

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

В.В. Извозчикова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Оренбург
2019

УДК 004.75(075.8)
ББК 32.973.200-02я73
ИЗ4

Рецензент – кандидат экономических наук М. М. Пирязев

ИЗ4 Извозчикова, В. В.
Проектирование информационных систем : методические указания
/ В. В. Извозчикова; Оренбургский гос. ун.-т. – Оренбург : ОГУ, 2019.

Методические указания содержат методику проектирования компонентов информационных систем с использованием современных CASE-средств. Методические указания предназначены для выполнения курсовой работы по дисциплине «Проектирование информационных систем» для обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

УДК 004.75(075.8)
ББК 32.973.200-02я73

©Извозчикова В.В., 2019
© ОГУ, 2019

Содержание

Введение	4
1 Разработка плана проекта автоматизированной информационной системы.....	7
2 Анализ предметной области.....	9
2.1 Информационная система вуза	9
2.2 Информационная система строительной компании	12
2.3 Информационная система торговой компании	14
2.4 Информационная система гостиничного комплекса	16
2.5 Информационная система медицинских организаций города	18
2.6 Информационная система автопредприятия	21
3 Выбор методологии проектирования ИС	23
4 Структурное (функциональное) моделирование ИС.....	27
4.1 Моделирование бизнес-процессов в методологии IDEF0.....	27
4.2 Моделирование потоков данных (DFD).....	29
5 Объектно-ориентированное проектирование информационной системы	32
5.1 Построение диаграммы прецедентов	33
5.2 Построение диаграммы взаимодействия	35
5.3 Построение диаграммы активностей	36
5.4 Построение диаграммы классов	38
5.5 Создание базы данных	39
5.6 Построение диаграммы компонентов	40
5.7 Построение диаграммы размещения	42
6 Литература, рекомендуемая для изучения	43
Приложение А (обязательное) Варианты заданий курсовой работы.....	45

Введение

Предметом изучения дисциплины «Проектирование информационных систем» являются процессы формирования требований, моделирования разрабатываемых информационных систем.

Объектом изучения выступают информационные системы на этапах формирования требований, проектирования и разработки.

Целью дисциплины «Проектирование информационных систем» являются изучение методологических основ проектирования современных информационных систем, развитие навыков работы с современными CASE-средствами, подготовка студентов к профессиональной деятельности в сфере разработки информационных систем.

Задачей курсовой работы является закрепление студентами следующих вопросов:

- сущности и содержания основных понятий и категорий проектирования информационных систем (проекта, проектирования, методологии, технологии, методов проектирования);
- методологических основ спецификации предметной области и формирования моделей будущих информационных систем на основе структурного и объектно-ориентированного подхода;
- развития системного мышления по решению задач проектирования ИС;
- формирования навыков коллективной и индивидуальной работы по исследованию предметной области с использованием современных CASE-средств и созданию проектной документации.

В результате выполнения курсовой работы обучаемый будет уметь:

- разрабатывать информационную модель предметной области;
- осуществлять формализованное описание предметной области в нотациях IDEF0 и DFD;
- формировать объектные модели предметной области;
- составлять проектную документацию на разрабатываемую систему.

Кроме того студентом будут приобретены навыки:

- выбора оптимальной технологии проектирования и модели жизненного цикла в соответствии со спецификой решаемой задачи по автоматизации;
- формализованного описания моделей предметной области;
- работы с CASE-средствами.

Методология проектирования информационных систем описывает процесс создания и сопровождения систем в виде жизненного цикла (ЖЦ) ИС. ЖЦ можно представить в виде некоторой последовательности стадий и выполняемых на них процессов. Для каждого этапа определяются состав и последовательность выполняемых работ, получаемые результаты, методы и средства, необходимые для выполнения работ, роли и ответственность участников и т.д. Такое формальное описание ЖЦ ИС позволяет спланировать и организовать процесс коллективной разработки и обеспечить управление этим процессом [1].

В основе проектирования ИС лежит моделирование предметной области. При создании информационной системы на начальных этапах следует понять, как работает предприятие (организация, учреждение), для которого мы хотим разработать автоматизированную информационную систему (АИС). Никто на предприятии не знает подробностей в его работе необходимых для создания АИС. Руководитель хорошо знает работу в целом, но не знает деталей работы каждого отдела и сотрудников. Сотрудник хорошо знает свое рабочее место, но плохо знает или не понимает, как работают коллеги.

Поэтому, чтобы получить проект ИС адекватный предметной области, представленный в виде системы правильно работающих программ, необходимо иметь, системное представление модели, которое отражает все аспекты функционирования будущей информационной системы. При этом под моделью предметной области понимается некоторая система, которая имитирует структуру или функционирование исследуемой предметной области и отвечает основному требованию – быть адекватной в этой области [2,3].

В настоящее время наиболее популярными методологиями проектирования ИС являются:

а) методология структурного (функционального) моделирования работ SADT (Structured Analysis and Design Technique);

б) методология потоков данных DFD (Data Flow Diagrams);

в) методология объектно-ориентированного проектирования UML (Unified Modeling Language).

Целью курсового проектирования является построение моделей при проектировании компонентов информационной системы заданной предметной области, с помощью современных средств и методов.

Задачи:

- анализ предметной области;
- разработка плана проекта;
- анализ и выбор методов и средств проектирования предметной области;
- разработка концептуальной модели предметной области;
- разработка логической модели предметной области;
- разработка физической модели предметной области.

1 Разработка плана проекта автоматизированной информационной системы

Под проектом понимается четко определенная последовательность событий, направленных на достижение некоторой цели. Данная последовательность имеет начало и конец и управляется людьми посредством таких факторов, как время, стоимость, ресурсы и качество.

Для планирования индивидуальной работы существует большое количество компьютерных программ, например Lotus Organizer, Microsoft Scheduler, Microsoft Outlook.

Наиболее удобным средством создания и управления проектами является Microsoft Project, который позволяет легко вводить и корректировать график работ, необходимых для достижения целей, поставленных перед проектом.

С помощью Microsoft Project вы можете рассмотреть свой проект в любой перспективе и быстро перейти от одного представления к другому. Специальные инструменты помогут сравнить альтернативы «что – если», чтобы оперативно отреагировать на изменившиеся обстоятельства и вернуть проект в нормальное русло.

Управление проектом заключается в отслеживании состояния работ и определении, выполняются ли они в соответствии с планом. Если выполнение отстает от плана, то следует либо изменить план, либо принять меры для ликвидации задержки. Microsoft Project автоматически откорректирует план в соответствии с внесенными вами изменениями. Программа также предоставит информацию о том, какие ресурсы перегружены, и какие работы не могут быть выполнены в срок. С помощью различных режимов просмотра информации о проекте и отчетов вы быстро определите виды работ, выполнение которых задерживается или стоимость которых превышает бюджет [4].

Прежде чем приступить к написанию того или иного раздела курсового проекта, целесообразно составить развернутый план, продумать:

- с чего начать данный раздел (названия этапов);
- какие основные положения он должен включать;

- логику содержания этих разделов (этапов) и их связь между собой;
- длительность и трудозатратность каждого из этапов;
- начало и окончание реализации той или иной задачи.

В приложении MS Project 2007 доступны следующие возможности:

- 1) более эффективная организация работы за счет использования мощных средств и возможностей календарного планирования;
- 2) контроль и оценка влияния изменений в области календарного планирования и выделение сотрудников для выполнения общих проектных планов;
- 3) настройка планов для получения данных, относящихся к конкретному проекту;
- 4) отображение нужных сведений о проекте;
- 5) использование фильтров и групп для анализа данных, требующих особого внимания.

Microsoft Project предлагает различные средства для создания и ведения проекта. Одним из наиболее удобных инструментов является диаграмма Гантта (Gantt Chart), пример, которой представлен на рисунке 1.1. На диаграмме каждая работа представляется в виде полосы, расположенной на временной шкале. Разработка плана проектирования автоматизированной информационной системы в MS Project представлена на рисунке 1.1.

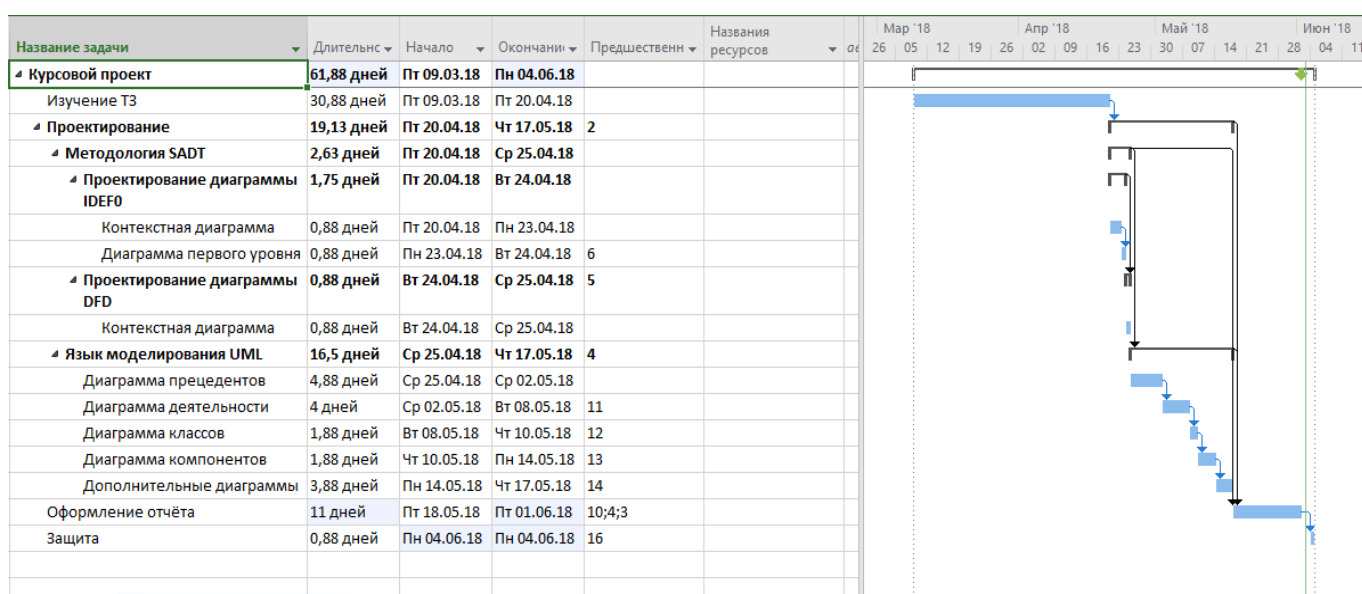


Рисунок 1.1 – Разработка плана проектирования АИС в MSProject

2 Анализ предметной области

Начальный этап проектирования ИС заключается в исследовании предметной области. Чтобы построить модель будущей информационной системы и ее дальнейшее проектирование нужно провести тщательный анализ предметной области, то есть провести ее словесное описание, в котором будут отражены основные функции системы, и разработаны главные запросы к системе [5].

Ниже приведено примерное описание некоторых предметных областей.

2.1 Информационная система вуза

В данной информационной системе описана структура высшего учебного заведения. Данная структура включает в себя объекты, которые взаимодействуют между собой. Декан, возглавляющий факультет, контролирует учебный процесс. Факультет может включать в себя несколько кафедр. В свою очередь в состав кафедр может входить несколько групп студентов по определенным направлениям [6]. Также в учебном процессе участвуют следующие категории преподавателей:

- ассистенты;
- преподаватели;
- старшие преподаватели;
- доценты;
- профессора.

