

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего профессионального образования

**Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики**

**Кафедра экономических и информационных систем**

# **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Методические указания  
к контрольной работе по дисциплине  
«Проектирование  
информационных систем»**

**Составитель:  
Диязитдинова А.Р., доц., к.т.н.**

**Самара, 2013 г.**

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>1 СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ</b> .....	<b>4</b>
1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
1.2 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ .....	4
<b>2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>5</b>
2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТРУКТУРНОГО МЕТОДА .....	5
2.2 МЕТОД ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ SADT.....	6
2.3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДИАГРАММАХ ПОТОКОВ ДАННЫХ .....	10
<b>3 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ</b> .....	<b>11</b>
3.1 РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ IDEF0.....	11
3.2 РАЗРАБОТКА DFD-МОДЕЛИ .....	15
3.3 ИЕРАРХИЯ ДИАГРАММ .....	19
<b>4 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ</b> .....	<b>19</b>
4.1 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ .....	19
4.2 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	20
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	<b>22</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания предназначены для подготовки контрольной работы по дисциплине «Проектирование информационных систем» для студентов специальности 230700 – «Прикладная информатика (в экономике)».

Цель курса «Проектирование информационных систем» состоит в том, чтобы дать студентам знания по основам теории и практики в области проектирования информационных систем с использованием современных методов и средств создания ИС.

Студенты знакомятся с современными подходами к построению информационных систем, этапами создания и видами создаваемых проектов, с каноническими и современными методологиями проектирования, возможностями (инструментами, методами, методологиями и т.п.) управления разработкой ИС на протяжении жизненного цикла, управления ресурсами программного проекта и рисками, связанными с реализацией проектов.

Жизненный цикл информационной системы в общем случае начинается в момент принятия решения о ее создании и заканчивается в момент выведения ее из эксплуатации. Основными его этапами обычно являются: проведение предпроектного обследования; проектирование данных; разработка приложений, тестирование, написание документации; внедрение созданной информационной системы и обучение пользователей; эксплуатация и сопровождение; выведение из эксплуатации и утилизация.

Проектирование информационных систем включает в себя большое количество взаимосвязанных задач, в их решении могут участвовать большие коллективы разработчиков. Организация процесса проектирования ИС отличается значительной сложностью, которая обусловлена следующими причинами:

- 1) масштабностью и длительностью разработки ИС;
- 2) взаимосвязью в рамках системы различных по своей природе объектов (информационные, программные, технические средства, математические модели, методы и средства проектирования и др.);
- 3) различиями в жизненном цикле элементов системы;
- 4) индивидуальностью проекта, обусловленной спецификой объекта проектирования;
- 5) необходимостью коллективного характера работы над проектом специалистов разной специализации и квалификации.

Вследствие этого проектирование ИС предполагает использование проектного управления.

Процесс проектирования ИС имеет *специфические особенности*, которые, в свою очередь, определяют специфику управления проектированием.

- 1) Процесс проектирования ИС по своему характеру является творческим. Поэтому при отсутствии достаточно полного формализованного перечня операций проектирования и состояний проекта в процессе его разработки управление проектированием носит ситуационный характер.
- 2) Пользователь на этапе разработки системы может изменять требова-

ния к качеству системы, срокам и затратам проектирования. В связи с отсутствием общепринятых надежных способов оценки качества проектных решений затруднен его контроль.

- 3) Стремление разработчиков к индивидуальному характеру труда приводит к невысокой степени организации контроля и координации деятельности отдельных разработчиков проекта.

## **1 СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

### **1.1 Общие сведения**

Контрольная работа по дисциплине «Проектирование информационных систем» включает две части:

- 1) теоретическую – в форме реферата согласно теме варианта;
- 2) практическую – выполнение проекта по моделированию бизнес-процесса в методологии IDEF0 или с помощью диаграмм потоков данных, DFD (в рамках изучения этапа жизненного цикла ИС – проектирование данных»).

Пояснительная записка практической части контрольной работы должны включать следующие разделы.

Титульный лист

Лист рецензии

Содержание

Лист задания

Введение

1. Предпроектное обследование

1.1 Анализ предметной области

1.2 Формирование функциональных требований к ИС

2. Моделирование потоков данных

2.1 Выделение основных элементов модели

2.2 Построение иерархии диаграмм потоков данных

2.3 Словарь данных.

Заключение

Список использованных источников

### **1.2 Содержание разделов**

В разделе «**Введение**» необходимо описать актуальность задачи, определить и дать краткую характеристику предметной области, для которой проектируется информационная система (ИС).

В разделе «**Анализ предметной области**» приводится описание выбранной предметной области согласно варианту задания, а также должны быть определены цели и задачи, которые должна выполнять ИС.

В разделе «**Формирование функциональных требований к ИС**» должны быть сформулированы основные требования к разрабатываемой системе:

- перечень основных функций;
- требования к техническим средствам;
- требования к программным средствам;
- требования к надежности требования к сервисным средствам, обслуживающим программам.

В разделе «**Моделирование потоков данных**» необходимо выделить элементы модели (для SADT указывают перечень работ и потоков, для DFD указывают внешние сущности, процессы, накопители данных, потоки информации), построить иерархию диаграмм, построить сами диаграммы, привести словарь данных.

В разделе «**Заключение**» необходимо дать краткую характеристику выполненной работы, привести основные сведения о назначении и функциях реализованной ИС, ее особенностях и возможности дальнейшего расширения.

В разделе «**Список использованных источников**» приводится список используемой литературы.

## **2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **2.1 Общие положения структурного метода**

Сущность структурного подхода к разработке ИС заключается в декомпозиции (разбиении) системы на автоматизируемые функции, которые в свою очередь делятся на подфункции, на задачи и так далее. Процесс декомпозиции продолжается вплоть до определения конкретных процедур. При этом автоматизируемая система сохраняет целостное представление, в котором все составляющие компоненты взаимосвязаны.

В основе структурного метода лежит несколько общих принципов:

- разбиение системы на множество независимых задач, доступных для понимания и решения;
- иерархическое упорядочивание, т.е. организация составных частей проблемы в древовидные структуры с добавлением новых деталей на каждом уровне.

К основным принципам относятся:

- *абстрагирование*, т.е. выделение существенных аспектов системы и отвлечение от несущественных;
- *формализация*, т.е. общее методологическое решение проблемы;
- *непротиворечивость*, состоящая в обосновании и согласовании элементов системы;
- *иерархическая структуризация данных*.

## 2.2 Метод функционального моделирования SADT

На основе метода SADT, предложенного Д. Россом, разработана методология IDEF0 (Icam DEFinition), которая является основной частью программы ICAM (Интеграция компьютерных и промышленных технологий), проводимой по инициативе ВВС США. Методология IDEF0 является наиболее признанным эффективным средством анализа, конструирования и отображения бизнес-процессов, применяемым также и широко за пределами США.

Метод SADT применяется при моделировании широкого круга систем, для которых определяются требования и функции, после чего проводится их реализация.

Методология SADT представляет собой совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной модели предметной области, которая отображает функциональную структуру, производимые функции и действия, а также связи между ними.

Результат применения метода SADT - модель, которая состоит из диаграмм, фрагментов текстов и глоссария со ссылками друг на друга. Все функции и интерфейсы представляются диаграммами в виде, соответственно, блоков и дуг. Место соединения дуги с блоком определяет тип интерфейса. Управляющая информация входит в блок сверху, в то время как информация, которая подвергается обработке (исходные данные), указывается с левой стороны блока, а результаты работы функции (выход, результат) - с правой стороны. Механизм, осуществляющий операцию (человек или автоматизированная система), задается дугой, входящей в блок снизу (см. Рис. 1).

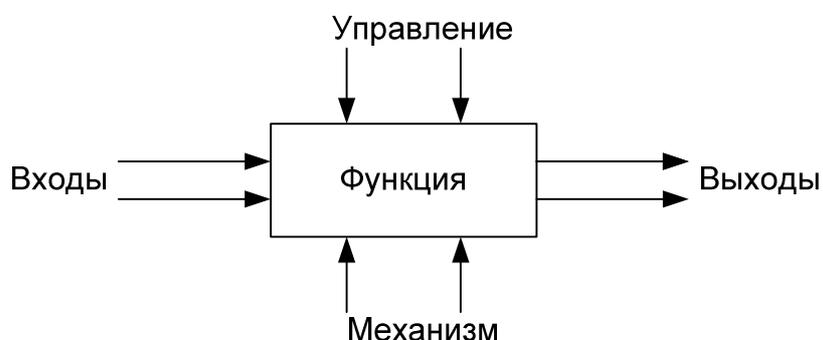


Рис. 1. Структура модели

Описание системы с помощью SADT называется **моделью**. **Субъектом** моделирования служит сама система. Однако моделируемая система никогда не существует изолированно: она всегда связана с окружающей средой. По этой причине в методологии SADT подчеркивается необходимость точного определения границ системы, т.е. модель устанавливает точно, что является и что не является субъектом моделирования, описывая то, что входит в систему, и, подразумевая то, что лежит за ее пределами. SADT-модель должна иметь единственный субъект.

