеют возможность осуществлять многопрограммное КУ с переключением программ по времени суток.

Централизованные интеллектуальные АСУД характеризуются тем, что в их составе на данной дорожной сети появляются установленные детекторы

транспорта, информация от которых передается по линиям связи в центр управления, в котором устанавливается персональная ЭВМ (далее ПЭВМ), которая имеет возможность менять планы координации в зависимости от сложившейся транспортной ситуации на магистрали.

Общегородские АСУД характеризуются подключением к центру управления не только одной магистрали, на которой реализуется КУ, а всех магистралей с КУ. Кроме того, подобные системы имеют в своем составе так называемый *контур диспетчерского управления*. Этот контур включает в себя подсистему телевизионного надзора за движением, подсистему отображения информации о дорожной обстановке и средства непосредственного диспетчерского управления светофорной сигнализацией и управляемыми знаками диспетчерским персоналом центра управления.

Интеллектуальные ОАСУД включают в себя мощные управляющие вычислительные комплексы (УВК), располагаемые в центре управления движением и сеть динамических информационных табло, располагаемых в стратегических точках дорожной сети. Такие системы осуществляют непрерывный автоматический мониторинг транспортных потоков в дорожной сети и на основе собранной информации не только позволяют УВК осуществлять автоматическое адаптивное управление дорожным движением, но и обеспечивают участников движения с помощью ДИТ информацией о транспортной обстановке, и тем самым позволяют перераспределять транспортные потоки по сети.

Интеллектуальные ОАСУД позволяют управлять дорожным движением на городских магистралях непрерывного движения в комплексе с сетевым координированным светофорным регулированием. Такая система работает в трех направлениях.

1. Координированное управление работой выездов на дорогу непрерывного движения с целью обеспечения резерва пропускной способности на ней, т.е. обеспечения этой самой непрерывности.

2. Управление съездами на магистрали обычного типа. Если на них в точках съездов существует затор, задача системы — ограничить съезд с тем, чтобы очередь на нем не начала блокировать магистраль непрерывного движения.

3. Автоматическое обнаружение ДТП или затора на магистрали и обеспечение диспетчера информацией о случившемся.

В состав таких АСУД обычно вводится управление реверсивными полосами и просто управление движением по отдельным полосам.

Отличие общегородских АСУД от магистральных заключается не только в масштабе охвата УДС, но и в более развитой структуре построения и гибкости управления, которая обеспечивается входящим в АСУД специальным управляющим вычислительным комплексом и широким использованием средств диспетчерского управления.

Районированная структура АСУД способствует сокращению – длины линии связи и повышению надежности системы, так как выход из строя какого-либо района не приводит к существенным нарушениям в работе всей системы. Однако системы с полной централизацией обеспечивают удобство их эксплуатации, возможность эффективного диспетчерского управления, сравнительную простоту приема и передачи информации. Отпадает и необходимость в большом количестве помещений для оборудования районных УП. В силу этого большинство всех действующих АСУД выполняют с единым общегородским центром управления (рисунок 13.1).

