



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
***ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ***

Направление подготовки (специальность)  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет    Институт энергетики и автоматизированных систем  
Кафедра                    Вычислительной техники и программирования  
Курс                         2  
Семестр

Магнитогорск

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

19.02.2020 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ВТиП, канд. техн. наук  Л.Г. Егорова

Рецензент:

Начальник отдела инновационных разработок  
ЗАО «КонсОМ-СКС», канд. техн. наук

 А.Н. Панов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 07 октября 2020 г. № 2  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины является: формирование у обучающихся представлений об архитектуре информационно-управляющих систем (ИУС); методах проектирования ИУС; знаний организационно-функциональной структуры предприятия; методов и алгоритмов управления производственным предприятием; умений применять методы проектирования компонентов системной архитектуры при разработке ИУС.

Для достижения этой цели дисциплина ставит следующие задачи перед магистрантами:

- Изучить принципы построения компонентов системной ИТ-архитектуры предприятия: архитектуры данных, архитектуры приложений, технологической архитектуры;
- Изучить стандарты построения современных ИУС (MRP, MRPII, ERP и т.п.);
- Изучить основные функциональные компоненты КИС предприятия;
- Познакомиться с современными интеграционными платформами и сервисно-ориентированной архитектурой построения ИУС;
- Овладеть навыками работы со спелствами проектирования ИУС.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Информационно-управляющие системы входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Администрирование высоконагруженных систем

Методы и средства высокопроизводительного программирования

Интеллектуальные системы

Технология разработки программного обеспечения

Промышленные информационные системы

Case-технологии

CALS-технологии в разработке программных средств

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Информационно-управляющие системы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способность к анализу проблемной ситуации разработке концепции системы, к организации согласования требований к системе, разработке шаблонов документов, постановке задачи на разработку требований к подсистемам, к обработке запросов на изменение требований к системе
ПК-1.1	Оценивает глубину и деаализированность проведенного анализа проблемной
ПК-1.2	Оценивает согласованность требований к системе, разработке шаблонов
ПК-5	Способность к разработке методик выполнения, планирования и управления аналитическими работами, к управлению процессами разработки и качеству систем

ПК-5.1	Оценивает необходимость разработки методик выполнения, планирования и
ПК-11	Владеет навыками инсталляции системы управления базой данных (СУБД), мониторинга работы СУБД, настройка систем резервного копирования и восстановления баз данных
ПК-11.1	Определяет качество инсталляции системы управления базой данных (СУБД) и
ПК-11.2	Определяет необходимость внедрения систем резервного копирования и



3.1 Системный подход и последовательность разработки ИУС. Формализация структуры ИУС	2		2/ИИ		15	1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	
Итого по разделу			2/ИИ		15			
4. Принятие решений в информационно-управляющих системах								
4.1 Проблема принятия решения в ИУС. Системы поддержки принятия решений. Распределенные системы поддержки принятия решений. Формализация элемента принятия решения.	2				18	1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	
Итого по разделу					18			
5. Особенности информационно-управляющих систем реального времени								
5.1 Определение и основные характеристики информационно-управляющих систем реального времени. Операционные системы реального времени. Обзор систем реального времени. SCADA – системы. Системы автоматизации фирмы Siemens.	2				18	1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос	
Итого по разделу					18			
6. Обеспечивающие подсистемы информационно-управляющих систем и их характеристики								
6.1 Программное обеспечение управления процессами. Программируемые логические контроллеры. Средства идентификации и оптимизации. Интеллектуализация ИУС.	2				19,7	1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос	
Итого по разделу					19,7			

7. Перспективные направления развития и проектирования информационно-управляющих систем							
7.1	Перспективные информационные технологии проектирования ИУС. Информационные технологии проектирования ИУС. Концепции информационного моделирования. Жизненные циклы объектов. Динамика связей. Динамика систем.	2			25	1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.
Итого по разделу					25		
Итого за семестр		2	6/4И		131,7		зачёт
Итого по дисциплине		2	6/4И		131,7		зачет

## **5 Образовательные технологии**

Практические/ лабораторные занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Трояновский, В. М. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов : учеб. пособие / В.М. Трояновский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 325 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znaniium.com>]. —(Высшее образование: Магистратура). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5ad88bf5c35cd8.81685342](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ad88bf5c35cd8.81685342). - ISBN 978-5-16-106183-1. - Текст : электронный. - URL:

<https://new.znaniium.com/catalog/product/1003316>

### **б) Дополнительная литература:**

Астапчук, В. А. Архитектура корпоративных информационных систем/Астапчук В.А., Терещенко П.В. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 75 с.: ISBN 978-5-7782-2698-2. - Текст : электронный. - URL:

<https://znaniium.com/catalog/product/546624>

(дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

**в) Методические указания:**

Представлены в приложении 1

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Oracle SQL Developer Data Modeler	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Oracle SQL Developer	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio 2010 Professional(для класса)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория ауд. 282. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ». Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники.

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.

6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Центра информационных технологий – авл 372

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способность к анализу проблемной ситуации разработке концепции системы, к организации согласования требований к системе, разработке шаблонов документов, постановке задачи на разработку требований к подсистемам, к обработке запросов на изменение требований к системе		
ПК-1.1	Оценивает глубину и детализированность проведенного анализа проблемной ситуации	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое «архитектура предприятия»?</li> <li>2. Какие модели используются для описания архитектуры предприятия?</li> <li>3. Схема Захмана. Границы ее применимости?</li> <li>4. Как выбирается методология описания архитектуры ИТ?</li> <li>5. Какие стандарты используются при описании архитектуры предприятия?</li> </ol> <p><i>Практические задания</i></p> <p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение структурно-функциональной модели управления предприятием по вариантам:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизированная информационная система «Гостиница».</li> <li>2. Автоматизированная информационная система «Складской учет в торговом предприятии».</li> <li>3. Автоматизированная информационная система «Медицинский центр».</li> <li>4. Автоматизированная информационная система «Учет рабочего времени по различным графикам работы».</li> <li>5. Автоматизированная информационная система «Коммерческий отдел в торговом предприятии».</li> <li>6. Автоматизированная информационная система «Учет кадров на предприятии».</li> <li>7. Автоматизированная информационная система «Учет коммунальных платежей».</li> <li>8. Автоматизированная информационная система «Учебное заведение: учащиеся».</li> <li>9. Автоматизированная информационная система «Агентство недвижимости».</li> <li>10. Автоматизированная информационная</li> </ol> </li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>система «Кредитование физических лиц».</p> <p>11. Автоматизированная информационная система «Рекламное агентство».</p> <p>12. Автоматизированная информационная система «Учет затрат на производство продукции».</p> <p>13. Автоматизированная информационная система «Туристическое агентство».</p> <p>14. Автоматизированная информационная система «Строительная организация».</p> <p>15. Автоматизированная информационная система «Нотариальная контора».</p> <p>16. Автоматизированная информационная система «Учет компьютерной техники на предприятии».</p> <p>Автоматизированная информационная система «Автотранспортное предприятие».</p>
ПК-1.2	Оценивает согласованность требований к системе, разработке шаблонов документов, постановке задачи на разработку требований к подсистемам, к обработке запросов на изменение требований к системе	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <p>1. Для чего применяются референсные модели при проектировании архитектуры предприятия?</p> <p>2. Что такое ИТ-стратегия предприятия?</p> <p>3. Что такое системная архитектура КИС? Ее основные компоненты.</p> <p>4. Как проектировать бизнес-архитектуру предприятия?</p> <p>5. Каково место информационной архитектуры в архитектуре предприятия?</p> <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>1. Разработка и внедрение автоматизированной системы управления товародвижением для торговой сети на базе ERP решения</p> <p>2. Проектирование архитектуры комплексной системы управления капитальным строительством для нефтяной компании.</p> <p>3. Создание и внедрение типового решения управления сетью АЗС</p> <p>4. Проектирование АИС «Портфолио ученика школы».</p> <p>5. Разработка информационно-аналитической системы для аптечной сети.</p> <p>6. Проектирование архитектуры системы</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>управления крупной оптово-розничной компанией на базе ERP-системы.</p> <p>7. Разработка автоматизированной системы учета членов клуба с использованием пластиковых карт</p>
<p>ПК-5: Способность к разработке методик выполнения, планирования и управления аналитическими работами, к управлению процессами разработки и качеству систем</p>		
ПК-5.1	<p>Оценивает необходимость разработки методик выполнения, планирования и управления аналитическими работами, к управлению процессами разработки и качеству систем</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы основные представления моделирования бизнеса организации в соответствии с методологией ARIS?</li> <li>2. Что такое представление предметной области при моделировании?</li> <li>3. Для чего используется бизнес модель?</li> <li>4. Способы описания бизнес-процессов.</li> <li>5. Перечислите характерные признаки ARIS – архитектуры бизнес модели.</li> <li>6. Перечислите основные уровни описания бизнес модели.</li> <li>7. Какие модели входят в представление данных?</li> <li>8. Какие модели входят в функциональное представление?</li> <li>9. Какие модели входят в организационное представление?</li> <li>10. Какие модели входят представление «Продукты/Услуги»?</li> <li>11. Какова роль процессного представления в методологии ARIS?</li> <li>12. В чем заключается объектный подход в технологии моделирования ARIS?</li> <li>13. Каковы основные элементы модели?</li> <li>14. В чем заключается назначение связей между объектами моделей?</li> <li>15. Какие Вам известны типы связей?</li> <li>16. Что понимается под функцией?</li> <li>17. К какому типу представлений относится модель технических ресурсов. Почему? В чем назначение данной модели?</li> <li>18. К какому типу представлений относится модель технических ресурсов. Почему? В чем назначение данной модели?</li> <li>19. Новые подходы к проектированию архитектуры информационных систем: сервис - ориентированная архитектура (SOA)</li> <li>20. Интеграционные платформы. Их структура и функциональность.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		21. Цели и задачи проекта внедрения ИУС. 22. Этапы проекта внедрения ИУС.
ПК-11: Владеет навыками инсталляции системы управления базой данных (СУБД), мониторинга работы СУБД, настройка систем резервного копирования и восстановления баз данных		
ПК-11.1	Определяет качество инсталляции системы управления базой данных (СУБД) и мониторинга работы СУБД	<i>Перечень теоретических вопросов</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое OLTP и OLAP – системы?</li> <li>2. Какие механизмы используются для тиражирования данных в распределенных информационных системах?</li> <li>3. Что такое архитектура приложений? Способы описания архитектуры программных систем.</li> <li>4. Как и для чего используются описания бизнес-процессов при проектировании ПС?</li> <li>5. Единое информационное пространство. Нормативно-справочная информация. Справочник номенклатуры, справочники контрагентов, справочники спецификаций, производственных маршрутов, план счетов.</li> <li>6. Используемые стандарты при построении производственных систем.</li> <li>7. Стандарт MRP-II. 16 требований функциональности. Основные термины и определения.</li> <li>8. Какова функциональность ERP – систем?</li> </ol>
ПК-11.2	Определяет необходимость внедрения систем резервного копирования и восстановления баз данных	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка и внедрение автоматизированной системы управления товародвижением для торговой сети на базе ERP решения</li> <li>2. Проектирование архитектуры комплексной системы управления капитальным строительством для нефтяной компании.</li> <li>3. Создание и внедрение типового решения управления сетью АЗС</li> <li>4. Проектирование АИС «Портфолио обучающегося».</li> <li>5. Разработка информационно-аналитической системы для аптечной сети.</li> <li>6. Проектирование архитектуры системы управления крупной оптово-розничной компанией на базе ERP-системы.</li> <li>7. Разработка автоматизированной системы</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		учета членов клуба с использованием пластиковых карт