С определением модели тесно связана позиция (называемая **точкой зрения**), с которой наблюдается система и создается ее модель. "Точку зрения"

лучше всего представлять себе как место (роль, должность) человека или объекта в рассматриваемой системе, на которое надо «встать», чтобы увидеть систему в действии и необходимой полноте. У конкретной модели может быть только **одна** точка зрения.

Обычно вопросы для SADT-модели формулируются на самом раннем этапе проектирования, при этом основная суть этих вопросов должна быть выражена в одной-двух фразах, которые становятся **целью** модели.

После того как определены субъект, цель и точка зрения модели, начинается первая интеграция процесса моделирования по методологии SADT. Субъект определяет, что включить в модель, а что исключить из нее. Точка зрения диктует автору модели выбор нужной информации о субъекте и форму ее представления. Цель становится критерием окончания моделирования. Конечным результатом этого процесса является набор тщательно взаимосвязанных описаний, начиная с описания самого верхнего уровня системы и заканчивая подробным описанием ее деталей или отдельных операций.

Каждый блок на диаграмме имеет свой номер. Блок любой диаграммы может быть детализирован диаграммой нижнего уровня, которая, в свою очередь, также может детализироваться с помощью необходимого числа диаграмм. Таким образом, формируется иерархия диаграмм. Для того чтобы указать положение любой диаграммы или блока в иерархии, им присваивают уникальные обозначения. Например, **A41** (**A** сокр. от **Activity**) является диаграммой, которая детализирует блок 1 на диаграмме **A4**. Аналогично, **A4** детализирует блок 4 на диаграмме **A0**, которая является самой верхней (родительской) диаграммой модели.

Некоторые дуги имеют начало в одном из блоков диаграммы и завершение в другом, у других же начало может исходить от границ диаграммы – дуги управления, механизма, дуги входа и выхода, перенесенные с родительской (верхнего уровня) диаграммы. Таким образом, источник или получатель этих пограничных дуг может быть обнаружен только на родительской диаграмме.

Каждое из таких тщательно взаимосогласованных описаний называется диаграммой и имеет определенный уровень детализации. SADT-модель объединяет и организует диаграммы в иерархические структуры, в которых диаграммы наверху модели менее детализированы, чем диаграммы нижних уровней. Другими словами, модель SADT можно представить в виде древовидной структуры, диаграмм, где верхняя диаграмма является наиболее общей, а самые нижние – максимально детализированы (см. Рис. 2).

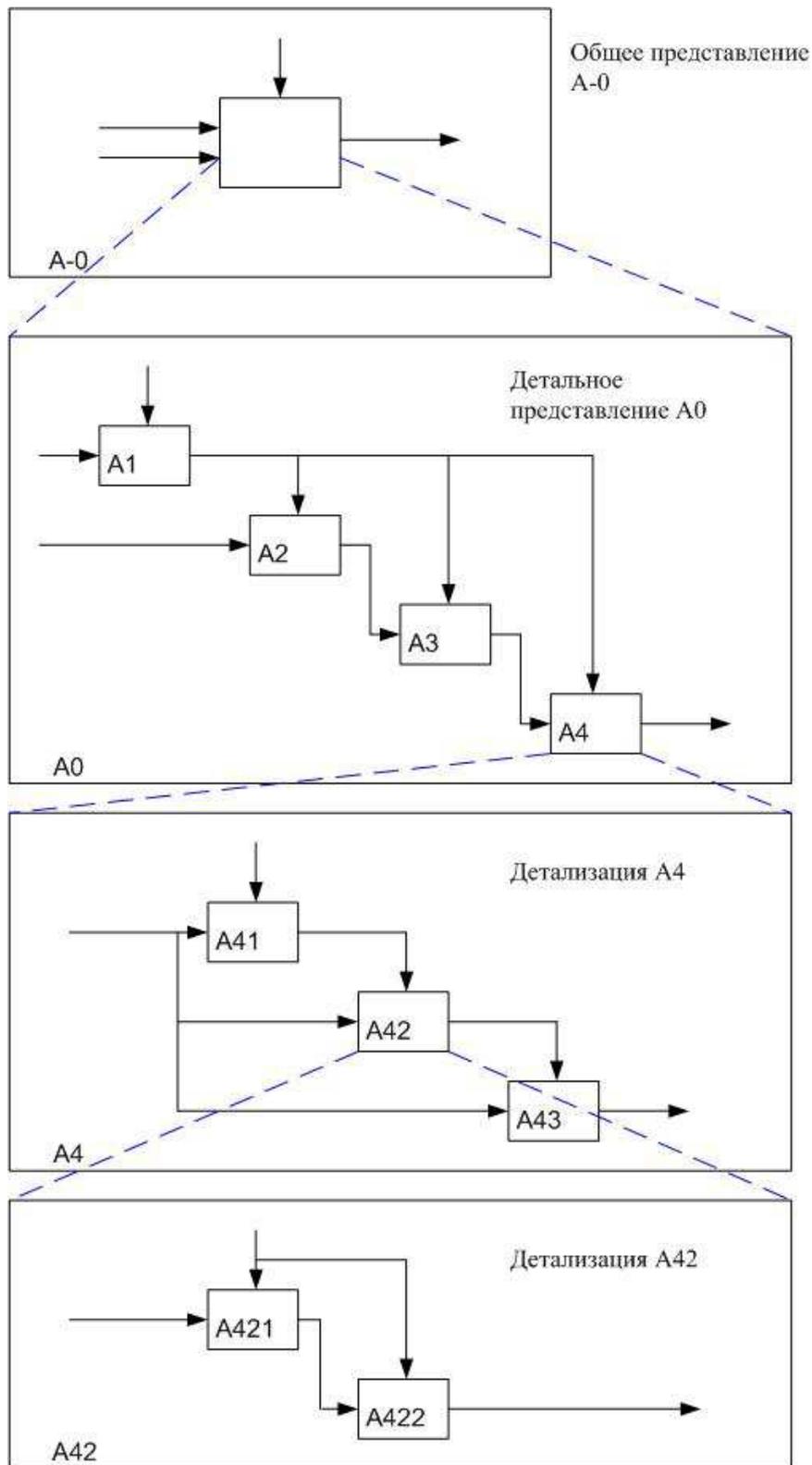


Рис. 2. Структура SADT-модели. Иерархия и декомпозиция диаграмм

Также следует сказать о так называемых «туннельных дугах». Туннельные дуги означают, что данные, выраженные этими дугами не рассматриваются на следующем уровне детализации (как бы проходят «насквозь»). Если «туннель» расположен в месте соединения дуги с блоком «», то данные этой дуги не обязательны на следующем уровне детализации. Если же «туннель» на-

ходится на противоположном конце дуги «» - это значит, что данные дуги не описываются на родительской диаграмме. Граничные дуги должны продолжаться (дублироваться) на родительской диаграмме, делая ее полной и непротиворечивой (см. Рис. 3).

Для упрощения понимания приведенных диаграмм, следует расшифровать применяемую в IDEF систему обозначений, позволяющую аналитику точно идентифицировать и проверять по дугам связи между диаграммами. Эта схема кодирования дуг - "ICOM" - получила название по первым буквам английских эквивалентов слов вход (**I**nput), управление (**C**ontrol), выход (**O**utput), механизм (**M**echanism).

