

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет математики и информатики
Кафедра информационных и управляющих систем
Направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии
Профиль: Информационные системы и технологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов
«_____» _____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка информационной подсистемы «Сессия» для деканата ФМиИ
ФГБОУ ВО «АмГУ»

Исполнитель

студент группы 255-об

(подпись, дата)

А.В. Рихновец

Руководитель

доцент, канд. техн. наук

(подпись, дата)

Т.А. Галаган

Нормоконтроль

инженер кафедры

(подпись, дата)

В.В. Романико

Благовещенск 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет математики и информатики
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

_____ А.В.Бушманов
« _____ » _____ 2016 г.

З А Д А Н И Е

К бакалаврской работе студента Рихновца Антона Витальевича.

1. Тема бакалаврской работы: Разработка информационной подсистемы «Сессия» для деканата ФМиИ ФГБОУ ВО «АмГУ».

(утверждено приказом от 03.06.2016 № 1215-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы 28.06.2016 г.

3. Исходные данные к бакалаврской работе: отчет по преддипломной практике.

4. Содержание бакалаврской работы: анализ учебной деятельности факультета математики и информатики; проектирование информационной подсистемы; разработка программного обеспечения.

5. Перечень материалов приложения: приложения.

6. Дата выдачи задания 09.05.2016 г.

Руководитель дипломной работы Татьяна Алексеевна Галаган, канд. техн. наук.

Задание принял к исполнению _____ А.В. Рихновец

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 60 с., 54 рисунка, 16 таблиц, 3 приложения, 20 источников.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДСИСТЕМА, АМГУ, ДЕКАНАТ, СЕССИЯ, ФОРМИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ, АВТОМАТИЗАЦИЯ, ДОКУМЕНТЫ, СУБД, ПО, АВТОЗАПОЛНЕНИЕ

Объектом исследования в данной работе является деятельность факультета математики и информатики.

Целью работы является создание ИПС, автоматизирующей формирование документов, создаваемых при проведении сессии и подведении ее итогов.

Выполнение работы проведено в три этапа. Первый этап – исследование организационной структуры факультета математики и информатики и его деятельности, изучение документооборота, анализ ЛВС, аппаратного и программного обеспечения. Второй этап – проектирование информационной подсистемы. Этап включает в себя обоснование необходимости разработки ИПС, характеристики функциональных и обеспечивающих подсистем, инфологическое, логическое и физическое проектирование базы данных, проектирование ПО, обоснование выбора средств разработки. Третий этап – программная реализация проекта. Включает в себя описание логической структуры программы, описание обработчиков событий, блок-схемы алгоритмов формирования документов и чтения учебных планов, руководство пользователя.

Результатом выполнения данной работы является ИПС «Сессия», позволяющая автоматизировать формирование перечисленных в работе документов для проведения сессии и подведения ее итогов.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Рихновец А.В.</i>				РАЗРАБОТКА ИПС «СЕССИЯ» ДЛЯ ДЕКАНАТА ФМИИ ФГБОУ ВО «АмГУ»	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>	<i>Галаган Т.А.</i>					У	3	66
<i>Консульт.</i>						АмГУ кафедра ИУС		
<i>Н. контр.</i>	<i>Романико В.В.</i>							
<i>Зав. каф.</i>	<i>Бушманов А.В.</i>							

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Анализ деятельности предприятия	9
1.1 Техничко-экономическая характеристика объекта	9
1.1.1 Организационная структура	9
1.1.2 Анализ внешнего и внутреннего документооборота	13
1.2 Анализ локальной вычислительной сети факультета	15
1.3 Анализ аппаратного обеспечения рабочей станции деканата	18
1.4 Анализ программного обеспечения рабочей станции деканата	18
2 Проектирование информационной подсистемы	20
2.1 Обоснование необходимости создания информационной подсистемы	20
2.2 Характеристика функциональных подсистем проектируемой ИПС	21
2.3 Характеристика обеспечивающих подсистем проектируемой ИПС	23
2.3.1 Техническое обеспечение	23
2.3.2 Программное обеспечение	23
2.3.3 Организационное обеспечение	24
2.4 Проектирование базы данных	24
2.4.1 Инфологическое проектирование	24
2.4.2 Логическое проектирование	32
2.4.3 Физическое проектирование	38
2.5 Обоснование выбора средств разработки	41
2.5.1 Обоснование выбора языка программирования	41
2.5.2 Обоснование выбора среды разработки	42
2.5.3 Обоснование выбора СУБД	42
2.6 Проектирование программного обеспечения	43
3 Разработка программного обеспечения	46
3.1 Описание программы	46
3.1.1 Логическая структура программы	46
3.1.2 Описание модулей, функций, обработчиков событий	47

3.2 Описание интерфейса	49
Заключение	58
Библиографический список	59
Приложение А Схема ЛВС факультета математики и информатики	61
Приложение Б Логическая и физическая модели БД	62
Приложение В Алгоритмы модулей, функций и обработчиков событий	64

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей бакалаврской работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 2.104-68 ЕСКД Основные надписи

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы

ГОСТ 2.111-68 ЕСКД Нормоконтроль

ГОСТ 2.306-68 ЕСКД Обозначение графических материалов и правила нанесения их на чертежах

ГОСТ 19.001-77 ЕСПД Общие положения

ГОСТ 19.004-80 ЕСПД Термины и определения

ГОСТ 19.101-77 ЕСПД Виды программ и программных документов

ГОСТ 19.102-77 ЕСПД Стадии разработки

ГОСТ 19.103-77 ЕСПД Обозначение программ и программных документов

ГОСТ 19.104-78 ЕСПД Основные надписи

ГОСТ 19.105-78 ЕСПД Общие требования к программным документам

ГОСТ 19.106-78 ЕСПД Требования к программным документам, выполненным печатным способом

ГОСТ 19.401-78 ЕСПД Текст программы. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.402-78 ЕСПД Описание программы

ГОСТ 19.502-78 ЕСПД Описание применения. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.505-79 ЕСПД Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

CLX – Component Library for Cross Platform;

DDL – Data Definition Language;

GUI – Graphical User Interface;

MFC – Microsoft Foundation Classes;

ODBC – Open Database Connectivity;

OLE – Object Linking and Embedding;

SQL – Structured Query Language;

STL – Standard Template Library;

VCL – Visual Component Library;

АмГУ – Амурский государственный университет;

БД – база данных;

ИиУС – информационные и управляющие системы;

ИПС – информационная подсистема;

ЛВС – локальная вычислительная сеть;

МАиМ – математический анализ и моделирование;

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;

ОМий – общая математика и информатика;

ООП – объектно-ориентированное программирование;

ОС – операционная система;

ПО – программное обеспечение;

СМК – система менеджмента качества;

СУБД – система управления базами данных;

ТЗ – техническое задание;

УМУ – учебно-методическое управление;

УР – учебная работа;

ФМий – факультет математики и информатики;

ЦП – центральный процессор;

ЭВМ – электронно-вычислительная машина.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время практически везде используются ЭВМ для работы с документами, и уже сложно представить работу любого предприятия без какой-либо ИПС и ПО для оформления документов. Важной задачей любого предприятия является достижение максимального результата при минимальных затратах каких-либо ресурсов. Современные системы способствуют решению данной задачи, т.к. их возможности постоянно расширяются, и они способны выполнять множество различных операций, упрощающих работу сотрудников, повышая тем самым производительность их предприятия в целом.

В данной работе предметом исследования является деятельность факультета математики и информатики по обеспечению учебного процесса. На данный момент формирование документов занимает много времени, потому как их создание и заполнение выполняется вручную. Во время проведения сессии сотруднику деканата необходимо просматривать учебные планы, списки студентов всех академических групп факультета и на основе полученных данных формировать такие документы, как экзаменационные (зачетные) ведомости, протоколы назначения стипендий, приказы о назначении стипендий.

Целью работы является разработка ИПС «Сессия» для автоматического формирования документов, создаваемых при проведении сессии и подведении ее итогов.

В ходе работы необходимо решить следующие задачи:

- 1) разработать дружественный интерфейс ИПС;
- 2) реализовать автоматическое формирование следующих документов:
 - набора экзаменационных (зачетных) ведомостей для каждой академической группы;
 - протоколов назначения стипендий;
 - приказов о назначении стипендий;
 - справок об обучении;
- 3) реализовать статистику выдачи справок и ведение журнала их выдачи.

1 АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1 Технико-экономическая характеристика объекта

1.1.1 Организационная структура

В данной работе в качестве объекта исследования выступает деятельность факультета математики и информатики по обеспечению учебного процесса. Объект является структурной единицей АмГУ и разбивается внутри на деканат и несколько кафедр.

Основная цель работы факультета математики и информатики заключается в организации, методическом и научном сопровождении учебно-воспитательного процесса подготовки кадров с высшим образованием по лицензированным в АмГУ направлениям и специальностям, научно-педагогических кадров высшей квалификации, а также в выполнении поисковых фундаментальных и прикладных научных исследований.

Задачами факультета являются:

1) подготовка квалифицированных кадров с высшим образованием по профилю факультета в соответствии с потребностями личности и общества;

2) подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации для удовлетворения потребностей факультета, университета, региона;

3) повышение квалификации работников с высшим и средним образованием;

4) организация и проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований и иных научно-технических, опытно-конструкторских работ по направлению факультета и по проблемам профессионального образования, интеграция научного и образовательного процессов;

5) организация воспитательного процесса обучающейся молодежи с целью формирования гражданской позиции, способности к труду и жизни в современных условиях, сохранению и преумножению нравственных, культурных и научных ценностей общества;

б) взаимодействие с другими структурными подразделениями университета, ведущими научно-исследовательскими центрами, вузами России и зарубежных

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

стран с целью подготовки и переподготовки кадров для нужд университета и региона;

7) распространение знаний среди населения для повышения его образовательного и культурного уровня;

8) организация профориентационной работы со школьниками региона, мероприятий по выявлению талантливых и одаренных детей, привлечению их к научно-познавательной деятельности;

9) внедрение педагогических инноваций и прогрессивных форм обучения.

Рассмотрим организационную структуру факультета (рисунок 1).

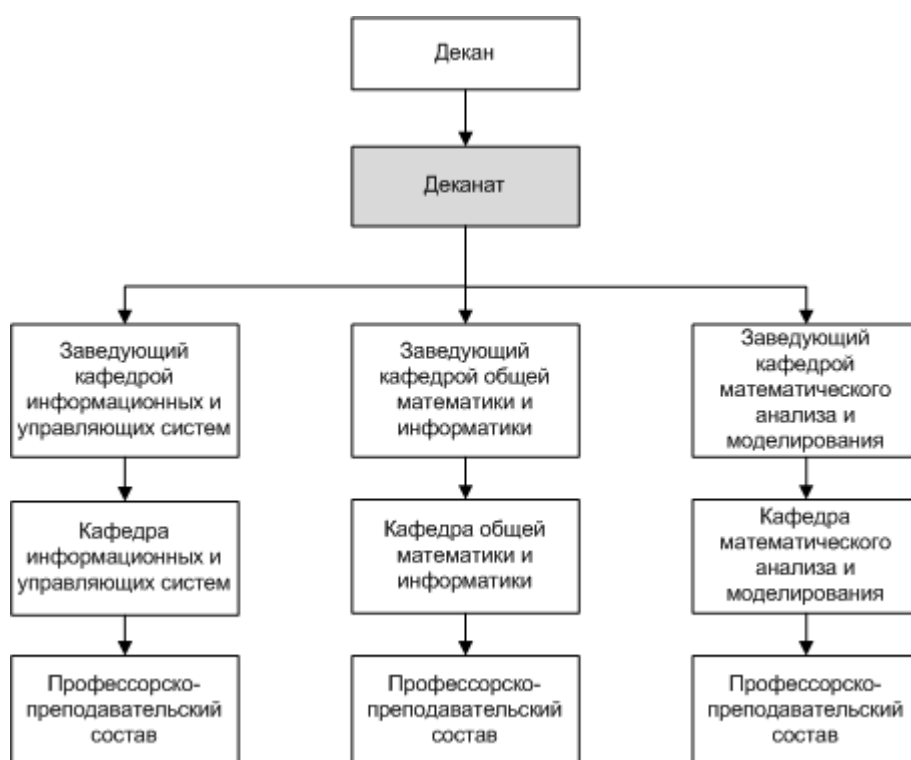


Рисунок 1 – Организационная структура факультета

Факультет математики и информатики возглавляет декан. Декан руководит деятельностью всего факультета, отдает распоряжения деканату и кафедрам. В подчинении у декана факультета математики и информатики находятся следующие кафедры:

- кафедра информационных и управляющих систем;
- кафедра общей математики и информатики;
- кафедра математического анализа и моделирования.

Во главе каждой кафедры стоит заведующий кафедрой, управляющий ее деятельностью. Функционирование кафедр обеспечивается их профессорско-преподавательским составом и учебно-вспомогательным персоналом.

Рассмотрим функции объектов организационной структуры факультета математики и информатики.

Декан факультета выполняет следующие функции:

1) организует исполнение распоряжений и приказов администрации вуза и контролирует ход их выполнения;

2) организует подготовку и реализацию учебного процесса в соответствии с учебными планами и учебными программами, контролирует качество его выполнения;

3) руководит составлением расписания учебных занятий и контролирует его исполнение;

4) осуществляет контроль за учебным процессом, использованием технических средств и технологий обучения;

5) управляет приемом на первый курс, формирует академические группы;

6) организует целевое и контрактное (платное) обучение студентов;

7) организует учет успеваемости студентов, представляет студентов к переводу на очередной курс, допускает к сдаче государственных экзаменов и защите дипломных проектов (работ);

8) представляет студентов к назначению на стипендию и надбавок к ней, на академический отпуск, на индивидуальный график обучения, представляет на отчисление из университета;

9) контролирует выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, качество их выполнения, использование их результатов для совершенствования учебного процесса, распределяет бюджетные средства по научной тематике;

10) определяет контингент аспирантов, организует работу государственных аттестационных и экзаменационных комиссий, представляет состав диссертационных советов, контролирует качество подготовки аспирантов, докторантов, стаже-

ров и соискателей;

11) развивает формы самоуправления среди студентов факультета, поддерживает связи с общественными организациями;

12) проводит работу по содействию трудоустройству выпускников вуза, организует поддержку связей с выпускниками;

13) управляет формированием штатного состава заведующих кафедрами, преподавателей, учебно-вспомогательного и научно-исследовательского персонала;

14) проводит конкурсные избрания преподавателей и научных сотрудников, организует аттестацию персонала;

15) контролирует учебную нагрузку преподавательского состава и качество ее исполнения;

16) осуществляет планирование издания учебной и методической литературы, контролирует полноту методического обеспечения на кафедрах;

17) издает указания и распоряжения по факультету.

К функциям заместителя декана по учебной работе относятся:

1) составление планов и отчетов о деятельности факультета;

2) организация ликвидации задолженности студентов;

3) учет посещаемости занятий и текущей успеваемости студентов, контроль журналов посещаемости и сведений по текущей успеваемости;

4) проведение или участие в проведении внутренних аудитов СМК;

5) участие в проведении Дня открытых дверей;

6) проведение итоговой государственной аттестации;

7) организация работы по проведению практик.

Функции заместителя декана по научной работе:

1) составление планов и отчетов о деятельности факультета;

2) участие в организации Дня науки;

3) разработка плана научно-исследовательской работы факультета на основании предложений кафедр;

4) организация и проведение научных мероприятий и конференций;

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

5) издание учебных пособий и т.д.

Заместитель декана по внеучебной работе выполняет следующие функции:

- 1) составление планов и отчетов о деятельности факультета;
- 2) контроль деятельности кураторов групп, осуществляющих воспитательную работу;
- 3) планирование, организация и контроль воспитательной работы на факультете;
- 4) обеспечение безопасных условий деятельности работников и студентов, участвующих в проведении внеучебных мероприятий факультета.

К функциям профессорско-преподавательского состава относятся:

- 1) ведение дисциплин в соответствии с учебными планами;
- 2) составление отчетов и планов преподавателям;
- 3) ведение научно-исследовательской деятельности;
- 4) прием экзаменов и зачетов.

В состав учебно-вспомогательного персонала входят инженеры и лаборанты, которые выполняют вспомогательные функции для обеспечения учебного процесса.

Объект автоматизации выделен цветом на схеме организационной структуры факультета.

1.1.2 Анализ внешнего и внутреннего документооборота

В процессе своей деятельности факультет математики и информатики обменивается документами с другими структурными подразделениями и объектами АмГУ. Внешний документооборот факультета представлен на рисунке 2.