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по дисциплине проводится по результатам отчетности на практических занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

**Показатели и критерии для зачета:**

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций, знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в различных ситуациях.

– на оценку «**не зачтено**» - обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной  
работы обучающихся**

**Лабораторная работа № 1**

**Технология постановки задачи для построения информационной технологии**

**Цель работы**

Ознакомление с ролью пользователя в постановке задачи создания ИТ и ИУС.

Определение исходных и результатных данных для заданной задачи.

**Информация**

ИУС создается для удовлетворения информационных потребностей конкретного пользователя, и он принимает непосредственное участие в ее работе. Под функционированием ИУС в данном случае подразумевается решение задач пользователем на основе информационного, программного обеспечения, которые созданы проектировщиками и другими специалистами на этапах проектирования и подготовки процесса автоматизации обработки информации.

Первые разработки АС в области экономики не содержали принципиально новой методологии, а лишь использовали дорогостоящую вычислительную технику в качестве большого арифмометра для сокращения трудоемкости выполнения операций в традиционной технологии решения задач управления. Недостатком, причем весьма распространенным, при создании автоматизированных систем организационного управления был низкий уровень постановки задач. Одна из причин этого – в недостаточном использовании специалистов отделов, служб управления в обследовании потоков информации, описании экономико-организационной сущности задач, проектировании выходной информации. Кроме того, в автоматизированном режиме обрабатывался не весь комплекс задач, решаемых тем или иным специалистом, поэтому у пользователя часто и не возникало желания принять активное участие в создании новой технологии.

При переходе на массовое использование в управлении ПЭВМ и коммуникационных средств не достаточно просто декларировать цель автоматизации того или иного процесса, нужно ее конкретизировать, разработать стратегию и тактику ее достижения. Для реализации новых, рожденных научно-техническим прогрессом технологий существуют два способа: или встраивать их в традиционный процесс управления, или реконструировать сам процесс с учетом возможностей новых средств.

Опыт создания ИУС и ИТ показывает, что только специалист наиболее полно и квалифицированно может дать описание выполняемой работы, входной и выходной информации. Участие пользователя не может ограничиваться лишь постановкой задач, он должен проводить и пробную эксплуатацию ИУС и ИТ. Находясь за компьютером, пользователь может обнаружить недостатки постановок задач, корректировать при необходимости входную и выходную информацию, формы выдачи результатов, их оформление в виде документов. Участие в пробной эксплуатации – это не только форма активного обучения пользователя работе на компьютере, знакомство с программными

средствами, но и процесс адаптации пользователя к новым условиям работы, новой технологии, к новой, все более усложняющейся технике.

Участие пользователя в создании ИУС и ИТ должно обеспечивать в перспективе как оперативное и качественное решение задач, так и сокращение времени на внедрение новых технологий. При этом происходит активное обучение пользователя, повышается уровень его квалификации как постановщика, разработчика. Все необходимые потребителю навыки работы в новой технологической среде совершенствуются и закрепляются в процессе опытной эксплуатации ИУС и последующей работы. Однако для этого пользователь должен быть заранее ознакомлен с методикой проведения обследования объекта, порядком обобщения его результатов, что ему поможет определить и выделить подлежащие автоматизированной обработке задачи, функции, квалифицированно сделать их постановку.

#### Задача 1.1

С точки зрения пользователя сформулируйте необходимость автоматизации труда при подготовке документов в какой-либо области, например, в задачах бухгалтерского учета, при анализе экономической деятельности предприятия и т.п.

#### Информация

Постановка задачи – это описание задачи по определенным правилам, которое дает исчерпывающее представление о ее сущности, логике преобразования информации для получения результата. На основе постановки задачи программист должен представить логику ее решения и рекомендовать стандартные программные средства, пригодные для ее реализации.

Через постановку задачи, путем регламентации изложения ее содержания, устраняются трудности взаимодействия «пользователь – прикладной программист», что делает это взаимодействие более логичным и системным. Постановка задачи ведется на стадии проектирования компьютерных информационных систем. Для постановки задачи используются сведения, необходимые и достаточные для полного представления ее логической и информационной сущности. Такими сведениями располагает экономист, осуществляющий решение задачи в условиях ручной обработки или с использованием компьютерной техники. При постановке задач пользователь, прежде всего, должен описать информационное обеспечение, алгоритмы их решения.

Постановка задачи требует от пользователя не только профессиональных знаний той предметной области, для которой делается постановка, но и знаний компьютерных информационных технологий. Ошибки пользователя на этапе постановки задачи увеличиваются в сотни и даже в тысячи раз по своим последствиям (в зависимости от масштаба системы), если их обнаружат на конечных фазах создания или использования прикладного программного продукта. Причина заключается в том, что каждый из последующих участников создания прикладных программ не располагает информацией, необходимой для исправления содержательных ошибок.

Создание программного продукта может вестись и самим пользователем, причем это более предпочтительный вариант в отношении простоты построения программы. Однако с точки зрения профессиональных программистов в таких программах может быть большое число погрешностей, так как они менее эффективны по машинным ресурсам, быстродействию и многим другим традиционным критериям.

Пользователь, как правило, приобретает и применяет готовые программные пакеты, по своим функциям удовлетворяющие его потребности, ориентированные на определенные виды деятельности (бухгалтерскую, финансовую, плановую и т. д.). Такое направление является на сегодня ведущим в сфере компьютеризации и информатизации обслуживания пользователей. Нередко оно дополняется разработкой оригинальных прикладных программ. Однако в любом случае постановка задачи требуется.

#### Задача 1.2

Составьте перечень программных продуктов, которые могут быть использованы при обработке информации в экономических задачах. При составлении перечня следует выделить следующие группы: операционные системы, сервисные программы, трансляторы языков программирования, программы общего назначения, методо-ориентированные и проблемно-ориентированные программные продукты. Указать назначение каждой группы и обосновать необходимость использования в различных задачах и ситуациях.

#### Информация

Постановка и реализация задач на ПЭВМ требует усвоения основных понятий, касающихся теоретических основ компьютерных информационных систем. К ним относятся:

- свойства, особенности и структура экономической информации;
- условно-постоянная информация, ее роль и назначение;
- носители информации, макет машинного носителя;
- средства формализованного описания информации;
- алгоритм, его свойства и формы представления;
- назначение контроля входной и результатной информации, способы контроля;
- состав и назначение устройств персональных ЭВМ;
- состав программных средств персональных ЭВМ, назначение операционных систем, пакетов прикладных программ, интегрированных пакетов программ типа АРМ бухгалтера, АРМ финансиста и др.

При описании постановки задачи – обращается внимание на ее объемно-временные характеристики. Они отражают объемы входной и выходной информации (количество документов, строк, знаков, обрабатываемых в единицу времени), временные особенности поступления, обработки и выдачи информации.

В процессе описания постановки задачи важной является выверка точности и полноты названий всех информационных единиц и их совокупностей. В условиях автоматизированной обработки кроме привычных для восприятия наименований показателей в документах (наименования строк и граф) имеют место нетрадиционные формы представления информации. Четкость наименований информационных совокупностей и их идентификации, устранение синонимов и омонимов в названиях экономических показателей обеспечивают более высокое качество результатов обработки. Полное название показателя в сложных формах может складываться из названий строк, граф и элементов заголовочной части документа. Для количественных и стоимостных реквизитов указывается единица измерения. Описание показателей и реквизитов какого-либо документа требует, как правило, их соотнесения с местом и временем отражаемых экономических процессов. Поэтому пользователь должен помнить о необходимости включения в описания соответствующих сведений, имеющих место, как правило, в

заголовочной части документа (название или код предприятия, дата выписки документа и т.д.).