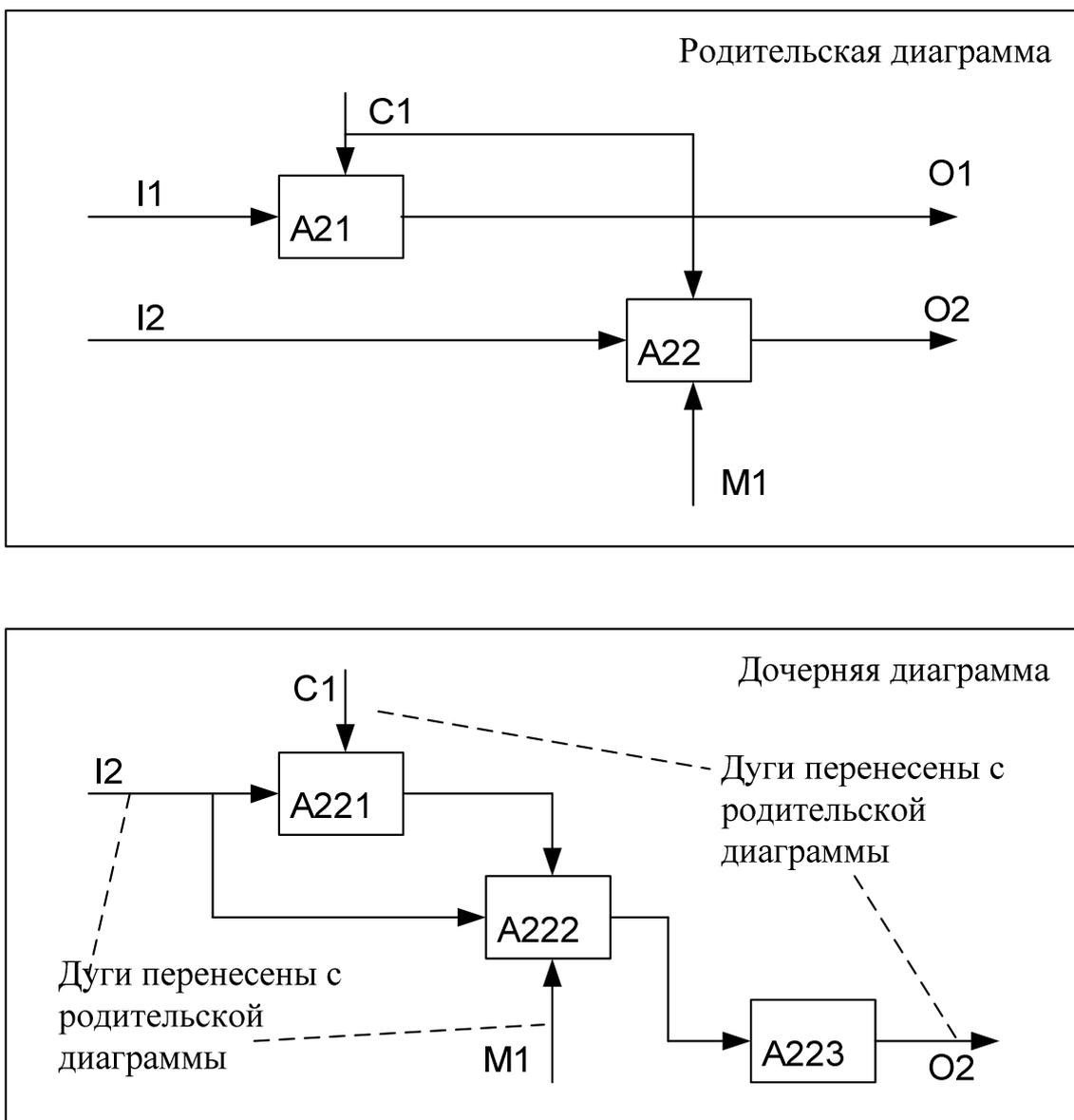


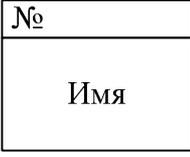
Рис. 3. Соответствие дуг родительской и дочерних диаграмм

## 2.3 Общие сведения о диаграммах потоков данных

Диаграммы потоков данных (**DFD, Data Flow Diagrams**) являются основным средством моделирования функциональных требований проектируемой системы. С их помощью эти требования разбиваются на функциональные компоненты и представляются в виде сети связанных потоками данных процессов. Главная цель таких диаграмм – продемонстрировать, как каждый процесс преобразует свои входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими процессами.

Основные DFD-компоненты приведены в Таблица 1.

Таблица 1. Основные элементы DFD-диаграммы

Название	Определение	Нотация Yourdon	Нотация Gane-Sarson
Внешняя сущность	материальный предмет или физическое лицо, представляющее собой источник или приемник информации		
Процесс	преобразование входных потоков данных в выходные в соответствии с определенным алгоритмом.		
Поток	информация, передаваемая через некоторое соединение от источника к приемнику		
Хранилище	абстрактное устройство для хранения информации (жесткий диск, база данных и т.п.), которую можно в любой момент поместить в накопитель и через некоторое время извлечь, причем способы помещения и извлечения могут быть любыми		

Словарь данных представляет собой определенным образом организованный список всех элементов данных системы с их точными определениями, что дает возможность различным категориям пользователей (от системного аналитика до программиста) иметь общее понимание всех входных и выходных потоков и компонентов хранилищ.

### 3 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В качестве примера рассмотрим фрагмент проекта информационной системы, предназначенной для управления деятельностью гостиницы. БД должна содержать сведения о предоставляемых номерах (категория, количество мест, стоимость проживания в сутки), сведения о работниках гостиницы, стоимости предоставляемых услуг.

Информационная система автоматизирует резервирование номеров и регистрацию новоприбывших постояльцев (фамилия, имя, отчество, сведения о документе, удостоверяющем личность, место постоянного жительства, номер апартаментов, дата въезда, дата выезда, форма оплаты, льготы, скидка); ведет учет платежей за проживание, за оказанные услуги и за телефонные переговоры; позволяет определить количество занятых, зарезервированных и свободных в данный момент номеров гостиницы.

#### 3.1 Разработка модели IDEF0

Контекстная диаграмма приведена на Рис. 4, расшифровка потоков – в Табл. 2.

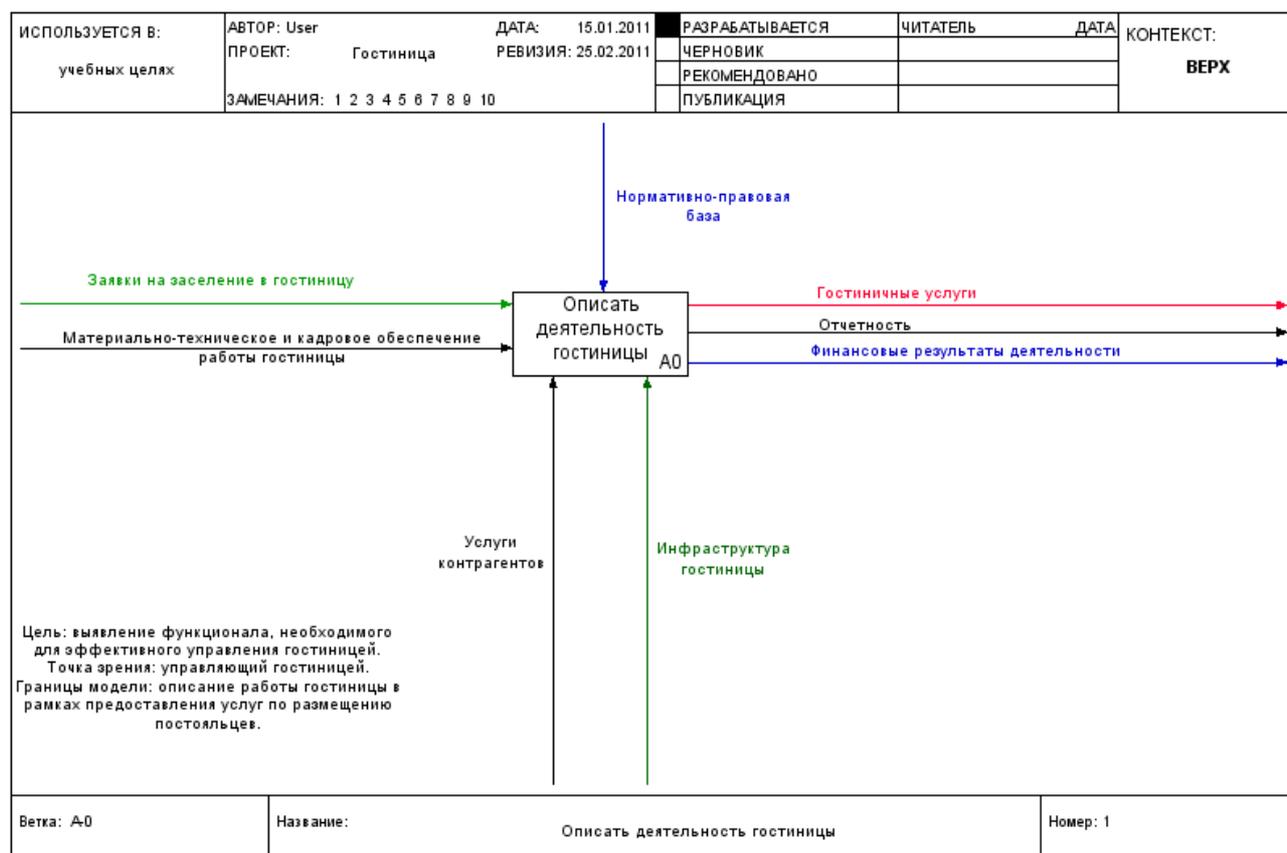


Рис. 4. Контекстная диаграмма предметной области «Гостиница»

Табл. 2. Контекстная диаграмма

Наименование стрелки	Тип
Заявки на заселение в гостиницу	ВХОД
Материально-техническое и кадровое обеспечение работы гостиницы	ВХОД
Нормативно-правовая база	управление
Гостиничные услуги	ВЫХОД
Отчетность	ВЫХОД
Финансовые результаты деятельности	ВЫХОД
Услуги контрагентов	механизм
Инфраструктура гостиницы	механизм

Детализирующие диаграммы приведены на Рис. 5 - Рис. 10.