На факультете математики и информатики создаются проекты приказов, копии которых отправляются в документационный отдел. Документационный отдел присваивает номера полученным приказам и отправляет их на подпись ректору. Затем подписанные ректором приказы возвращаются в документационный отдел, откуда с присвоенным номером отправляются на факультет.

Также, факультет математики и информатики заключает договоры с организациями на время прохождения студентом производственной практики, по оконча-

нии которой руководитель практики от предприятия составляет отзыв о прохождении практики студентом факультета. Данный отзыв передается на факультет математики и информатики.

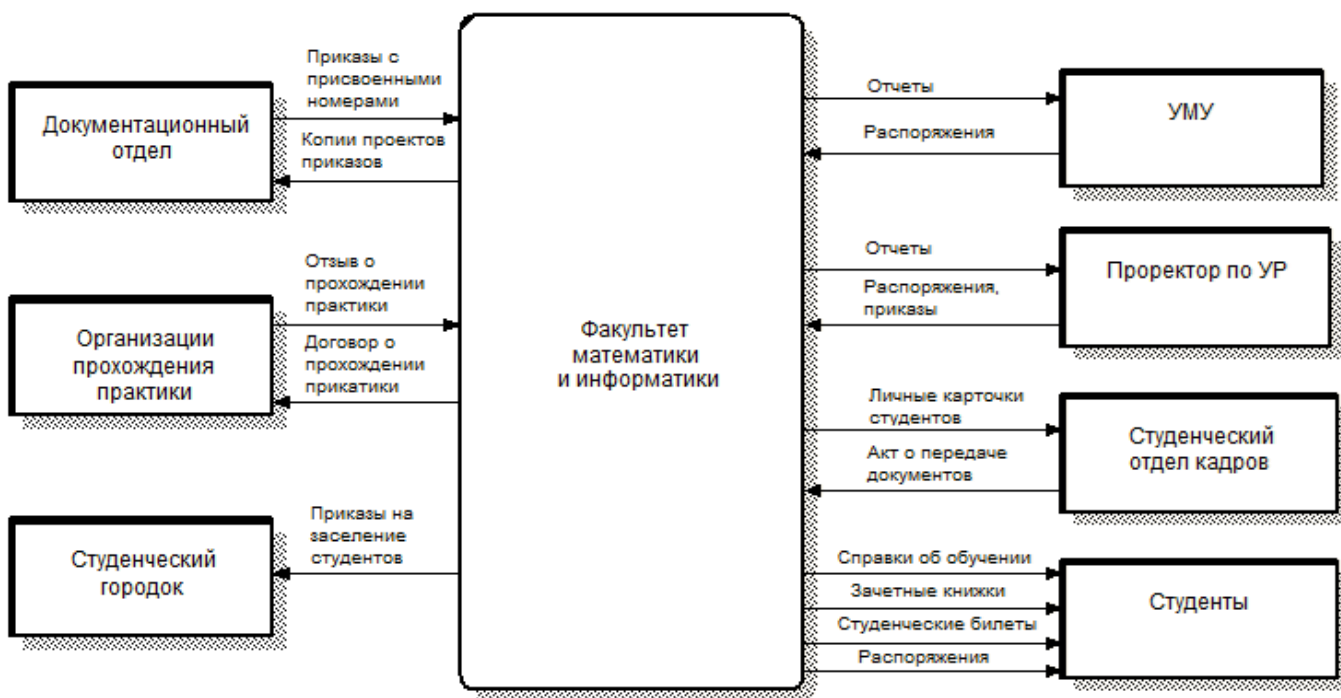


Рисунок 2 – Внешний документооборот

В случаях заселения студентов в общежития факультет математики взаимодействует со студенческим городком – передает ему приказы на заселение студентов.

Для координации учебного процесса факультет взаимодействует с УМУ и проректором по УР, получая распоряжения и формируя отчеты о проделанной работе. Помимо распоряжений, проректор по УР отдает приказы на факультет математики и информатики.

Факультет передает личные карточки студентов в студенческий отдел кадров, получая акт о передаче документов.

При зачислении студента на обучение факультет выдает студенту зачетную книжку, а также студенческий билет. При необходимости студент может получить от факультета справку об обучении. Также, факультет математики и информатики может отдавать своим студентам различные распоряжения.

Рассмотрим документооборот внутри факультета математики, изображенный

на рисунке 3. В процессе деятельности факультета математики и информатики декан отдает распоряжения сотрудникам деканата, которые в свою очередь выполняют распоряжения и формируют отчеты о проделанной работе. Также, после завершения сессии сотрудник деканата создает протоколы назначения стипендий, которые отдаются декану.

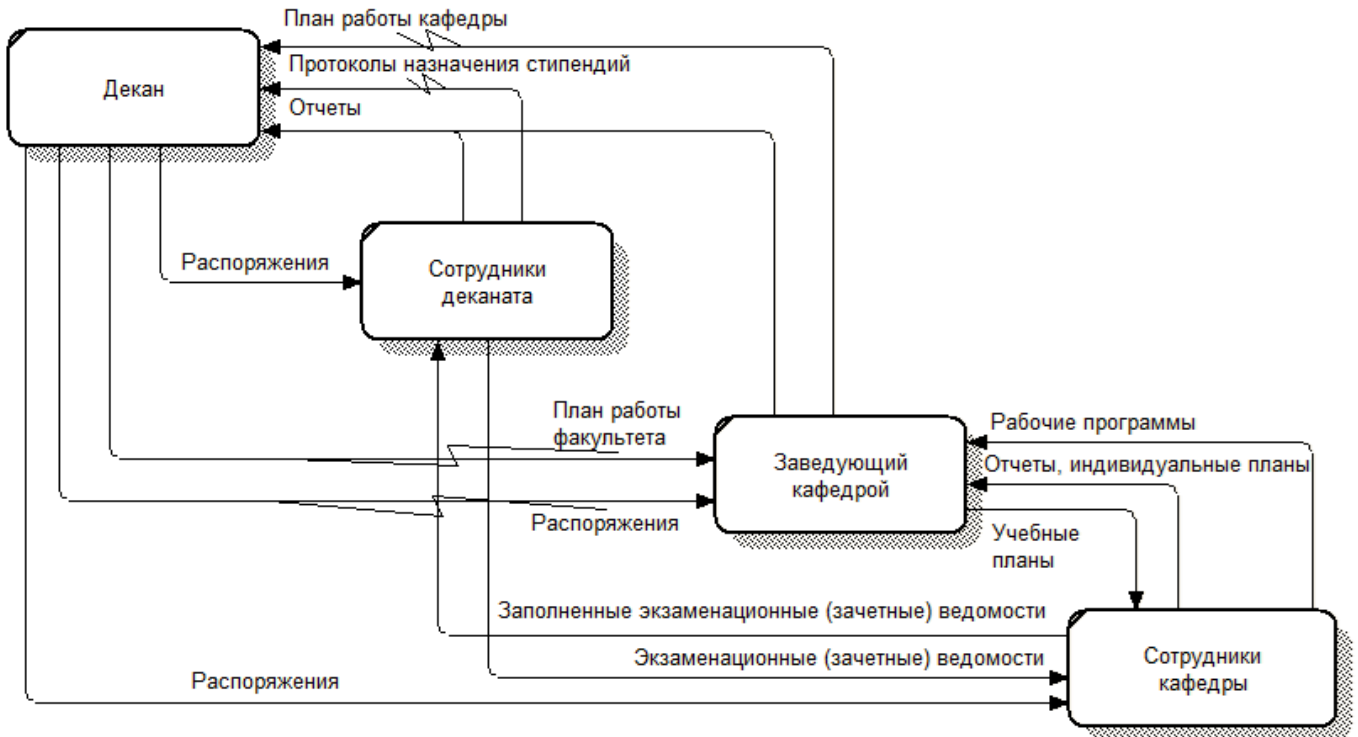


Рисунок 3 – Внутренний документооборот

Кроме сотрудников деканата с деканом взаимодействуют заведующие кафедрами. Они получают распоряжения, план работы от декана, составляют план работы для кафедры, отчеты, которые затем передают декану. Сотрудники кафедры (преподаватели) получают учебные планы, составленные заведующим кафедрой, составляют рабочие программы, а также отчеты, которые в последующем передают заведующему кафедрой.

Перед каждым зачетом и экзаменом сотрудникам кафедры выдаются экзаменационные (зачетные) ведомости, которые они заполняют в течение экзамена, а по окончании экзамена отдают сотруднику деканата.

1.2 Анализ локальной вычислительной сети факультета

В АмГУ имеется ЛВС, обеспечивающая сетевое взаимодействие внутренних

подразделений, а также доступ в глобальную сеть Интернет.

Анализируемая ЛВС факультета математики и информатики имеет топологию «звезда». Данная сеть является структурной составляющей всей сети АмГУ.

Достоинства топологии «звезда»:

– надежность: нарушение связи одного компьютера с коммутатором никак не отображается на соединении других компьютеров;

– возможность блокирования передачи запрещенных данных при помощи коммутатора.

Недостатки топологии «звезда»:

– высокая стоимость сетевого оборудования из-за использования концентраторов;

– количество узлов в сети ограничивается количеством портов концентратора.

Каждый компьютер учебной аудитории соединен с неуправляемым коммутатором при помощи отдельного кабеля. Неуправляемые коммутаторы, в свою очередь, подключены к одному управляемому коммутатору.

Количество компьютеров в ЛВС факультета: 50;

Количество коммутаторов: 9.

Характеристики неуправляемых коммутаторов:

1) D-Link DES-1026G:

– поддерживаемые стандарты: IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet;

– протокол: CSMA/CD;

– скорость передачи данных: до 10 Мбит/с (Ethernet), до 100 Мбит/с (Fast Ethernet), до 1000 Мбит/с (Gigabit Ethernet);

– количество портов: 26 (24 Fast Ethernet и 2 Gigabit Ethernet);

2) D-Link DES-1024D:

– поддерживаемые стандарты: IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet;

– протокол: CSMA/CD;

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

– скорость передачи данных: до 10 Мбит/с (Ethernet), до 100 Мбит/с (Fast Ethernet);

– количество портов: 24;

3) D-Link DES-1016A:

– поддерживаемые стандарты: IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet;

– протокол: CSMA/CD;

– скорость передачи данных: до 10 Мбит/с (Ethernet), до 100 Мбит/с (Fast Ethernet);

– количество портов: 16;

4) D-Link DES-1016D:

– поддерживаемые стандарты: IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet;

– протокол: CSMA/CD;

– скорость передачи данных: до 10 Мбит/с (Ethernet), до 100 Мбит/с (Fast Ethernet);

– количество портов: 16.

Характеристики управляемого коммутатора D-Link DES-1210-52:

– поддерживаемые стандарты: IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet;

– протокол: STP;

– скорость передачи данных: до 10 Мбит/с (Ethernet), до 100 Мбит/с (Fast Ethernet);

– безопасность: Port Security, IP-MAC-Port Binding (IMPB) – проверка пакетов ARP/IP пакетов, DHCP Snooping, предотвращение атак DoS;

– управление: Web-интерфейс, упрощенный интерфейс командной строки (Simple CLI), Telnet-сервер;

– количество портов: 52.

В качестве кабеля для соединения компьютеров и коммутаторов в аудиториях используется витая пара. Соединение организовано по стандарту 100Base-T, ко-

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

торый позволяет по максимуму использовать возможности витой пары. ЛВС работает по технологии «Fast Ethernet», скорость передачи данных в сети может достигать 100 Мбит/с. Для передачи данных по сети используется стек протоколов TCP/IP. Транспортный уровень стека TCP/IP гарантирует доставку пакетов данных, что является явным преимуществом использования данного стека. Кроме того, механизм TCP/IP позволяет избежать дублирования передаваемых данных, а также точно определяет, какому приложению принадлежат данные.

Таким образом, обеспечивается сетевое взаимодействие рабочих станций как внутри аудитории, так и внутри всего факультета.

Схема ЛВС факультета математики и информатики представлена на рисунке А.1 приложения А.

Так, как для функционирования ИПС не является обязательным наличие подключения к ЛВС, то модернизация ЛВС для ее внедрения не требуется.

1.3 Анализ аппаратного обеспечения рабочей станции деканата

В процессе работы с документами активно используются ЭВМ. Они отличаются по различным критериям, в частности, по вычислительной мощности.

Вычислительная мощность ЭВМ – количественная характеристика скорости выполнения определенных операций на компьютере. Данная величина напрямую зависит от аппаратного обеспечения ЭВМ.

Рассмотрим аппаратное обеспечение ЭВМ, на которой предполагается использование разрабатываемой ИПС:

- ЦП: Pentium® Dual-Core CPU, E5200, 2.49 ГГц;
- ОЗУ: 1,93 ГБ (DDR3-1333);
- видеосистема: видеоадаптер Intel® 4 Series Express Chipset Family, объем памяти – 256 МБ;
- винчестер: Seagate ST3250312AS, объем памяти – 250ГБ;
- устройства ввода: клавиатура и мышь;
- сетевой адаптер: Realtek PCIe GBE Family Controller.

1.4 Анализ программного обеспечения рабочей станции деканата

Отчасти, вычислительная мощность ЭВМ зависит и от её ПО, начиная от ОС

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

и заканчивая прикладным ПО.

Рассмотрим состав ПО, установленного на рассматриваемой ЭВМ:

Системное ПО:

– операционная система: Microsoft Windows XP Professional, версия 2002, Service Pack 3;

– Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations;

– архиватор: 7-Zip File Manager;

Прикладное ПО:

– справочно-правовая система Консультант Плюс;

– офисный пакет Microsoft Office 2003;

– система 1С: Университет;

– Adobe Reader;

– браузеры Mozilla Firefox и Google Chrome.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДСИСТЕМЫ

2.1 Обоснование необходимости создания информационной подсистемы

На данный момент процесс формирования и заполнения документов, таких как ведомости, протоколы и приказы, занимает достаточно много времени. На каждой сессии документовед вручную создает электронный вариант ведомостей на все дисциплины для каждой академической группы с указанием типа контроля знаний по каждой дисциплине. Однако, перед тем, как создавать экзаменационные ведомости, ему необходимо узнать список дисциплин на каждую академическую группу из учебного плана. Для подведения итогов сессии документовед вручную считает количество оценок для каждого студента и заполняет протоколы по назначению стипендий для каждой академической группы.

Стоит отметить, что списки студентов и номера их зачетных книжек в экзаменационных ведомостях так же вручную заполняются документоведом.

Ещё чаще документовед выписывает студентам справки об обучении. Справки основаны на определенном шаблоне, в котором вручную заполняются поля на основании информации о студенте. Учитывая факт, что за один рабочий день документовед может получить множество запросов на оформление справки, то ручное заполнение шаблона может значительно сократить количество выписанных справок за единицу времени.

Таким образом, рассматриваемый процесс формирования и заполнения перечисленных документов имеет проблему трудозатратности, которую необходимо решить автоматизацией.

ИПС «Сессия» позволит выполнять автоматическое формирование документов на основе данных о группах, студентах и дисциплинах. Списки дисциплин для академических групп не нужно будет вручную вносить в БД. Эта операция будет выполняться в автоматизированном режиме, используя учебные планы. Внедрение и использование ИПС повысит оперативность создания и заполнения документов, а также обеспечит их удобный поиск.

Целевую аудиторию, использующую ИПС, представляет документовед,

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

имеющий доступ к данным, необходимым для формирования различных документов.

К функциям, которые должна выполнять ИПС «Сессия», относятся:

- 1) хранение в БД учебных планов и списков групп;
- 2) формирование следующих документов:
 - справок об обучении на основании данных о студентах, хранящихся в БД;
 - набора экзаменационных ведомостей для каждой академической группы на основе учебного плана;
 - протоколов назначения стипендий по каждой академической группе;
 - приказов о назначении стипендий;
- 3) обеспечение дружественного интерфейса пользователя;
- 4) хранение статистики выдачи справок и ведение журнала их выдачи;
- 5) авторизация, аутентификация и идентификация пользователя.

2.2 Характеристика функциональных подсистем проектируемой ИПС

Перед созданием ИПС «Сессия», необходимо ее спроектировать, описать принцип функционирования всей подсистемы и ее функциональных подсистем. Схема функционирования ИПС «Сессия» представлена на рисунке 4.