Для каждого вида входной и выходной информации дается описание всех элементов информации, участвующих в автоматизированной обработке. Описание строится в виде таблицы, в которой присутствуют: наименование элемента информации (реквизита), его идентификатор и максимальная разрядность.

Наименование реквизита должно соответствовать документу или вытекать из него. Не допускаются даже мелкие погрешности в наименованиях реквизитов, так как в принятой редакции закладывается словарь информационных структур будущей автоматизированной технологии обработки.

Идентификатор представляет собой условное обозначение, с помощью которого можно оперировать значением реквизита. Идентификатор может строиться по мнемоническому принципу, использоваться для записи алгоритма и представлять собой сокращенное обозначение полного наименования реквизита. Идентификатор должен начинаться только с алфавитных символов, хотя может включать и алфавитно-цифровые символы, общее их количество обычно регламентировано.

Разрядность реквизита необходима для просчета объема занимаемой памяти. Она указывается количеством знаков (алфавитных, цифровых и алфавитно-цифровых).

План постановки задачи по созданию ИУС и ИТ

1. Организационно-экономическая сущность задачи включает следующую информацию:

- наименование задачи, место ее решения;
- цель решения;
- назначение (для каких объектов подразделений и пользователей предназначена);
- периодичность решения и требования к срокам решения;
- источники и способы поступления данных;
- потребители результатной информации и способы ее отправки;
- информационная связь с другими задачами.

2. Описание исходной (входной) информации включает

- перечень исходной информации;
- формы представления (документ) по каждой позиции перечня; примеры заполнения документов;
- количество документов (информации) в единицу времени, количество строк в документе (массиве);
- описание структурных единиц информации (каждого элемента данных, реквизита);
- точное и полное наименование, идентификатор, максимальная разрядность в знаках;
- способы контроля исходных данных;
- способы контроля разрядности реквизита;
- способы контроля интервала значений реквизита;
- способы контроля соответствия списку значений;
- балансовый или расчетный методы контроля количественных значений реквизитов;
- метод контроля с помощью контрольных сумм и любые другие способы контроля.

3. Описание результатной (выходной) информации включает

- перечень результатной информации;
- формы представления (печатная сводка, видеограмма, машинный носитель и его макет и т.п.);
- периодичность и сроки представления;
- количество документов (информации) в единицу времени, количество строк в документе;
- перечень пользователей результатной информации;
- перечень регламентной и запросной информации;
- описание структурных единиц информации (каждого элемента данных, реквизита) по аналогии с входной информацией;
- точное и полное наименование, идентификатор, максимальная разрядность в знаках;
- способы контроля исходных данных;
- способы контроля разрядности реквизита;
- способы контроля интервала значений реквизита;
- способы контроля соответствия списку значений;
- балансовый или расчетный методы контроля количественных значений реквизитов;
- метод контроля с помощью контрольных сумм и любые другие способы контроля.

4. Описание алгоритма решения задачи (последовательность действий и логики решения задачи) содержит

- описание способов формирования результатной информации с указанием последовательности выполнения логических и арифметических операций;
- описание связей между частями, операциями, формулами алгоритма;
- требования к порядку расположения (сортировке) ключевых (главных) признаков в выходных документах, видеограммах, например, по возрастанию табельных номеров;
- алгоритм должен учитывать общий и все частные случаи решения задачи.

Примечание: При описании алгоритма следует использовать условные обозначения (идентификаторы) реквизитов, присвоенные при описании исходной и результатной информации; допускается текстовое описание алгоритма. Необходимо предусмотреть контроль вычислений на отдельных этапах, операциях выполнения алгоритма. При этом указываются контрольные соотношения, которые позволяют выявить ошибки.

5. Описание используемой условно-постоянной информации включает

- перечень условно-постоянной информации (классификаторов, справочников, таблиц, списков с указанием их полных наименований);
- формы представления;
- описание структурных единиц информации (по аналогии с исходными данными);
- способы взаимодействия с переменной информацией.

Задача 1.3

Определить тематику для выполнения индивидуального задания. Подготовить необходимую информацию для описания организационно-экономической сущности задачи.

Контрольные вопросы

1. Какова роль пользователя при создании информационных системы и технологии?
2. Перечислите основные этапы плана постановки задачи при создании информационной системы.

3. Укажите возможный перечень программного обеспечения для автоматизации деятельности при решении экономических задач.

## Лабораторная работа № 2

### Технология изучения организационно-экономической сущности задачи

Цели лабораторной работы

Ознакомление с технологией описания организационно-экономической сущности задачи.

Описание организационно-экономической сущности выбранной задачи.

Информация

Постановка задачи пользователем требует от него выполнения комплексов операций в последовательности, определяемой логикой их внутренней взаимосвязи, что отражает технологию этого процесса.

Рассмотрим пример постановки задачи «Оперативный анализ прибыли и убытков по товарам в супермаркете».

Комплекс № 1 «Организационно-экономическая сущность задачи».

В данном комплексе осуществляются операции по определению назначения задачи, ее цели, периодичности и сроков выполнения. В этом же комплексе отражаются информационные взаимосвязи подразделений объекта, и при этом обращается внимание на внешние и внутренние связи подразделения, в котором решается задача. Затем раскрывается информационная взаимосвязь входной и выходной информации.

Назначение задачи уточняет область ее применения, что отражается в конкретизации объекта, в котором осуществляется автоматизация информационных процессов. В рассматриваемом примере задача предназначена для торгового предприятия типа супермаркета.

Цель отражает четкое, но достаточно общее описание результата, который ожидается получить в итоге постановки задачи и ее последующей реализации с помощью технических и программных средств. Цель рассматриваемой задачи заключается в своевременном получении информации для принятия решения относительно эффективности торговли и необходимости закупки новой партии товаров.

Периодичность и сроки решения задачи конкретизируют частоту потребности работника управления в информации (например, один раз в год, ежемесячно, по мере необходимости и т.п.). При этом оговариваются дата (число, месяц, год) и время дня суток (например, к десяти часам ежедневно). Данная задача решается в реальном времени, при котором обеспечивается доступ к базе данных по мере необходимости.

Информационная взаимосвязь подразделений данного экономического объекта позволяет определить состав взаимосвязанных подразделений объекта и место подразделения, для функционирования которого необходимо решение данной задачи. Пример отражения информационной взаимосвязи подразделений супермаркета и выделение конкретного подразделения (в частности, отдела продаж) приведен на рис. 2.1.

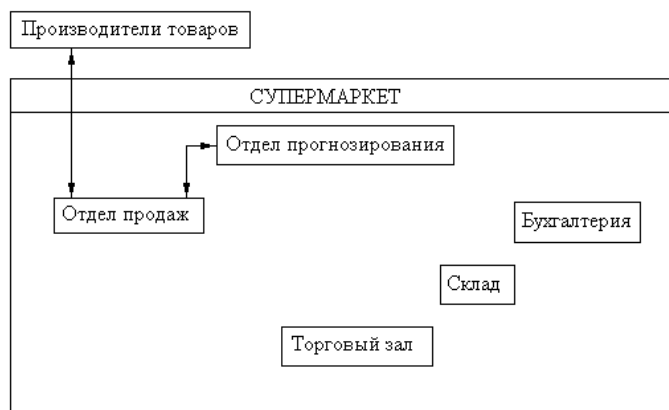


Рис. 2.1. Информационная взаимосвязь подразделений супермаркета

При изучении внешних и внутренних информационных связей подразделения раскрывается его структура и указывается конкретная информация, которая должна поступать на входе данного подразделения и на выходе. Пример отражения внешних и внутренних информационных связей подразделения представлен на рис. 2.2.

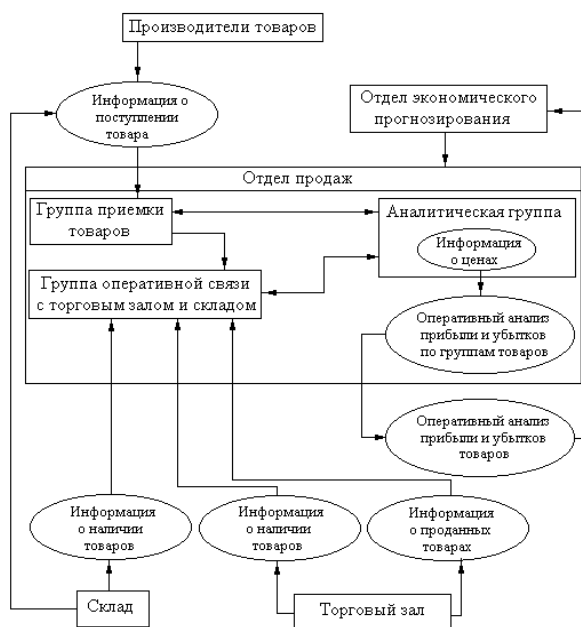


Рис. 2.2. Внешние и внутренние информационные связи отдела продаж

Заключительной операцией в этом комплексе является отражение информационной взаимосвязи входной и выходной информации и обобщения информации. Пример взаимосвязи информации представлен на рис. 2.3.