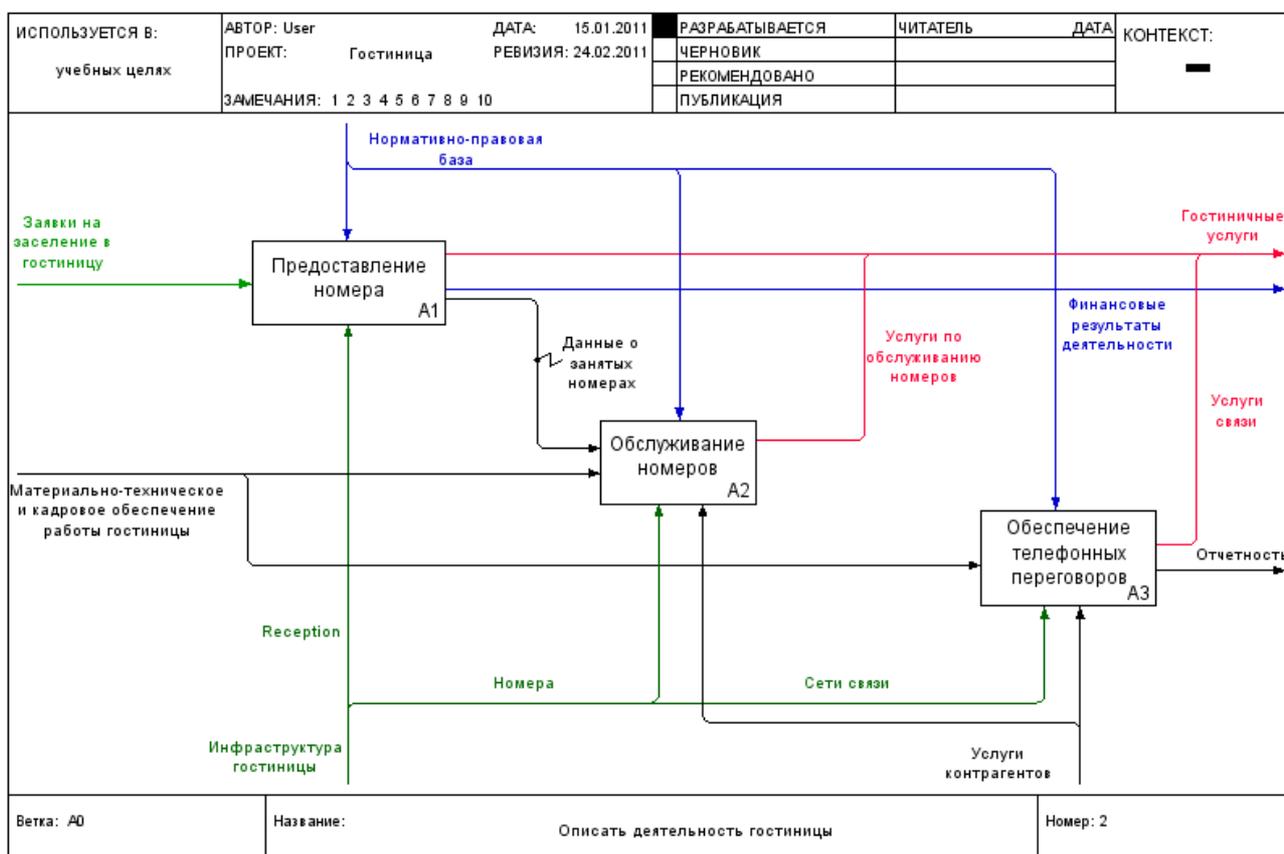


Рис. 5. Детализированная диаграмма первого уровня

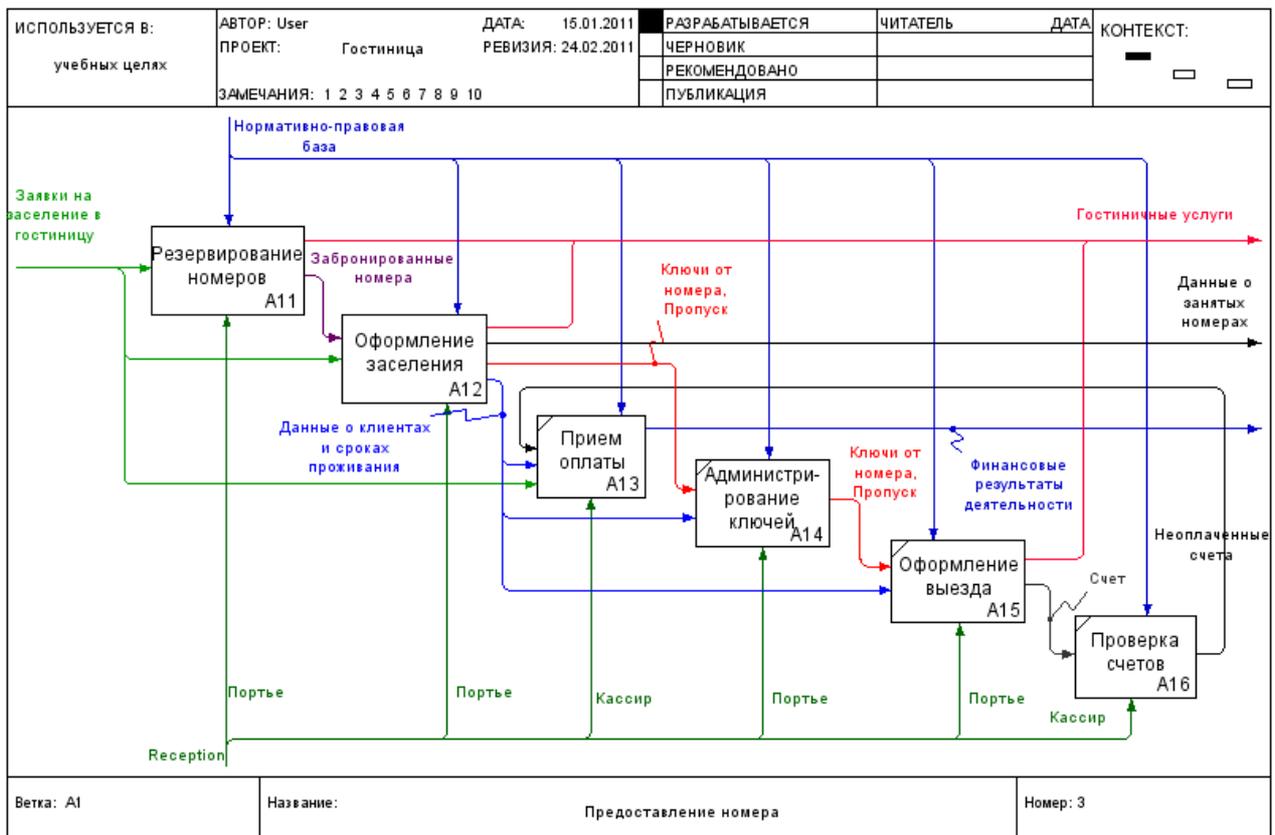


Рис. 6. Детализированная диаграмма работы «Предоставление номера»

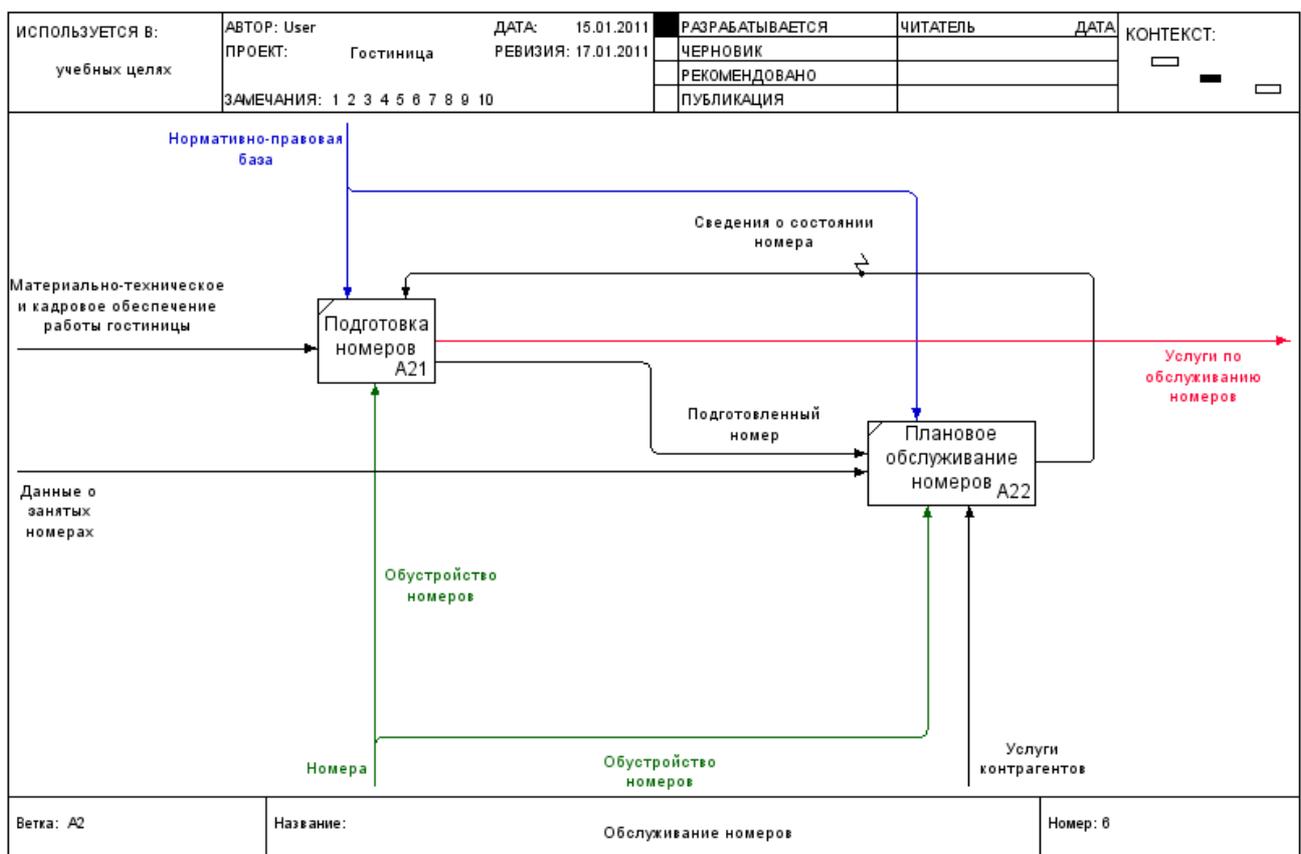


Рис. 7. Детализированная диаграмма работы «Обслуживание номеров»

