

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий  
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»  
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Бизнес-информатика  
(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Разработка проекта автоматизированной системы управления учебным центром»

Обучающийся

Ю.А. Сергунин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Т.Г. Любивая

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

И.Ю. Усатова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

## Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы – «Разработка проекта автоматизированной системы управления учебным центром».

Актуальность работы обусловлена необходимостью оптимизации и упрощения процедур поиска и обработки данных в деятельности учебного центра.

Объектом исследования бакалаврской работы является деятельность учебного центра.

Предметом исследования является процесс разработки системы управления учебным центром.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта автоматизированной системы управления учебным центром.

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы.

Результаты бакалаврской работы представляют практический интерес и могут быть рекомендованы для проектирования автоматизированной системы управления учебным центром.

Бакалаврская работа состоит из 56 страниц текста, 31 рисунка, 14 таблиц и 27 источников.

## **Abstract**

The title of the graduation work is "Development of a project for an automated control system for education center".

The relevance of the work is due to the need to optimize and simplify the procedures for searching and processing data in the activities of the education center.

The object of research of the bachelor's work is the activity of the education center.

The subject of the study is the process of developing an education center management system.

The purpose of the final qualification work is to develop a project for an automated control system for the education center.

This work consists of an introduction, three chapters, a conclusion and a list of the literature used.

The results of the bachelor's work are of practical interest and can be recommended for the design of an automated control system of an educational center.

The bachelor's thesis consists of 56 pages of text, 31 figures, 14 tables and 27 sources.

## Оглавление

Введение.....	7
Глава 1 Функциональное моделирование предметной области.....	9
1.1 Характеристика деятельности учебного центра .....	9
1.2 Концептуальное моделирование предметной области.....	11
1.2.1 Разработка и анализ модели бизнес-процесса AS-IS .....	11
1.2.2 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к АСУ .....	12
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям.....	13
1.3.1 Определение критериев анализа .....	13
1.3.2 Сравнительная характеристика существующих разработок	18
1.4 Постановка задачи на разработку проекта создания АИС .....	19
1.5 Разработка модели бизнес-процесса «как должно быть» .....	20
Глава 2. Логическое проектирование АИС .....	22
2.1 Выбор технологии логического моделирования АИС .....	22
2.2 Логическая модель АИС и её описание .....	23
2.3 Информационное обеспечение АИС.....	26
2.3.1 Используемые классификаторы и системы кодирования ...	26
2.3.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации .....	26
2.3.3 Характеристика выходной информации .....	27
2.4 Проектирование базы данных АИС .....	27
2.4.1 Выбор технологии проектирования БД АИС .....	27
2.4.2 Разработка концептуальной модели данных АИС.....	28
2.4.3 Обоснование вида логической модели.....	28
2.4.4 Разработка логической модели данных АИС .....	29
2.5 Требования к аппаратно-программному обеспечению АИС .....	29
Глава 3. Физическое проектирование АИС.....	31

3.1 Выбор архитектуры АИС .....	31
3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС	32
3.3 Выбор СУБД АИС.....	34
3.4 Разработка физической модели данных АИС .....	35
3.5 Разработка программного обеспечения АИС.....	39
3.6 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки АИС.....	44
3.6.1 Выбор методики расчета экономической эффективности ..	44
3.6.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта .....	47
Заключение .....	54
Список используемой литературы .....	55

## Введение

Любая современная организация нуждается в формировании единого информационного пространства, в котором будет иметься возможность хранения и обмена информационными ресурсами. Данная задача успешно решается с помощью современных информационных систем. Все пользователи и участники данного информационного пространства, в зависимости от прав доступа, могут осуществлять различные операции с определенным набором информационных ресурсов организации. Все современные информационные системы характеризуются рядом достоинств, среди которых наиболее важными являются:

- возможность интеграции и систематизации всего информационного поля организации. Систематизация позволяет упростить процесс поиска и обмена необходимыми данными. Наиболее ярким и показателем является пример интеграции информационных модулей ERP, CRM;
- возможность сокращения трудоемкости процедур поиска и обработки данных различными группами пользователей в соответствии с их правами доступа;
- возможность оптимизации и упрощения процедур обработки данных, необходимых при формировании единой информационной базы о персонале организации.