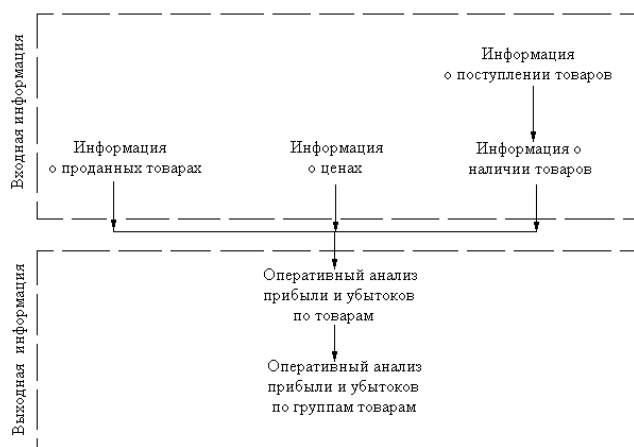


Рис. 2.3. Информационные взаимосвязи входной и выходной информации  
Задача решается в реальном времени по мере поступления и продажи товара.

Данные должны поступать по локальной сети супермаркета.

Основными потребителями информации является отдел продаж и отдел прогнозирования.

Полученные данные могут быть использованы при прогнозировании дальнейшей деятельности супермаркета, при анализе деятельности супермаркета, при начислении налогов на прибыль, при начислении заработной платы и т.п.

Задача 2.1

Выполнить описание организационно-экономической сущности задачи по заданной теме.

Контрольные вопросы

1. Какая информация указывается при описании назначения задачи?
2. Каким образом можно построить общий шаблон при формулировке цели автоматизации решения экономической задачи?
3. Для чего необходимо указать периодичность и сроки решения задачи?
4. В чем состоит основное отличие схем приведенных на рис. 2.1 и рис. 2.2?
5. Какими способами можно собрать информацию для описания организационно-экономической сущности задачи?
6. Сколько времени Вам потребовалось для сбора информации при выполнении задачи 2.1?

### Лабораторная работа № 3

#### Классификаторы, коды и технология их применения

##### Цель работы

Ознакомление с видами кодов и технологией кодирования. Создание системы кодов для продукции торгового предприятия. Автоматизация кодирования, по составленной системе кодов.

##### Информация

Обработка экономических задач заканчивается составлением на ЭВМ различных сводок, таблиц, ведомостей, в которых информация сгруппирована по каким-либо реквизитам-признакам. Группировка осуществляется на основе систем классификации и кодирования, позволяющих представить технико-экономическую информацию в форме, удобной для ввода и обработки данных с помощью вычислительной техники. Экономическая информация фиксируется в виде цифр и букв.

Количественно-суммовые основания показателей имеют цифровое выражение, а признаки – буквенно-цифровой. К таким признакам можно отнести, например, название учреждения, фамилию работающего, вид операции, которые не всегда удобны для автоматизированной обработки. Чтобы сделать эту информацию наиболее доступной для восприятия человеком и машиной, потребовалось создание специальных средств формализованного описания экономической информации. Эти средства включают целый ряд разработанных классификаторов, входящих в **Единую систему классификации и кодирования (ЕСКК)**.

Систематизация экономической информации вызывает необходимость применения самых разнообразных классификаторов:

- Общегосударственных, разрабатываемых в централизованном порядке и являющихся едиными для всей страны.
- Отраслевых, единых для какой-либо отрасли деятельности. Как правило, отраслевые классификаторы разрабатываются в типовых проектах автоматизированной обработки. Например, для бухгалтерского учета составлены коды планов счетов, видов оплат удержаний из заработной платы, видов операций движения материальных ценностей и др.
- Локальных, которые составляются на номенклатуры, характерные для данного предприятия, организации, банка (коды табельных номеров, подразделений, клиентов и др.). Разработка локальных кодов ведется на местах.

Общегосударственные классификаторы (ОК) начали создаваться в стране по постановлению правительства в 1970-х годах и в настоящее время их создано около четырех десятков. Условно общегосударственные классификаторы делятся на 4 группы:

- Классификаторы трудовых и природных ресурсов, например ОК профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (**ОКПДТР**).
- Классификаторы структуры отраслей (ОК отраслей народного хозяйства – **ОКОНХ**), органов управления (система обозначения органов государственного управления – **СООГУ**), административно-территориального деления (система обозначений административно-территориальных объектов – **СОАТО**), предприятий и организаций – **ОКПО**, форм собственности **ОКФС**).
- Классификаторы продукции (ОК промышленной и сельскохозяйственной продукции – **ОКП**, ОК строительной продукции).

- Классификаторы технико-экономических показателей (ОКТЭП), управленческой документации (ОКУД), системы обозначений единиц измерений и т.д.

Приведем примеры построения некоторых ОК, имеющих наибольшее применение при автоматизированной обработке учетной информации.

### Пример 3.1

Идентификационный номер налогоплательщика **ИНН** – десятизначный; первый и второй знак означают территорию, третий и четвертый – номер государственной налоговой инспекции, остальные номера – налогоплательщика и контрольный разряд.

### Пример 3.2

ОК отрасли (ОКОНХ) предназначен для анализа структуры отрасли. Код – пятизначный, включает пять группировочных признаков: отрасль, подотрасль, вид, группа, подгруппа.

### Пример 3.3

ОК предприятий и организаций присваивается органами государственной статистики предприятиям, организациям, фирмам любой собственности. Состоит из трех блоков: 1- регистрационный номер, 2 – наименование организации, 3 – ведомственная, территориальная и отраслевая принадлежность предприятия, организации или фирмы. Регистрационный номер проставляется предприятиями и организациями в финансовых документах. Два других блока используются органами государственной статистики для автоматического ведения ОКПО в электронно-вычислительной машине.

### Пример 3.4

Структура кода по общегосударственному классификатору промышленной и сельскохозяйственной продукции (ОКП) может быть представлена в виде схемы, приведенной на рис. 3.1.

В структуре кода использованы обозначения: X – для классификационного признака с цифровым алфавитом; В – для классификационного признака с буквенным алфавитом; 0 – для порядкового кода с цифровым алфавитом; + – знак иерархической системы классификации; : – знак фасетной системы классификации



Рис. 3.1. Полная структура кода продукции по ОКП

### Пример 3.5

Кодирование высших классификационных группировок (ВКГ) автомобильного бензина, приведен на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Пример кодирования ВКГ для автомобильного бензина

Приступая к составлению классификаторов, прежде всего, следует выяснить, какие общегосударственные и отраслевые классификаторы можно использовать при решении данной задачи, и только после этого приступать к составлению локальных кодов.

Кодированию в документах подлежат те признаки, по которым выполняется группировка информации в машине. Разработка кодов осуществляется при составлении техно-рабочего проекта.

Составление классификаторов выполняется в два этапа: первый этап – классификация информации, второй – кодирование.

Порядок классификации информации:

- Выявляются номенклатуры, подлежащие кодированию. К ним относятся те реквизиты-признаки, по которым составляется группировка.
- По каждой номенклатуре составляется полный перечень всех позиций, подлежащих кодированию.

Например, при кодировании территорий районы располагаются по областям.

Такой упорядоченный список, т.е. полный перечень однородных наименований, состоящий из отдельных строк – позиций, называется **номенклатурой**. В каждой номенклатуре предусматривается некоторое количество резервных позиций на случай появления новых объектов.

Другими словами, классификация заключается в распределении элементов множества на подмножества на основании признаков и зависимости внутри признака.

**Кодирование** – процесс присвоения условного обозначения различным позициям номенклатуры.

**Код** – условное обозначение объекта знаком или группой знаков по определенным правилам, установленным системой кодирования. Коды могут быть цифровыми, буквенными, буквенно-цифровыми и состоять из одного или нескольких знаков. При машинной обработке предпочтение отдается информации, закодированной в цифровой форме, как наиболее удобной для автоматической группировки.

После присвоения кодов создается **классификатор** – систематизированный свод однородных наименований и их кодовых обозначений.

Классификаторы имеют двойное применение.

Первое – для ручного проставления в документах. В этом случае классификаторы оформляются в виде справочников и используются экономистами для подготовки первичных сводных документов к машинной обработке.

Так, в свободных бухгалтерских отчетах (баланс, отчет о прибылях и убытках и т.д.) в заголовочной части бланка проставляются коды постоянных признаков отчитывающейся организации: идентификационный номер налогоплательщика (ИНН), код организации по ОКПО, и т.п. Для проверки правильности проставленных кодов вводится строка «Контрольная сумма», которая представляет собой искусственный итог по всем кодам. Машинная программа осуществляет контроль по контрольным суммам и позволяет обнаружить неверно проставленные коды.

Во втором случае применение кодов предусматривает хранение всех классификаторов в памяти машины, на машинных носителях в банке данных, в качестве словаря или условно-постоянной информации.

Например, в машине постоянно хранится справочник для работающих, где имеются такие реквизиты, как фамилия, имя, отчество табельный номер, должность и др. При расчете заработной платы на ЭВМ с первичных документов вводятся табельные номера и данные о заработной плате. В процессе обработки данные взятые из справочника подсоединяются к табельному номеру. В результате формируется платежная ведомость.

К кодам предъявляется ряд требований.

- Коды должны охватывать все номенклатуры, подлежащие кодированию.
- Коды должны быть едиными для разных задач внутри одного экономического объекта (например, коды материалов, должны быть одинаковыми для бухгалтерского учета и материально-технического снабжения).
- Коды должны отличаться стабильностью.
- Коды должны иметь резерв свободных номеров.
- Длина кодового обозначения должна проектироваться минимально возможной.

Кодирование информации производится по определенной системе – совокупности правил, определяющих построение кода. В настоящее время применяется несколько систем кодирования экономической информации, среди которых наибольшее распространение получили: порядковая, серийная. Позиционная и комбинированная.