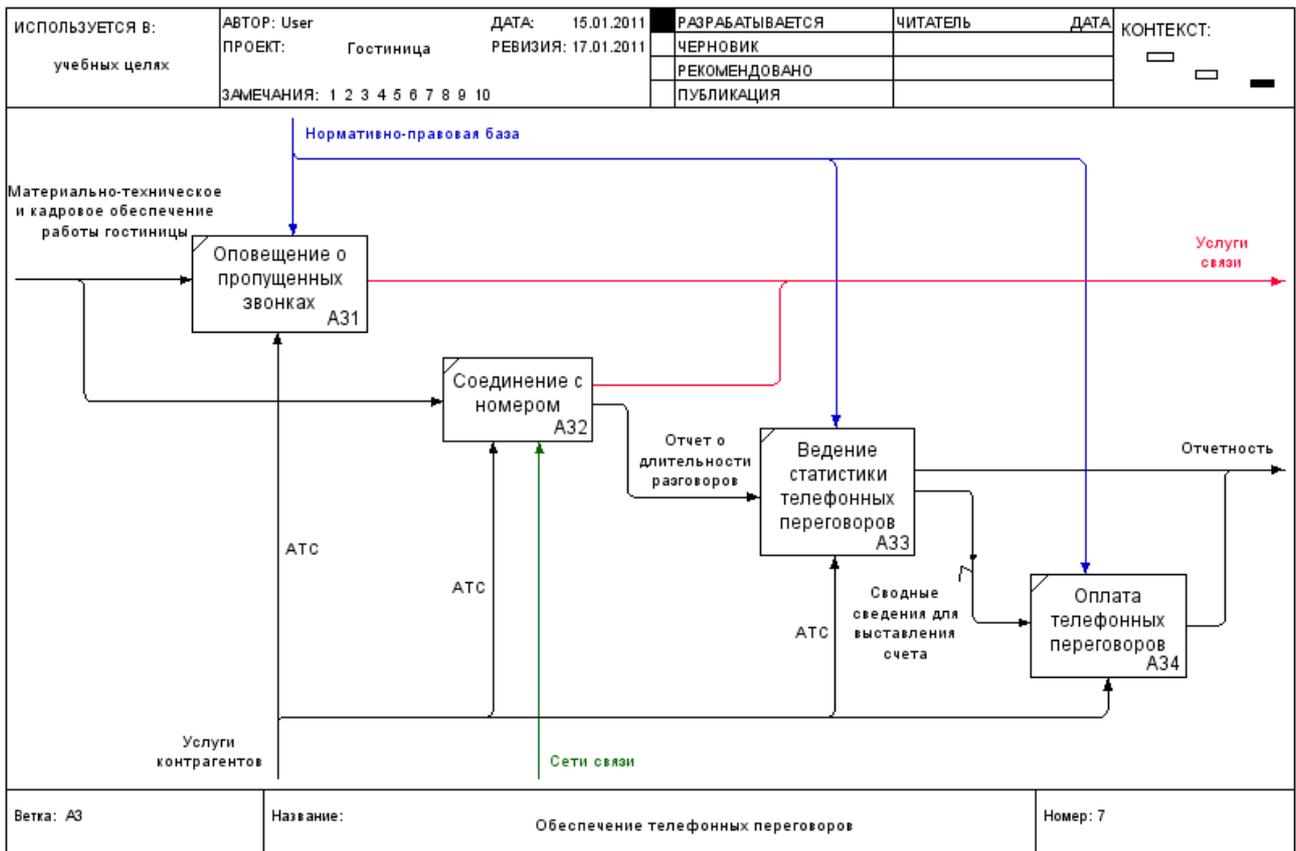


Рис. 8. Детализированная диаграмма работы «Обеспечение телефонных переговоров»

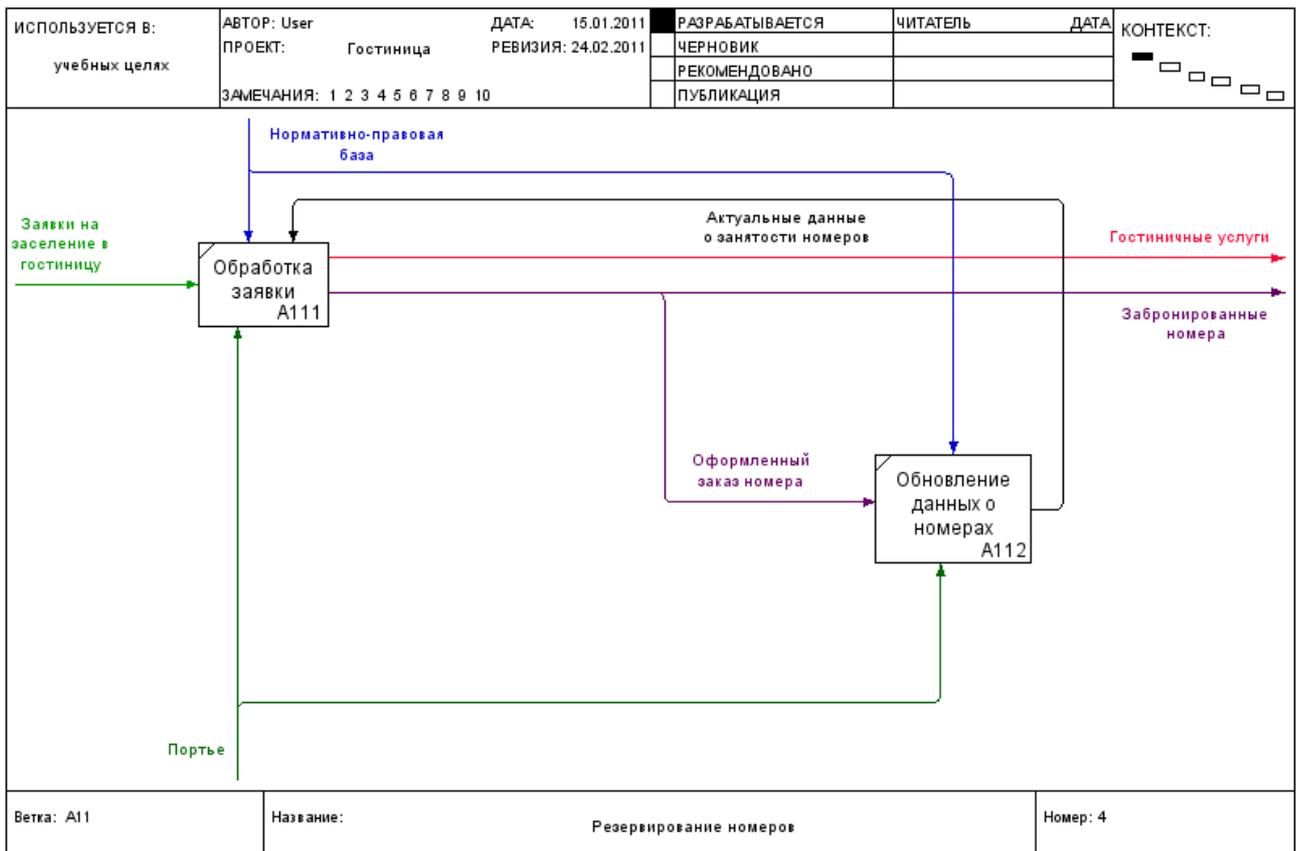


Рис. 9. Детализированная диаграмма работы «Резервирование номеров»