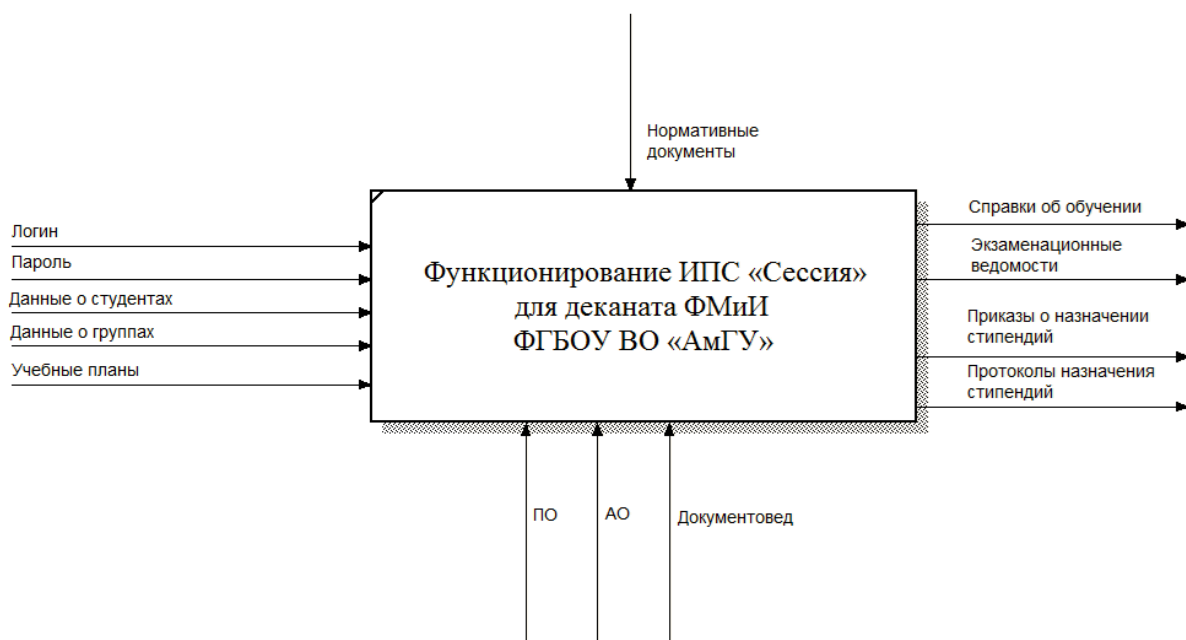


Рисунок 4 – Контекстная диаграмма

Рассмотрим информационные потоки, которые обеспечивают функционирование ИПС «Сессия». Потоки подразделяются на 4 типа:

- вход;
- управление;
- механизмы;
- выход.

В процессе функционирования, информационная подсистема получает на вход информацию о пользователе, такую как логин и пароль, а также данные, необходимые для формирования документов. На выходе пользователь получает сформированные документы: справки, ведомости, протоколы и приказы. Функционирование обеспечивается аппаратным и программным обеспечением, а также запросами документоведа на формирование нужной документации. Работа подсистемы организована согласно нормативным документам факультета математики и информатики.

Функционирование ИПС «Сессия» основано на взаимодействии трех функциональных подсистем, представленных на рисунке 5.

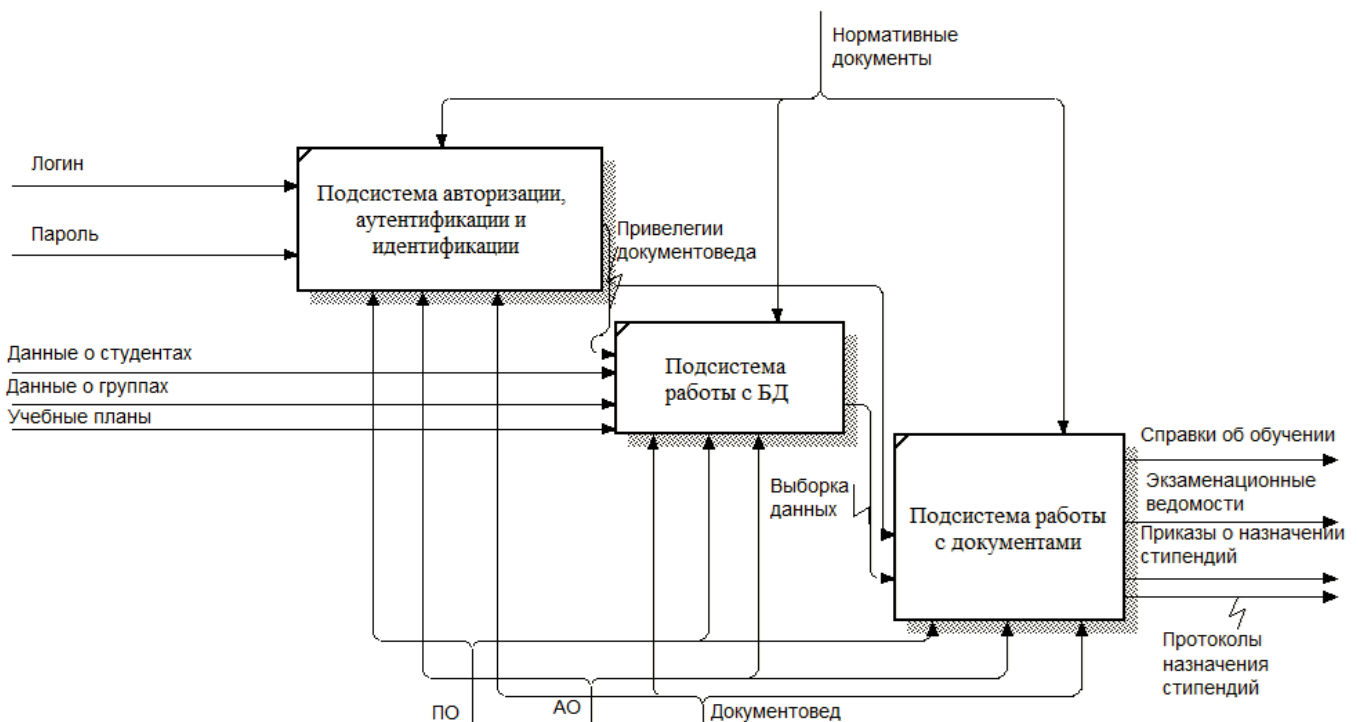


Рисунок 5 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Рассмотрим подробно функции каждой подсистемы.

Подсистема авторизации, аутентификации и идентификации осуществляет контроль доступа к данным, хранящимся в ИПС «Сессия». Для выполнения процесса аутентификации запрашиваются логин и пароль. В случае успешного прохождения аутентификации, пользователю назначается уникальный идентификатор, в соответствии с которым пользователь получает определенные привелегии. Данная функциональная подсистема обеспечивает безопасность данных, гарантируя, что доступ к данным получают только доверенные лица.

Подсистема работы с БД разрабатывается с целью обеспечить взаимодействие пользователя с базой данных при помощи интерфейса приложения. Она состоит из БД и сервера БД. Основными сведениями, с которыми работает данная функциональная подсистема, являются данные о группах, студентах и дисциплинах. Пользователь производит выборку необходимых данных при помощи набора запросов. Выбранные данные используются в подсистеме работы с документами.

Подсистема работы с документами выполняет ключевую роль в работе ИПС «Сессия» в целом – формирует выходные документы, такие как справки, ведомости и приказы. Данная подсистема работает с шаблонами документов, заполняя их информацией, полученной из выборки. Результаты выборки зависят от запроса пользователя, выполненного при помощи пользовательского интерфейса приложения.

2.3 Характеристика обеспечивающих подсистем проектируемой ИПС

2.3.1 Техническое обеспечение

Разрабатываемая ИПС предполагает ее использование на одной рабочей станции. Рабочая станция деканата обладает достаточной вычислительной мощностью для стабильной работы разрабатываемого ПО и сервера БД, с которым оно взаимодействует.

2.3.2 Программное обеспечение

На рабочей станции деканата используется ОС семейства Windows, с которой совместимо разрабатываемое приложение.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

Для функционирования ИПС «Сессия» необходимо наличие установленной СУБД Microsoft SQL Server. Также, для формирования и просмотра документов на рабочей станции должны быть установлены, как минимум, две программы офисного пакета Microsoft Office: Microsoft Office Word и Microsoft Office Excel. Версия офисного пакета должна быть 2003 года или позднее.

2.3.3 Организационное обеспечение

Для внедрения ИПС «Сессия» необходимо разработать руководство пользователя, подробно описывающее весь интерфейс приложения. В руководстве пользователя должны быть рассмотрены все функции приложения, описан порядок действий для получения нужного результата. Для предотвращения сбоев и ошибок в работе ИПС необходимо указать в руководстве требования, предъявляемые ко входным данным.

После внедрения ИПС должен быть проведен инструктаж для документоведа, а также внесены изменения в его должностные инструкции. В процессе эксплуатации необходимо получать от документоведа рекомендации по совершенствованию ИПС и вносить в нее соответствующие изменения.

2.4 Проектирование базы данных

2.4.1 Инфологическое проектирование

Основными задачами инфологического проектирования являются определение предметной области системы и формирование взгляда на ПО. Инфологическая модель ПО представляет собой описание структуры и динамики ПО, характера информационных потребностей пользователей в терминах, понятных пользователю и не зависящих от реализации БД. Это описание выражается в терминах не отдельных объектов ПО и связей между ними, а их типов, связанных с ними ограничений целостности и тех процессов, которые приводят к переходу предметной области из одного состояния в другое.

На основании анализа предметной области, были выделены следующие сущности: «Студент», «Группа», «Направление подготовки», «Ведомость», «Справка», «Дисциплина», «Оценка», «Протокол».

Сущность «Студент» содержит подробную информацию о каждом студенте,

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24

обучающемся на факультете математики и информатики. Спецификация атрибутов сущности представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Спецификация атрибутов сущности «Студент»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Пример
<u>Код студента</u>	Уникальный идентификатор студента	Числовой	1
Фамилия	Фамилия студента	Текстовый	Рихновец
Имя	Имя студента	Текстовый	Антон
Отчество	Отчество студента	Текстовый	Витальевич
Пол	Пол студента	Текстовый	мужской
Номер зачетной книжки	Уникальный номер зачетной книжки студента	Текстовый	025043
Статус	Бюджетная или внебюджетная основа обучения студента	Текстовый	бюджет
Номер приказа о зачислении	Порядковый номер приказа, по которому зачислен студент	Числовой	1247
Дата приказа о зачислении	Дата выхода приказа, по которому зачислен студент	Дата	05.08.2012

Сущность «Группа» содержит подробную информацию о каждой группе факультета математики и информатики. Спецификация атрибутов сущности представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Спецификация атрибутов сущности «Группа»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Пример
1	2	3	4
<u>Код группы</u>	Уникальный идентификатор группы	Числовой	1
Название	Название группы	Текстовый	255-об
Год набора	Год набора группы	Числовой	2012
Профиль	Профиль обучения группы	Текстовый	Информационные системы и технологии

1	2	3	4
Форма обучения	Очная или заочная форма обучения группы	Текстовый	очная

Сущность «Направление подготовки» содержит информацию обо всех направлениях подготовки факультета математики и информатики. Спецификация атрибутов сущности представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Спецификация атрибутов сущности «Направление подготовки»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Пример
<u>Код направления</u>	Уникальный идентификатор направления подготовки	Числовой	1
Название	Наименование направления подготовки	Текстовый	Информатика и вычислительная техника
Код	Шифр направления подготовки	Текст	09.03.01

Сущность «Ведомость» содержит информацию обо всех сформированных ведомостях. Спецификация атрибутов сущности представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Спецификация атрибутов сущности «Ведомость»

Название атрибута	Описание Атрибута	Тип данных	Пример
<u>Код ведомости</u>	Уникальный идентификатор ведомости	Числовой	1
Имя файла	Полный путь к документу	Текстовый	C:\Ведомости\Ведомость.Группа 255-об
Название	Название документа, содержащего ведомость	Текстовый	Ведомость.Группа 255-об
Дата	Дата создания ведомости	Дата	11.05.2016

Сущность «Справка» содержит информацию обо всех сформированных справках об обучении студента в АмГУ. Спецификация атрибутов сущности представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Спецификация атрибутов сущности «Справка»

Название атрибута	Описание Атрибута	Тип данных	Пример
<u>Код справки</u>	Уникальный идентификатор справки	Числовой	1
Название	Название документа, содержащего справку об обучении студента	Текстовый	C:\Справки\№421. Рихновец А.В. 255-об. 27.10.2014
Дата	Дата создания справки	Дата	11.11.2015

Сущность «Дисциплина» содержит информацию о каждой дисциплине, преподаваемой на факультете математики и информатики. Спецификация атрибутов сущности представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Спецификация атрибутов сущности «Дисциплина»

Название атрибута	Описание Атрибута	Тип данных	Пример
<u>Код дисциплины</u>	Уникальный идентификатор дисциплины	Числовой	1
Название	Наименование дисциплины	Текстовый	Операционные системы
Номер семестра	Номер семестра, в котором изучается дисциплина	Числовой	3
Тип контроля	Тип контроля знаний по дисциплине	Текстовый	экзамен
Количество зачетных единиц	Количество зачетных единиц дисциплины	Текстовый	216/6

Сущность «Оценка» содержит информацию об оценках, полученных студен-

тами по дисциплинам, входящим в учебные планы направлений подготовки. Спецификация атрибутов сущности представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Спецификация атрибутов сущности «Оценка»

Название атрибута	Описание Атрибута	Тип данных	Пример
<u>Код оценки</u>	Уникальный идентификатор оценки	Числовой	1
Оценка	Оценка за зачет или экзамен по дисциплине	Числовой	5

Сущность «Протокол» содержит информацию о сформированных протоколах назначения стипендий. Спецификация атрибутов сущности представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Спецификация атрибутов сущности «Протокол»

Название атрибута	Описание Атрибута	Тип данных	Пример
<u>Код протокола</u>	Уникальный идентификатор протокола	Числовой	1
Имя файла	Абсолютный путь к документу	Текстовый	C:\Протоколы\Протокол1.doc
Название протокола	Имя документа	Текстовый	Протокол1.doc
Дата создания	Дата создания документа	Дата	20.06.2016
Период ОТ	Дата начала периода назначения стипендий	Дата	01.02.2016
Период ДО	Дата конца периода назначения стипендий	Дата	30.06.2016

Установка связей между сущностями.

В проектируемой БД необходимо установить связи между сущностями, используя модель «сущность-связь».

Связь «Группа» – «Студент» представлена на рисунке 6.



Рисунок 6 – Связь «Группа – Студент»

Каждому экземпляру сущности «Группа» соответствует несколько экземпляров сущности «Студент», а каждому экземпляру сущности «Студент» соответствует только один экземпляр сущности «Группа», так как в одной группе обучается несколько студентов, и один студент может обучаться только в одной группе. Данные условия соответствуют типу связи «один-ко-многим».

Связь «Студент» – «Справка» представлена на рисунке 7.



Рисунок 7 – Связь «Студент – Справка»

Каждому экземпляру сущности «Студент» соответствует несколько экземпляров сущности «Справка», а каждому экземпляру сущности «Справка» соответствует один экземпляр сущности «Студент», так как один студент может запросить несколько справок об обучении в АмГУ, а одна определенная справка соответствует только определенному студенту. Данные условия соответствуют типу связи «один-ко-многим».

Связь «Группа – Дисциплина» представлена на рисунке 8.

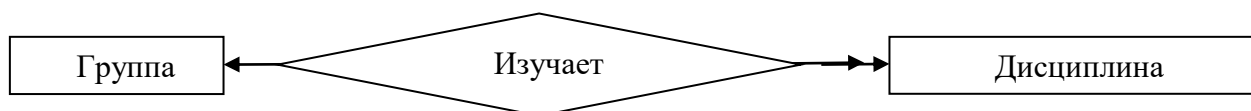


Рисунок 8 – Связь «Группа – Дисциплина»

Каждому экземпляру сущности «Группа» соответствует несколько экземпляров сущности «Дисциплина», а каждому экземпляру сущности «Дисциплина» соответствует один экземпляр сущности «Группа», так как одной группе может быть назначено несколько дисциплин, а одна дисциплина соответствует только одной

определенной группе. Данные условия соответствуют типу связи «один-ко-многим».

Связь «Направление подготовки – Группа» представлена на рисунке 9.

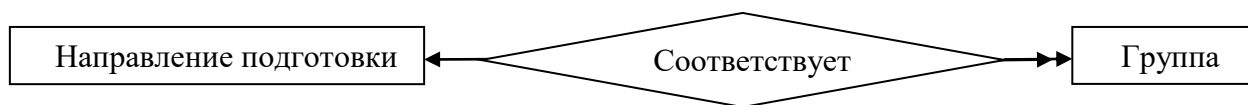


Рисунок 9 – Связь «Направление подготовки – Группа»

Каждому экземпляру сущности «Направление подготовки» соответствует несколько экземпляров сущности «Группа», а каждому экземпляру сущности «Группа» соответствует один экземпляр сущности «Направление подготовки», так как одному направлению подготовки может соответствовать несколько групп студентов, а определенной группе соответствует только одно направление подготовки. Данные условия соответствуют типу связи «один-ко-многим».