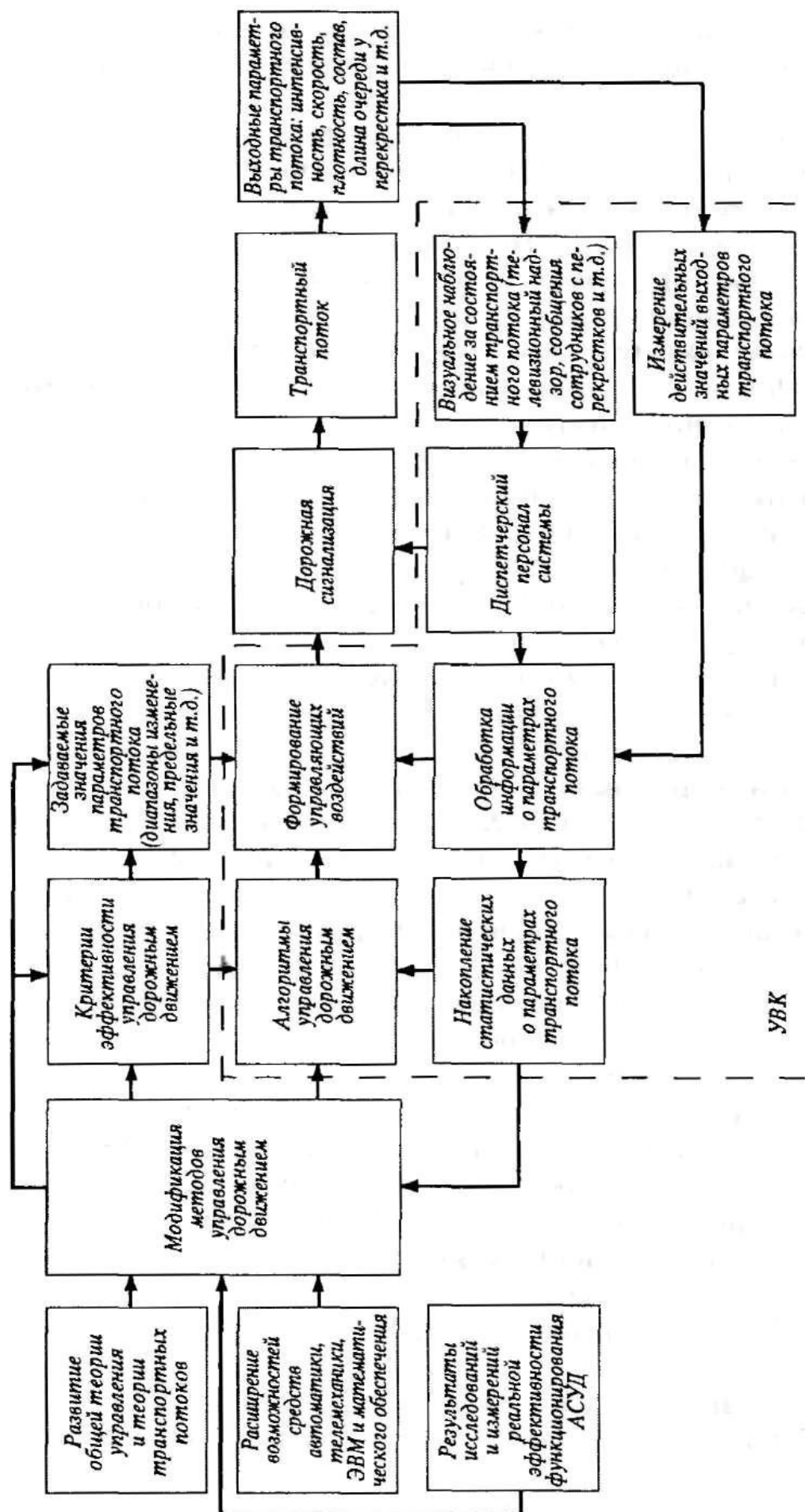


Рисунок 13.1 – Информационные связи УВК в АСУД

Подключение каждой единицы периферийного оборудования к линиям связи с управляющим пунктом обеспечивается с помощью устройств телемеха-

ники (УТ) полукомплекты которых размещаются как в УП, так и на периферии в ДК или специальных контейнерах.

2. Задание

Изучить существующие виды автоматизированных систем управления дорожным движением.

Согласно заданию (таблица 13.1) построить функциональную структуру АСУД.

Таблица 13.1 –Варианты АСУД

№ Варианта	Автоматизированная система
Магистральные координированного управления	
1	бесцентровые
2	централизованные
3	централизованные интеллектуальные
Общегородские АСУД (ОАСУД)	
4	упрощенные
5	интеллектуальные с управлением движением на городских дорогах непрерывного движения и с реверсивным движением
6	интеллектуальные с управлением движением на городских дорогах непрерывного движения
7	интеллектуальные с реверсивным движением

3. Вопросы

3.1 Что такое автоматизированная система управления дорожным движением?

3.2 На какие подразделяются автоматизированные системы управления дорожным движением в зависимости от их назначения и степени технической оснащенности?

3.3 Чем характеризуются бесцентровые АСУД?

3.4 Чем характеризуются централизованные АСУД?

3.5 Чем характеризуются централизованные интеллектуальные АСУД?

3.6 Чем характеризуются общегородские АСУД?

Подсистемы асу на автотранспортных предприятиях

1. Теоретическая часть

В состав информационного, программного и математического обеспечения принято включать следующие элементы:

- методы и модели решения задач анализа и управления;
- методы вычисления показателей, используемых для количественной характеристики отображаемых объектов;
- языки информационной системы, ее подсистем и тех систем во внешней среде, с которыми она общается;
- инструкции и программы сбора, подготовки, контроля, обработки, хранения, поиска, выпуска и передачи данных — для человека или компьютера.

Последовательность записей, размещаемых на внешних запоминающих устройствах и рассматриваемых в процессе обработки как единое целое, именуется *файлом*.

База данных — совокупность взаимосвязанных данных, которую можно использовать оптимальным образом для одного или нескольких приложений в определенной предметной области человеческой деятельности.

В современных системах управления БД пользователь имеет дело с содержательной стороной своих данных, а не с деталями их представления в ЭВМ. Сами системы управления базами данных выполняют следующие две основные функции:

- хранение и ведение представления структурной информации (данных);
- преобразование по некоторому запросу хранимого представления в структурную информацию.