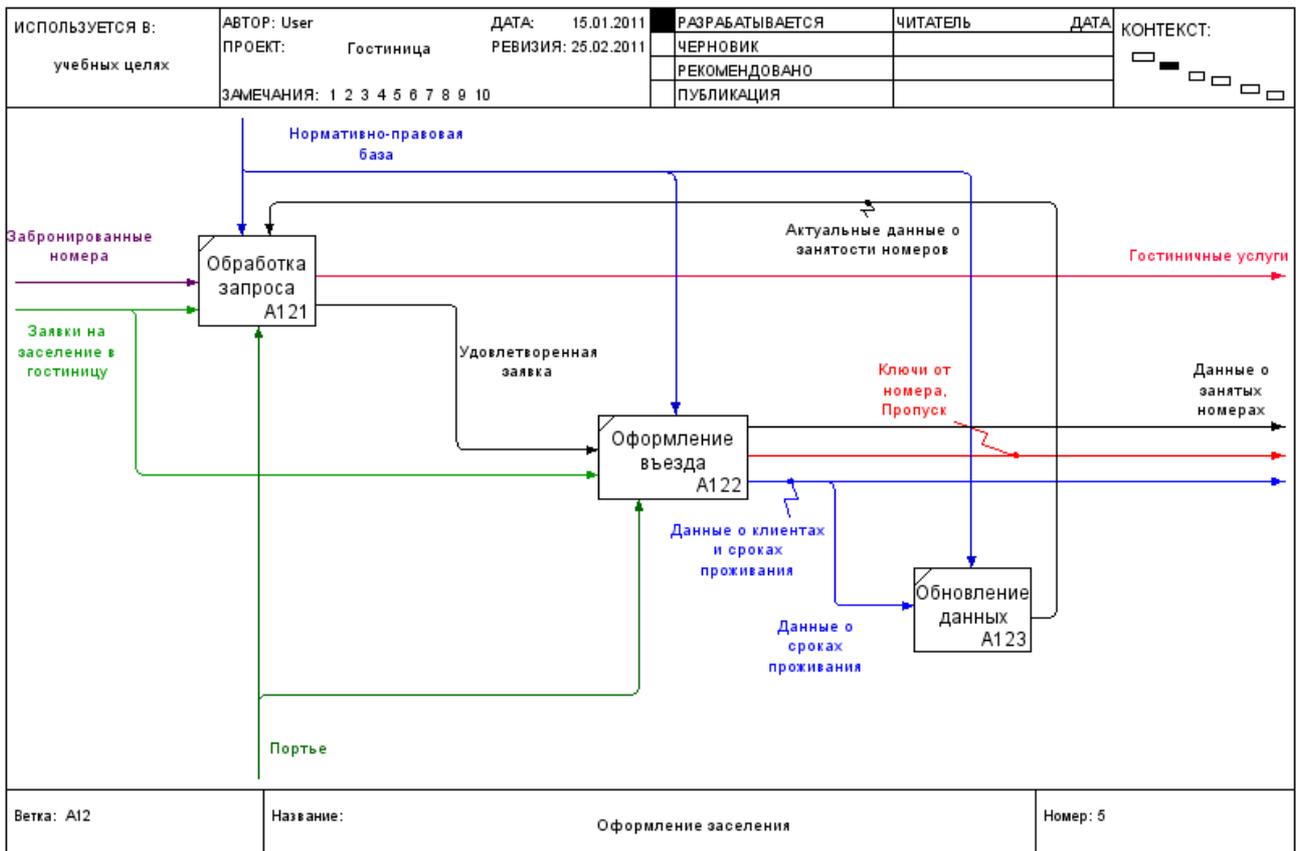


Рис. 10. Детализированная диаграмма работы «Оформление заселения»

### 3.2 Разработка DFD-модели

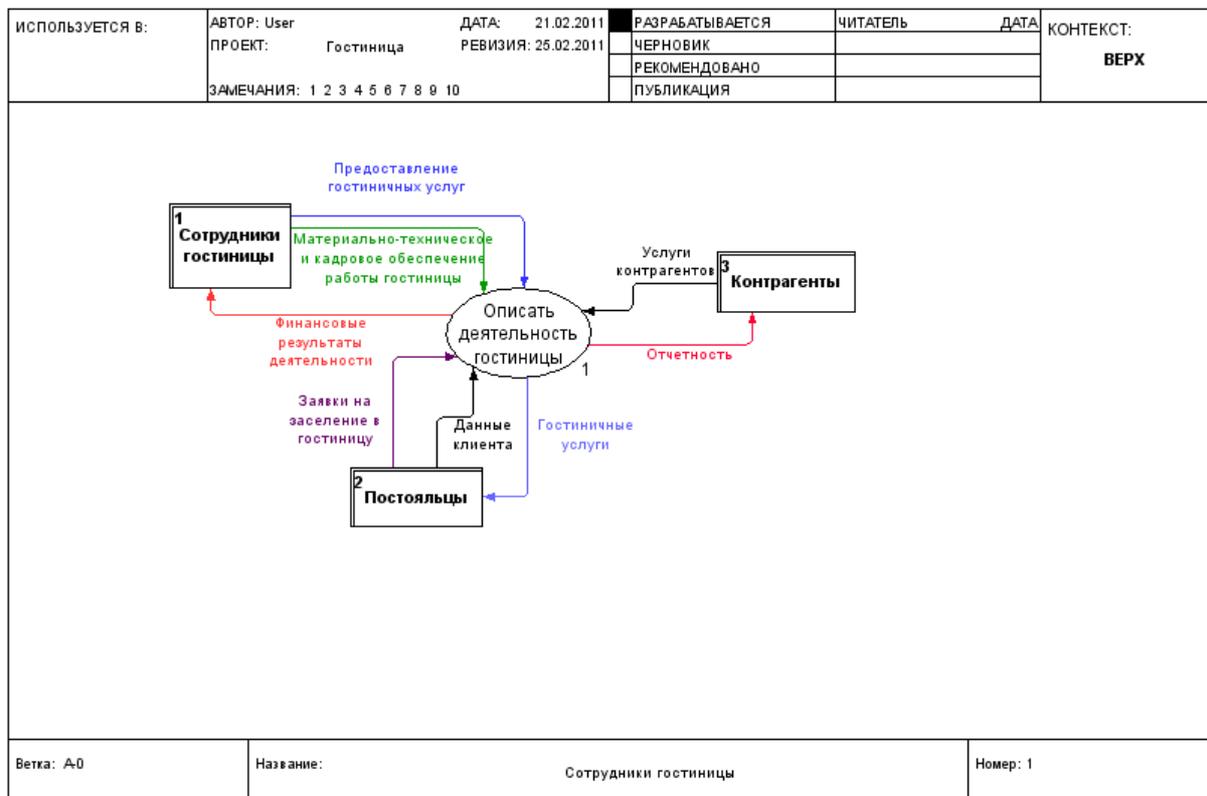


Рис. 11. Контекстная DFD-диаграмма предметной области «Гостиница»



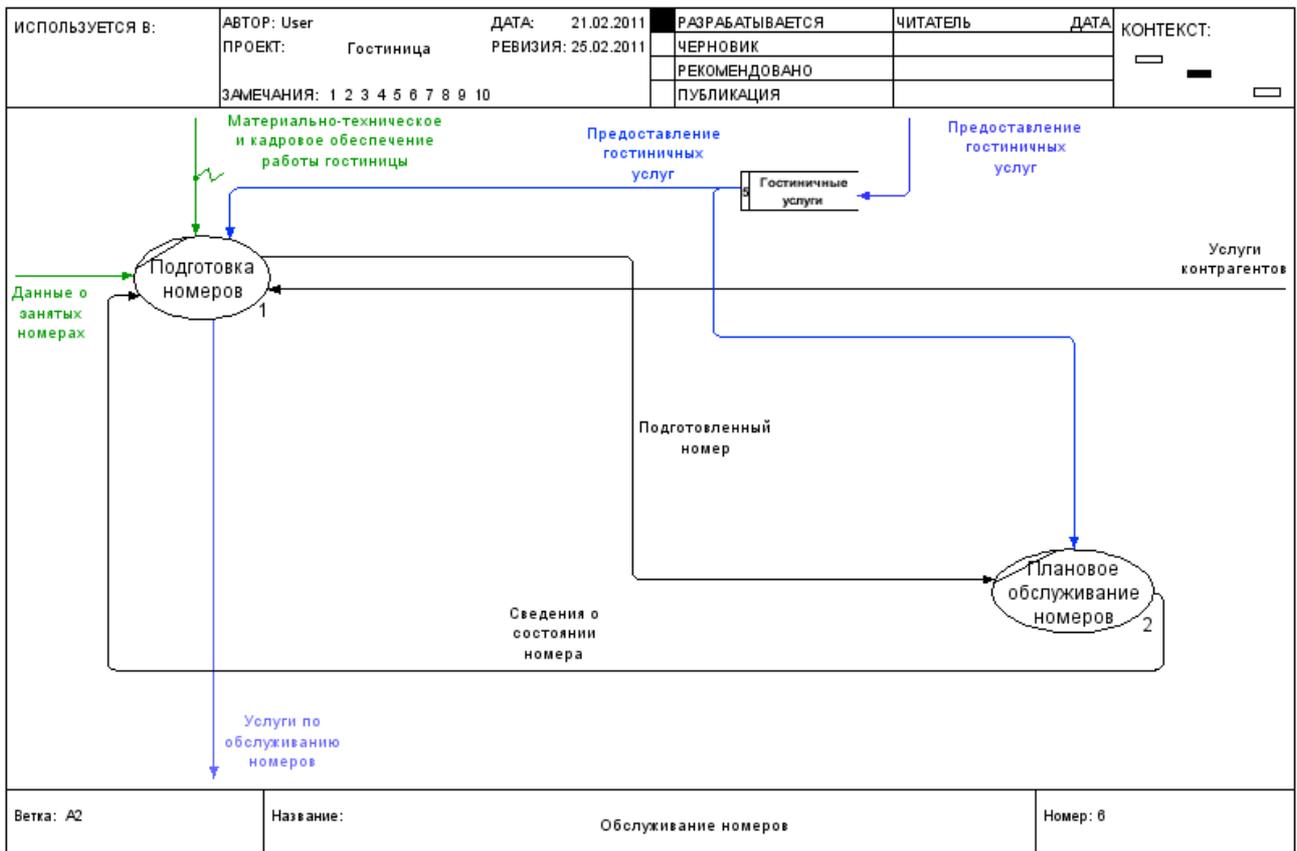


Рис. 14. Детализированная диаграмма работы «Обслуживание номеров»