Связь «Дисциплина – Ведомость» представлена на рисунке 10.

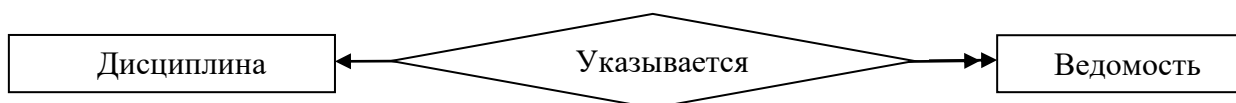


Рисунок 10 – Связь «Дисциплина – Ведомость»

Каждому экземпляру сущности «Дисциплина» соответствует несколько экземпляров сущности «Ведомость», а каждому экземпляру сущности «Ведомость» соответствует один экземпляр сущности «Дисциплина», так как одна дисциплина может указываться в нескольких ведомостях, а одна ведомость может содержать только одну дисциплину. Данные условия соответствуют типу связи «один-ко-многим».

Связь «Студент – Оценка» представлена на рисунке 11.

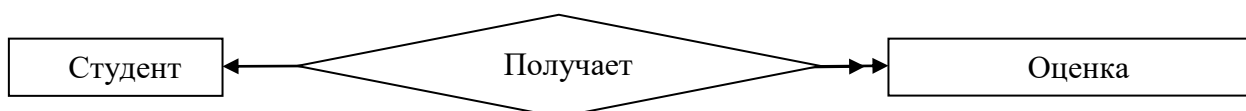


Рисунок 11 – Связь «Студент – Оценка»

Каждому экземпляру сущности «Студент» соответствует несколько экзем-

пляр «Оценка», а каждому экземпляру сущности «Оценка» соответствует один экземпляр сущности «Студент», так как один студент может получить оценки по разным дисциплинам, а одна оценка соответствует только одному студенту. Данные условия соответствуют типу связи «один-ко-многим».

Связь «Дисциплина – Оценка» представлена на рисунке 12.



Рисунок 12 – Связь «Дисциплина – Оценка»

Каждому экземпляру сущности «Дисциплина» соответствует несколько экземпляров сущности «Оценка», а каждому экземпляру сущности «Оценка» соответствует один экземпляр сущности «Дисциплина», так как по одной дисциплине может быть получено несколько оценок разными студентами, а одна оценка конкретного студента соответствует только одной дисциплине. Данные условия соответствуют типу связи «один-ко-многим».

Связь «Группа – Протокол» представлена на рисунке 13.



Рисунок 13 – Связь «Группа – Протокол»

Каждому экземпляру сущности «Группа» соответствует несколько экземпляров сущности «Протокол», а каждому экземпляру сущности «Протокол» соответствует один экземпляр сущности «Группа», так как для одной группы в течение ее обучения может быть сформировано несколько протоколов, а один протокол формируется только для одной группы. Данные условия соответствуют типу связи «один-ко-многим».

Результатом этапа инфологического проектирования БД является концептуальная инфологическая модель, представленная на рисунке 14. Концептуальная инфологическая модель содержит 8 сущностей. Все сущности связаны отношениями «один-ко-многим».

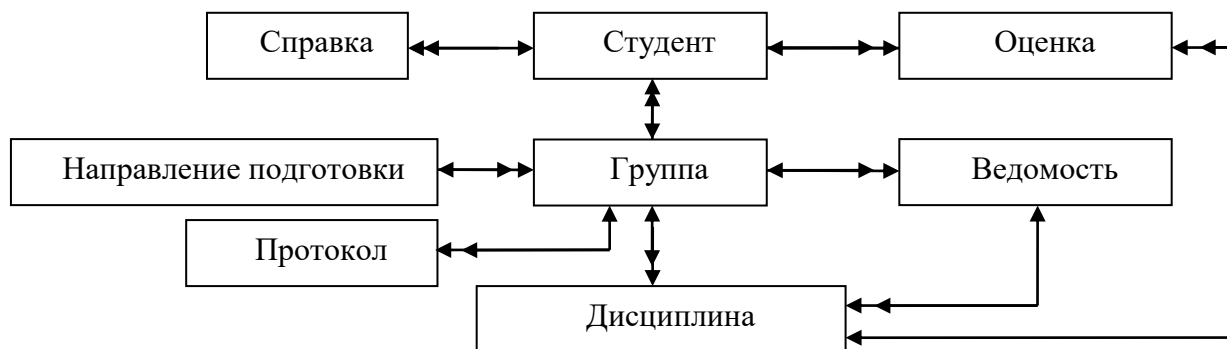


Рисунок 14 – Концептуальная инфологическая модель

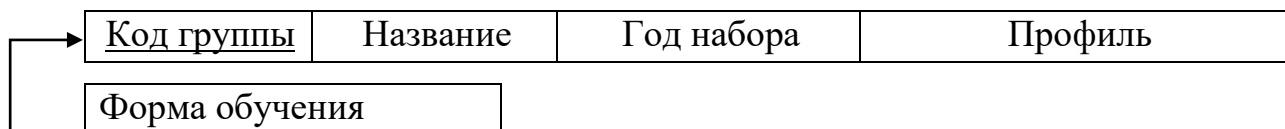
2.4.2 Логическое проектирование

На этапе логического проектирования разрабатывается логическая структура БД, соответствующая логической модели ПО. Решение этой задачи существенно зависит от модели данных, поддерживаемой выбранной СУБД.

Необходимо провести отображение концептуальной инфологической модели на реляционную, рассматривая каждую связь отдельно.

Рассмотрим связь «Группа – Студент», представленную на рисунке 15.

Сущность «Группа»



Сущность «Студент»



Рисунок 15 – Связь «Группа – Студент»

Между сущностями установлена связь «один-ко-многим». В данном случае сущность «Студент» является исходной, так как из неё выходит простая связь. Порождённой является сущность «Группа», поэтому, в результате отображения к сущности «Студент» добавляется атрибут «Код группы».

Итоговые отношения представлены на рисунках 16, 17.

<u>Код группы</u>	Название	Год набора	Профиль	Форма обучения
-------------------	----------	------------	---------	----------------

Рисунок 16 – Отношение «Группа»

<u>Код студента</u>	Код группы	Фамилия	Имя	Отчество
Пол		Номер зачетной книжки		Статус
Номер приказа о зачислении			Дата приказа о зачислении	

Рисунок 17 – Отношение «Студент»

Рассмотрим связь «Студент – Справка», показанную на рисунке 18.

Сущность «Студент»

<u>Код студента</u>	Код группы	Фамилия	Имя	Отчество
Пол		Номер зачетной книжки		Статус
Номер приказа о зачислении			Дата приказа о зачислении	

Сущность «Справка»

<u>Код справки</u>	Название	Дата
--------------------	----------	------

Рисунок 18 – Связь «Студент – Справка»

Между сущностями установлена связь «Один-ко-многим». Сущность «Справка» является исходной, так как из неё выходит простая связь. Порождённой является сущность «Студент», поэтому, в результате отображения к сущности «Справка» добавляется атрибут «Код студента».

Итоговые отношения «Студент» и «Справка» представлены на рисунках 19 и 20.

<u>Код студента</u>	Код группы	Фамилия	Имя	Отчество
Пол		Номер зачетной книжки		Статус
Номер приказа о зачислении			Дата приказа о зачислении	

Рисунок 19 – Отношение «Студент»

<u>Код справки</u>	Код студента	Название	Дата
--------------------	--------------	----------	------

Рисунок 20 – Отношение «Справка»

Рассмотрим связь «Группа – Дисциплина», представленную на рисунке 21.

Сущность «Группа»

<u>Код группы</u>	Название	Год набора	Профиль	Форма обучения
-------------------	----------	------------	---------	----------------

Сущность «Дисциплина»

<u>Код дисциплины</u>	Название	Номер семестра	Тип контроля
-----------------------	----------	----------------	--------------

Количество зачетных единиц

Рисунок 21 – Связь «Группа – Дисциплина»

Между сущностями установлена связь «один-ко-многим». В данном случае сущность «Дисциплина» является исходной, так как из неё выходит простая связь. Порождённой является сущность «Группа», поэтому, в результате отображения к сущности «Дисциплина» добавляется атрибут «Код группы».

Итоговые отношения представлены на рисунках 22, 23.

<u>Код группы</u>	Название	Год набора	Профиль	Форма обучения
-------------------	----------	------------	---------	----------------

Рисунок 22 – Отношение «Группа»

<u>Код дисциплины</u>	Код группы	Название	Номер семестра
-----------------------	------------	----------	----------------

Тип контроля	Количество зачетных единиц
--------------	----------------------------

Рисунок 23 – Отношение «Дисциплина»

Рассмотрим связь «Направление подготовки – Группа», представленную на рисунке 24.



Рисунок 24 – Связь «Направление подготовки – Группа»

Между сущностями установлена связь «один-ко-многим». В данном случае сущность «Группа» является исходной, так как из неё выходит простая связь. Порождённой является сущность «Направление подготовки», поэтому, в результате отображения к сущности «Группа» добавляется атрибут «Код направления».

Итоговые отношения представлены на рисунках 25, 26.

<u>Код направления</u>	Название	Код
------------------------	----------	-----

Рисунок 25 – Отношение «Направление подготовки»

<u>Код группы</u>	Код направления	Название	Год набора	Профиль
Форма обучения				

Рисунок 26 – Отношение «Группа»

Рассмотрим связь «Дисциплина – Ведомость», представленную на рисунке 27.



Рисунок 27 – Связь «Дисциплина – Ведомость»

Между сущностями установлена связь «один-ко-многим». В данном случае сущность «Ведомость» является исходной, так как из неё выходит простая связь. Порождённой является сущность «Дисциплина», поэтому, в результате отображения к сущности «Ведомость» добавляется атрибут «Код дисциплины».

Итоговые отношения представлены на рисунках 28, 29.

<u>Код дисциплины</u>	Код группы	Название	Номер семестра
Тип контроля			Количество зачетных единиц

Рисунок 28 – Отношение «Дисциплина»

<u>Код ведомости</u>	Код дисциплины	Имя файла	Название	Дата
----------------------	----------------	-----------	----------	------

Рисунок 29 – Отношение «Ведомость»

Рассмотрим связь «Студент – Оценка», представленную на рисунке 30.

Сущность «Студент»

<u>Код студента</u>	Код группы	Фамилия	Имя	Отчество
Пол	Номер зачетной книжки		Статус	
Номер приказа о зачислении	Дата приказа о зачислении			

Сущность «Оценка»

<u>Код оценки</u>	Оценка
-------------------	--------

Рисунок 30 – Связь «Студент – Оценка»

Между сущностями установлена связь «один-ко-многим». В данном случае сущность «Оценка» является исходной, так как из неё выходит простая связь. Порождённой является сущность «Студент», поэтому, в результате отображения к сущности «Оценка» добавляется атрибут «Код студента».

Итоговые отношения представлены на рисунках 31, 32.

<u>Код студента</u>	Код группы	Фамилия	Имя	Отчество
Пол	Номер зачетной книжки		Статус	
Номер приказа о зачислении		Дата приказа о зачислении		

Рисунок 31 – Отношение «Студент»

<u>Код оценки</u>	Код студента	Оценка
-------------------	--------------	--------

Рисунок 32 – Отношение «Оценка»

Рассмотрим связь «Дисциплина – Оценка», представленную на рисунке 33.

Сущность «Дисциплина»

<u>Код дисциплины</u>	Код группы	Название	Номер семестра
Тип контроля		Количество зачетных единиц	

Сущность «Оценка»

<u>Код оценки</u>	Код студента	Оценка
-------------------	--------------	--------

Рисунок 33 – Связь «Дисциплина – Оценка»

Между сущностями установлена связь «один-ко-многим». В данном случае сущность «Оценка» является исходной, так как из неё выходит простая связь. Порождённой является сущность «Дисциплина», поэтому, в результате отображения к сущности «Оценка» добавляется атрибут «Код дисциплины».

Итоговые отношения представлены на рисунках 34, 35.

<u>Код дисциплины</u>	Код группы	Название	Номер семестра
Тип контроля		Количество зачетных единиц	

Рисунок 34 – Отношение «Дисциплина»

<u>Код оценки</u>	Код студента	Код дисциплины	Оценка
-------------------	--------------	----------------	--------

Рисунок 35 – Отношение «Оценка»

Рассмотрим связь «Группа – Протокол», представленную на рисунке 36.



Рисунок 36 – Связь «Группа – Оценка»

Между сущностями установлена связь «один-ко-многим». В данном случае сущность «Протокол» является исходной, так как из неё выходит простая связь. Порождённой является сущность «Группа», поэтому, в результате отображения к сущности «Протокол» добавляется атрибут «Код группы».

Итоговые отношения представлены на рисунках 37, 38.



Рисунок 37 – Отношение «Группа»



Рисунок 38 – Отношение «Протокол»

Логическая модель БД представлена на рисунке Б.1 (Приложение Б).

2.4.3 Физическое проектирование

Этап физического проектирования заключается в увязке логической структуры БД и физической среды хранения с целью наиболее эффективного размещения данных, т.е. отображении логической структуры БД в структуру хранения. Решается вопрос размещения хранимых данных в пространстве памяти, выбора эффективных методов доступа к различным компонентам "физической" БД. Результаты этого этапа документируются в форме схемы хранения на языке определения данных DDL. Принятые на этом этапе решения оказывают определяющее влияние на

производительность системы.

Ниже представлены таблицы физического проектирования.

В таблице 9 показано физическое представление сущности «Студент».

Таблица 9 – Физическое представление сущности «Студент» («student»)

Название поля	Тип данных	Размер, ограничения	Индексирование
<u>id_student</u>	int	> 0, increment	Да
surname	char	30	-
Name	char	30	-
patronymic	char	30	-
Sex	char	7	-
num_record_bk	int	6	-
id_group	int	> 0	Да
status	char	9	-
nom_p_enrollment	int	> 0	Да
date_p_enrollment	date	-	-

В таблице 10 показано физическое представление сущности «Группа».

Таблица 10 – Физическое представление сущности «Группа» («group»)

Название поля	Тип данных	Размер, ограничения	Индексирование
<u>id_group</u>	int	> 0, increment	Да
Name	char	6	-
year_set	int	> 1974	-
profile	char	100	-
id_direction	int	> 0	Да
form_training	char	7	-

В таблице 11 показано физическое представление сущности «Ведомость».

Таблица 11 – Физическое представление сущности «Ведомость» («sheet»)

Название поля	Тип данных	Размер, ограничения	Индексирование
<u>id_sheet</u>	int	> 0, increment	Да
Name	char	100	-
Date	datetime	-	-
id_discipline	int	> 0	Да

В таблице 12 показано физическое представление сущности «Направление подготовки».

Таблица 12 – Физическое представление сущности «Направление подготовки» («direction»)

Название поля	Тип данных	Размер, ограничения	Индексирование
<u>id_direction</u>	int	> 0, increment	Да
name	char	100	-
code_direction	char	8	-

В таблице 13 показано физическое представление сущности «Справка».

Таблица 13 – Физическое представление сущности «Справка» («reference»)

Название поля	Тип данных	Размер, ограничения	Индексирование
<u>id_reference</u>	int	> 0, increment	Да
name	char	100	-
id_student	int	> 0	Да
Date	datetime	-	-

В таблице 14 показано физическое представление сущности «Дисциплина».

Таблица 14 – Физическое представление сущности «Дисциплина» («discipline»)

Название поля	Тип данных	Размер, ограничения	Индексирование
<u>id_discipline</u>	int	> 0, increment	Да
Name	char	50	-
id_group	int	> 0	Да
semester	int	> 0, < 11	-
type_control	char	25	-
num_credits	char	10	-

В таблице 15 показано физическое представление сущности «Оценка».

Таблица 15 – Физическое представление сущности «Оценка» («mark»)

Название поля	Тип данных	Размер, ограничения	Индексирование
<u>id_mark</u>	int	> 0, increment	Да
mark	int	> 1, < 6	-
id_student	int	> 0	Да
id_discipline	int	> 0	Да

В таблице 16 показано физическое представление сущности «Протокол».

Таблица 16 – Физическое представление сущности «Протокол» («protocol»)

Название поля	Тип данных	Размер, ограничения	Индексирование
<u>id_protocol</u>	int	> 0, increment	Да
filename	text	-	-
name	String	100	
Date	date	-	-
period_ot	date	-	-
period_do	date	-	-
id_group	int	> 0	Да

Физическая модель БД представлена на рисунке Б.2 (Приложение Б).