При построении порядковой системы все позиции номенклатуры нумеруются по младшему признаку, без учета старших признаков. Всем позициям присваиваются порядковые номера без пропусков. Этот код малозначный, простой по построению, однако в нем учтен только младший признак, что затрудняет группировку по старшим признакам. Порядковая системы имеет ограниченное применение и используется при кодировании устойчивых однопризначных номенклатур.

Серийная система напоминает порядковую, но ею можно закодировать двух- и более призначные номенклатуры, т.е. имеющие два и более признаков. Каждой группе старших признаков присваивается серия номеров. В пределах этой серии каждая позиция младших признаков номенклатуры кодируется порядковым номером. Серийная система выполняется в такой последовательности:

- определяется число группировочных признаков;
- устанавливается число позиций в каждом группировочном признаке;
- дается серия номеров старшим признакам с учетом резерва;
- производится порядковое кодирование младших признаков в пределах серийных номеров старших признаков с учетом резерва;
- составляется классификатор.

При позиционной системе кодирования четко выделяется каждый признак и ему отводится один или несколько разрядов в зависимости от его значности. Затем каждый признак кодируется отдельно, начиная с 1, 01, 001 и т.п. в зависимости от значности признаков. Этот код обеспечивает автоматическое формирование в ЭВМ всех необходимых итогов в соответствии с выделенными признаками.

Комбинированная система так же, как и позиционная, предусматривает четкое выделение всех признаков номенклатуры. Но при этом каждый признак может кодироваться в любой системе порядковой, серийной и позиционной.

Последовательность разработки позиционных и комбинированных систем кодирования следующая:

- определяется число группировочных признаков;
- устанавливается число позиций в каждом группировочном признаке;
- производится кодирование порядковыми номерами сначала старшего признака, а затем следующих признаков внутри старших, каждый начиная с 1, 01 и т.п.;
- составляется классификатор.

#### Задача 3.1

Привести примеры возможного кодирования информации для выбранной предметной области.

#### Информация

Технология применения кодов определяется эксплуатационными возможностями машин, а также методами программирования, обеспечивающими создание в машине различных взаимосвязанных массивов информации – банка данных.

Новая информационная технология строится на безбумажной технологии, в которой производится автоматическое построение документов. Поэтому предусматривается автоматическое занесение реквизитов в поля кодов. С этой целью в программах организуются специальные блоки меню: справочники, словари, которые содержат перечень номенклатур, являющимися постоянными для данного вида деятельности.

Технология применения компьютерных кодов содержит несколько этапов:

- просмотр и корректировка программных справочников;
- составление локальных кодов;
- загрузка локальных кодов в машину;
- использование созданных справочников для заполнения первичных документов;
- применение кодов для составления сводных таблиц.

#### Пример 3.6

Выполнить составление классификатора для ведения операций по счету 10 «Материалы».

#### Указание

Предположим, что на предприятии имеются 7 видов материалов и 99 их наименований, которые могут располагаться на трех складах.

Структура кода будет иметь вид, представленная на рис. 3.3.



Рис. 3.3. Структура кода для материалов

Закодируем эти наименования (см. табл. 3.1).

Таблица 3.1

Классификатор признаков для счета 10 «Материалы»

Признак	Кодовое обозначений
а) виды материалов	
сырье и материалы	1
полуфабрикаты	2
топливо	3
запасные части	4
прочие материалы	5
тара	6
строительные материалы	7
б) склады	
сырья и материалов	1
топлива	2
строительных материалов	3
в) материалы	
краска масляная	01
белила цинковые	02
гвозди 5 мм	03
гвозди 10 мм	04
и т.д.	...

Код для масляной краски должен быть построен следующим образом:

- балансовый счет – 10;
- строительные материалы – 7;
- склад строительных материалов – 3;
- номенклатурный номер масляной краски – 01.

Общий вид кода: 107301.

#### Задача 3.3

Создать программное обеспечение для дополнения классификатора табл. 3.1.

#### Задача 3.4

Создать программное обеспечение для кодирования наименования по номенклатуре и для расшифровки введенного кода.

#### Задача 3.5

Создать программное обеспечение для графического кодирования наименования по номенклатуре.

### Задача 3.6\*

Создать программное обеспечение для расшифровки графического кода.

---

\* Дополнительное задание, необязательное для выполнения

**Лабораторная работа № 4**  
**Изучение структуры документа. Технология создания и исследование документов и документооборота**

**Цель работы**

Ознакомление с технологиями работы и исследования документации, необходимых для решения экономических задач.

**Информация**

Комплекс №2 и комплекс № 3 в плане постановки задачи предлагают алгоритмы описания входной и выходной информации. Эти два комплекса являются наиболее объемными по оформлению и кропотливыми при исследовании структуры документов. В то же время на этих этапах решаются важные задачи по совокупности используемых реквизитов, по видам и формам документов входной и выходной информации, по взаимосвязи информации в этих документах и т.п.

Перечень документов, используемых в системе можно оформить в виде таблицы.

Например, для задачи «Управление материально-техническим снабжением» можно в качестве используемой документации указать сведения приведенные в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Перечень документов, используемых в системе

Название документа	Код/классификатор	Наименование задачи	Единица времени	Количество документов в единицу времени
Приходный ордер	0303/окуд	Организация первичной базы данных	Рабочая смена	В реальном времени, до 20 шт
Требование	0304/окуд	Организация первичной базы данных	Рабочая смена	В реальном времени, до 20 шт
Оперативная сводка движения материалов на складе	7621/ <sub>внутр</sub>	Оперативный учет движения материалов на складе	Рабочая смена	1
Индивидуальная карточка движения материала	7738/ <sub>внутр</sub>	Оперативный учет движения материала на складе	Рабочая смена	1

Для каждого документа составляется оперограмма движения, которая отражает его перемещение по подразделениям предприятия (см. рис. 4.1).

В качестве подразделений предприятия могут выступать: склад, бухгалтерия, экономический отдел и его подразделения и т.п.

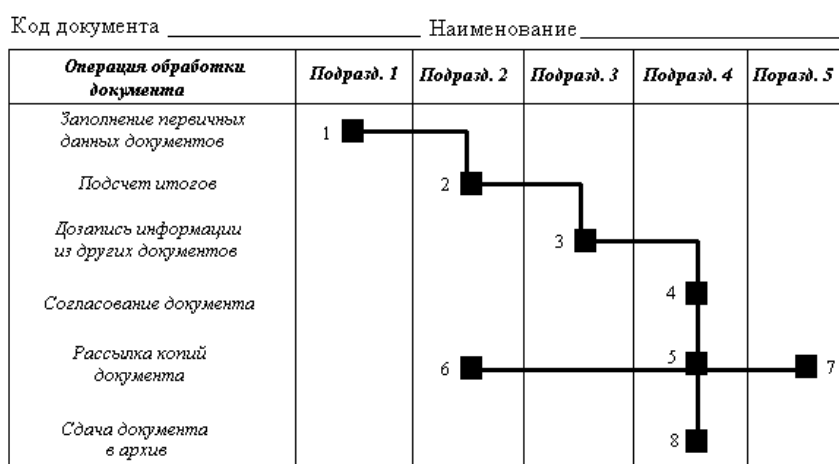


Рис. 4.1. Оперограмма движения документа

#### Задача 4.1

Для выбранной предметной области подготовить перечень документации и для одного из них построить оперограмму. В перечень документов должны войти два входных и два выходных документа, один из входных документов должен быть сводным, другой «индивидуальным» по некоторому объекту или операции.

#### Информация

Для каждого документа приводится форма документа и образец заполнения, причем при создании автоматизированной информационной системы рассматривается еще и макет электронного вида. В результате создается альбом документов и форм. Каждому документу в соответствие ставится таблица с описанием реквизитов и их характеристик. Кроме стандартных характеристик можно сразу ввести название и тип элемента управления в диалоговом окне.

Рассмотрим создание электронного макета для счет-фактуры. Форма документа приведена на рис. 4.2, вид электронного документа показан на рис. 4.3<sup>1</sup>, описание характеристик реквизитов документа в табл. 4.2.

Следует отметить, что макет электронного документа может иметь несколько вариантов исполнения и должен соответствовать требованиям по организации пользовательского интерфейса: использованию элементов управления, шрифтов, размеров и цветовой гаммы.

Форма, представленная на рис. 4.3, учитывает все поля представленные в документе и поэтому является довольно большой по площади и содержит 20 полей и списков для заполнения. Для сокращения количества заполняемых полей можно эту форму разбить на четыре связанных диалоговых окна: для заполнения сведений о поставщике, для – плательщика, для – сведений о договоре и сведений об объекте.

<sup>1</sup> Вид электронного документа может быть представлен в виде схематического макета

**СЧЕТ-ФАКТУРА № \_\_\_\_\_**  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 199\_ г.

Поставщик  
и его адрес \_\_\_\_\_  
Р/сч. № \_\_\_\_\_ в банке \_\_\_\_\_ в гор. \_\_\_\_\_ обл.  
Ст. отправления \_\_\_\_\_  
Плательщик и  
его адрес \_\_\_\_\_  
Р/сч. № \_\_\_\_\_ в банке \_\_\_\_\_ в гор. \_\_\_\_\_ обл.  
Грузополучатель \_\_\_\_\_  
Ст. назначения \_\_\_\_\_ Число мест \_\_\_\_\_ Вес \_\_\_\_\_  
Договор/заказ \_\_\_\_\_ Дата отгрузки \_\_\_\_\_  
№ \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 199 г. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 199\_ г.