Преподаватели, старшие преподаватели и ассистенты могут быть аспирантами. Профессора, доценты и старшие преподаватели могут возглавлять научные темы, а профессор еще организовывать научные направления. Преподаватели любой категории могли защитить кандидатскую, доценты и профессора – докторскую диссертацию. Преподаватели могут работать на должности доцента или профессора, если имеются соответствующие ученые звания.

В соответствии с учебным планом выстраивается учебный процесс. Учебный план устанавливает для студентов каждого года набора: дисциплины, которые преподаются на курсах, в каждом семестре, количество часов работы на каждый тип занятий и формы контроля.

Занятия подразделяются на следующие типы:

- лекция;
- семинар;
- лабораторная работа;
- консультация;
- курсовая работа;
- исследовательская работа и т.д.

Формы контроля включают в себя:

- зачет;
- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Перед началом каждого семестра сотрудники деканата раздают каждой кафедре учебные поручения, где указано, какие кафедры должны вести в данном семестре, какие дисциплины и в каких группах. По учебным поручениям на кафедрах распределяют нагрузки, учитывая категории преподавателей. Ассистент не может читать лекции, а профессор не может вести лабораторные работы. По одной и той же дисциплине разные виды занятий может вести один или несколько преподавателей. Преподаватель может вести занятия по одной или нескольким дисциплинам в различных группах, не относящихся к его кафедре или факультету. В деканате хранятся сведения о зачетах и экзаменах, которые были проведены.

В конце обучения студент должен защитить дипломную работу. Руководителем дипломной работы может быть назначен преподаватель с той же кафедры и факультета, что и студент. За одним руководителем может быть закреплено несколько студентов.

Информационная система может позволять вывести:

1) список и количество студентов определенных групп, либо данного факультета полностью по полу, году рождения, возрасту, наличию детей, признаку получения и размеру стипендии;

2) перечень и количество преподавателей, работающих на заданной кафедре, либо на данном факультете полностью, либо указанной категории по полу, году рождения, возрасту, наличию детей и их количеству, размеру заработной платы, по факту обучения в аспирантуре, защиты кандидатских, докторских диссертаций в указанный период;

3) список и количество тем кандидатских и докторских диссертаций, которые защитили сотрудники, работающие на данной кафедре, либо на данном факультете полностью;

4) список кафедр, которые проводят занятия в указанной группе, либо на указанном курсе заданного факультета в заданном семестре, либо за заданный период;

5) список и количество преподавателей, которые проводили или проводят занятия по заданной дисциплине в заданной группе, либо на заданном курсе заданного факультета;

6) список и количество преподавателей, которые проводили или проводят лекции, семинары или другие типы занятий в указанной группе, либо на заданном курсе заданного факультета в определенном семестре или за определенный период;

7) список и количество студентов определенных групп, сдавших экзамен или зачет по заданной дисциплине с определенной оценкой;

8) список и количество студентов определенных групп заданного факультета, закрывших сессию на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «не аттестован»;

9) список преподавателей, которые принимали экзамены в определенных группах, по определенным дисциплинам в определенном семестре;

10) список и количество студентов определенных групп, которым указанный преподаватель поставил определенную оценку за экзамен по указанным дисциплинам, в заданном семестре или за заданный период;

11) список студентов и их тем дипломных работ, на заданной кафедре или под руководством заданного преподавателя;

12) список руководителей дипломных работ с заданной кафедры или факультета полностью по указанным категориям преподавателей;

13) нагрузку конкретного преподавателя с указанием названия предмета и общего количества часов, или по отдельным видам занятий и общую нагрузку в указанном семестре, либо для преподавателей с указанной кафедры.

2.2 Информационная система строительной компании

Компания занимается строительством различных типов объектов:

- жилье;
- дороги;
- больницы и прочее.

С компаниями-заказчиками заключаются договора.

Каждый тип объекта имеет свои уникальные характеристики, которые могут быть только у него, либо еще у нескольких схожих типов. Например, жилье имеет следующие характеристики:

- этажность;
- тип строительного материала;
- количество квартир.

Строительная компания состоит из строительных управлений и каждое такое управление работает на одном или нескольких объектах. Во главе таких управлений находятся начальники участков, которые управляют прорабами, мастерами и техниками.

Вообще всех работников строительных управлений можно подразделить на две категории:

- инженерно-технический персонал (инженеры, технологи и прочие);
- рабочие (каменщики, шоферы, слесари и прочие).

Каждая такая категория имеет уникальные атрибуты. Бригады руководят рабочими, которые могут объединяться в бригады. Бригады – это те же самые рабочие, которые выбираются путем голосования. Из числа инженерно-технического персонала назначаются мастера, прорабы и начальники участков и управлений.

Каждый участок может содержать один или несколько объектов, а каждый объект может объединять в себе несколько бригад. Когда работа у бригады подходит к концу, они «переезжают» на другой объект, который в свою очередь может находиться на том же самом участке, либо на каком-либо другом.

Строительное управление владеет различной строительной техникой, к такой технике можно отнести:

- бульдозеры;
- экскаваторы и прочее.

Вся строительная техника распределяется по объектам, в зависимости от типа выполняемых работ.

Для различных объектов необходимы различные типы выполняемых работ. К примеру, для жилья – возведение фундамента, прокладка коммуникаций и прочее. Каждой бригаде предполагается один тип выполняемых работ. Для того, чтобы объекты возводились в указанные сроки составляется план (график) выполнения каждого вида работ, так же в данном плане указан порядок выполнения работ. Поскольку строительство предполагает затраты в виде денежных средств, или, например, строительных материалов, составляется смета, в которой указано какие предполагается использовать строительные материалы и в каком количестве.

По завершению работ составляется отчет, где указан срок выполнения работ и сколько было затрачено строительных материалов [6].

В данной ИС можно получить следующую информацию:

1) список строительных управлений и/или строительные участки и их руководство;

2) перечень работников инженерно-технического персонала заданного участка или строительного управления, так же должны быть указаны их должности;

3) список объектов, строящиеся заданным строительным управлением и/или участком, со сроками их возведения;

4) список участников бригады, которые работают (работали) на строительстве заданного объекта;

5) список техники, которая значится за заданным строительным управлением;

6) список техники, которая работала на заданном объекте в заданный период;

7) просмотреть сроки и смету заданного объекта;

8) отчет по строительству заданного объекта;

9) список объектов, которые значатся за заданным строительным управлением или за заданной организацией, где в указанный период времени выполнялся конкретный тип строительных работ;

10) список типов строительных работ, где было превышение сроков выполнения работ на заданном участке: в строительном управлении или в общем в организации;

11) список строительных материалов, где было превышение по смете на указанном участке: в строительном управлении или в общем в организации;

12) список типов строительных работ, исполненных заданной бригадой в течении конкретного периода времени. Так же необходимо вывести на каком объекте эти работы выполнялись;

13) список бригад выполнявших указанный тип строительных работ, исполненных в течении конкретного периода времени. Так же необходимо вывести на каком объекте эти работы выполнялись.

2.3 Информационная система торговой компании

Определенная компания, занимающаяся торговлей, осуществляет реализацию продукции в разных точках: супермаркеты, магазины, киоски и т.д., где работает определенное количество продавцов. Компания может приобрести супермаркет или магазин, а может арендовать помещение. Помещение разделяется на некоторое количество залов, в которых работают сотрудники. Характеристики помещений для

продажи товара: размер помещения, арендная плата, коммунальные услуги, перечень прилавков и киосков и др. Учет проданной продукции в магазинах и супермаркетах ведется персонально для каждого покупателя с занесением имени покупателя и его характеристик, в киосках такая продажа невозможна.

Поставщики получают заявки на основе заказов от торговых мест. Основываясь на заявки, менеджер выбирает поставщика, оформляет заказ, уточняя наименование товара и его количество. В случае нового наименование, оно заносится в справочник. Маркетологи исследуют рынок поставщиков, добавляя новых и удаляя старых. Так же, определенные товары предоставляются от разных поставщиков и по различным ценам.

Доставленные товары распределяются по торговым точкам. Сотрудники точек реализуют товар, основываясь на ранее проданные, фиксируется номенклатура и количество реализованного товара, а сотрудники ведут учет покупателей и сделанные ими покупки. Торговые точки корректируют цены товара, основываясь на статистику спроса и предложения, а также имеют возможность передачи не реализованного товара в другие точки с более высоким спросом на данный товар [6].

Информационная система имеет возможность предоставлять:

- 1) список и число поставщиков для определенного товара, либо информация о конкретном товаре в определенном объеме за весь период сотрудничества;
- 2) список и количество покупателей, приобретавших определенный товар в определенном объеме;
- 3) список номенклатуры и объем определенного товара в выбранной точке;
- 4) информацию об объеме и стоимости на определенный товар по всем точкам, по определенным торговым точкам;
- 5) информацию о сотрудниках торговых точках по всем торговым точкам;
- 6) данные об определенном сотруднике в конкретной торговой точке;
- 7) данные об объемах продаж определенного товара за определенный промежуток времени по всем торговым точкам, или по конкретной точке;
- 8) данные о заработной плате сотрудников торговых точек, по определенной торговой точке и по точкам определенного типа;

9) информацию о поставке определенного товара за указанный интервал времени, либо за все время;

10) данные об арендованных помещениях, информацию работающих на них сотрудников во всех помещениях определенного типа, либо конкретном помещении;

11) рентабельность точек по отношению прибыли к расходам за выбранный период;

12) информацию о поставках по номеру заказа;

13) информацию о покупателях, купивших определенный товар за определенный период по всем точкам, по точкам определенного типа, или на конкретной точке;

14) сведения об активных покупателях по всем точкам, точкам определенного типа, или конкретной точке;

15) данные об обороте товара торговой точки, либо у точек определенной группы за заданный отрезок времени.

2.4 Информационная система гостиничного комплекса

В данной предметной области рассматривается гостиничный комплекс, состоящий из корпусов. Характеристики каждого корпуса:

- звездность отеля (от двух до пяти);
- количество этажей в корпусе;
- общее количество номеров;
- количество номеров на этаже;
- максимальное количество человек в номере;
- доступные службы быта за дополнительную плату (развлечения, питание, прачечная, уборка номера, химчистка).

Стоимость номера зависит от корпуса и максимального количества человек в номере.

Руководство гостиничного комплекса имеет возможность заключать договоры с крупными организациями, такими, как туристические агентства, фирмы по

организации международных симпозиумов, карнавалов, конгрессов и других мероприятий. Договоры предоставляют организациям возможность бронирования номеров в гостиничном комплексе на нужное время, определенного количества человек со скидками. Представителей одной организации рекомендуется располагать на одном этаже. У представленных видов организаций имеются свои характеристики.

Клиенты и организации имеют возможность забронировать номера. Бронь может отменяться не позднее, чем за неделю. В брони должны быть указаны:

- звездность отеля (от двух до пяти);
- выбранный этаж;
- количество забронированных номеров;
- количество людей, которых необходимо заселить.

Персонал гостиницы опрашивает жильцов о качестве цены и сервиса, ведет исследование жалоб. Ведется изучение популярности номеров, а также учитываются долги жильцов за дополнительные службы быта.

Ведется список клиентов, куда заносятся новые посетители, список незаселенных номеров, список затрат клиентов на службы быта, а также доходы и расходы комплекса [6].