2.5 Обоснование выбора средств разработки

2.5.1 Обоснование выбора языка программирования

В качестве языка программирования для разработки ИПС «Сессия» был выбран язык C++. Данный язык предоставляет возможность низкоуровневого программирования, а значит, возможность использовать не только функции, существующие в языках высокоуровневого программирования, но и создавать собственные функции с использованием низкоуровневых операций, таких как выгрузка переменной из памяти компьютера и т.д. Эта возможность позволяет создавать программы, с минимальной нагрузкой на ЦП, т.к. низкоуровневое программирование обеспечивает управление всеми аспектами структуры программы, а также порядком исполнения отдельных ее составляющих. Таким образом, при грамотном использовании низкоуровневых операций можно достигнуть максимальной оптимизации разрабатываемого приложения. Кроме того, операции с указателями в языке C++ могут значительно сократить объем программного кода, выполняющего ту или иную задачу.

Также, C++ поддерживает ООП, что упрощает процесс создания сложных программных продуктов. Благодаря объектно-ориентированному подходу, программирование сводится к использованию объектов, состоящих из имени, набора свойств и методов.

Язык поддерживает работу с дескрипторами окон, что открывает возможности манипулирования окнами, не принадлежащими к разрабатываемой программе.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
					41	

Еще одним преимуществом языка является способность автоматического преобразования типов, что ускоряет процесс разработки программ, позволяя не обращать внимание на незначительные несоответствия типов.

2.5.2 Обоснование выбора среды разработки

«Borland C++ Builder» является средой быстрой разработки на языке программирования «С++». Она объединяет в себе комплекс объектных библиотек (STL, VCL, CLX, MFC и другие). Высокая скорость разработки обеспечивается широким набором компонентов, содержащихся в VCL и упрощающих процесс создания сложных приложений. Кроме встроенных компонентов, разработчик может использовать собственные компоненты, добавляя их с помощью соответствующего меню. Добавление компонентов в проект осуществляется способом «drag-and-drop», при этом в заголовочных файлах и файлах реализации автоматически добавляется код, который внедряет в проект выбранный компонент. Данная особенность является весьма удобной и экономит время, которое могло быть затрачено на добавление компонента вручную, с помощью программного кода, а это значит, что у разработчика появляется больше времени на продумывание более важных аспектов создаваемого программного продукта. Свойства каждого компонента так же не обязательно задавать при помощи программного кода. Для этих целей в среде предусмотрена панель, на которой разработчик может установить свойства с помощью встроенного в нее GUI. На этой же панели разработчик может выбрать событие компонента. При выборе события, среда разработки автоматически добавляет описание события в код программы и перенаправляет программиста в этот код описания события.

Также, среда разработки имеет компонент, содержащий конструктор строки подключения к БД, а значит, для программиста нет необходимости писать строку подключения вручную.

На основании перечисленных возможностей среды разработки «Borland C++ Builder», она выбрана для реализации ИПС «Сессия».

2.5.3 Обоснование выбора СУБД

«Microsoft SQL Server» представляет собой СУБД, обеспечивающую созда-

ние информационных систем с архитектурой «клиент-сервер», в которой он является сервером БД. Данная СУБД поддерживает создание и обработку больших БД, тиражирование данных, параллельную обработку и отличается простотой управления и использования, обеспечивает высокую степень защиты данных от случайных потерь, а также от несанкционированного доступа. «Microsoft SQL Server» обладает такими сервисами, как OLE DB (связывание и внедрение объектов БД) и ODBC (совместимость открытых БД). С их помощью осуществляется взаимодействие различных клиентских приложений с сервером БД.

Пользователь компьютера-клиента с помощью сетевых средств операционной системы устанавливает связь с компьютером-сервером, где установлен SQL-сервер. На компьютере-клиенте, как правило, работает приложение, написанное на каком-либо языке, и взаимодействует с сервером БД.

В СУБД входит среда «SQL Server Management Studio», позволяющая манипулировать БД и данными в них. Среда содержит обозреватель объектов, позволяющий просматривать БД и информацию о них в иерархическом виде. Также, она содержит редактор SQL-запросов. В редакторе присутствует подсветка синтаксиса, а также всплывающие подсказки для автозавершения кода, что обеспечивает удобное и более быстрое написание запросов. Результаты выполнения запросов отображаются визуально в отдельном фрейме.

2.6 Проектирование программного обеспечения

Перед тем, как приступить к реализации программного продукта, необходимо описать принцип его работы, определить его необходимые компоненты, а также способы их взаимодействия. Схема работы ИПС «Сессия» отображена на рисунке 39.

Пользователь взаимодействует с интерфейсом приложения и выполняет определенные операции. Для того чтобы отслеживать действия пользователя и реагировать на них соответствующим образом, используется такое средство, как обработчик событий. Каждая операция выполняется внутри какого-либо обработчика событий. Существует множество различных обработчиков, однако к наиболее часто используемым обрабатываемым событиям относятся:

- нажатие на кнопку;
- открытие формы;
- закрытие формы.

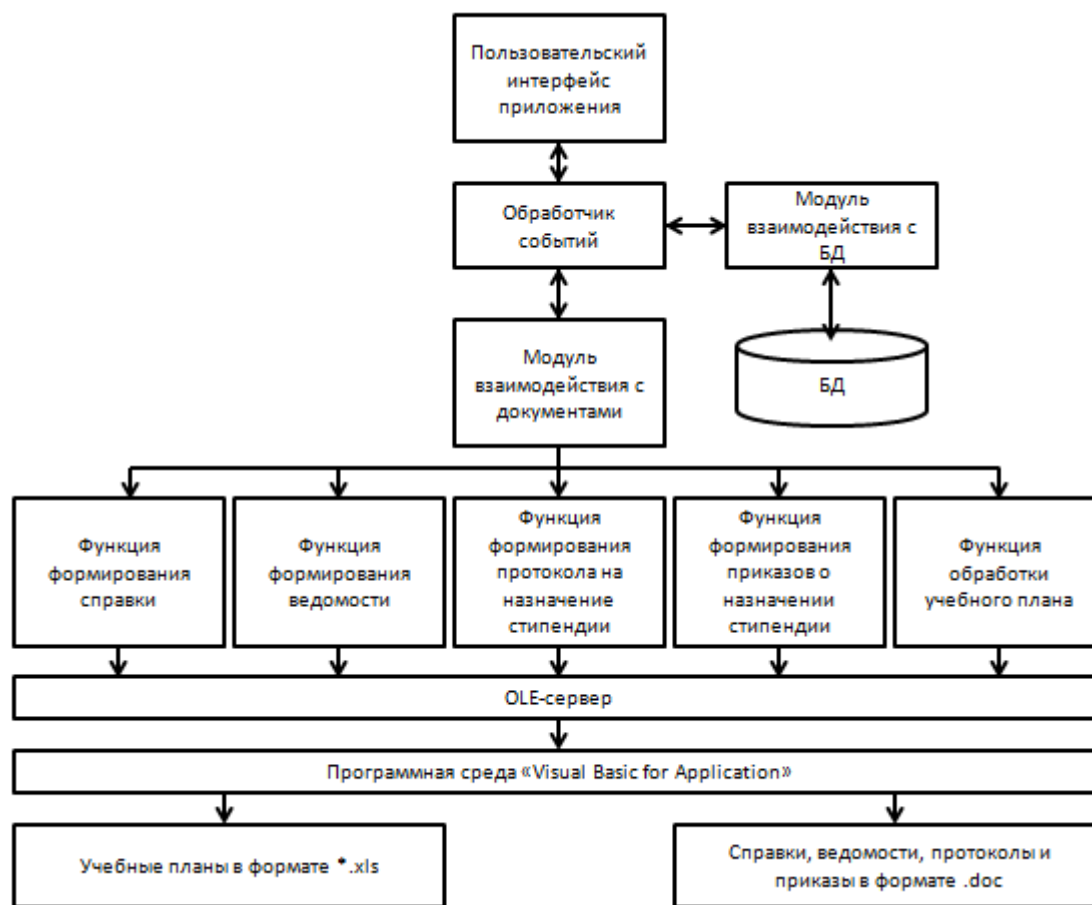


Рисунок 39 – Взаимодействие компонентов ИПС «Сессия»

Во время выполнения функций обработки и формирования документов происходит обращение к модулю взаимодействия с БД и модулю взаимодействия с документами.

Модуль взаимодействия с базой данных содержит функции для считывания информации из БД, которые содержат различные запросы для выборки данных. Кроме того, данный модуль позволяет записывать информацию в базу данных, предварительно выполняя преобразование типов данных. Также он используется на стадии аутентификации, авторизации и идентификации.

Модуль взаимодействия с документами содержит пять функций. Каждая функция взаимодействует с определенным шаблоном, запрашивает определенный набор данных из БД и имеет уникальный алгоритм. Несмотря на свою уникаль-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ность, алгоритм каждой функции базируется на алгоритме работы с OLE-сервером. Используя специальный класс и методы этого класса, приложение через OLE-сервер вызывает внешние методы программной среды «Visual Basic for Application», которые предназначены для манипулирования данными в приложениях офисного пакета Microsoft Office. В частности, при помощи этих методов происходит считывание данных из учебных планов, представляющих собой файлы Microsoft Office Excel, и запись информации в шаблоны справок, ведомостей, протоколов и приказов, представляющих собой файлы Microsoft Office Word.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		45

3 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Описание программы

3.1.1 Логическая структура программы

Этап реализации программного продукта разбит на две части:

- создание БД и установка связей между ее сущностями;
- создание программных модулей, вспомогательных классов и конфигурационного файла.

На рисунке 40 отображены основные компоненты ИПС «Сессия» и их взаимодействие.

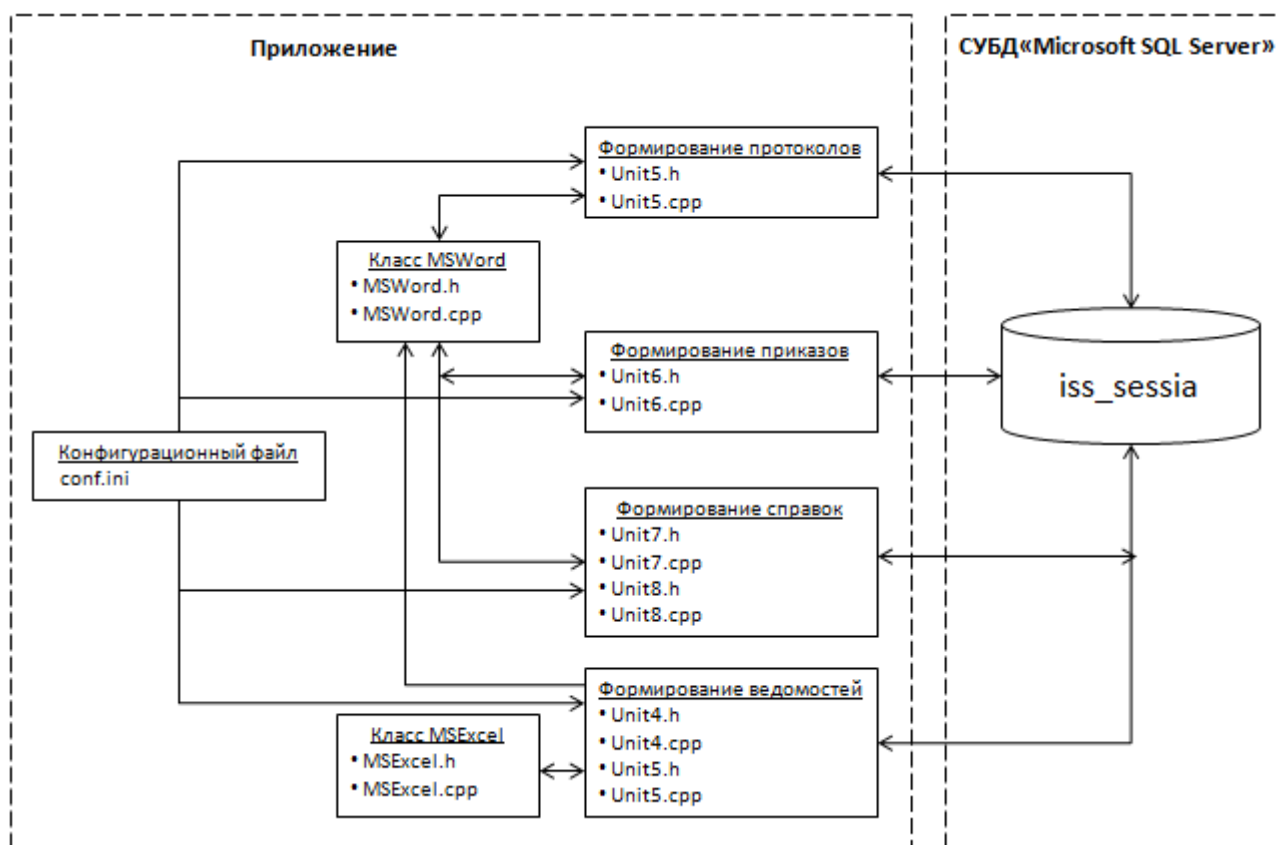


Рисунок 40 – Логическая структура программы

Для хранения данных была создана БД «iss_sessia» в СУБД «Microsoft SQL Server», принимающая запросы от приложения и предоставляющая необходимые данные.

Все приложение разделено на модули, каждый из которых представляет со-

бой окно или набор окон. Каждое окно состоит из заголовочных файлов с расширением «.h» и файлов реализации «.cpp».

Модули для формирования справок и ведомостей состоят из двух форм, так как их интерфейс имеет более сложную структуру. Модули для формирования приказов и протоколов имеют более простой интерфейс, поэтому для их реализации достаточно одной формы.

Работа всех модулей поддерживается классом «MSWord», содержащим методы для работы с документами с расширением «.doc». Основными методами, описанными в данном модуле, являются:

- поиск полей и заполнение их указанными значениями;
- заполнение ячеек таблицы указанными значениями.

Модуль формирования экзаменационных (зачетных) ведомостей использует класс «MSExcel», содержащий методы для считывания файлов учебных планов в формате «.xls».

Также, в состав ИПС «Сессия» входит конфигурационный файл «conf.ini», который содержит настройки для подключения к серверу БД, пути хранения документов. Использование такого конфигурационного файла делает приложение независимым от имени компьютера. Параметры, хранящиеся в данном файле, используются всеми модулями приложения. Такое разбиение приложения на модули в целом делает разработку приложения удобнее, а также избавляет интерфейс программы от лишней нагруженности.

3.1.2 Описание модулей, функций, обработчиков событий

Для функционирования ИПС «Сессия» были определены и реализованы алгоритмы, решающие отдельные задачи, поставленные перед ней.

1) «Модуль авторизации, аутентификации и идентификации»

Функциональное назначение: защита доступа к работе с ИПС «Сессия»;

Входные данные: логин и пароль;

Выходные данные: результаты авторизации, аутентификации и идентификации;

Алгоритм представлен на рисунке 41.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		47

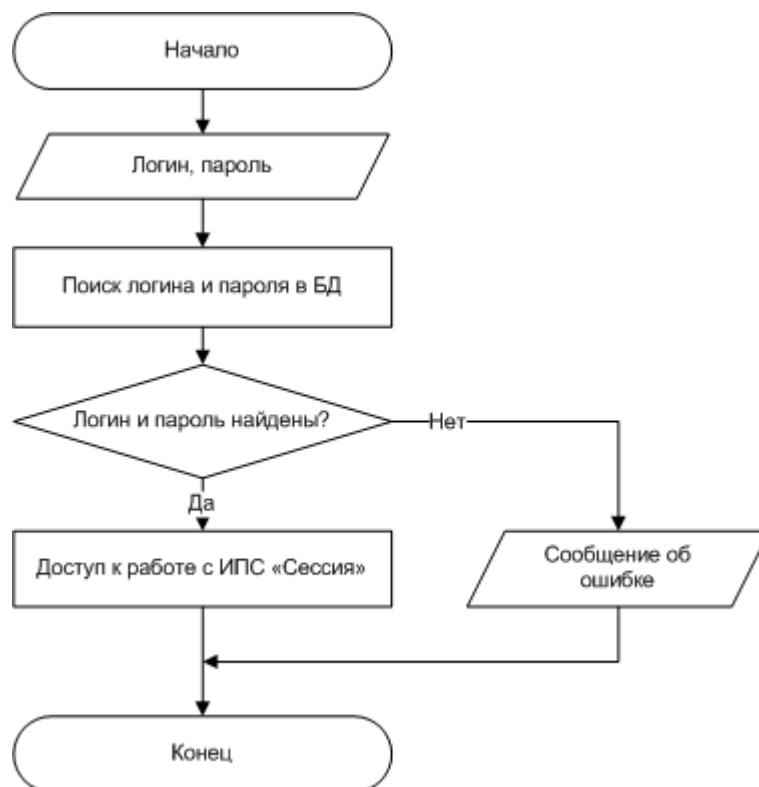


Рисунок 41 – Алгоритм входа в ИПС «Сессия»

Данный алгоритм получает от пользователя на вход логин и пароль, которые затем сравниваются с логином и паролем, хранящимися в БД. Если оба логина и пароля совпадают, то модуль предоставляет доступ к работе с ИПС «Сессия». В противном случае модуль генерирует сообщение об ошибке и завершает свою работу.