Каждая из систем управления базами данных (СУБД) основывается на определенной модели, отражающей взаимосвязи между объектами. Существуют иерархические, сетевые и реляционные модели данных. Большинство современных СУБД используют реляционную модель. С помощью такой модели могут быть представлены объекты предметной области и взаимосвязи между ними.

Использование БД обеспечивает независимость данных и программ, реализацию отношений между данными, совместимость компонентов БД, простоту изменения логической и физической структур БД, целостность, восстановление и защиту БД и др. К другим целям использования БД относятся: сокращение избыточности в хранимых данных, устранение несовместимости в хранимых данных с помощью автоматической корректировки и поддержки всех дублирующих записей, уменьшение стоимости разработки программ, а также программирование запросов к БД.

Любая СУБД не может одинаково успешно применяться при работе с БД разных классов. Такие системы, как CLIPPER, FOXPRO, ориентированы на первый класс БД (А), а такие СУБД, как Informix, Ingres, SyBase, создавались для второго класса (Б).

Напрашивается задача: найти «золотую середину», которая удовлетворяла бы требованиям обоих классов — А и Б. Решением является использование распределенной базы данных (РБД).

Прикладные программы управления данными представляют собой необходимый инструмент для распределенной обработки. Архитектура клиент-сервера сети позволяет различным прикладным программам одновременно использовать общую базу данных.

Очевидно, что перенос программ управления данными с рабочих станций на сервер способствует высвобождению ресурсов рабочих станций, предоставляет возможность увеличить число частных, локально решаемых задач. Это позволяет также централизовать ряд самых важных функций управления данными, таких, как защита информации баз данных, обеспечение целостности данных, управление совместным использованием ресурсов.

Одним из важных преимуществ архитектуры клиент-сервера в распределенной обработке данных является возможность сокращения времени реализации запроса. В подтверждение этому рассмотрим две базовые технологии обработки информации в архитектуре клиент-сервера сети и технологии использования традиционного файлового сервера.

Допустим, что прикладная программа БД загружена на рабочую станцию и пользователю необходимо получить все записи, удовлетворяющие некоторым поисковым условиям. В среде традиционного файлового сервера программа управления данными, которая выполняется на рабочей станции, должна осуще-

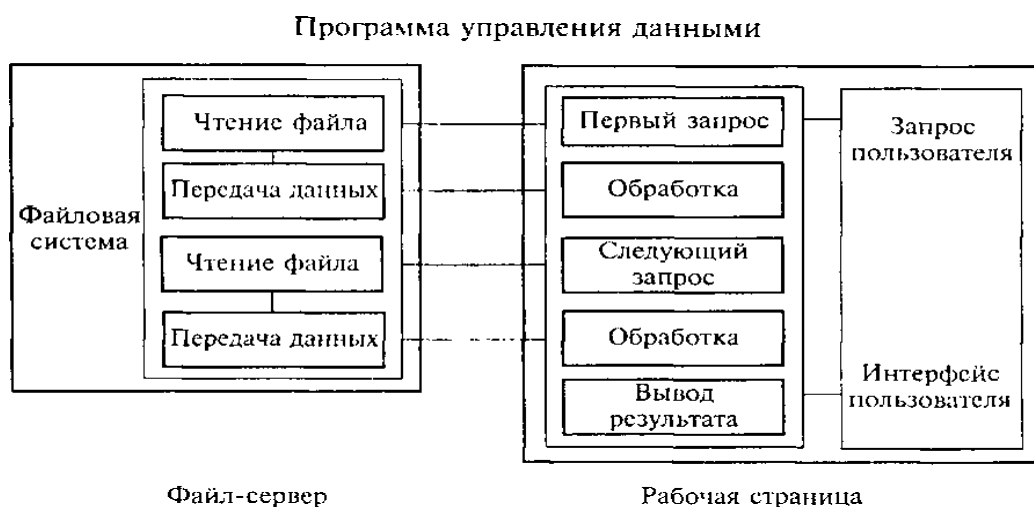


Рис. 4.1. Типовая среда обработки запросов в сетях ЭВМ

ствить запрос к серверу каждой записи БД (рис. 4.1). Программа управления данными на рабочей станции может определить, удовлетворяет ли запись поисковым условиям, лишь после того, как она будет передана на рабочую станцию. Очевидно, что данный технологический вариант обработки информации имеет наибольшее суммарное время передачи данных по каналам сети.

В среде клиент-сервера, напротив, рабочая станция посылает запрос высокого уровня серверу БД. Сервер БД осуществляет поиск записей на диске и анализирует их. Записи, удовлетворяющие условиям, могут быть накоплены на сервере. После того как запрос целиком обработан, пользователю на рабочую станцию передаются все записи, которые удовлетворяют поисковым условиям (рис. 4.2).