Информационная система позволяет вывести:

- 1) список и количество организаций, которые забронировали количество мест не меньше заданного числа за все время сотрудничества или заданный период;
- 2) список и количество жильцов, которые были заселены в номера с указанными характеристиками на заданный период.
- 3) список незаселенных номеров на данный момент;
- 4) количество свободных номеров с заданным описанием;
- 5) информацию о конкретном свободном номере, в течение какого времени он будет свободен и его описание;
- 6) перечень занятых на данный момент номеров, жильцы из которых съедут к заданной дате;

- 7) информацию о брони номеров определенной организацией за заданный период, в том числе самые популярные номера;
- 8) список клиентов, недовольных обслуживанием вместе с их жалобами;
- 9) информацию о доходности номеров заданного типа в сопоставлении с затратами на их содержание на заданный период;
- 10) информацию о клиенте из определенного номера: какие дополнительные услуги он заказывал, сколько должен заплатить и его жалобы;
- 11) список организаций, забронировавших номера на заданный период;
- 12) список самых частых посетителей среди всех корпусов гостиничного комплекса;
- 13) информацию о новых жильцах за указанный период;
- 14) информацию об определенном клиенте: количество посещений гостиничного комплекса и в какие периоды, номера, в которых он жил, сколько платил по счетам;
- 15) информацию об определенном номере: кто и в какой период в нем жил;
- 16) процентное соотношение общего количества номеров к бронируемым номерам.

2.5 Информационная система медицинских организаций города

Общей целью создания информационной системы «Медицинские организации города» является необходимость электронного ведения документации, отчетности по всем видам деятельности внутри фирмы.

У медицинской организации можно выделить следующие наиболее важные функциональные задачи:

- регистрация новых пациентов при поступлении в медицинскую организацию;
- предоставление лаборатории для анализов пациентов.
- предоставление профессиональной медицинской помощи специалистами;
- занесение информации о пациентах в базу данных;

Каждая медицинская организация города имеет несколько корпусов, в которых находятся отделения, специализирующиеся на лечении определенной группы болезней.

Каждое отделение обладает определенным количеством палат с определенным числом коек для посетителей медицинской организации.

Медицинские организации существуют в виде поликлиник и больниц. Их отличие друг от друга в том, что в больнице у пациента может быть лишь один лечащий врач, когда в поликлинике их может быть несколько.

Поликлиники могут быть, как административно прикреплены к больницам, так и нет.

В Медицинских организациях работают следующие виды персонала:

1) врачебный: хирург, терапевт, невропатолог, окулист, стоматолог, рентгенолог, гинеколог;

2) обслуживающий: медсестра, санитар, уборщик.

Каждая категория врачебного персонала обладает уникальными характеристиками. Эти категории по-разному взаимодействуют между собой. Например, хирурги, стоматологи и гинекологи могут проводить операции, в них учитывается количество проведенных операций и количество операций, которые привели к летальному исходу. Персонал любого врачебного направления может иметь степень кандидата или доктора медицинских наук. Данные степени имеют свои отличия. Степень кандидата позволяет присвоить звание доцента, а степень доктора медицинских наук позволяет получить звание профессора, также врачи с данными званиями могут консультировать несколько больниц и поликлиник. Также врачебному персоналу разрешено совмещать место работы, т.е. врачи могут работать либо в больнице, либо в поликлинике, либо и в больнице, и в поликлинике.

Также в работе медицинской организации принимают участие лаборатории, которые при наличии договора на обслуживание, выполняют медицинские анализы. Сами лаборатории имеют свой спектр услуг, они могут проводить биохимический, физиологический, или химический анализы.

Помимо этого, у пациентов есть возможность при амбулаторном лечении в поликлинике начать стационарно лечиться в больнице, к которой относится поликлиника. Но если больница не располагает возможностью проведения требуемого лечения, то пациенту можно лечиться в любой другой больнице [6].

В информационной системе можно получить:

- 1) информацию об общем числе врачебного персонала;
- 2) перечень и общее число обслуживающего персонала;
- 3) информацию о врачебном персонале, который провел операцию в данной медицинской организации;
- 4) данные о стаже работы врачебного персонала в данной медицинской организации;
- 5) информацию о званиях: доктора медицинских наук и кандидата медицинских наук, работающих в медицинской организации;
- 6) данные о состоянии пациентов, поступивших в медицинскую организацию на определенный период;
- 7) информацию о пациентах, которые прошли стационарное лечение в больнице или были проконсультированы определенным врачом за определенный промежуток времени;
- 8) перечень пациентов, которые наблюдались у врача определенного направления, за промежуток времени;
- 9) данные об общем количестве палат и коек в медицинской организации;
- 10) данные об общем количестве кабинетов в поликлинике и об их посещении за период времени;
- 11) информацию о среднем числе принятых пациентов за день у врача или у всех врачей в поликлинике;
- 12) информацию о нагрузке указанного врача или о нагрузке всех врачей в больнице;
- 13) данные о пациентах, которые перенесли операции за определенный промежуток времени либо в больнице, либо в поликлинике;

14) данные о среднем числе проведенных анализов в лаборатории, привязанной к какой-либо медицинской организации.

2.6 Информационная система автопредприятия

Главная задача автопредприятия – это осуществление организации пассажирских и грузовых перевозок по городу. В имуществе автопредприятия находится автотранспорт различного назначения:

- автобусы;
- такси;
- маршрутные такси;
- грузовой транспорт.

Каждый транспорт имеет свои особенности. К примеру, у грузового транспорта за особенность принимают его грузоподъемность, у пассажирского же особенностью является его вместимость. Со временем транспорт приходит в негодность из-за срока службы и его списывают, но автопредприятие пополняется новыми машинами.

За каждым автомобилем всегда закреплен лишь один водитель. В автопредприятии помимо водителей существуют обслуживающий персонал: техники, сварщики, слесари, сборщики и т.д. Они занимаются техническим обслуживанием транспорта. Водители и обслуживающий персонал объединяются в бригады, которыми руководят бригадиры, бригадирами же руководят мастера, а мастерами – начальники участков и цехов. В имуществе автопредприятия помимо техники находятся и объекты гражданского хозяйства, где происходит хранение и обслуживание автомобильной техники.

Пассажирский транспорт занимается перевозкой пассажиров по определенным маршрутам, за каждым маршрутом закреплены отдельные единицы транспорта. Во время работы автотранспорта ведется учет числа перевозимых пассажиров, а также ведется учет пробега, числа ремонтов и затраты на ремонт. У грузового транспорта ведется учет объема грузоперевозок. Также учитывается интенсивность

бригад по ремонту по каждой автомашине и суммарно по всему автопредприятию [6].

В информационной системе можно получить:

- 1) общую информацию об автопредприятии;
- 2) информацию об автомашине. Количество водителей по автопредприятию по указанной машине;
- 3) перечень распределения водителей по автомобилям;
- 4) данные о количестве пассажирского транспорта на маршруте;
- 5) данные о пробеге автомобиля за указанный период;
- 6) сводку о ремонте автомобиля за указанный период;
- 7) информацию об иерархии персонала внутри автопредприятия;
- 8) информацию о гаражном хозяйстве автопредприятия;
- 9) данные о грузоперевозках данного автомобиля;
- 10) информацию об использованных агрегатах и узлах для ремонта транспорта за указанный период;
- 11) сведения о списанных и купленных автомобилях для автопредприятия;
- 12) информацию о подчиненных, находящихся в составе определенного бригадира;
- 13) данные о выполненных работах указанным специалистом за период времени.

Обследование предприятия обычно длится 1-2 недели, и является важным и определяющим этапом проектирования ИС. Изучение документированных информационных потоков и функций подразделений является начальным этапом по сбору исходной информации для построения полной бизнес-модели организации.

3 Выбор методологии проектирования ИС

Проектирование системы, особенно на этапе разработки концептуальной модели должно быть привязано к процессу: технологическому, или бизнес-процессу.

Возрастание числа сущностей и связей в информационных системах (ИС) приводит к необходимости постоянного пересмотра методов и средств проектирования ИС, основанных на CASE-технологиях. В настоящее время при проектировании сложных систем используется спиральная модель жизненного цикла ИС, так как каскадная(классическая) и даже итерационная модель не удовлетворяет современным требованиям к проектированию ИС [2,7].

В спиральной модели на каждом витке создается прототип будущей системы, который на следующих витках спирали корректируется, совершенствуется, дополняется и доводится до внедрения. Современные методы проектирования ИС довольно разнообразны, и среди разработчиков существует определённое непонимание целесообразности и границ использования каждого из методов, поэтому появилась проблема выбора и обоснованного использования того или иного средства. В частности, речь идёт об областях применения структурного (функционального) и объектно-ориентированного моделирования, которые мы рассмотрим далее.

В структурных (функциональных) моделях, например диаграммах IDEF0, DFD-диаграммах потоков данных, основными структурными компонентами являются функции (операции, действия, работы), а связи указывают последовательность их выполнения. Программные модули, которые реализуют функции, обычно используются только в составе данной системы [3,8].

Достоинством функциональных моделей является реализация структурного подхода к проектированию ИС по принципу "сверху-вниз", когда каждый функциональный блок может быть декомпозирован на множество других блоков (подфункций) и т.д. То есть, таким образом, выполняется модульное проектирование ИС. Для функциональных моделей характерны процедурная строгость декомпозиции ИС и наглядность представления.

Одним из недостатков функциональных моделей является существование процессов отдельно от данных. Кроме функциональной декомпозиции существует структура данных, которая находится на втором плане. Также непонятны условия выполнения процессов обработки информации, которые динамически могут изменяться.

В объектно-ориентированных моделях применяется совершенно другой принцип проектирования ИС. Сначала выделяются классы объектов, а далее в зависимости от возможных состояний объектов (жизненного цикла объектов) определяются методы обработки (функциональные процедуры), что обеспечивает наилучшую реализацию динамического поведения информационной системы. То есть главным структурообразующим компонентом является класс объектов с набором функций, которые могут обращаться к атрибутам этого класса. Для объектно-ориентированного подхода разработаны графические методы моделирования предметной области, обобщенные в языке унифицированного моделирования UML [9,10].

Как правило, в качестве критерия при выборе методики моделирования предметной области рассматривается степень ее динамичности. Для более регламентированных задач больше подходят функциональные модели, для более адаптивных бизнес-процессов (управления рабочими потоками, реализации динамических запросов к информационным хранилищам) – объектно-ориентированные модели. Функциональные методики в целом лучше дают представление о существующих функциях в организации, о методах их реализации, причем, чем выше степень детализации исследуемого процесса, тем лучше они позволяют описать систему.

Рассмотренные выше методики позволяют построить модель "как есть" и "как должно быть", но каждая из этих методик обладает существенными недостатками

Чаще всего в рамках одной и той же ИС для различных классов задач могут требоваться различные виды моделей, описывающих одну и ту же проблемную область. В таком случае должны использоваться комбинированные модели предметной области [11].

Технология потоков данных, исторически возникшая первой, легко решает проблему границ системы, поскольку позволяет за счет анализа информационных потоков выделить внешние сущности и определить основной внутренний процесс. Однако отсутствие выделенных управляющих процессов, потоков и событийной ориентированности не позволяет предложить эту методику в качестве единственной.

Наилучшим способом преодоления недостатков рассмотренных методик является формирование синергетической методики, объединяющей различные этапы отдельных методик. При этом из каждой методики необходимо взять часть методологии, наиболее полно и формально изложенную, и обеспечить возможность обмена результатами на различных этапах применения комбинированной методики.

Идея синергетической методики заключается в последовательном применении функционального и объектного подхода с учетом возможности реинжиниринга существующей ситуации.