2) Обработка учебного плана

Функциональное назначение: запись в БД информации о дисциплинах для всех направлений подготовки и академических групп;

Входные данные: файлы с рабочими учебными планами;

Выходные данные: информация о дисциплинах для каждой академической группы;

Алгоритм представлен на рисунке В.1 (Приложение В).

3) Формирование ведомости

Функциональное назначение: создание экзаменационных (зачетных) ведомостей для каждой дисциплины каждой академической группы;

Входные данные: информация об академических группах и их дисциплинах;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Выходные данные: набор сформированных экзаменационных (зачетных) ведомостей для каждой дисциплины каждой академической группы;

Алгоритм представлен на рисунке В.3 (Приложение В).

3.2 Описание интерфейса

Работа с ИПС начинается с формы, реализующей подсистему аутентификации, авторизации и идентификации. Для получения доступа к ИПС «Сессия» пользователю необходимо ввести корректные логин и пароль. Форма авторизации изображена на рисунке 42.

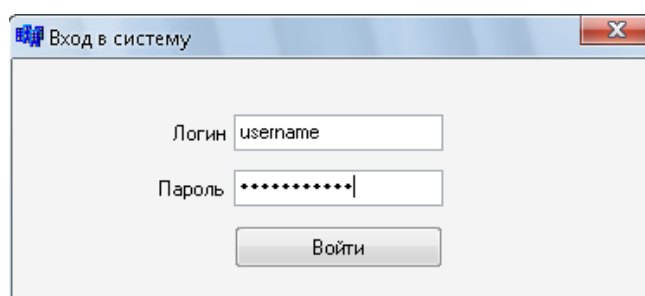


Рисунок 42 – Форма авторизации

Если данные введены правильно, то предоставляется доступ к главному окну программы, в котором расположены элементы навигации по всем составляющим ИПС «Сессия» (рисунок 43).

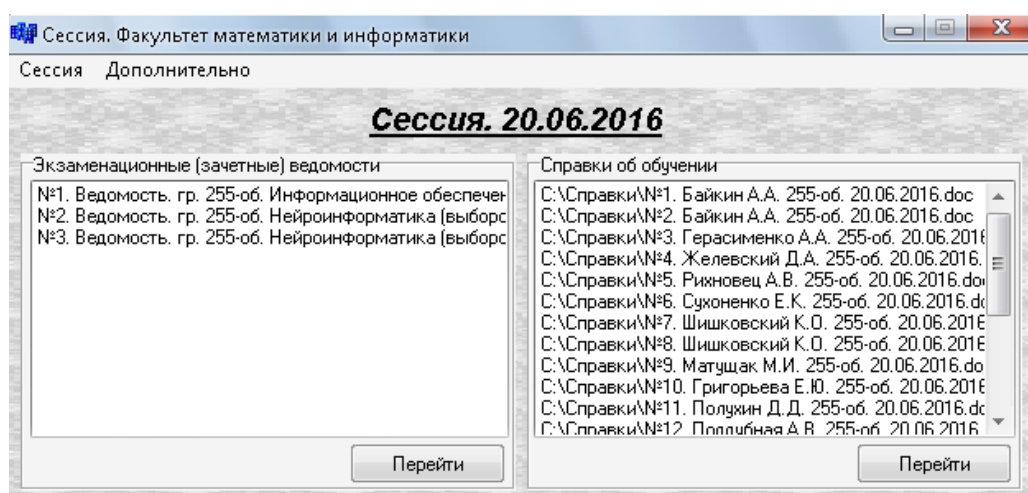


Рисунок 43 – Главное окно программы

Главное окно содержит два списка, в которых содержатся наиболее часто используемые или формируемые документы. В данном случае такими документами

являются экзаменационные (зачетные) ведомости и справки об обучении. Под каждым списком находится кнопка, предназначенная для быстрого доступа к соответствующим окнам. Таким образом, при нажатии на первую кнопку «Перейти», осуществляется переход на форму, содержащую список экзаменационных (зачетных) ведомостей (рисунок 44).

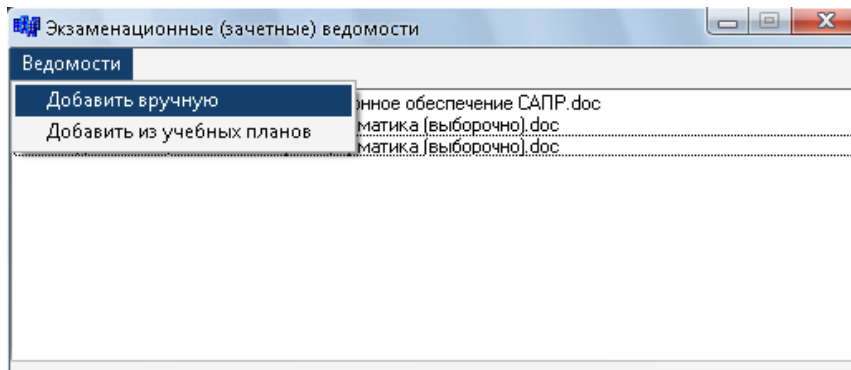


Рисунок 44 – Форма «Экзаменационные (зачетные) ведомости»

В данном окне предоставляется возможность просматривать содержимое каждой ведомости, для этого необходимо совершить двойной клик по нужному элементу списка. Также, окно оснащено меню, позволяющим как запустить автоматическое формирование ведомостей на основе учебных планов, так и создать ведомость с помощью настраиваемых параметров.

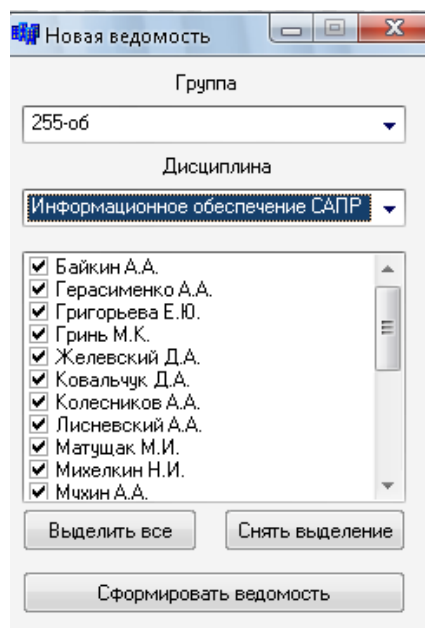


Рисунок 45 – Форма для создания ведомости вручную

При нажатии на кнопку «Сформировать ведомость» заполняется шаблон ведомости на основании выбранных данных, сохраняется в отдельный файл и открывается пользователю для просмотра и редактирования.

Вторая кнопка «Перейти», расположенная в главном окне программы позволяет открыть список сформированных справок. Окно, содержащее список справок, представлено на рисунке 46.

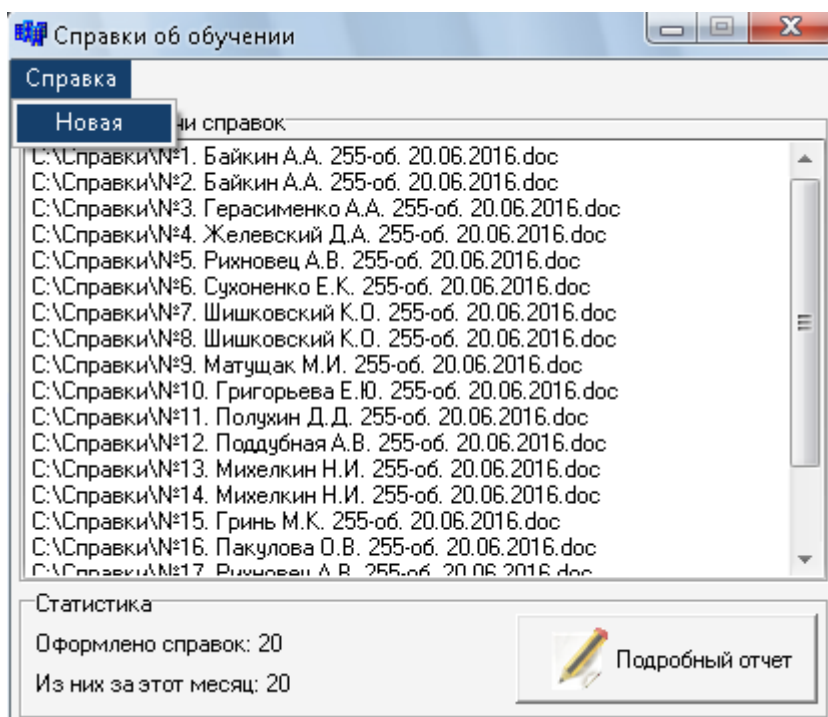


Рисунок 46 – Форма «Справки об обучении»

Помимо списка справок, данная форма предоставляет статистику по выписанным справкам, которая находится в нижней части окна. В списке справок, так же, как и в списке экзаменационных (зачетных) ведомостей, имеется возможность открыть документ с помощью двойного клика по нужному элементу списка.

Для оформления новой справки на форме предусмотрен пункт меню, отображенный на рисунке 46. При нажатии на пункт меню «Новая», появляется окно, показанное на рисунке 47. Процесс настройки параметров для оформления справки состоит из выбора:

- группы из фиксированного списка;
- одного студента из текущей группы;

- причины запроса справки;
- количества экземпляров текущей справки.

Для нестандартных случаев, когда справка запрашивается не для предоставления по месту требования, предусмотрен пункт «Другое», позволяющий вручную ввести причину в соответствующее текстовое поле.

Рисунок 47 – Окно для оформления новой справки

После настройки всех параметров справки можно нажать кнопку «Заполнить справку». В результате нажатия кнопки в шаблоне справки об обучении заполняются все поля на основании тех данных, которые были выбраны в окне для оформления новой справки. Заполненная справка сохраняется в ту директорию, которая указана в конфигурационном файле «conf.ini». Название документа формируется из порядкового номера справки, фамилии и инициалов студента, наименования группы, в которой состоит студент, и даты оформления справки. По окончании формирования и сохранения, справка автоматически открывается в «Microsoft Office Word», где можно просмотреть, отредактировать и распечатать полученный документ. В случае, когда пользователь запрашивает формирование сразу нескольких справок на выбранного студента, документы создаются поочередно, а затем открываются в разных окнах «Microsoft Office Word».

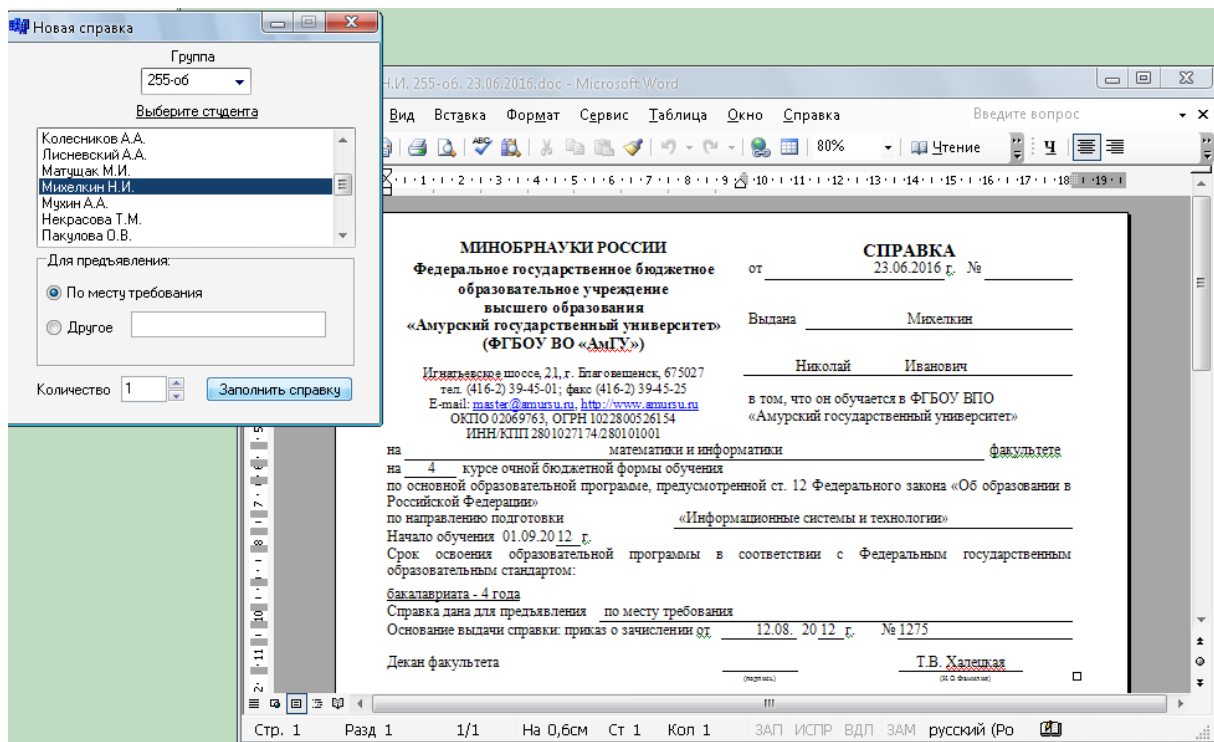


Рисунок 48 – Результат формирования справки об обучении студента

Кроме кнопок быстрого доступа к данным, главное окно программы имеет меню, предоставляющее доступ ко всем ее функциям. Пункт меню «Сессия» позволяет переходить к просмотру экзаменационных (зачетных) ведомостей, протоколов назначения стипендий, приказов о назначении стипендий. Также, данный пункт меню позволяет вносить результаты экзамена или зачета, чтобы зафиксировать в БД оценки студентов (рисунок 49).

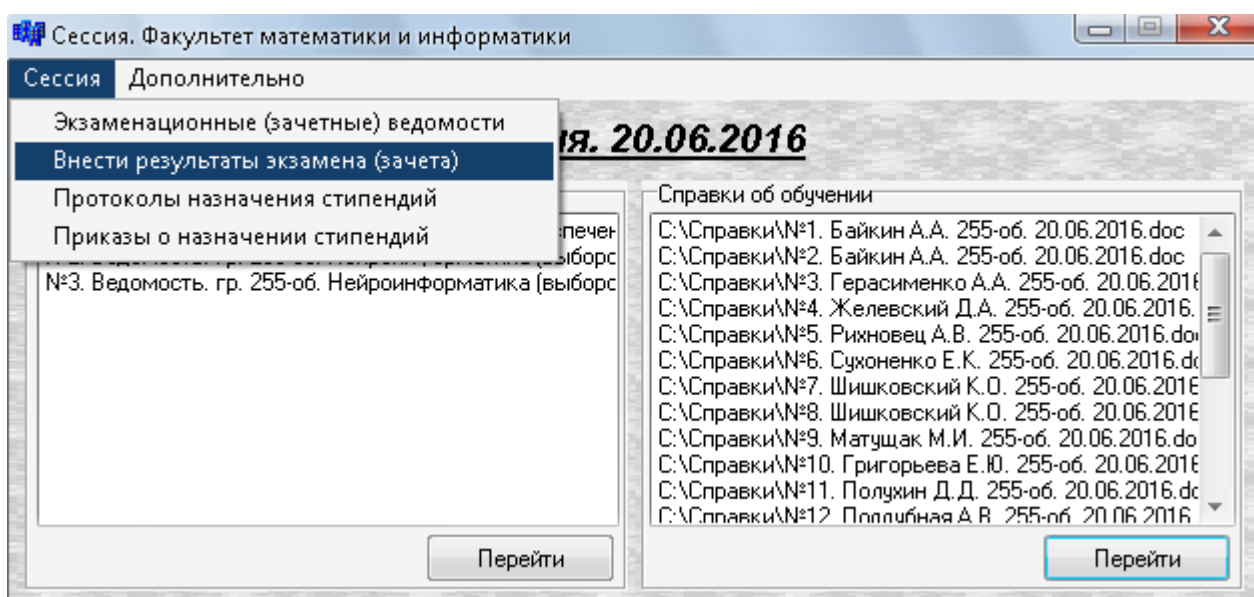


Рисунок 49 – Пункт меню «Сессия»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

После выбора пункта «Внести результаты экзамена (зачета)» открывается соответствующее окно, изображенное на рисунке 50.