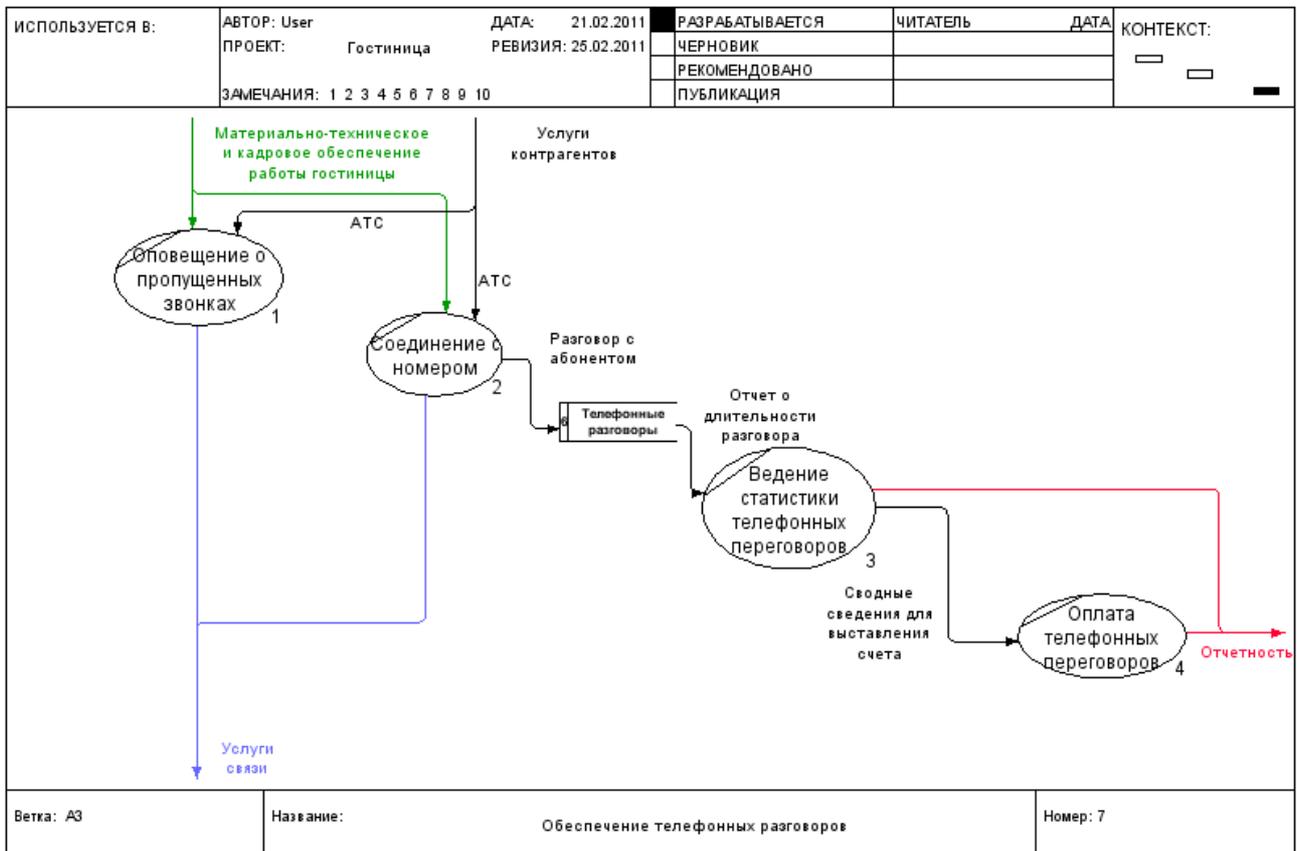


Рис. 15. Детализированная диаграмма работы «Обеспечение телефонных переговоров»

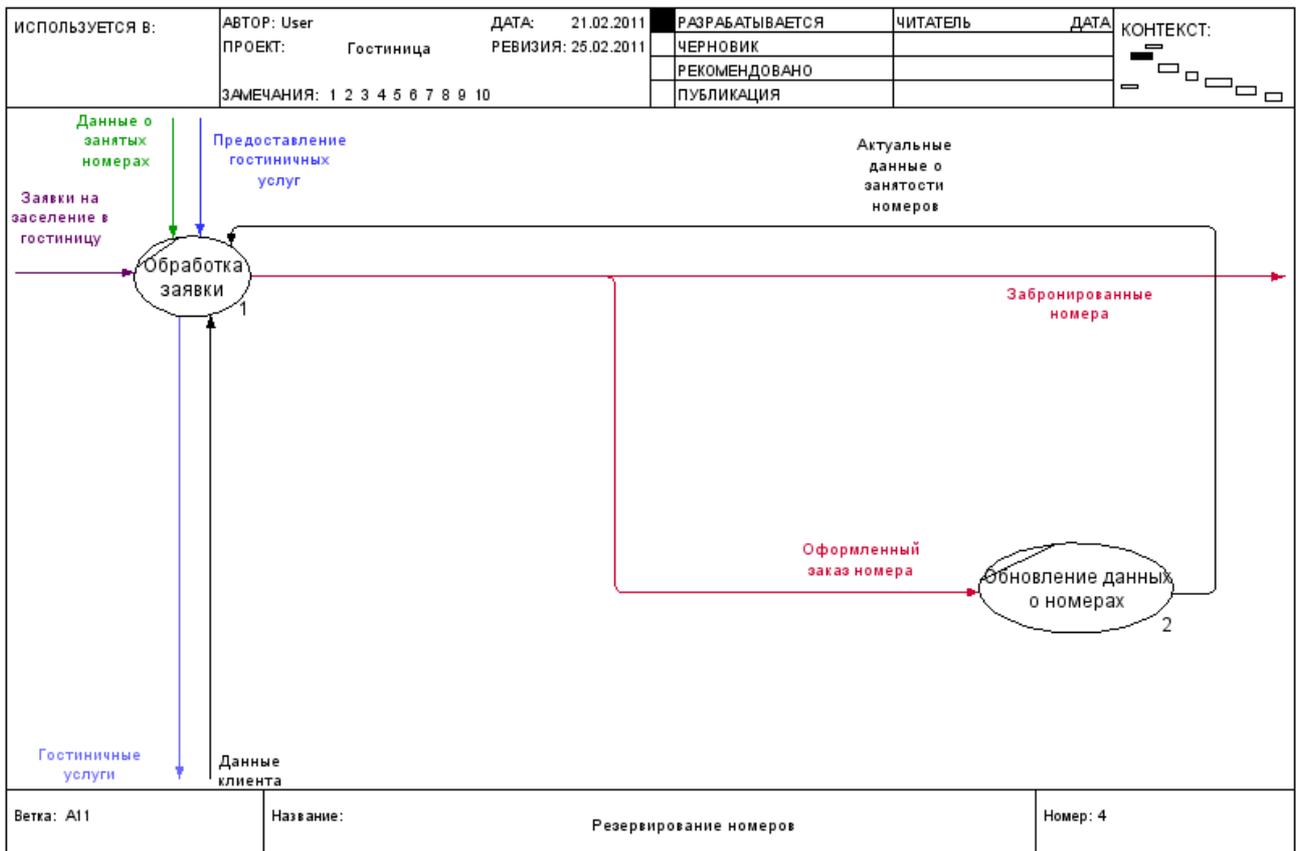


Рис. 16. Детализированная диаграмма работы «Резервирование номеров»