№ прејскуранта	Код изделия	Ед. изм.	Количество	Цена	Наименование	Сумма

Рис. 4.2. Форма документа

Бланк заполнения

Счет-фактура № \_\_\_\_\_

**Сведения о поставщике**

Поставщик и его адрес \_\_\_\_\_

Р/сч. № \_\_\_\_\_ в банке \_\_\_\_\_

Станция отправления \_\_\_\_\_

**Сведения о договоре**

Номер договора \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Дата отгрузки \_\_\_\_\_

**Сведения о плательщике**

Плательщик и его адрес \_\_\_\_\_

Р/сч. № \_\_\_\_\_ в банке \_\_\_\_\_

Грузополучатель \_\_\_\_\_

Станция назначения \_\_\_\_\_

Число мест \_\_\_\_\_ Вес \_\_\_\_\_ т

**Объект**

Прејскурант \_\_\_\_\_

Код изделия \_\_\_\_\_

Ед. измерения \_\_\_\_\_

Количество \_\_\_\_\_

Цена \_\_\_\_\_

Наименование \_\_\_\_\_

Записать

Удалить

<< >>

Правила

Заккрыть

Рис. 4.3. Электронная форма для ввода первичной информации

На основе электронной формы документа можно выполнить подсчет количества строк в документе и расчет временных затрат на заполнение этой формы и, соответственно, количество работников, необходимых для ввода первичной информации.

Счет-фактура является многострочным документом, количество строк составляет 18 единиц, из них 14 строк заполняется пользователем. В каждой строке находится несколько полей для заполнения. Определим характеристики каждого поля (см. табл. 4.2). При определении времени заполнения формы будем считать, что пользователь может ввести 70 символов в минуту и на выбор значения из комбинированного списка затрачивает не более 10 секунд.

Таблица 4.2

Описание характеристик реквизитов счет-фактуры

Наименование реквизита	Характеристики реквизитов				
	Идентификатор	Тип	Длина в знаках	Тип элемента	Время ввода, мин
Номер документа	NDOK	СИМВОЛЬНЫЙ	3	поле	0,04
Поставщик и его адрес	POS	СИМВОЛЬНЫЙ	30	список	0,16
Станция отправления	STANO	СИМВОЛЬНЫЙ	20	список	0,16

я					
Плательщик и его адрес	PLAT	символьный	30	список	0,16
Грузополучатель	GRPOL	символьный	30	список	0,16
Станция назначения	STANP	символьный	30	список	0,16
Число мест	MEST	число	5	поле	0,07
Вес	VES	число	8	поле	0,11
Номер договора	NDOG	символьный	3	поле	0,04
Дата договора	DDOG	дата	8	список	0,24
Дата отгрузки	DOTG	дата	8	список	0,24
Прейскурант	PREYS	символьный	5	поле	0,07
Код изделия	KODIZD	символьный	3	поле	0,04
Единица измерения	EDIZM	символьный	6	список	0,16
Количество	KOL	число	5	поле	0,07
Цена	CENA	денежный	8	поле	0,11
Итого			202		1,99

Итак, на перенос информации из одного документа в общую электронную базу данных потребуется в среднем 2 мин. Счет-фактуры поступают в реальном времени.

Предположим, что за восьмичасовую рабочую смену в среднем поступает 15 документов, тогда на пополнение базы данных потребуется 30 мин за смену, при условии, что списки содержат полный перечень необходимой информации. Следовательно, нет необходимости содержать штатную единицу для ведения электронной базы.

В качестве методов контроля при переносе информации во внутримашинную сферу могут быть использованы:

- запрет ввода информации для полей с комбинированными списками;
- проверка ввода количества символов и цифр в поля заполнения;
- определение числового интервала при вводе веса и цены;
- вывод общей суммой по счет-фактуре при переходе к следующему документу;
- контроль суммы каждой строки в общей базе данных.

#### Задача 4.2

Выполнить описание одного из документов выбранной предметной области.

#### Информация

Изучение структурных (составных) единиц информации (СЕИ) – групп взаимосвязанных реквизитов и вложенных в СЕИ – позволяет выделить ассоциативно взаимосвязанные

реквизиты, объединенные процессами обработки и использования, установить количественные характеристики вхождения (одиночные, множественные значения реквизитов, массивы значений СЕИ), правильно рассчитать объемы информации.

Под экземпляром СЕИ понимается некоторая конструкция, в которой каждому входящему в СЕИ реквизиту присвоено отдельное или множественное значение.

Для описания структуры данных СЕИ используется графический и аналитический способы записи. Рассмотрим пример СЕИ для некоторой абстрактной конструкции (см. рис. 4.4) и для нее составим аналитическую запись.

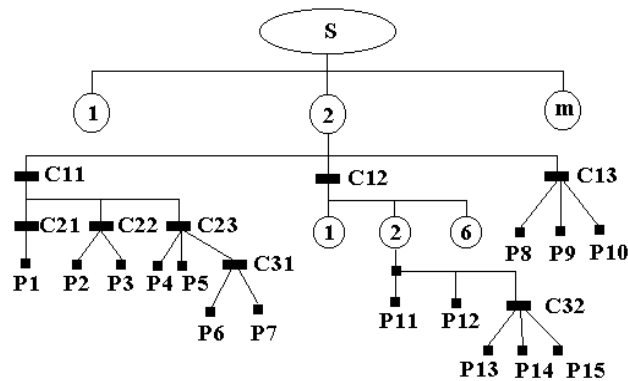


Рис. 4.4. Структура составной единицы информации

На рис. 4.4 обозначения имеют смысл: S – структурная единицы информации, представляющая собой массив из m элементов, каждый элемент массива имеет одинаковую структуру, поэтому рассматривается только один из них; C11, C12, C13 – кортежи (агрегаты), которые имеют индивидуальный состав и организацию, причем C12 – является массивом, состоящий из шести элементов; C21, C22, C23 – агрегаты второго уровня; C32 – агрегат третьего уровня; P1 – P10 – атомарные элементы; P11 – P15 – атомарные элементы, используемые как элементы массива, входящего в агрегат.

Аналитическая форма записи этой структуры имеет вид:

$$S(1:m).(C11.(C21(P1),C22(P2,P3),C23(P4,P5,C31(P6,P7))),C12(1:6).(P11,P12,C32(P13,P14,P15)),C13.(P8,P9,P10))$$

На рис. 4.5 представлена одна из возможных структур единицы информации для счет-фактуры.

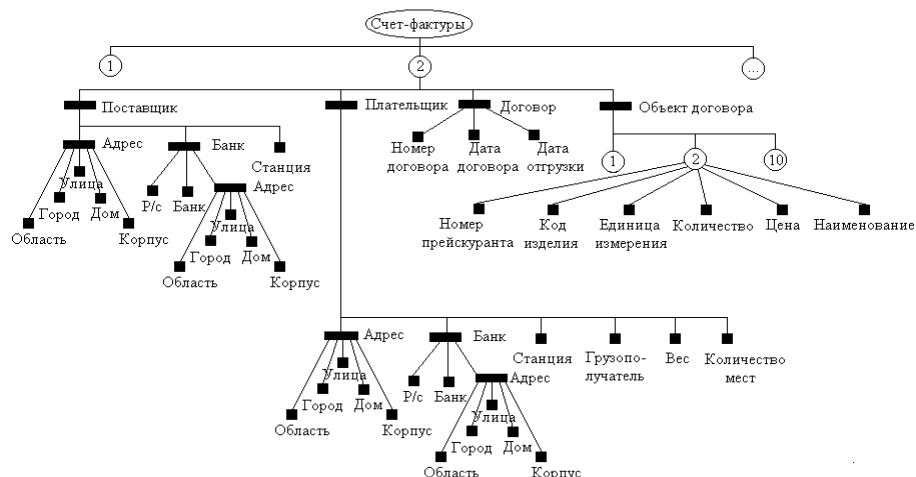


Рис. 4.5. Структура составной единицы информации для счет-фактуры

Задача 4.3

Записать аналитическую форму для схемы с рис. 4.5.

Задача 4.4

Составить графическую и аналитическую форму для СЕИ одного из документов предметной области.

Задача 4.5\*

Составить графическую и аналитическую форму для СЕИ всех документов предметной области.

## Лабораторная работа № 5

### Технологии алгоритмизации решения задачи и декомпозиции на модули

#### Цель работы

Освоить технологию алгоритмизации решения экономических задач, выполнения декомпозиции задачи и отображение этого процесса в схематическом виде.

#### Информация

Рассмотрим технологию алгоритмизации и декомпозиции на примере задачи о сдаче готовой продукции и отгрузке ее по договорам заказчиков. К функциям, которые должны быть реализованы в задаче, относятся:

- учет отгрузки готовой продукции;
- учет оплаты заказчиками отгруженной продукции;
- анализ полноты оплаты за отгруженную продукцию.

По мере поступления документов, содержащих сведения об отгрузке и оплате по ней, должен осуществляться ввод этих данных в базу данных, где они должны храниться. Таким образом осуществляется накопление необходимой информации для решения задачи оперативно-учетной информации.

При оценке оплаты необходимо обеспечить анализ оплаты по заданному пользователем изделию и получить список всех изделий, не полностью оплаченных заказчиком. В первом случае надо по запросу пользователя для задаваемого им изделия формировать отчет, содержащий сведения об оплаченной части отгрузки изделия и недооплатах по нему. Для ввода запроса пользователю в диалоге должна быть выведена экранная форма, где он может непосредственно с клавиатуры ввести код изделия. Отчет должен выводиться на экран и принтер. Во втором случае необходимо сформировать список изделий, по которым имеется недооплата. Список должен включать изделия, по которым нет равенства количества отгруженных изделий по товарно-транспортным накладным (ТТН) и количества оплаченных изделий (по всем платежным требованиям (ПТР), соответствующим данной ТТН). Список может содержать данные, показывающие отгрузку и оплату изделий. Список должен выводиться на экран и принтер. Расчеты в данной задаче должны производиться в натуральном выражении, в соответствии с контрольным примером (в шт.). Расчеты производятся за период, в течение которого накапливалась информация. Недооплата рассчитывается как разность данных по отгрузке изделия и его оплате.