С помощью современных информационных систем обеспечивается единство и систематизация всего информационного пространства и баз данных организации.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта автоматизированной системы управления (АСУ) учебным центром.

В соответствии с указанной целью работы, необходимо решить следующие задачи:

- произвести анализ существующих проектных решений;

- выполнить проектирование автоматизированной информационной системы управления учебным центром;
- провести тестирование и экономическое обоснование разработки.

Объект исследования – деятельность учебного центра.

Предмет исследования – процесс разработки системы управления учебным центром.

Существует множество научных трудов по рассматриваемой теме. Основы автоматизированного управления информационными ресурсами подробно рассматриваются следующими авторами: Е.Н. Лавренчук, М.М. Каверина, В.Э. Керимова, Ю.А.

Основы использования и внедрения автоматизированных систем рассматриваются в трудах следующих авторов: Ковалева, Р.Ю. Симионова, В.А. Чернова, Ф.Б. Ригголь-Сарагоси, Н.Г. Чумаченко и т.д.

В процессе написания ВКР планируется приобрести практический опыт проектирования автоматизированных информационных систем.

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемой литературы.

Первая глава посвящена анализу деятельности учебного центра, построению функциональных моделей AS-IS и TO-BE, постановке задачи на разработку проекта автоматизированной системы управления учебным центром.

Вторая глава посвящена логическому проектированию автоматизированной информационной системы учета выполнения строительного-монтажных работ в строительной компании. Разработан комплекс диаграмм UML, представляющий собой логическую модель АИС.

В третьей главе выполнена разработка программного обеспечения АИС и оценка экономической эффективности проекта.

В заключении приведены основные результаты выполненной работы в соответствии с поставленной целью и задачами.

## **Глава 1 Функциональное моделирование предметной области**

### **1.1 Характеристика деятельности учебного центра**

Данная работа выполнена на базе типового учебного центра (УЦ).

Основной вид деятельности: Обучение профессиональное (ОКВЭД 85.30). Подкласс 85.4: Образование дополнительное.

Учебный центр (УЦ) – структурное подразделение профессиональной образовательной организации, реализующее дополнительные профессиональные программы, разработанные на основе профессиональных стандартов (квалификационных требований).

Учебный центр осуществляет следующие виды деятельности:

- образовательная: реализация дополнительных профессиональных программ (программ повышения квалификации, программ профессиональной переподготовки);
- учебно-методическая: разработка, апробация и экспертиза образовательных программ, дидактических материалов, фондов оценочных средств, технологий обучения и др.

Учебным центром выполняются следующие функции:

- прием и анализ документов кандидатов на обучение;
- организация обучения специалистов организаций;
- внутренний мониторинг качества образования;
- оценка эффективности учебного процесса;
- методическое обеспечение учебного процесса;
- ведение финансового и кадрового обеспечения образовательной деятельности;
- осуществление повышения квалификации специалистов и руководителей организаций;
- информационно-техническое обеспечение учебного процесса;
- оказание консультационных услуг.



Учебный центр разрабатывает и утверждает учебные планы, в том числе учебные планы индивидуального обучения.

Обучение в Учебном центре проводится в очной (с отрывом от работы), очно-заочной (с частичным отрывом от работы), заочной (без отрыва от работы) формам, а также по индивидуальным планам и графикам обучения.

Учебный центр при реализации программ использует электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В Учебном центре могут реализовываться различные по срокам, уровню и направленности программы дополнительного профессионального образования.

Сроки и формы обучения по конкретным программам устанавливаются Учебным центром в соответствии с требованиями заказчика.