В таблице 3.1 представлены основные этапы проектирования ИС.

Таблица 3.1 – Основные этапы разработки информационной системы

Этап	Методы решения, характеристики
Разработка концептуальной модели ИС	Структурное (функциональное) и объектно-ориентированное моделирование
Разработка логической модели ИС	Информационное моделирование
Разработка физической модели и программного обеспечения ИС	Реализация объектов логической модели, разработка программного кода
Тестирование и отладка ИС	Корректировка программного обеспечения
Эксплуатация ИС	Поддержка ИС после ввода в эксплуатацию

Соотношение между различными этапами разработки и методами проектирования ИС представлено на рисунке 3.1.

Наиболее критичным этапом создания ИС является этап разработки концептуальной модели, и здесь целесообразней использовать два основных класса методов проектирования ИС: структурное и объектно-ориентированное моделирование.



Рисунок 3.1 – Этапы и методы проектирования ИС

Для получения необходимой информации о рассматриваемой предметной области можно создать структурную модель «как есть» в нотации графического моделирования IDEF0 и построить диаграмму потоков данных в нотации DFD. Затем можно перейти к объектному моделированию, построив диаграммы прецедентов, деятельности, классов, пакетов. Спроектированная диаграмма классов отражает структуру базы данных, необходимую для создания физической модели, для чего строим модель базы данных, и диаграммы развёртывания (размещения) и компонентов.

4 Структурное (функциональное) моделирование ИС

4.1 Моделирование бизнес-процессов в методологии IDEF0

Моделирование бизнес-процессов позволяет не только определить, как компания работает в целом, как взаимодействует с внешними организациями, заказчиками и поставщиками, но и понять, как организована деятельность на каждом рабочем месте. Моделирование бизнес-процессов – это эффективное средство поиска путей оптимизации деятельности компании, средство прогнозирования и минимизации рисков, возникающих на различных этапах реорганизации предприятия. Этот метод позволяет дать стоимостную оценку каждому отдельному процессу и всем бизнес-процессам организации в совокупности. Для описания бизнес-процессов наиболее широко используется методология описания – методология IDEF0. Это методология функционального моделирования, согласно которой система представляется как совокупность взаимодействующих процессов, работ и функций. Такая функциональная ориентация является принципиальной – функции системы анализируются независимо от объектов, которыми они оперируют. Это позволяет более четко смоделировать логику и взаимодействие процессов организации. Поэтому исследование или разработка любой сложной системы начинается с функционального анализа и моделирования как системы в целом, так и всех её подсистем [8,12].

Каждая диаграмма содержит блоки и дуги. Блоки изображают функции системы. Дуги отображают взаимосвязи между блоками. Место соединения дуги с блоком определяет тип интерфейса:

- управляющая информация входит в блок сверху;
- входная информация входит в блок слева;
- результаты выходят из блока справа;
- механизм (человек или автоматизированная система), который осуществляет операцию, входит в блок снизу.

Построение модели ИС начинается с представления всей системы в виде одного блока и дуг, изображающих интерфейсы с функциями вне системы. Такой уро-

вень диаграммы называется контекстным. Пример контекстного уровня диаграммы IDEF0 представлен на рисунке 4.1 [13].

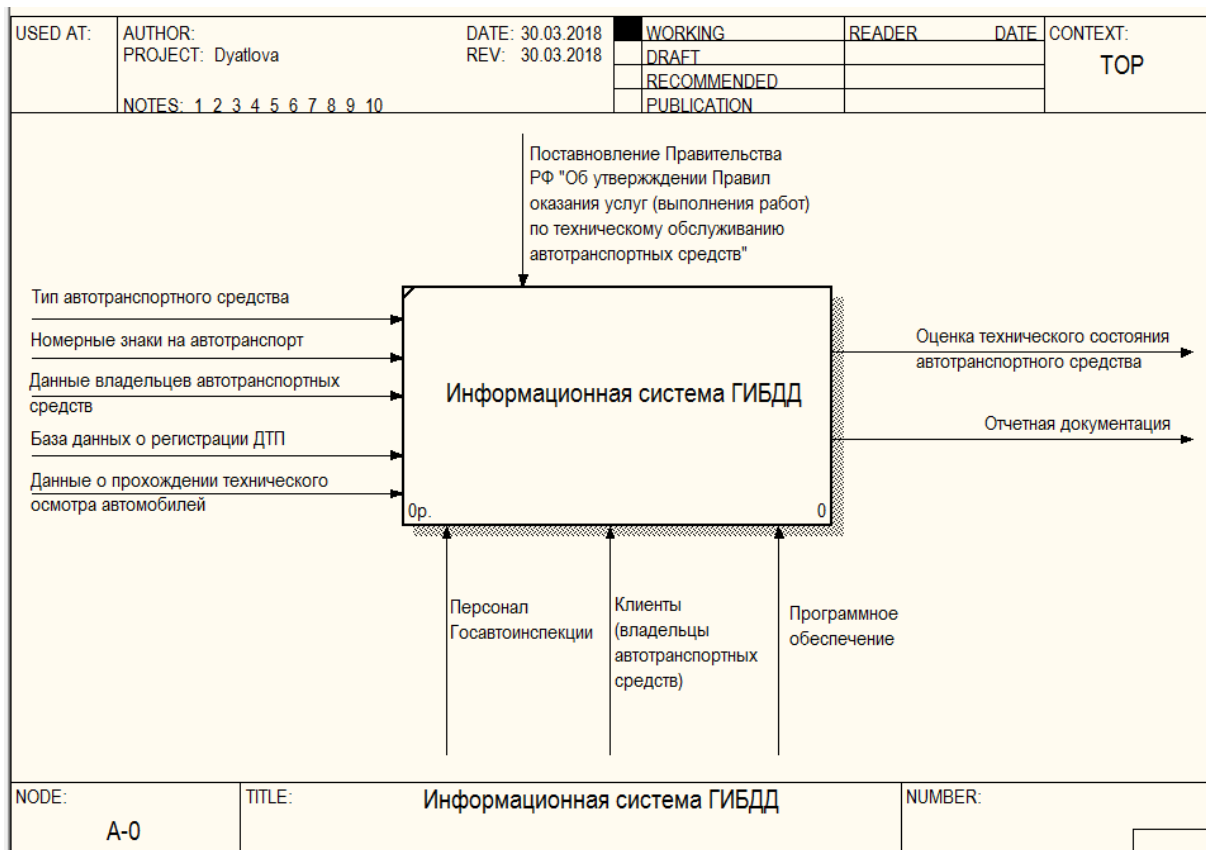


Рисунок 4.1 – Контекстная функциональная модель в методологии IDEF0

Затем этот блок детализируется на другой диаграмме с помощью нескольких блоков, соединенных интерфейсными дугами. Такой процесс называют декомпозицией. Пример декомпозиции первого уровня представлен на рисунке 4.2.

Каждый блок, представленный на диаграмме первого уровня, может быть вновь детализирован и так далее. Таким образом, на каждом шаге декомпозиции диаграмма предыдущего уровня называется родительской для более детальной диаграммы низшего уровня.

Данный метод обладает существенными недостатками:

- имеет большое количество дуг на диаграммах и большое количество уровней декомпозиции, что приводит к сложности восприятия;
- трудность увязки нескольких процессов.

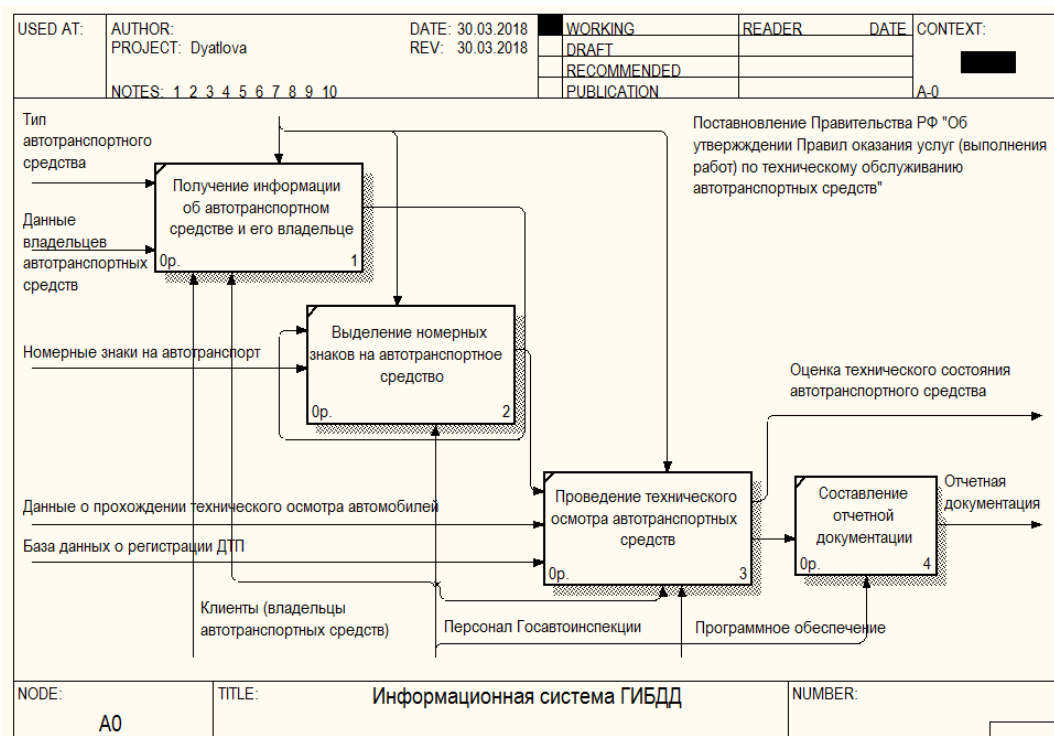


Рисунок 4.2 – Функциональная модель декомпозиции в методологии IDEF0

4.2 Моделирование потоков данных (DFD)

Основным средством моделирования функциональных требований к проектируемой системе являются диаграммы потоков данных (DFD). С их помощью эти требования представляются в виде иерархии функциональных компонентов (процессов), связанных потоками данных.

Главная цель такого представления – продемонстрировать, как каждый процесс преобразует входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими процессами.

Модель DFD, как и большинство других структурных моделей – иерархическая модель. Каждый процесс может быть подвергнут декомпозиции, то есть разбиению на структурные составляющие, отношения между которыми в той же нотации могут быть показаны на отдельной диаграмме.

Для построения DFD используются две различные нотации, которые незначительно отличаются друг от друга графическим изображением символов и соответствуют методам Йордона-Де Марко и Гейна-Сэрсона [3,8].

В основе методологии DFD лежит построение модели, реально существующей или проектируемой ИС. В соответствии с методологией модель системы определяется, как иерархия диаграмм потоков данных, описывающих асинхронный процесс преобразования информации от ее ввода в систему до выдачи пользователю. Диаграммы верхних уровней иерархии называются контекстными диаграммами, которые определяют основные процессы или подсистемы ИС с внешними входами и выходами. Эти диаграммы могут детализироваться при помощи диаграмм нижнего уровня до тех пор, пока не будет достигнут такой уровень декомпозиции, на котором процессы становятся элементарными и детализировать их далее невозможно.

Внешние сущности представляют собой материальный предмет или физическое лицо, например, заказчики, персонал, клиенты и являются источниками или потребителями информации. Как источники информации, они порождают информационные потоки (потоки данных), которые переносят информацию к подсистемам или процессам. Процессы (подсистемы) преобразуют информацию и порождают новые потоки, которые переносят информацию к другим процессам или подсистемам, накопителям данных или внешним сущностям - потребителям информации.