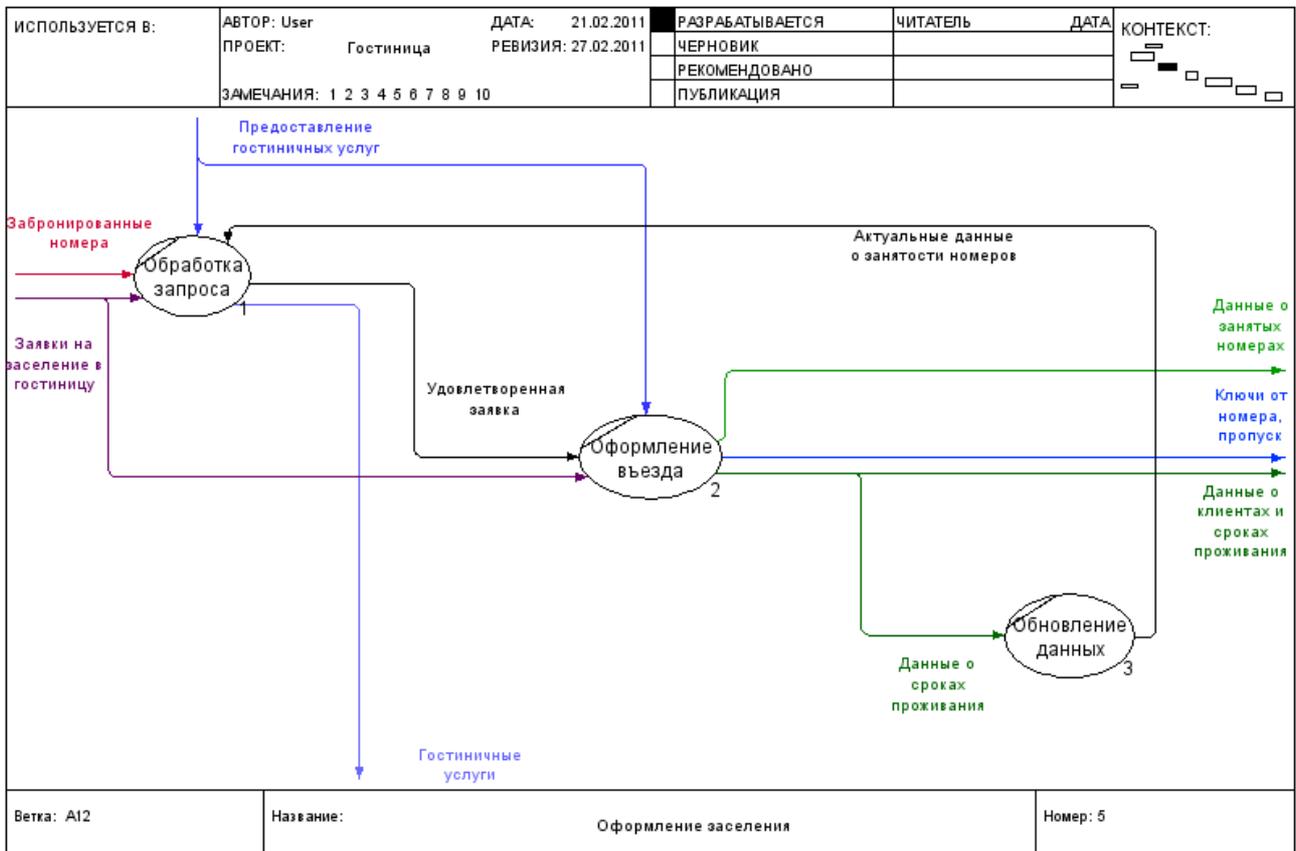


Рис. 17. Детализированная диаграмма работы «Оформление заселения»

### 3.3 Иерархия диаграмм

В результате была получена следующая иерархия диаграмм (Рис. 18).

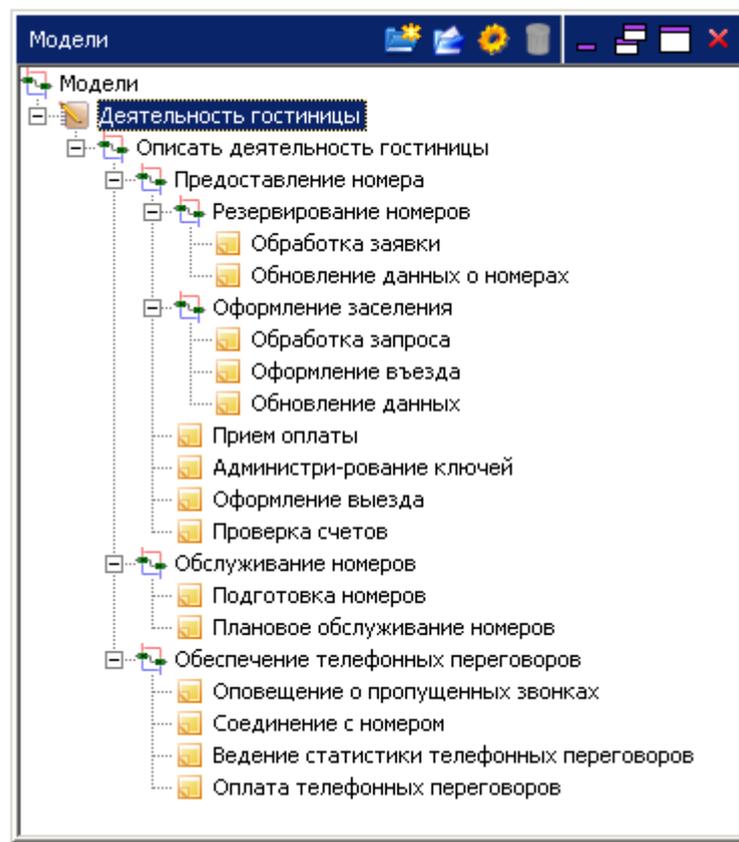


Рис. 18. Иерархия диаграмм

## 4 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Вариант задания выбирается по сумме двух последних цифр зачетной книжки.

### 4.1 Темы рефератов

- 0) Scrum: гибкое управление разработкой
- 1) Адаптивные методологии разработки ИТ-проекта
- 2) Архитектура предприятия: модель Захмана
- 3) Метод оценки разработки программного продукта – метод СОСОМО
- 4) Метод оценки разработки программного продукта – метод СОСОМО II
- 5) Метод оценки разработки программного продукта – метод функциональных точек
- 6) Метод разработки динамических систем (Dynamic Systems Development Method, DSDM)
- 7) Методика описания архитектуры TOGAF (The Open Group Architecture Framework)

- 8) Методология Crystal
- 9) Методология Microsoft Solutions Framework
- 10) Методология PRINCE
- 11) Методология RAD – Rapid Application Development
- 12) Метрики качества разработки ИС
- 13) Модель зрелости технологических процессов SEI (Capability Maturity Model, CMM)
- 14) Модель оценки процессов SPICE
- 15) Облачные технологии
- 16) Оценка трудоемкости и сроков разработки программного обеспечения
- 17) Программные продукты управления проектами
- 18) Процессы исполнения и контроля (PMI, США)
- 19) Разработка через тестирование (Test-Driven Development, TDD)
- 20) Рациональный унифицированный процесс (Rational Unified Process, RUP)
- 21) Сервис-ориентированная технология (SOA, service-oriented architecture)
- 22) Система управления версиями Subversion (SVN)
- 23) Состав и структура проектной документации
- 24) Стандарты, регламентирующие процесс разработки ПО
- 25) Управление рисками проекта по разработке ПО и внедрению ИС
- 26) Функционально-ориентированная разработка (FDD, Feature Driven Development)
- 27) Экстремальное программирование (eXtreme Programming или XP)

## **4.2 Темы практической части контрольной работы**

- 0) Проектирование ИС родильного центра.
- 1) Проектирование ИС «Кадры».
- 2) Проектирование ИС агентства по аренде квартир.
- 3) Проектирование ИС аптеки.
- 4) Проектирование ИС ателье.
- 5) Проектирование ИС аэропорта.
- 6) Проектирование ИС банка по работе с физическими лицами.
- 7) Проектирование ИС банка по работе с юридическими лицами.
- 8) Проектирование ИС для автозаправочной компании.
- 9) Проектирование ИС для автосервисной компании.
- 10) Проектирование ИС для библиотеки ВУЗа.
- 11) Проектирование ИС для библиотеки.
- 12) Проектирование ИС для домашней библиотеки.
- 13) Проектирование ИС для драмтеатра.
- 14) Проектирование ИС для кинотеатра.

- 15) Проектирование ИС для контроля выполнения нагрузки преподавателей ВУЗа.
- 16) Проектирование ИС для контроля сессионной успеваемости студентов ВУЗа и для начисления стипендии.
- 17) Проектирование ИС для начисления заработной платы сотрудников компании с разными системами оплаты труда.
- 18) Проектирование ИС для организации расписания учебного процесса в ВУЗе.
- 19) Проектирование ИС для работника склада.
- 20) Проектирование ИС для учета домашних финансов.
- 21) Проектирование ИС для филармонии.
- 22) Проектирование ИС издательства.
- 23) Проектирование ИС поликлиники.
- 24) Проектирование ИС риэлторской компании.
- 25) Проектирование ИС службы знакомств.
- 26) Проектирование ИС такси.
- 27) Проектирование ИС трикотажной фабрики.
- 28) Проектирование ИС туристического оператора.
- 29) Проектирование ИС центра по продаже автомобилей.

## Список используемых источников

1. Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем: Учеб. Пособие. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 192 с.: ил.
2. Марка Д.А., МакГоун К. Методология структурного системного анализа и проектирования SADT:Пер. с англ. – С.: Метатехнология, 1993
3. Методология функционального моделирования IDEF0 / руководящий документ / Госстандарт России. – М. 2000, 75 стр.
4. Федотова Д. Э. CASE- технологии: практикум/ Д. Э. Федотова, Ю. Д. Семенов, К. Н. Чижик.- М.: Горячая линия - Телеком, 2005.- 160 с.: ил.
5. <http://www.interface.ru>
6. <http://www.intuit.ru>