Заказчиком может выступать как физическое лицо, заключающее договор на обучение, так и юридическое лицо, заключающее договор на обучение в отношении своих работников.

По завершении освоения дополнительной профессиональной программы и после успешного прохождения итоговой аттестации выдается:

- удостоверение о профессиональной переподготовке установленного образца – по программам профессиональной переподготовки;
- удостоверение о повышении квалификации – по программам повышения квалификации.

Обучающимся, не полностью освоившим образовательную программу, либо не прошедшим итоговую аттестацию выдается справка об обучении установленного образца.

Реализация дополнительных профессиональных программ в Учебном центре предполагает как непрерывный, так и дискретный (модульный) характер, что указывается в договоре на обучение.

Общее руководство деятельностью Учебного центра осуществляет директор профессиональной образовательной организации.

## 1.2 Концептуальное моделирование предметной области

### 1.2.1 Разработка и анализ модели бизнес-процесса AS-IS

Исследуемый процесс – учет учебного процесса (учет посещаемости, успеваемости, фактической нагрузки преподавателей).

Учебный процесс выполняется в соответствии с расписанием и завершается итоговой аттестацией.

Для построения функциональных моделей используется методология IDEF0 [9, 14, 17].

На рисунке 1 представлена контекстная диаграмма процесса «Учет учебного процесса» до внедрения АСУ.

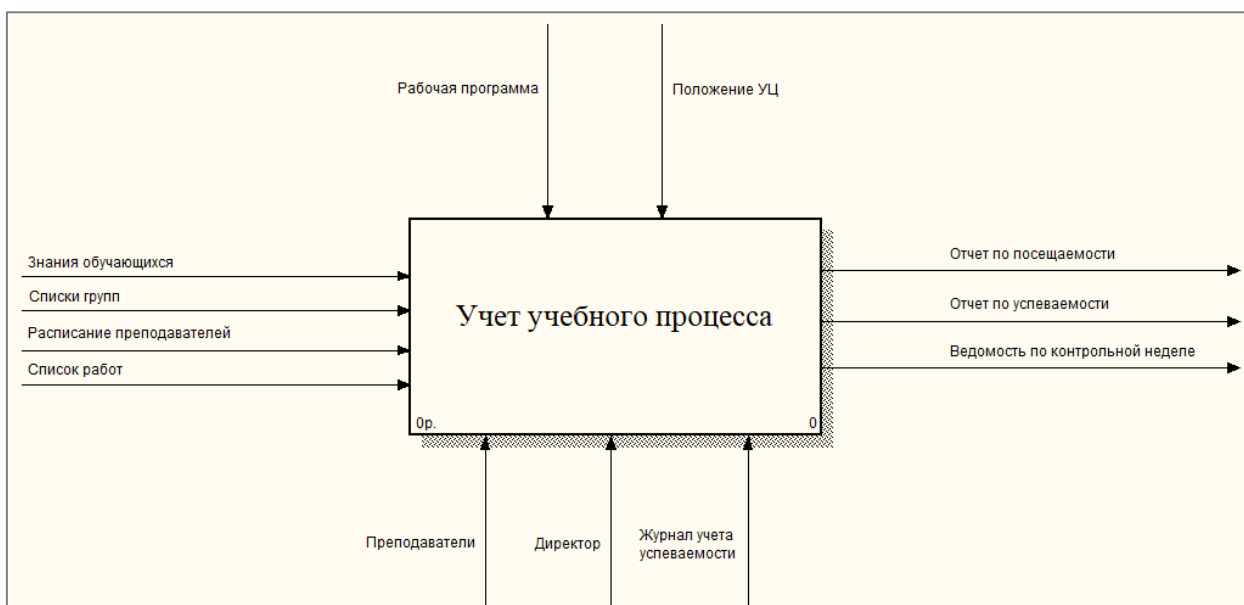


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма «Учет учебного процесса» (AS-IS)

Декомпозиция процесса «Учет учебного процесса» представлена на рисунке 2.