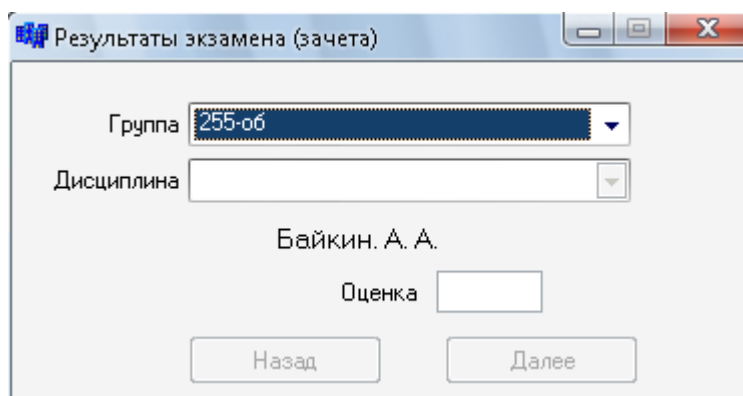


Рисунок 50 – Форма «Результаты экзамены (зачета)»

Внесение результатов экзамена или зачета в БД начинается с выбора академической группы. После того, как группа выбрана, становится активным выбор дисциплины. Список доступных дисциплин зависит от учебного плана выбранной группы. Также, из списка дисциплин исключаются те, для которых уже были внесены результаты. После выбора группы активизируется доступ к вводу оценки (рисунок 51).

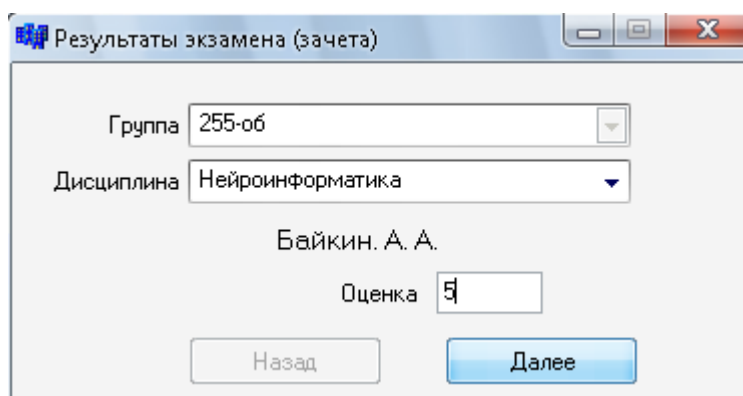


Рисунок 51 – Заполненная форма с результатом экзамена

Когда пользователь вводит оценку в специально отведенное поле, активируется кнопка «Далее». При нажатии на данную кнопку осуществляется переход к следующему студенту, на форме заменяются фамилии и инициалы студента. В случае ошибочного ввода оценки можно вернуться и исправить оценку при помощи кнопки «Назад».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

При необходимости сформировать протоколы назначения стипендий можно воспользоваться соответствующим пунктом меню «Протоколы назначения стипендий» в главном окне программы. Интерфейс окна для формирования протоколов назначения стипендий представлен на рисунке 52.

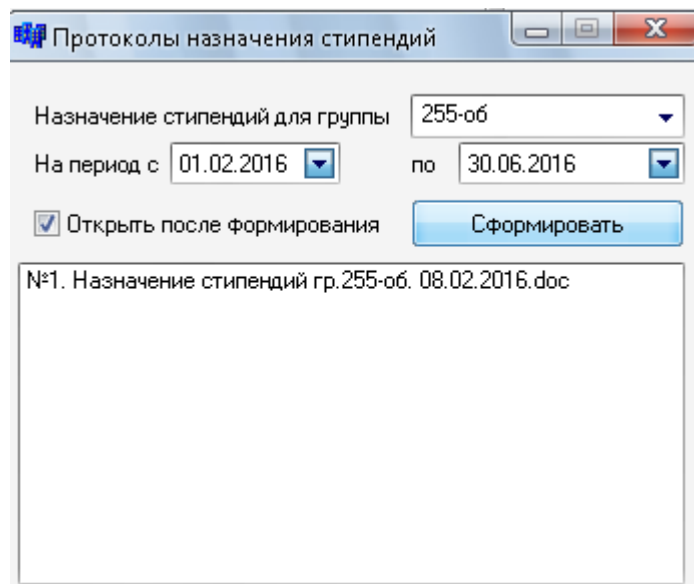


Рисунок 52 – Форма для создания протоколов назначения стипендий

Для создания протокола назначения стипендий, необходимо определить, для какой группы он создается. Выбор группы осуществляется при помощи выпадающего списка. На форме присутствуют два элемента для установки периода, на который назначаются стипендии. После того, как группа и период определены, необходимо нажать на кнопку «Сформировать», чтобы получить готовый протокол назначения стипендий для студентов выбранной группы. Сформированный документ сохраняется в определенной директории и открывается для просмотра. Если нет необходимости просматривать полученный документ сразу, то можно отключить опцию «Открыть после формирования». Все созданные протоколы назначения стипендий могут быть просмотрены в списке, во второй части окна.

Следующая форма предназначена для просмотра и автоматического формирования приказов о назначении стипендий. Список на форме отображает номера и названия уже сформированных приказов, а также позволяет просмотреть содержание каждого приказа с помощью двойного клика по элементу списка. Для формирования нового приказа на форме расположена кнопка «Новый», при нажатии на

которую происходит анализ всех сформированных ведомостей за текущую сессию. На основе результатов анализа ведомостей формируется содержимое приказа о назначении стипендий. Форма просмотра и добавления данных приказов представлена на рисунке 53.

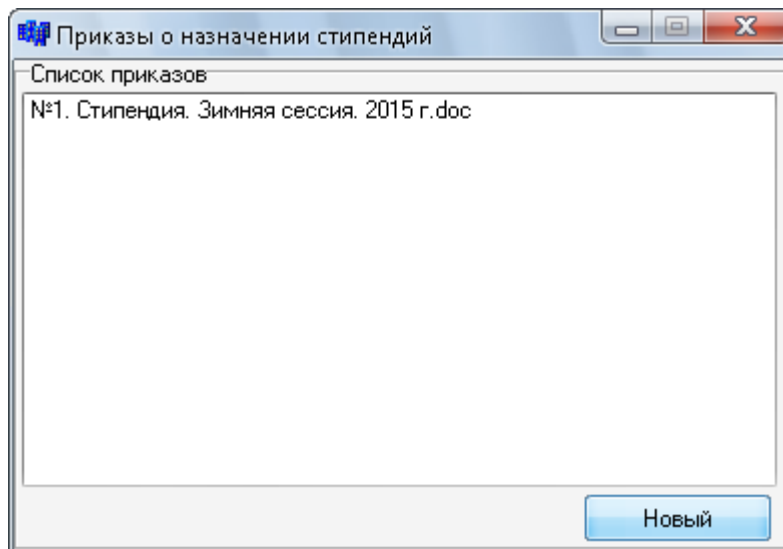


Рисунок 53 – Форма «Приказы о назначении стипендий»

ИПС «Сессия» позволяет формировать документы не только на основе имеющихся списков студентов, но и пополнять списки. Для этой задачи в программе реализована форма «Добавление студента», изображенная на рисунке 54.

Рисунок 54 – Форма добавления студента

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Чтобы добавить в БД сведения о новом студенте, необходимо заполнить все поля на форме и нажать кнопку «Продолжить». Для удобства добавления нескольких студентов в одну и ту же группу, выбор группы при переходе к добавлению следующего студента сохраняется. Если после добавления текущего студента внести информацию о следующем студенте не нужно, то используется соответствующая кнопка «Завершить».

Как и на всех формах в ИПС, элементы формы максимально ограничивают диапазоны вводимых данных, что значительно снижает шанс внесения в БД некорректной информации.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		57

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы была исследована организационная структура факультета математики и информатики, рассмотрены функции сотрудников структурных подразделений факультета. Для этого был проанализирован внешний и внутренний документооборот ФМиИ, отражающий обмен данными между сотрудниками; изучена структура локальной сети факультета и ее характеристики. Также, был проведен анализ аппаратного и программного обеспечения рабочего места сотрудника деканата, в результате которого была выявлена необходимость установки СУБД «Microsoft SQL Server», а также фреймворков, способствующих корректной работе ИПС.

В процессе проектирования были выделены следующие функции ИПС:

- хранение в БД учебных планов и списков групп;
- формирование справок об обучении, экзаменационных ведомостей, протоколов назначения академических стипендий, приказов о назначении стипендий;
- обеспечение дружественного интерфейса пользователя;
- хранение статистики выдачи справок и ведение журнала их выдачи;
- авторизация, аутентификация и идентификация пользователя.

Перечисленные функции были распределены по подсистемам. Определен состав обеспечивающих подсистем для работы ИПС. Проведены все этапы проектирования базы данных, в которых было выделено 7 сущностей, необходимых для полноценного функционирования ИПС «Сессия».

В качестве среды разработки был выбран программный продукт «Borland C++ Builder 6». Алгоритмы ИПС «Сессия» реализованы на языке C++. В качестве СУБД использовалась система «Microsoft SQL Server 2008».

В работе на этапе реализации разработки ИПС «Сессия», построены блок-схемы алгоритмов работы программы. Для быстрого освоения работы с приложением создано руководство пользователя. На данный момент ИПС «Сессия» находится на стадии тестирования в деканате факультета математики информатики.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		58

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Абрамов, Г.В. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Г.В. Абрамов, И.Е. Медведкова, Л.А. Коробова. – М. : ВГУИТ, 2012. – 172 с.

2 Архангельский, А.Я. Программирование в С++ Builder 6 и 2006 / А.Я. Архангельский, М.А. Тагин. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 1182 с.

3 Горбаченко, В.И. Проектирование информационных систем с СА ERwin Modeling Suite 7.3: учебное пособие / В.И. Горбаченко, Г.Ф. Убиенных, Г.В. Бобрышева. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 154 с.

4 ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Взамен ГОСТ 24.201-85; введ. 1990-01-01. – Москва : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М. : Изд-во стандартов, 1996. – 27 с.

5 Грекул, В.И. Проектирование информационных систем / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 304 с.

6 Илюшечкин, В.М. Основы использования и проектирования баз данных: учеб. пособие / В.М. Илюшечкин. – М. : Юрайт, 2011. – 224 с.

7 Исаев, Г.Н. Проектирование информационных систем. Учебное пособие / Г.Н. Исаев. – М. : Омега-Л, 2015. – 216 с.

8 Кириллов, В.В. Введение в реляционные базы данных: учебник для вузов / В.В. Кириллов, Ю.Г. Громов. – СПб: БХВ-Петербург, 2012. – 464 с.

9 Мейер, Б. Объектно-ориентированное конструирование программных систем / Б. Мейер. – Русская редакция, 2005. – 1204 с.

10 Мейерс, С. Эффективный и современный С++. 42 рекомендации по использованию С++11 и С++14 / С. Мейерс. – М. : Вильямс, 2015. – 304 с.

11 Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		59

4 издание: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.

12 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.

13 Саттер, Г. Решение сложных задач на C++ / Г. Саттер. – М. : Вильямс, 2015. – 400 с.

14 Стандарт организации. Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов): / сост. Л.А. Проказина, С.Г. Самохвалова. – Благовещенск: Амурский государственный университет, 2011. – 95 с.

15 Туманов, В.Е. Основы проектирования реляционных баз данных: учебное пособие / В.Е. Туманов. – М. : Интернет-Университет ИТ, 2007. – 424 с.

16 Форта, Б. SQL за 10 минут / Б. Форта. – М. : Вильямс, 2014. – 288 с.

17 Часть 1. Работа с OLE-сервером Excel [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 17.11.2003. – Режим доступа: <http://wladm.narod.ru/Borland/excel.html>. – 24.03.2016.

18 Часть 2. Работа с OLE-сервером Word [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 17.11.2003. – Режим доступа: <http://wladm.narod.ru/Borland/word.html>. – 18.03.2016.

19 Шилдт, Г. Полный справочник по C++ / Г. Шилдт. – М. : Вильямс, 2015. – 800 с.

20 Щупак, Ю.А. Win32 API. Эффективная разработка приложений / Ю.А. Щупак. – СПб. : Питер, 2007. – 572 с.

					ВКР.125043.09.03.02.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		60

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема ЛВС факультета математики и информатики

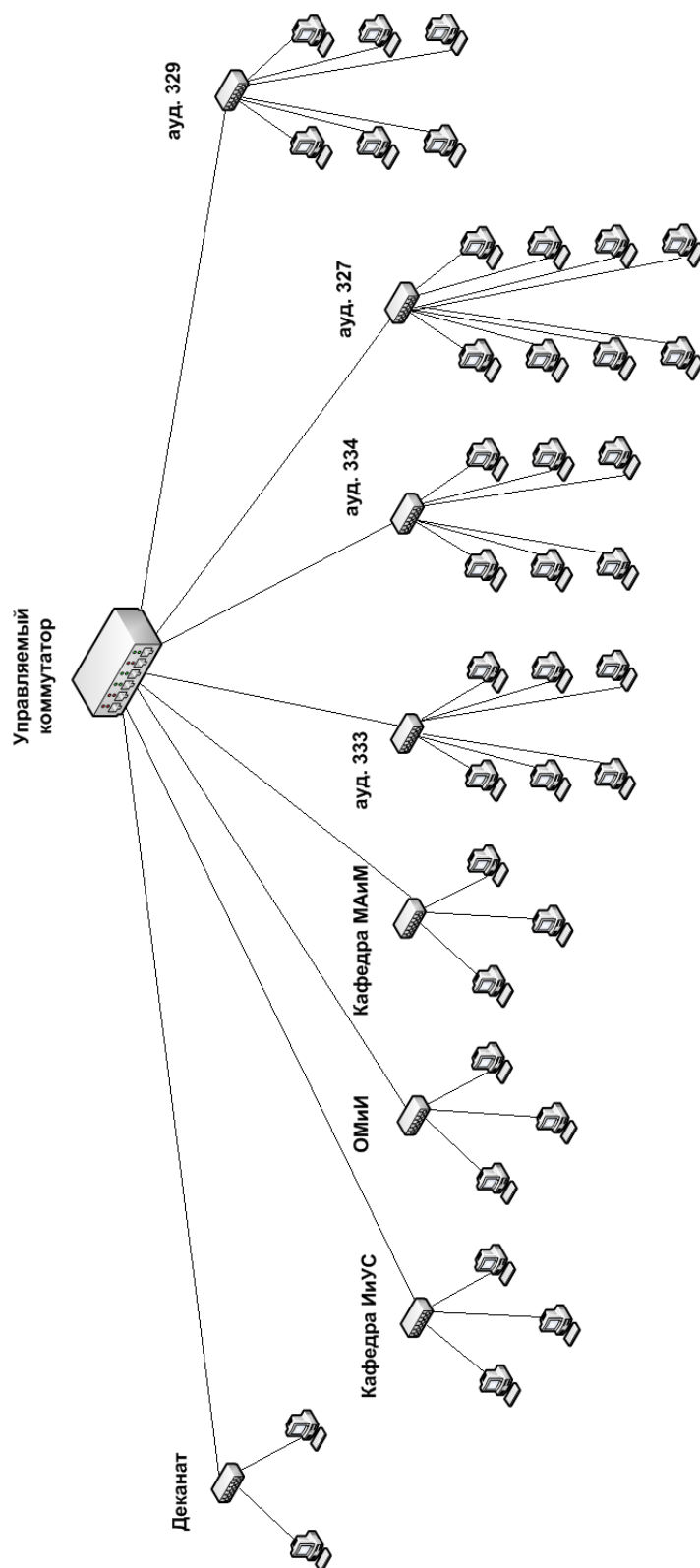


Рисунок А.1 – ЛВС факультета математики и информатики

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР.125043.09.03.02.ПЗ

Лист

61

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Логическая и физическая модели БД