Таким образом, основными компонентами диаграмм потоков данных являются:

- внешние сущности;
- системы/подсистемы;
- процессы;
- накопители данных;
- потоки данных.

Определение некоторого объекта или системы в качестве внешней сущности указывает на то, что она находится за пределами границ анализируемой ИС.

При построении модели сложной ИС она может быть представлена в самом общем виде на так называемой контекстной диаграмме в виде одной системы как единого целого, либо может быть декомпозирована на ряд подсистем.

Процесс представляет собой преобразование входных потоков данных в выходные в соответствии с определенным алгоритмом. Физически процесс может быть

реализован различными способами: это может быть подразделение организации (отдел), выполняющее обработку входных документов и выпуск отчетов, программа, аппаратно реализованное логическое устройство ит.д. Информация в поле физической реализации показывает, какое подразделение организации, программа или аппаратное устройство выполняет данный процесс.

Накопитель данных представляет собой абстрактное устройство для хранения информации, которую можно в любой момент поместить в накопитель и через некоторое время извлечь. Накопитель данных является прообразом будущей базы данных, и описание хранящихся в нем данных должно быть скоординировано с информационной моделью.

Поток данных определяет информацию, которая передается посредством некоторого соединения от источника к приемнику.

Пример схемы информационных потоков в виде диаграммы потоков данных (DFD) представлен на рисунке 4.3.

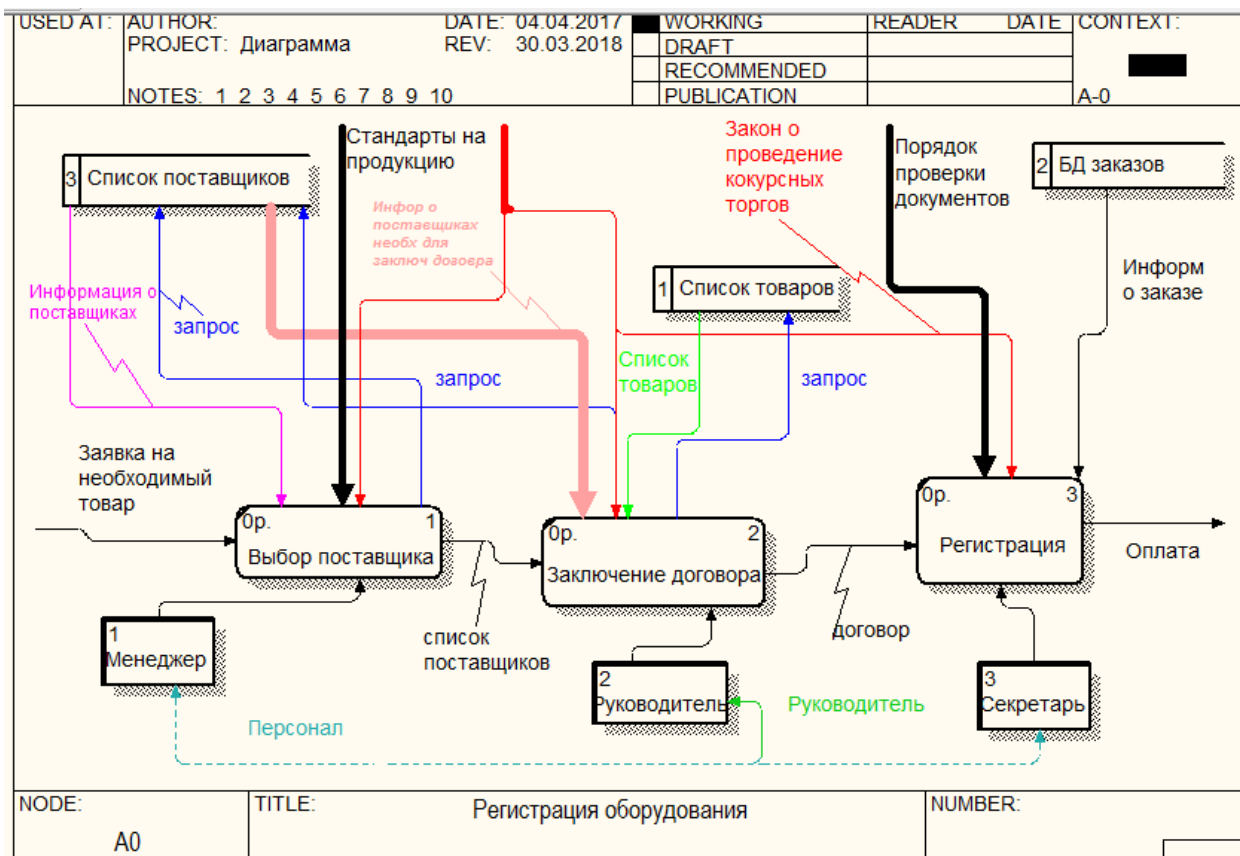


Рисунок 4.3 – Диаграмма потока данных

5 Объектно-ориентированное проектирование информационной системы

При проектировании сложной информационной системы, как правило, ее делят на части. Каждую часть в дальнейшем рассматривают и разрабатывают отдельно, при этом используется либо функциональное деление системы, либо применяется объектная декомпозиция [2,14].

При объектной декомпозиции система разбивается на объекты или компоненты, которые взаимодействуют друг с другом, обмениваясь сообщениями. Сообщения описывают или представляют собой некоторые события. Получение объектом сообщения активизируют его и побуждают выполнять определенные действия. Инициаторами событий могут быть не только объекты системы, но и ее внешнее окружение, например, пользователи.

Объекты имеют определенные свойства и методы.

Совокупность объектов, имеющих общий набор свойств и характеризующихся одинаковым поведением, называется классом. Классы могут строиться по иерархическому принципу, когда один класс может быть подклассом другого класса. Из определения класса следует, что каждый объект является экземпляром одного определенного класса.

В настоящее время для объектно-ориентированного моделирования предметной области используется унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language), который является стандартом по объектно-ориентированным технологиям.

Система объектно-ориентированных моделей в соответствии с языком UML включает в себя диаграммы, показанные на рисунке 5.1. [10,15].



Рисунок 5.1 – Виды диаграмм UML

5.1 Построение диаграммы прецедентов

На начальном этапе проектирования важно построить укрупненную диаграмму деятельности организации в виде диаграммы вариантов использования. Диаграмма прецедентов (вариантов использования) – диаграмма поведения, на которой показаны множество прецедентов, которые представляют собой законченную последовательность действий и субъектов (исполнителей) и отношения между ними. Исполнители могут быть внешними или внутренними и представлять собой личность, организацию или систему, которая взаимодействует с ИС. Строится на этапе создания концептуальной модели в виде общей диаграммы деятельности и для

описания бизнес-деятельности в виде моделей отдельных бизнес-прецедентов. Подобно инструментарию BWin, можно с помощью нескольких диаграмм представить модель на нескольких уровнях функционирования. На контекстной модели, представленной на рисунке 5.2, отображается обобщённый прецедент и участвующие классы. Класс «Преподаватели» является суперклассом. Его декомпозиция представлена на рисунке 5.3. Детальное описание прецедента «Учебный процесс» представлено на рисунке 5.4 [15,16].

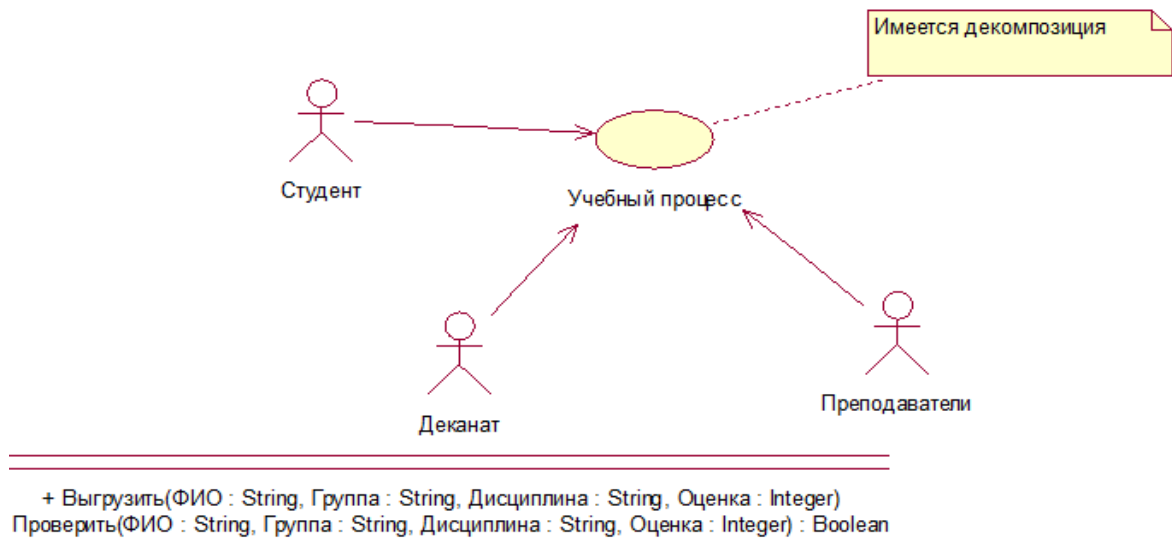


Рисунок 5.2 – Диаграмма вариантов использования (Use Case Diagram)

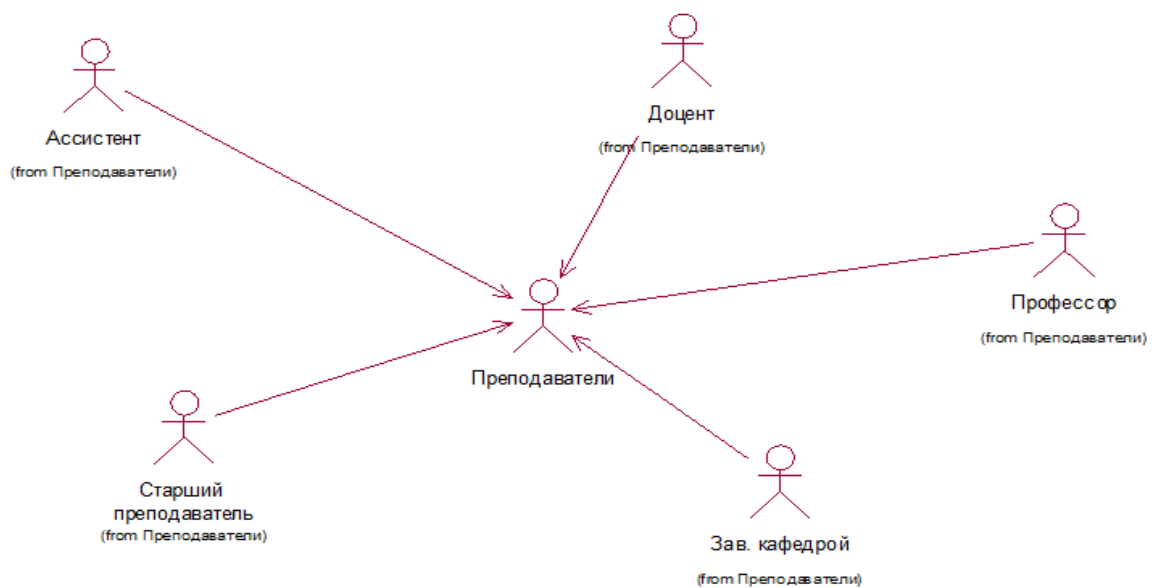


Рисунок 5.3 – Декомпозиция класса «Преподаватели»