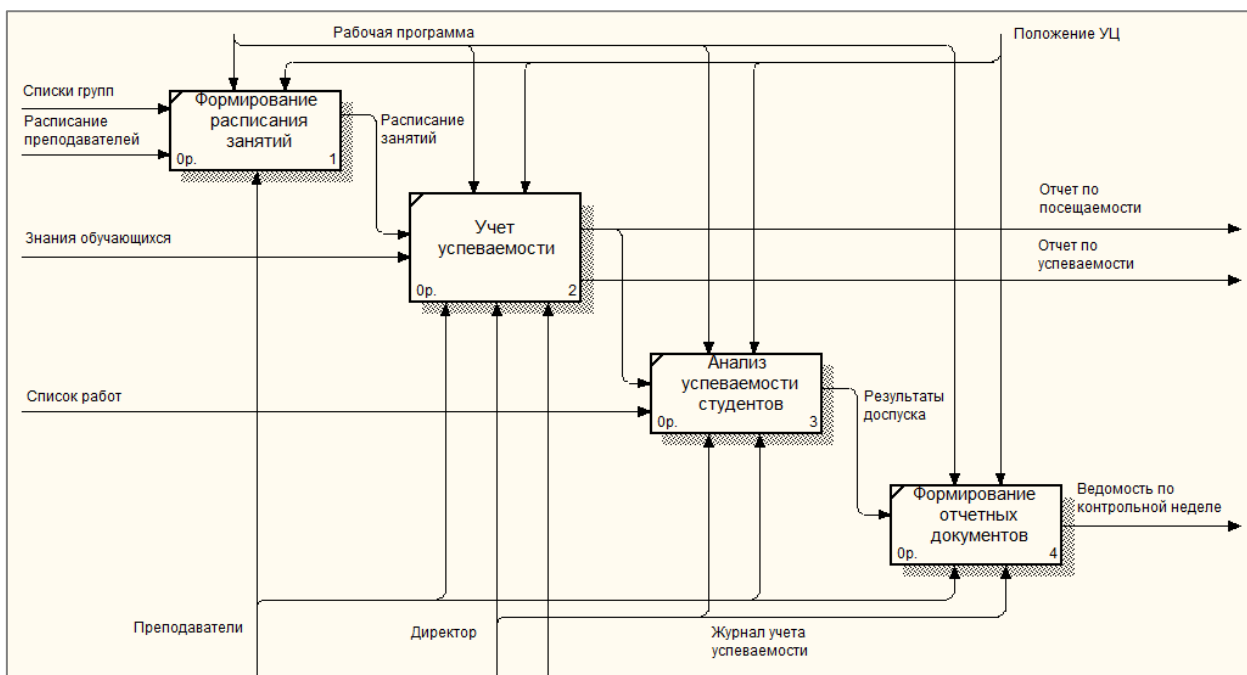


Рисунок 2 – Диаграмма декомпозиции процесса «Учет учебного процесса» (AS-IS)

Многие составляющие учебного процесса автоматизированы, но при этом процесс обучения сопровождаются сопутствующие документы по посещаемости и успеваемости в печатной форме, что не позволяет своевременно осуществлять контроль качества обучения студентов.

Анализ исследуемого процесса установил, что обработка документов по посещаемости и успеваемости ведется без применения каких-либо средств автоматизации. Прием, учет и обработку входящей информации осуществляет непосредственно сотрудник организации. Работа этих сотрудников регламентирована инструкциями организации, а также общими нормативно-правовыми актами.

### 1.2.2 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к АСУ

В процессе анализа деятельности объекта проектирования были выявлены следующие слабые места [12]:

- отсутствие четкой и эффективной системы инструментов, обеспечивающей эффективное взаимодействие между структурными подразделениями организации;

- отсутствие влияния вносимых изменений в технологический процесс работы организации на общий функционал ПО;
- отсутствие единого информационного пространства, в котором будет иметься возможность хранения и обмена информационными ресурсами.