#### 5.1. Разработка технологии ввода и накопления входной информации

Для решения рассматриваемой задачи должен производиться ввод и накопление оперативно-учетной информации об отгрузке изделий по ТТН и об оплате отгруженных изделий по ПТР.

Справочная информация об изделиях, выпускаемых предприятием, о договорах и заказчиках должна быть ранее загружена в базу данных в процессе решения других задач данной предметной области с соответствующих документов — «Справочника готовых изделий» и «Договора».

В соответствии с этим технология ввода входной информации и решение поставленной задачи с помощью базы данных приведена на рис. 5.1.

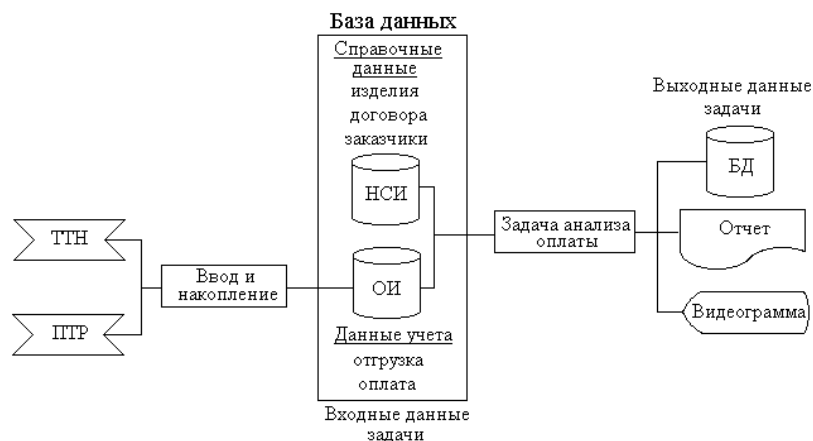


Рис. 5.1. Технологическая схема ввода информации и решения задачи оценки оплаты<sup>2</sup>

На рис. 5.2 показаны источники данных – входные документы ТТН и ПТР для создания записей таблиц с оперативной (учетной информацией базы данных). Здесь также указан перечень загружаемых полей, которые необходимы для решения рассматриваемой задачи.

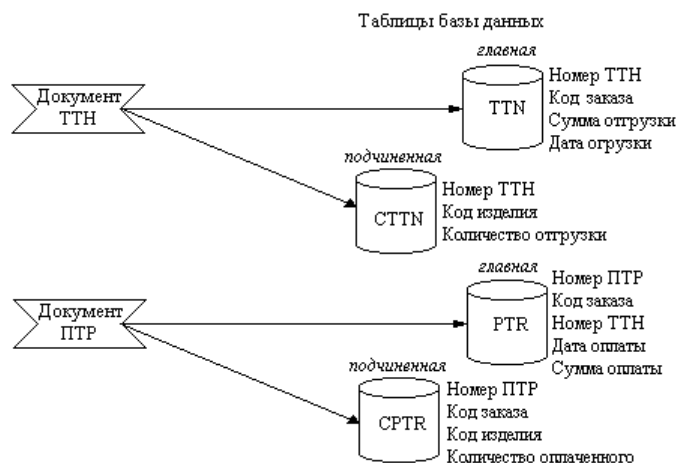


Рис. 5.2. Источники загрузки таблиц базы данных по отгрузке и оплате изделий

На рис. 5.2 использованы обозначения: ТТН – список товарно-транспортных накладных; СТТН – таблица спецификации по накладным; PTR – список платежных поручений; CPTR – таблица спецификации по платежным поручениям.

### Задача 5.1

Выполнить построение технологической схемы ввода информации и загрузки таблиц базы данных по выбранной предметной области.

### 5.2. Обобщенный алгоритм решения задачи и его декомпозиция

Алгоритм решаемой задачи должен обеспечить определение недооплаты по изделию. Недоплата имеет место, если для некоторого ТТН либо отсутствуют ПТР, либо по всем соответствующим ПТР суммарное количество оплаченной продукции меньше количества отгруженной продукции.

Для выявления недооплаты по конкретному изделию необходимо отобрать все ТТН, ПТР по которым не поступало, а также отобрать все ТТН, по которым есть соответствующие ПТР, что свидетельствует о получении заказчиком отгруженной продукции. Из

<sup>2</sup> Обозначение блоков схемы смотри в ГОСТ 19.701 – 90 (ИСО 5807 – 85)

полученного множества ТТН отобрать данные об отгрузке заданного изделия и, если по каким-либо ТТН отгружено больше, чем оплачено, то оценить недооплату.

В рассматриваемой задаче необходимо для заданного изделия выдать отчет с данными анализа оплаты и получить список всех изделий, по которым имеется недооплата. Поэтому задача может быть разделена на две подзадачи, в каждой из которых формируется свой выходной документ: «Отчет» и «Список» (см. рис. 5.3).

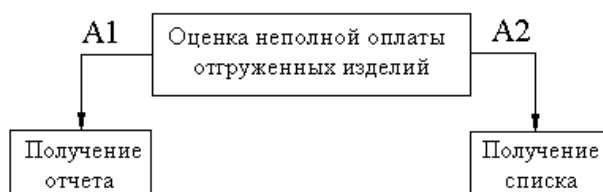


Рис. 5.3. Декомпозиция задачи анализа оплаты на две подзадачи

Функционально-технологические схемы подзадач получения отчета по заданному товару об оплаченной части продукции и недооплате и получения списка изделий, по которым имеется недооплата, приведены ниже.

Для получения отчета с оценкой оплат по заданному изделию необходима входная информация из таблиц базы данных и ввод заданного изделия в соответствии со схемой, приведенной на рис. 5.4.

Подзадача получения отчета может быть разбита на несколько основных этапов – модулей, реализуемых средствами СУБД (запросы и отчеты). Блок-схема алгоритма решения первой подзадачи (назовем ее А1) приведена на рис. 5.5.

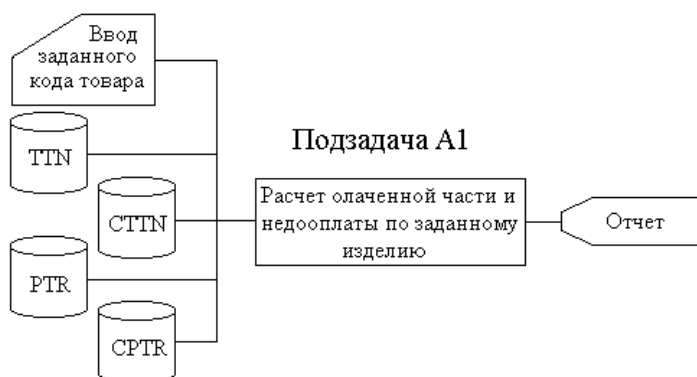


Рис. 5.4. Обобщенная функционально-технологическая схема первой подзадачи

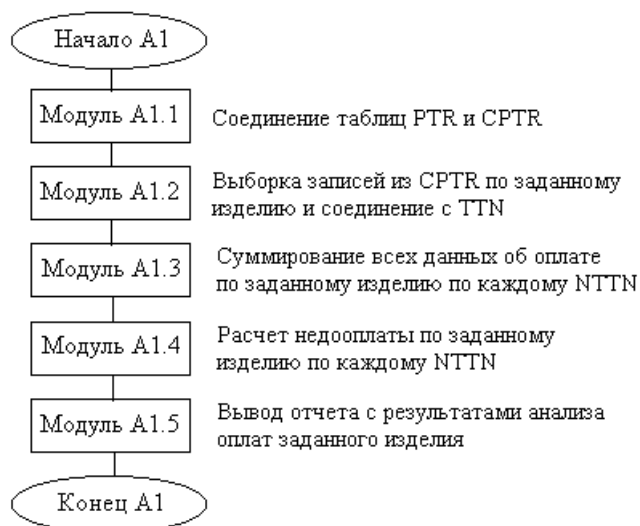


Рис. 5.5. Блок-схема решения подзадачи A1

Для получения списка недооплаченных изделий необходима входная информация из таблиц базы данных в соответствии со схемой приведенной на рис. 5.6.

Подзадача получения списка изделий может быть разбита на несколько основных этапов – модулей, реализуемых средствами СУБД (запросы и отчеты). Блок-схема алгоритма решения подзадачи A2 приведена на рис. 5.7.