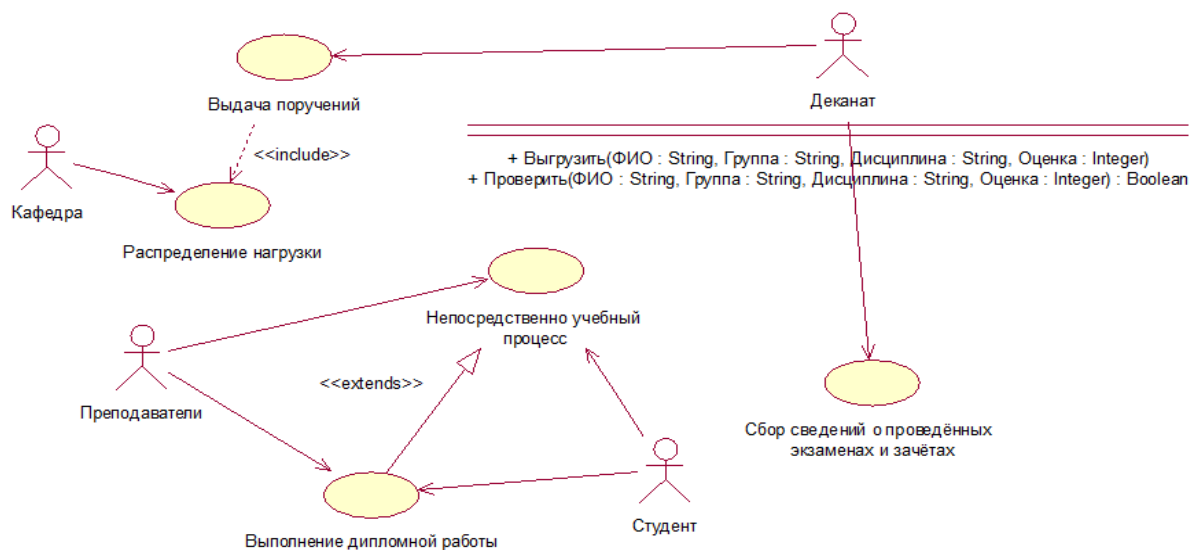


Рисунок 5.4– Детализация прецедента «Учебный процесс»

5.2 Построение диаграммы взаимодействия

Для детального описания выполнения бизнес-процессов целесообразно использовать диаграммы взаимодействия. Диаграммы взаимодействия подразделяются на диаграммы последовательностей – диаграмма поведения, на которой показано взаимодействие и подчеркнута временная последовательность событий и кооперативные диаграммы – диаграмма поведения, на которой показано взаимодействие и подчеркнута структурная организация объектов, посылающих и принимающих сообщения.

Диаграмма последовательности – диаграмма поведения, на которой для набора объектов на единой временной оси показан жизненный цикл объекта и взаимодействие актёров ИС в рамках определённого прецедента [16].

На рисунке 5.5 с помощью диаграммы последовательности, детально рассмотрен прецедент «Сбор сведений о проведённых экзаменах и зачётах». Объекты, располагающиеся на одном уровне с актёром «Деканат», являются сущностями данной модели. Той же смысловой нагрузкой обладает кооперативная диаграмма, только на ней нет фиксированного порядка операций относительно времени. Кооперативная диаграмма представлена на рисунке 5.6.

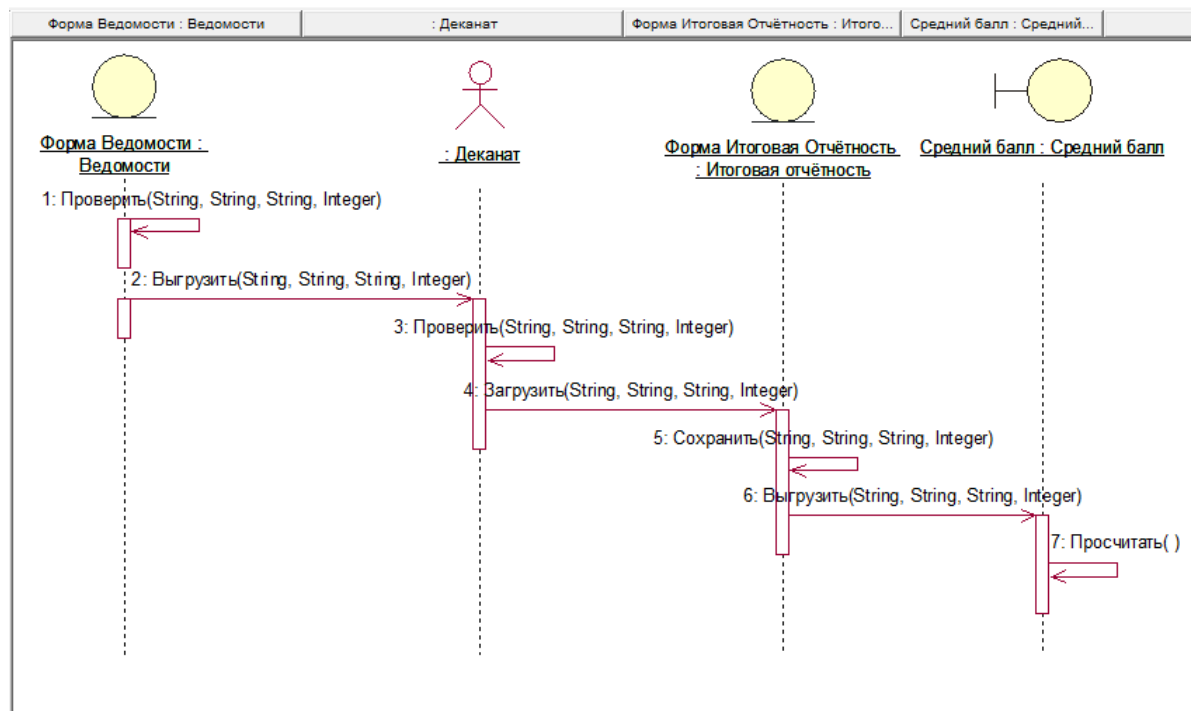


Рисунок 5.5 – Диаграмма последовательностей (Sequence Diagram)

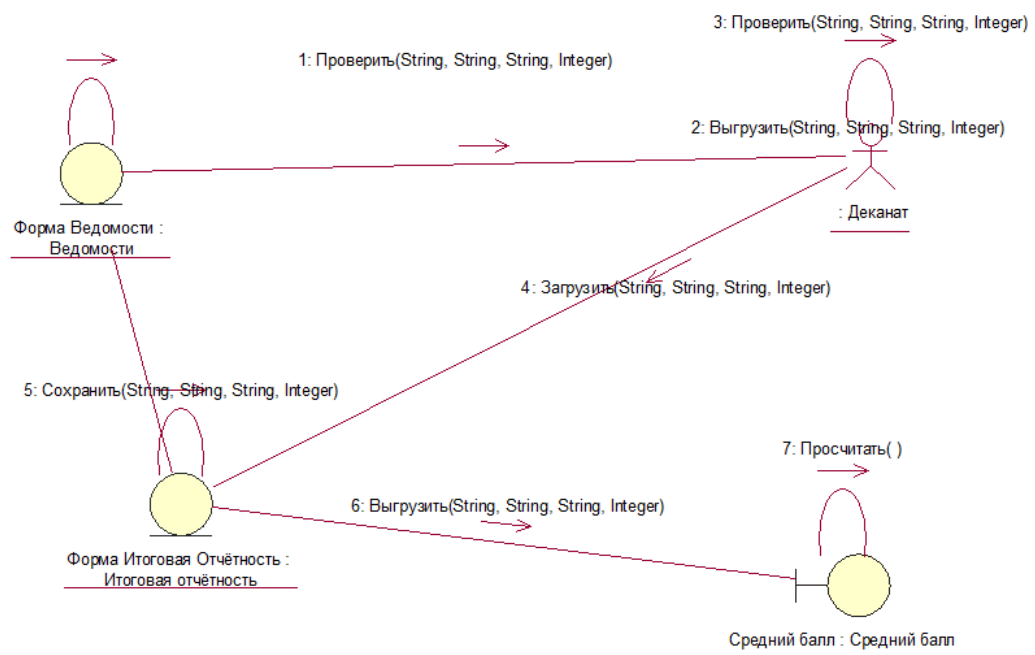


Рисунок 5.6 – Кооперативная диаграмма (Collaboration Diagram)

5.3 Построение диаграммы активностей

Диаграмма активностей (видов деятельности) – отражает динамические аспекты поведения системы, то есть отображает потоки работ во взаимосвязанных вари-

антах использования. По существу, эта диаграмма представляет собой блок – схему, которая наглядно показывает, как поток управления переходит от одной деятельности к другой.

Диаграммы деятельности позволяют реализовать в языке UML особенности процедурного и синхронного управления, обусловленного завершением внутренних действий и деятельности. Разработка диаграммы деятельности необходима:

- для детализации особенностей алгоритмической и логической реализации выполняемых системой операций прецедентов;
- выделение последовательных и параллельных потоков управления;
- подготовки детальной документации для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и проектировщиками.

Диаграмма активности представляется в виде графа деятельности, вершинами которого являются состояния деятельности, а дуги показывают переходы от одного состояния деятельности к другому [16].

Примеры диаграммы активности для прецедента «Учебный процесс» и «Прохождение ГО» представлены на рисунках 5.7 и 5.8 соответственно.

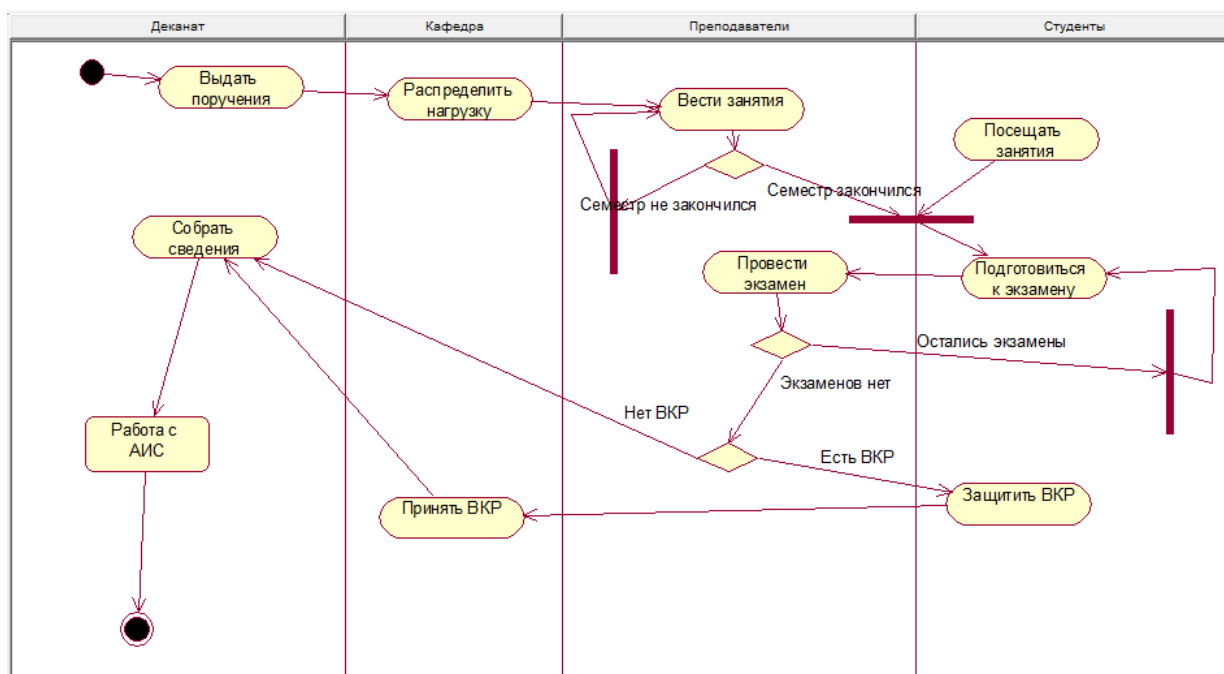


Рисунок 5.7 – Диаграмма активности (Activity Diagram) для прецедента «Учебный процесс»