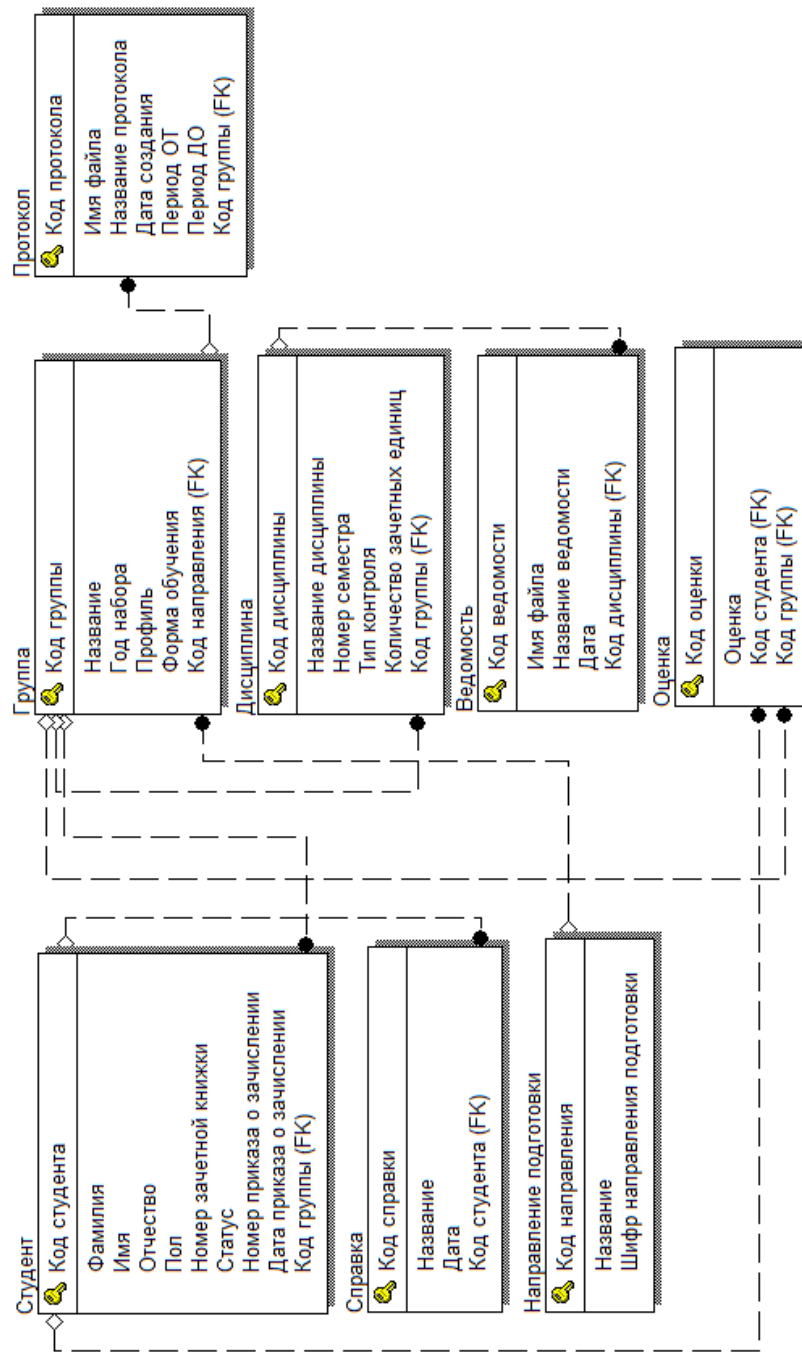


Рисунок Б.1 – Логическая модель БД

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

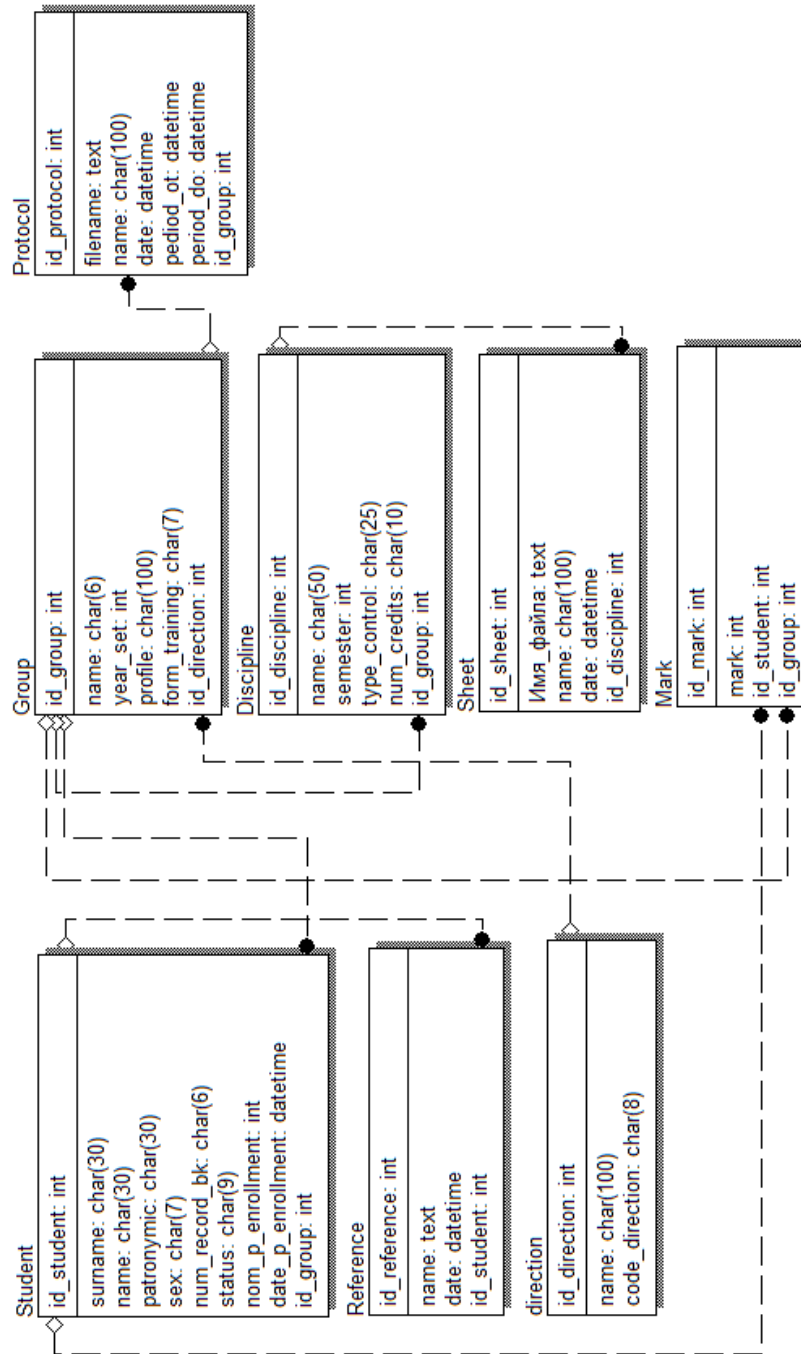


Рисунок Б.2 – Физическая модель БД

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Алгоритмы модулей, функций и обработчиков событий

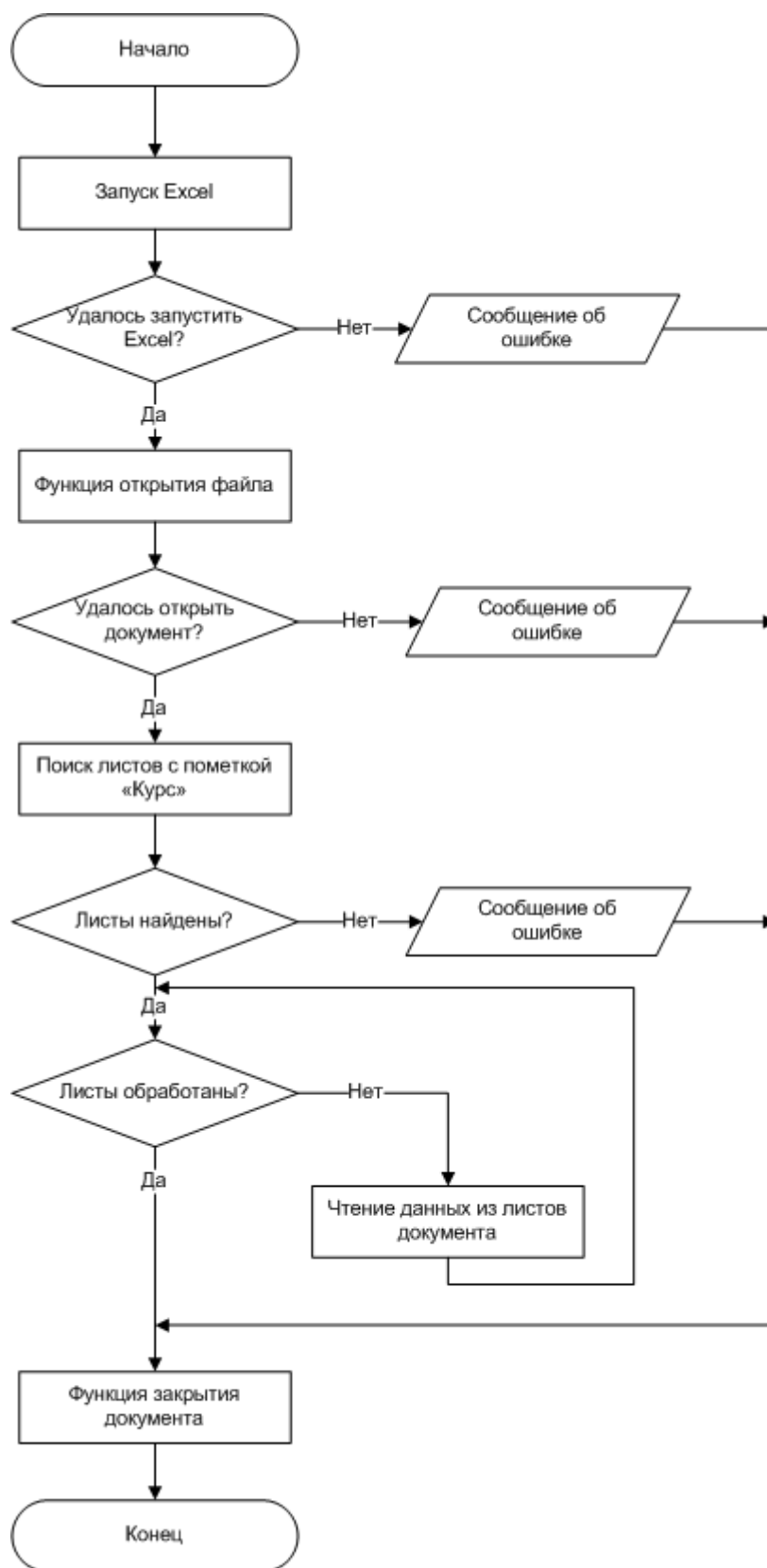


Рисунок В.1 – Алгоритм обработки файла с учебным планом

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

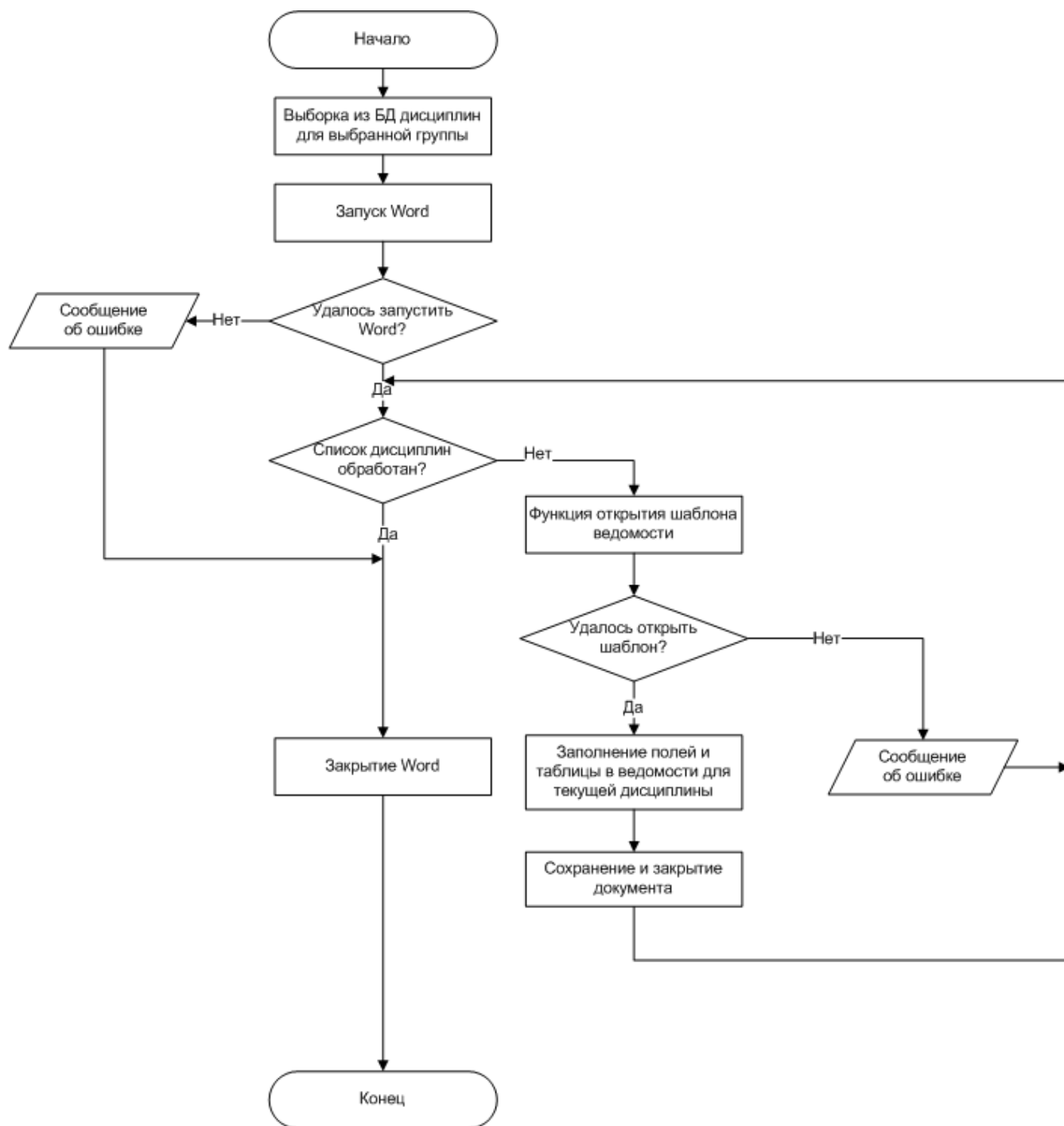


Рисунок В.2 – Алгоритм формирования ведомостей

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

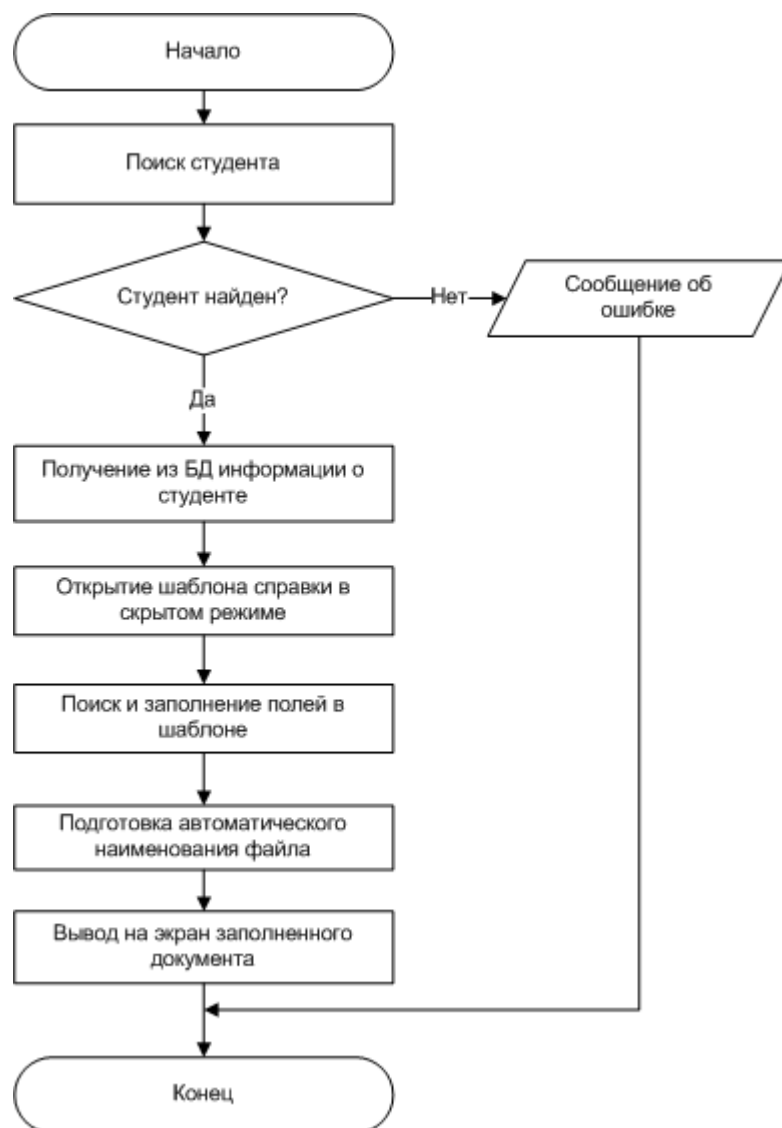


Рисунок В.3 – Алгоритм формирования справки об обучении