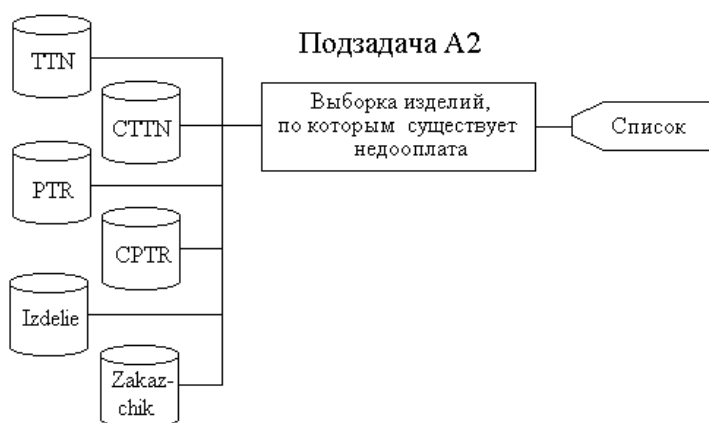


Рис. 5.6. Обобщенная функционально-технологическая схема второй подзадачи

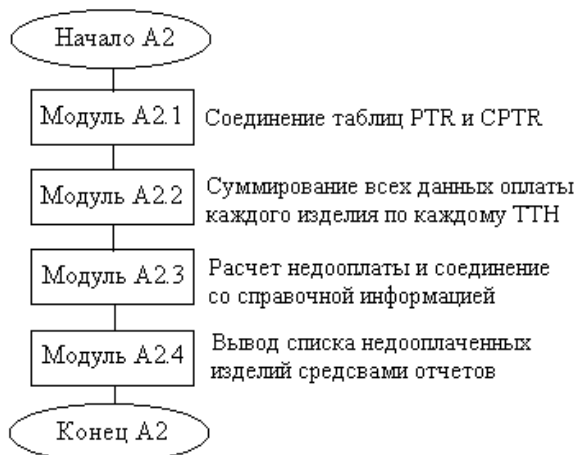


Рис. 5.7. Блок-схема решения подзадачи A2

## Задача 5.2

Выполнить декомпозицию исходной задачи на подзадачи.

### Задача 5.3

Для одной из подзадач выполнить построение обобщенной технологической схемы.

### Задача 5.4

Для одной из подзадач выполнить разбиение на модули и изобразить ее решение в виде блок-схемы.

### 5.3. Алгоритмы реализации отдельных модулей

Рассмотрим алгоритмы модулей подзадачи А1 формирования отчета с оценкой оплаты для заданного изделия (рис. 5.8).

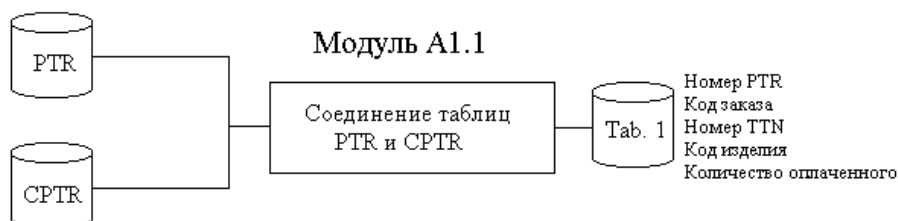


Рис. 5.8. Функционально-технологическая схема модуля А1.1

Словесный алгоритм модуля А1.1

1. Соединить таблицы PTR и CPTR по полям номер PTR и код заказа, так как эти поля образуют уникальный составной ключ таблицы PTR, главной в этой связи.
2. Результат соединения поместить в новую промежуточную таблицу (Tab1). Каждая запись промежуточной таблицы (Tab1) будет образована соединением одной записи из таблицы CPTR с записью из таблицы PTR с одинаковым значением номера PTR и кода заказа. В структуру этой таблицы включить поля номер PTR, код заказа, код изделия, количество заказанного из таблицы CPTR, а также номер TTN из таблицы PTR. Сохранить промежуточную таблицу (Tab1) для использования в модуле А1.3 данной подзадачи.

Функционально-технологическая схема модуля А1.2 приведена на рис. 5.9.

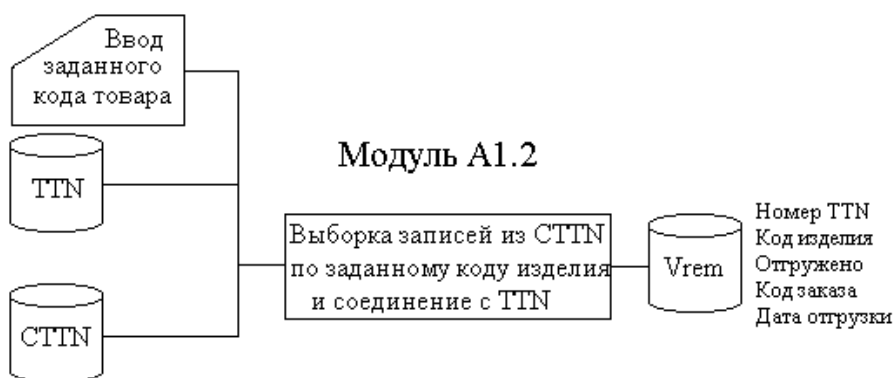


Рис. 5.9. Функционально-технологическая схема модуля А1.2

Словесный алгоритм модуля А1.2

1. Ввести заданный код изделия с клавиатуры.
2. Отобрать записи из таблицы СТТН с кодом изделия, соответствующие заданному коду товара, и соединить их с записями TTN по ключевому полю номер TTN.
3. Включить отобранные записи в результирующую временную таблицу (Vrem), которая должна содержать поля номер TTN, код изделия, Отгружено из таблицы СТТН и код

заказа, дата отгрузки из таблицы ТТН. В поле Отгружено включить данные из поля количество отгруженного.

Временная таблица (Vrem) с результатом необходима в следующем модуле А1.3 (рис. 5.10).

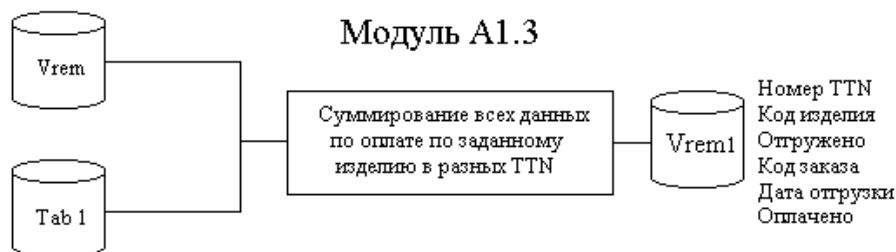


Рис. 5.10. Функционально-технологическая схема модуля А1.3

Словесное описание алгоритма для модуля А1.3

1. Соединить таблицы, полученные в модуле А1.1 (Tab1) и модуле А1.2 (Vrem), по полям номер ТТН и код изделия.

2. Произвести суммирование всех оплат по заданному изделию и по каждому ТТН, в котором имеется такое изделие. Результат суммирования разместить в поле «Оплачено».

3. Результат выполнения модуля поместить в результирующую временную таблицу (Vrem 1). Включить в нее поля номер ТТН, код изделия, «Отгружено», код заказа, дата отгрузки из таблицы с результатом модуля А 1.2 (Vrem), а также поле Оплачено с результатом расчета. Эта таблица должна содержать записи с данными по отгрузкам заданного изделия в разных ТТН и суммарной оплате этих отгрузок. В таблицу должны быть включены записи отгрузок изделия, по которым были оплаты, а также те, по которым не было оплат.

На рис. 5.11 приведена функционально-технологическая схема модуля А1.4, в котором производится вычисление недооплат для ранее заданного изделия.

Словесное описание алгоритма для модуля А1.4

1. По данным временной таблицы (Vrem1) с результатом выполнения модуля А1.3 рассчитать недооплату по заданному изделию как разность количества отгруженного («Отгружено») и оплаченного («Оплачено»).

2. Сохранить результаты вычислений в рабочей таблице (Tab 4). Структура этой таблицы должна содержать поля: номер ТТН, код изделия, Отгружено, код заказа, дата отгрузки, Оплачено, Недооплата.

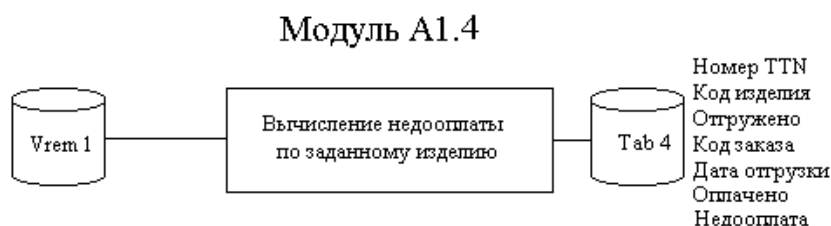


Рис. 5.11. Функционально-технологическая схема модуля А1.4

На рис. 5.12 приведена функционально-технологическая схема модуля А1.5, в котором производится вывод отчета с результатами (подзадачи А1) анализа оплат по всем отгрузкам для ранее заданного изделия.

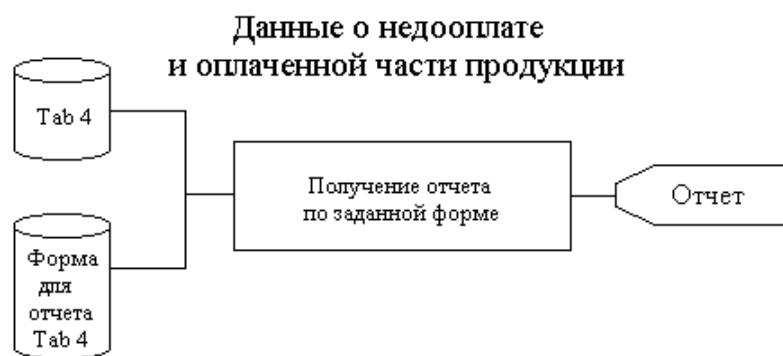


Рис. 5.12. Функционально-технологическая схема модуля А1.5

Словесное описание алгоритма для модуля А1.5

Вывести на экран данные из рабочей таблицы Tab 4 на основе ранее созданного макета отчета. Макет отчета должен быть заранее подготовлен и сохранен средствами создания отчетов СУБД.

Подобным образом выполняется описание алгоритмов всех моделей подзадачи А2.

После подробного описания алгоритма и всех его модулей можно переходить в программной реализации решения задачи.

Задача 5.5

Выполнить описание алгоритмов и построение функционально-технологических схем для одной из подзадач выбранной темы.