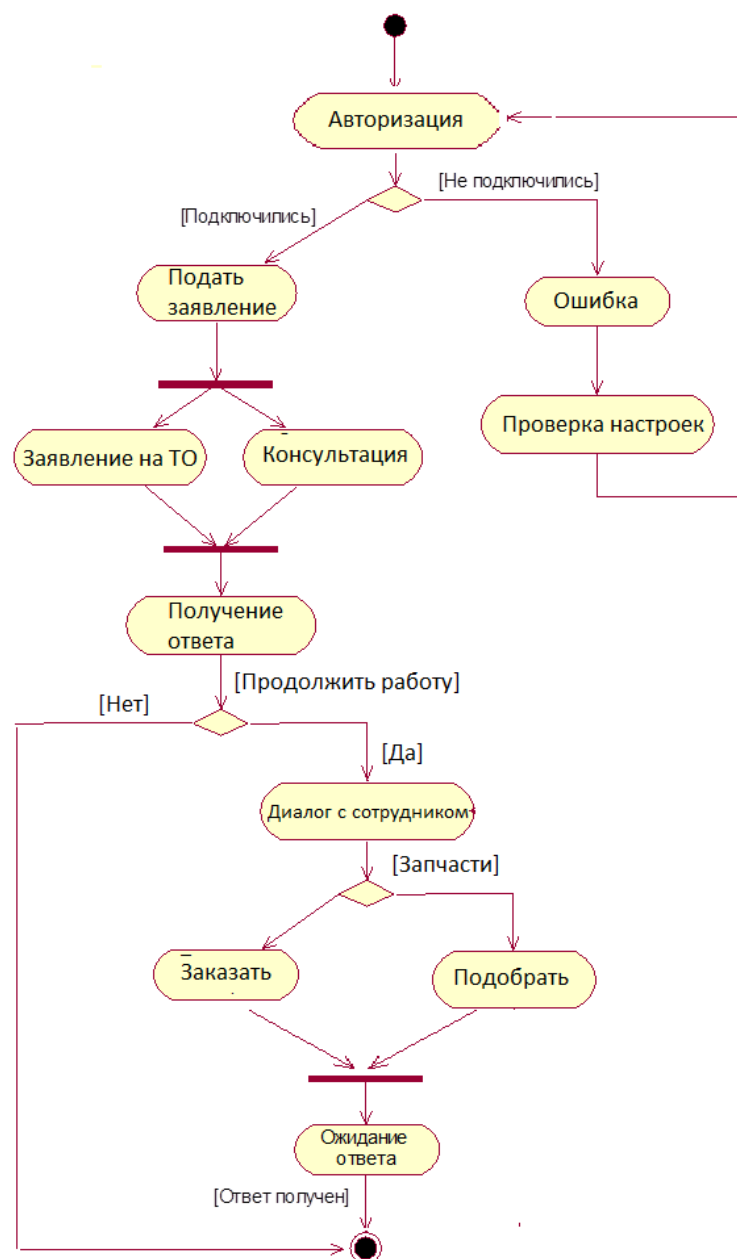


Рисунок 5.8 – Диаграмма активности для прецедента «Прохождение ТО»

Полученные диаграммы деятельности дают необходимую информацию для дальнейшего проектирования диаграммы классов.

5.4 Построение диаграммы классов

В диаграмме классов отражается структура базы данных, которая является необходимым компонентом для создания физической модели предметной области и для дальнейшего развёртывания информационной системы.

Условно объекты модели можно разделить на несколько пакетов, например «Сущности» и «Границы». На главной диаграмме классов, представленной на рисунке 5.9, отображены эти пакеты. Пример содержимого пакетов представлено на рисунке 5.10.



Рисунок 5.9 – Диаграмма классов – пакеты модели

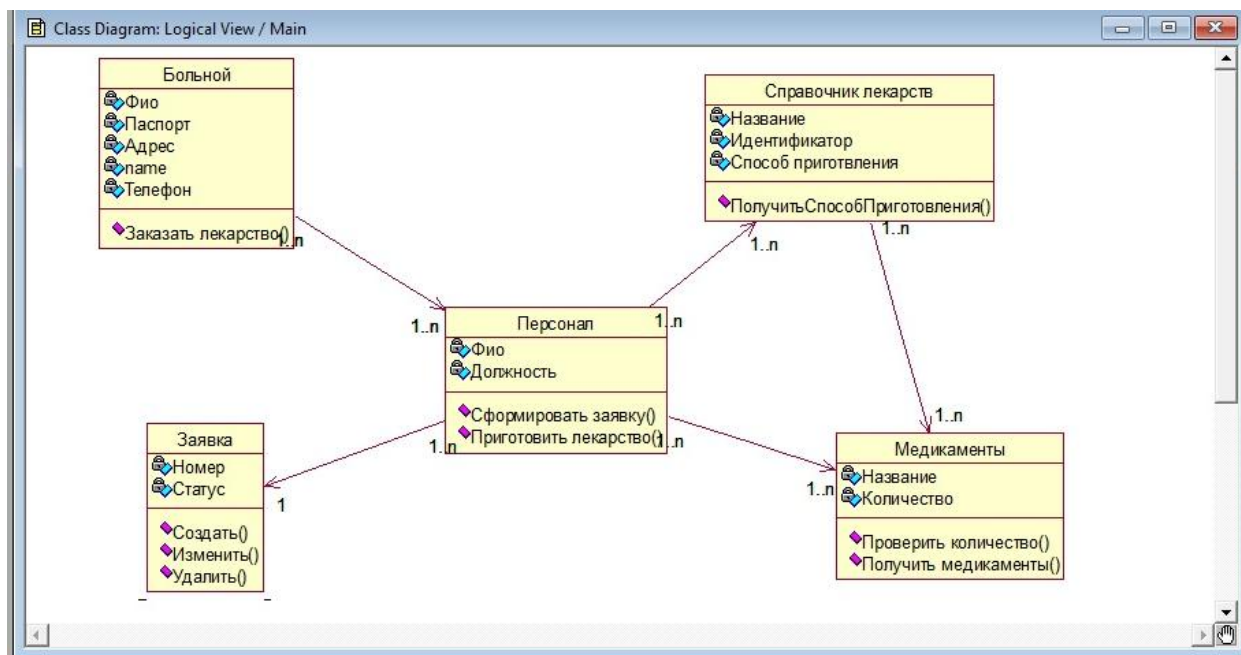


Рисунок 5.10 – Диаграмма классов (Class Diagram) «Справочник аптеки»

5.5 Создание базы данных

Одним из важных этапов проектирования реляционных баз данных является построение диаграммы «сущность-связь». Диаграмма показывает зависимости сущностей базы данных. Для получения диаграммы сущность-связь в CASE-средстве Rational Rose мы используем «Data Modeler».

Исходным материалом является диаграмма классов заданной предметной области. В качестве примера рассмотрим диаграмму классов «Справочник аптеки» представленную на рисунке 5.10.

Создаем новый компонент «База данных», показанный на рисунке 5.11

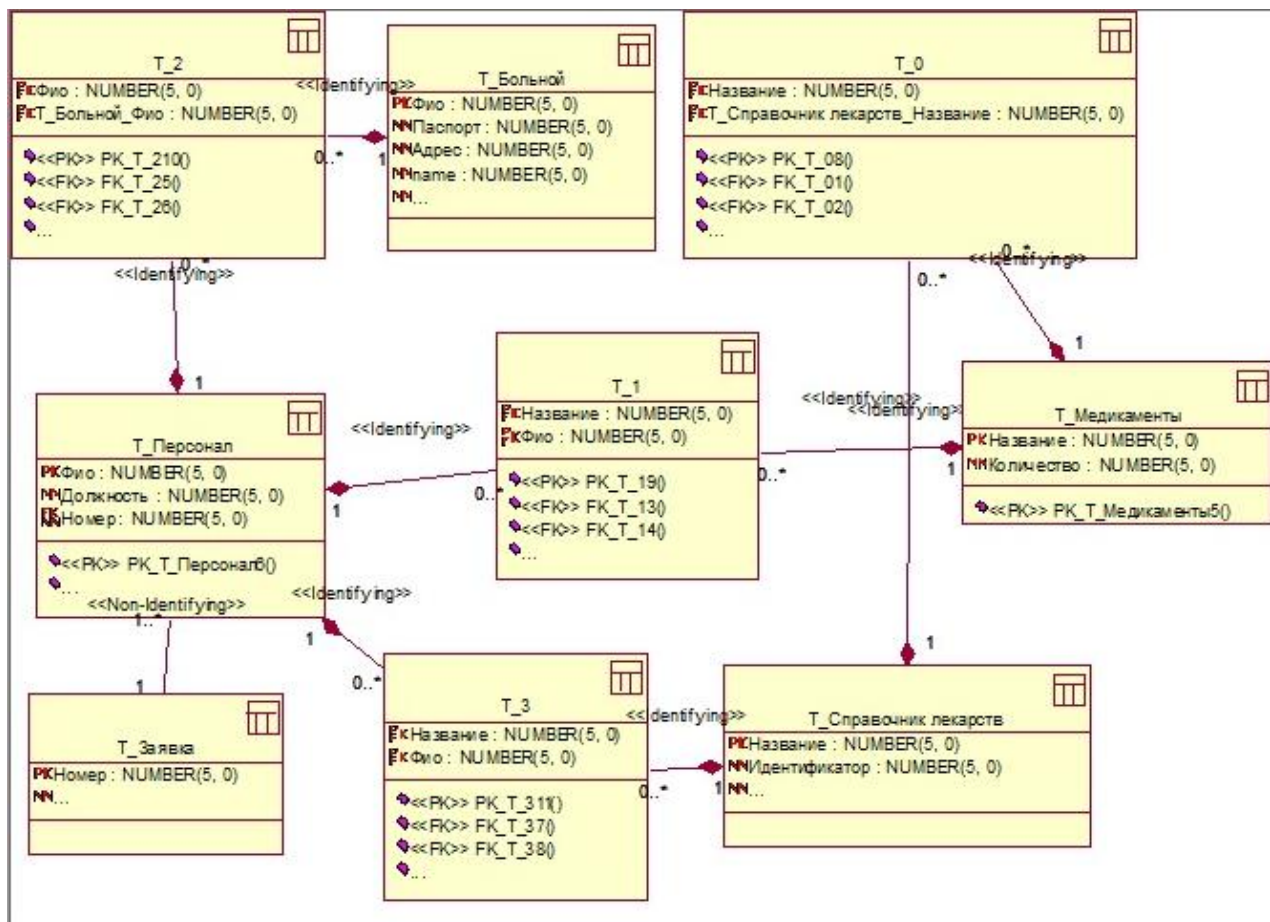


Рисунок 5.11 – Диаграмма баз данных

5.6 Построение диаграммы компонентов

Диаграмма компонентов – это один из двух видов диаграмм, используемых при моделировании физических аспектов объектно-ориентированной системы. На ней изображено разбиение программной системы на структурные компоненты и связи (зависимости) между компонентами. С помощью диаграммы компонентов представляются инкапсулированные классы вместе с их интерфейсными оболочками, портами и внутренними структурами (которые тоже могут состоять из компонентов и коннекторов). Компоненты связываются через зависимости, когда соединяется требуемый интерфейс одного компонента с имеющимся интерфейсом другого компонента. Таким образом, иллюстрируются отношения клиент-источник между двумя компонентами [16].