Данная технология позволяет снизить сетевой трафик и повысить пропускную способность сети. Более того, за счет выполнения операции доступа к диску и обработки данных в одной системе сервер может осуществить поиск и обрабатывать запросы быстрее, чем если бы эти запросы обрабатывались на рабочей станции.

Работа пользователей с распределенными базами данных имеет ряд особенностей, тем более, что некоторые данные могут дублироваться. Выгоды, получаемые от дублирования, пропорциональны соотношению объемов выборки данных и их обновления. Для поддержания целостности БД требуется корректировка всех копий. Наличие копий приводит к увеличению стоимости хранения и обновления информации, но так повышается устойчивость системы при отказах.

Эффективность работы пользователей с РБД зависит от обеспеченности информацией о содержащихся в РБД данных, их структуре и размещении. Эту за-

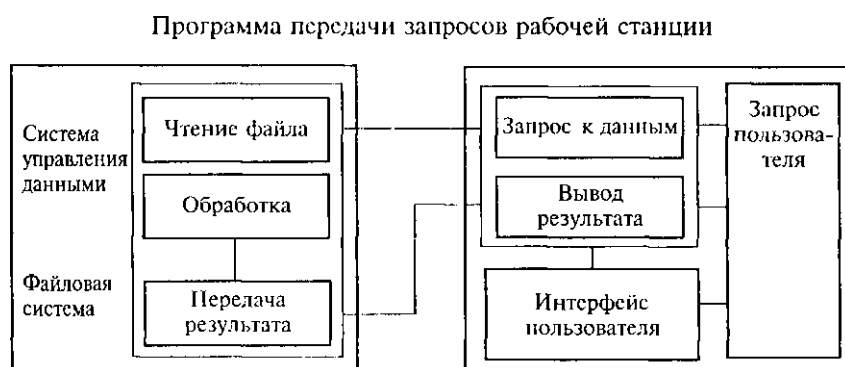


Рис. 4.2. Распределенная среда обработки запросов в сетях ЭВМ

дачу решает сетевой словарь-справочник данных, находящийся в одной ЭВМ сети или дублирующийся на нескольких ЭВМ. Создание РБД было вызвано двумя тенденциями обработки данных: с одной стороны — интеграцией, а с другой — децентрализацией. Распределенная структура БД предполагает независимость конечных пользователей и программ от способа размещения информации на рабочих станциях сети, а формулирование запросов к РБД производится аналогично запросам к централизованной БД. Совместный доступ к данным подразумевает модификацию одних и тех же данных несколькими пользователями без нарушения целостности РБД.

Доступ пользователей к РБД и администрирование осуществляются с помощью системы управления распределенной базой данных (СУРБД), которая обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое определение ЭВМ, хранящей требуемые в запросе данные;
- декомпозиция распределенных запросов на частные подзапросы к БД отдельных ЭВМ;

- планирование обработки запросов;
- передача частных подзапросов и их исполнение на удаленных ЭВМ;
- прием результатов выполнения частных подзапросов;
- поддержание в согласованном состоянии копий дублированных данных на различных ЭВМ сети;
- управление параллельным доступом пользователей к РБД;
- обеспечение целостности РБД.

2. Практическая часть

1. Дать характеристику основным элементам информационного, программного и математического обеспечения выбора подсистем АСУ;
2. Ознакомиться с общими сведениями систем управления базами данных (СУБД).
3. Ознакомиться с общими сведениями программ управления базами данных.

3. Контрольные вопросы

1. Какие элементы входят в состав информационного, программного и математического обеспечения выбора подсистем АСУ?
2. Что понимается под определением «База данных»?
3. Что включает в себя программа управления базами данных?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Патентный закон Российской Федерации. – М.: "ПЦ Ориентир", 2002.
2. Бромберг Г. В. Основы патентного дела: Учебное пособие. – М.: Издательство «Экзамен», 2003.
3. Сергеев А.П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации: Учебник – 2-изд., перераб. и доп., - М.: ТК Велби, 2004.

Дополнительная литература

4. Патентоведение: Учебник для вузов / Под ред. В. А.Рясенцева. – М.: Машиностроение, 1984.
5. Патентное законодательство. Нормативные акты и комментарий. – М.: Юридическая литература, 1994.
6. Патентная информация и патентные услуги: Справочник. – М.: НПО "Поиск", 1992.
7. Источники патентной информации. Инструктивно-методические материалы. – М.: ВНИИПИ, 1988.
8. Методические рекомендации по проведению патентных исследований. – М.: ВНИИПИ, 1988.
9. Правила составления и подачи заявки на выдачу патента на изобретение и промышленный образец. – М.: Информагротех, 1993.
10. ГОСТ Р 15.011-96 Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. – М.: Госстандарт, 1996.
11. Официальные бюллетени. «Изобретения. Заявки и патенты». – М., Роспатент Российской Федерации, 1992-2011г.