Диаграмма компонентов, как и диаграмма классов, делится на диаграмму пакетов и собственно диаграмму компонентов. Чаще всего количество пакетов, наименование пакетов и их содержимое совпадает с диаграммой классов за исключением назначения объектов и наличия связей между пакетами. Пример содержимого пакета «Сущности» представлено на рисунке 5.12. Пример диаграммы компонентов приведен на рисунке 5.13.

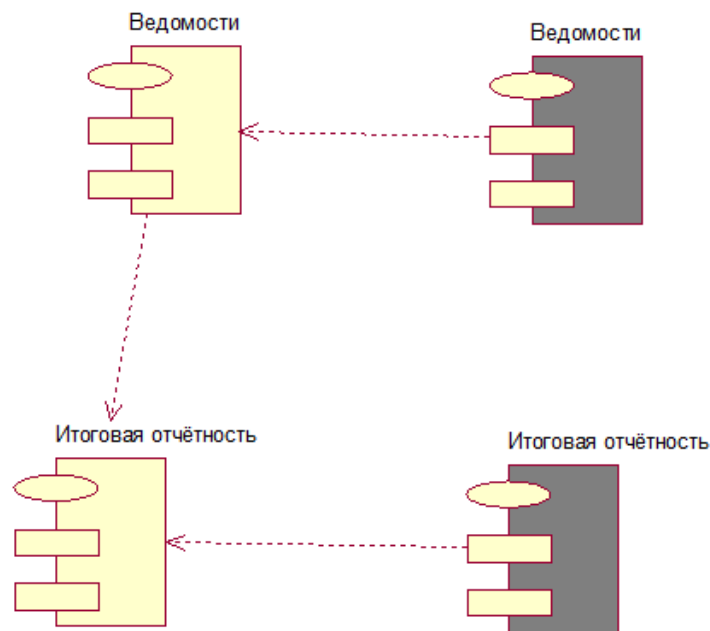


Рисунок 5.12 – Содержимое пакета «Сущности»

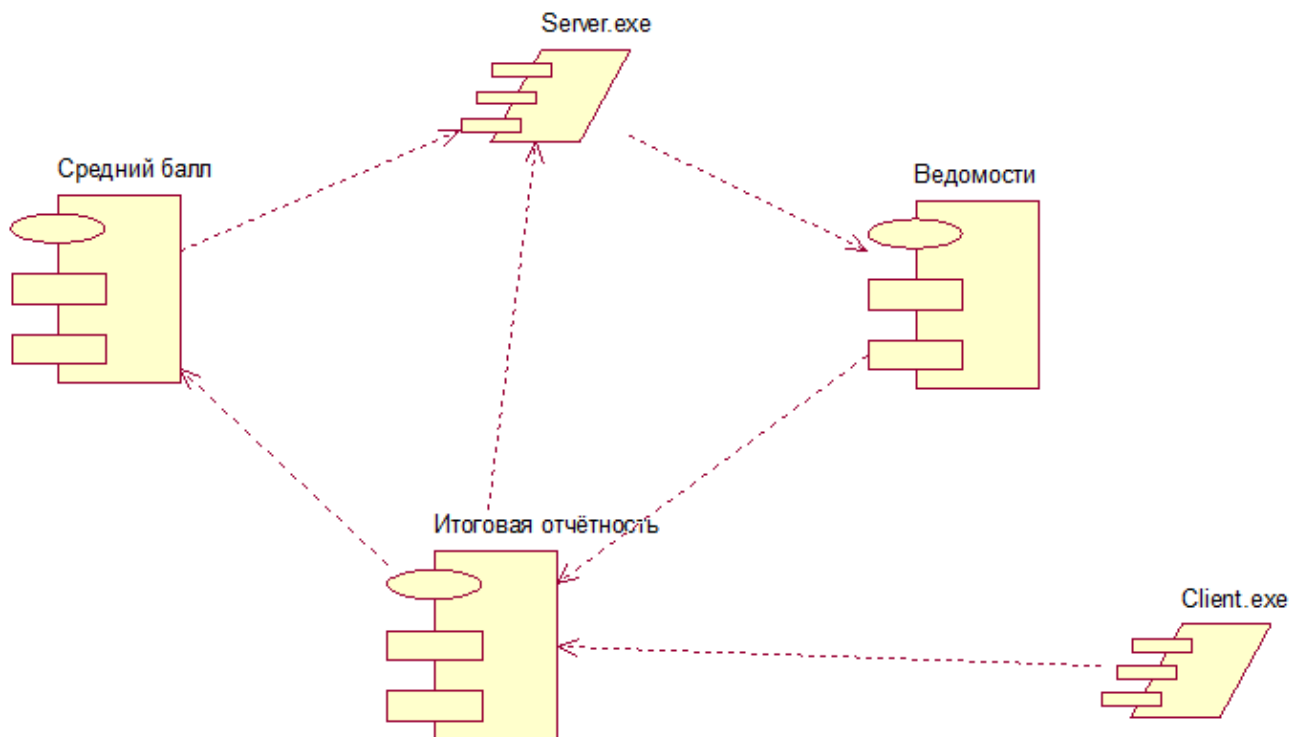


Рисунок 5.13– Диаграмма компонентов (Component Diagram)

5.7 Построение диаграммы размещения

Диаграммы размещения – это один из двух видов диаграмм, используемых при моделировании физических аспектов объектно-ориентированной системы. Такая диаграмма представляет конфигурацию узлов, где производится обработка информации, и показывает, какие артефакты размещены на каждом узле.

Диаграммы размещения используются для моделирования статического представления системы с точки зрения размещения. В основном под этим понимается моделирование топологии аппаратных средств, на которых работает система. По существу, диаграммы размещения – это просто диаграммы классов, сосредоточенные на системных узлах [16].

Пример диаграммы размещения представлен на рисунке 5.14.

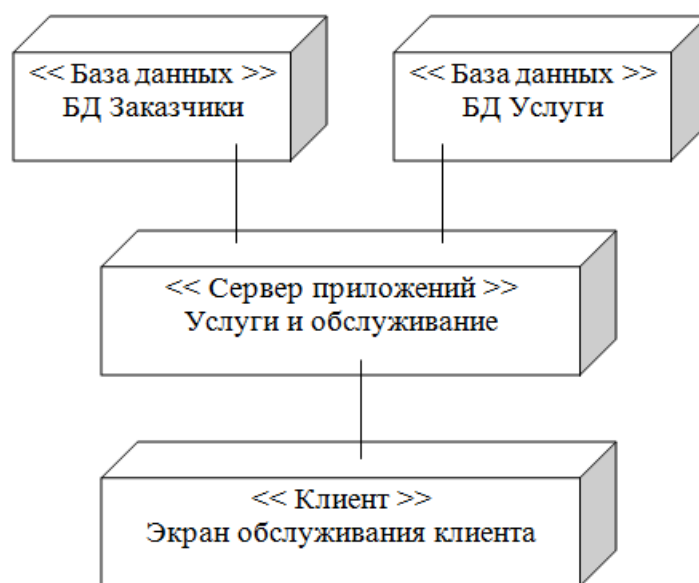


Рисунок 5.14– Диаграмма размещения (Deployment Diagram)

6 Литература, рекомендуемая для изучения

1. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Н.Н. Заботина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 331 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). – (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004509-2, 100 экз. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=454282>
2. Липаев, В. В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем. / В.В. Липаев. – М. : Синтег, 2009. – 156 с.
3. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов; РАО. – М.: Флинта: МПСИ, 2008. – 256 с.: 60x88 1/16. – (Инф. технологии). (о) ISBN 978-5-89349-978-0, 1000 экз. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=161482>
4. Васючкова, Т. С. Управление проектами с использованием MicrosoftProject / Т.С. Васючкова, Н.А. Иванчева, М.А. Держо, Т.П. Пухначева. – 2-е изд., испр.– Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 148 с. : ил. – Библиогр. в кн. –Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429881>
5. Дубенецкий, Б.Я. Проектирование информационных систем. / Б.Я.Дубенецкий. – Л. : ЛЭТИ, 2008. – 675 с.
6. Стасышин, В. М. Проектирование информационных систем и баз данных/ В.М. Стасышин. – Новосиб. : НГТУ, 2012. – 100 с.: ISBN 978-5-7782-2121-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548234>
7. Вендров, А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. / А.М. Вендров. – М. : Финансы и статистика, 2009. – 758 с. – Режим доступа: <http://www.infocity.kiev.ua>
8. Марка, Д. Методология структурного анализа и проектирования. / Д. Марка. – М.: Мир, 2008. – 304 с.
9. Фаулер, М. UML в кратком изложении. / М. Фаулер. – М. : Мир, 2009. – 204 с.

10. Буч, Г. Язык UML для пользователя. / Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон. – М.: ДМК, 2009. – 432 с. – ISBN 5-94074-334-X.
11. Зиндер, Е. З. Системное проектирование. / Е.З. Зиндер. – М.: Мир, 2009. – 535 с.
12. Калянов, Г. Н. CASE-технологии. / Г.Н. Калянов. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 435 с.
13. Похилько, А. Ф. CASE-технология моделирования процессов с использованием средств BPWin и ERWin : учебное пособие / А. Ф. Похилько, И. В. Горбачев. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 120 с. – ISBN 978-5-9795-0398-1.
14. Болодурина, И. П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем: учеб. пособие для магистров / И. П. Болодурина, Т. В. Волкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Оренбург : Университет, 2012. – 216 с.
15. Буч, Г. UML: Руководство пользователя. / Г. Буч, Джекобсон И. и [др.] – М.: ДМК, 2008. – 356 с.
16. UML и Rational Rose 2002 /У. Боггс, М. Боггс. – М.: Лори, 2004. – 509 с. – ISBN 5-85582-214-1.

Приложение А

(обязательное)

Варианты заданий курсовой работы

- 1 Информационная система вуза
- 2 Информационная система торговой компании
- 3 Информационная система медицинских организаций города
- 4 Информационная система автопредприятия
- 5 Информационная система проектной организации
- 6 Информационная система авиастроительного предприятия
- 7 Информационная система строительной организации
- 8 Информационная система библиотечного фонда города
- 9 Информационная система спортивных организаций города
- 10 Информационная система автомобилестроительного предприятия
- 11 Информационная система гостиничного комплекса
- 12 Информационная система магазина автозапчастей
- 13 Информационная система представительства туристической фирмы в зарубежной стране
- 14 Информационная система аптеки
- 15 Информационная система библиотеки вуза
- 16 Информационная система туристического клуба
- 17 Информационная система городской телефонной сети
- 18 Информационная система театра
- 19 Информационная система зоопарка
- 20 Информационная система ГИБДД
- 21 Информационная система фотоцентра
- 22 Информационная система железнодорожной пассажирской станции
- 23 Информационная система городской филармонии