Анализ работы организации выявил низкую эффективность существующей методики управления рабочим процессом. Применяемая методика управления является очень трудоемкой, не автоматизированной, а также при ее использовании возникает большое количество ошибок.

Таким образом, очевидна необходимость реализации современной методики автоматизации процесса управления организацией.

### **1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям**

#### **1.3.1 Определение критериев анализа**

Рынок современных систем автоматизации представлен большим количеством программных продуктов различных производителей. Однако наибольшим спросом пользуются автоматизированные системы следующих фирм: ABM Retail (США), Subtotal (Россия), 1С: Предприятие 8.3, Custis.

Автоматизированная система обработки информации 1С: Предприятие 8.3. Платформой для этого программного продукта является программное обеспечение 1С. На сегодняшний день эта платформа является наиболее распространенной и востребованной в условиях организаций и предприятий, осуществляющих деятельность в сфере розничной торговли.

Платформа получила широкое распространение благодаря широкому стартовому функционалу, который может быть дополнен в соответствии с решаемыми задачами и спецификой предприятия, на котором это ПО применяется. Адаптация под конкретные условия эксплуатации

осуществляется путем расширения базового функционала с помощью пакетов расширений.

Дочерняя организация фирмы «1С», которая называется «1С-Рарус», осуществляет адаптацию и настройку базовых пакетов ПО под эксплуатацию в различных отраслях, в том числе довольно узкоспециализированных, в которых имеется необходимость решения большого количества специфических задач. В связи с этим такие версии ПО являются дорогостоящими вследствие их узкой ориентации и невозможности реализации в больших объемах.

Еще одним из наиболее популярных и эффективных программных продуктов является ИС «Custis». Данная информационная система способна с высокой эффективностью решать широкий спектр задач, среди которых:

- масштабирование и моделирование бизнес-процессов в соответствии с изменяющимися условиями;
- постоянный мониторинг степени эффективности работы системы в различных условиях и при различном уровне нагрузки на персонал;
- наличие инструментов, обеспечивающих оперативное изменение набора решаемых задач и предоставляемых услуг в зависимости от текущей обстановки на рынке;
- обеспечение оперативности взаимодействия между всеми структурными элементами организации.

Информационная система Custis получила широкое распространение благодаря широкому стартовому функционалу, который может быть дополнен в соответствии с решаемыми задачами и спецификой предприятия, на котором это ПО применяется.

Адаптация под конкретные условия эксплуатации осуществляется путем расширения базового функционала с помощью пакетов расширений. Между модулями ИС Custis существует взаимосвязь, реализованная с помощью протокола API.

Информационная система Custis способна успешно решать следующий спектр задач:

- комплексное управление всеми элементами и составными частями бизнес-процессов;
- возможность создания новых списков оказываемых услуг в соответствии с имеющимся спросом на них;
- формирование и обслуживание единого информационного портала организации;
- система учета нахождения сотрудников на рабочем месте;
- система планирования и учета реализации мероприятий по сервису и обслуживанию инфраструктуры организации;
- система автоматического формирования отчетов по результатам деятельности организации за отчетные периоды;
- система обеспечения автоматического функционирования всех каналов коммуникации и взаимодействия с агентами и партнерами;
- система, обеспечивающая автоматизацию выполнения большинства задач по работе с клиентами.

Далее рассмотрим инструменты, входящие в состав информационной системы Custis, которые позволяют решать широкий спектр наиболее востребованных задач.

Управление инцидентами: эта задача решается путем подробного анализа всего перечня факторов, которые в какой либо степени могут оказывать влияние на уровень качества продукции или оказываемых услуг. Данные факторы выявляются на различных этапах реализации деятельности. Также часть факторов обнаруживается исполнителями и клиентами организации.

Функциональность рассматриваемого продукта обеспечивает полный контроль качества оказания услуги на всех ее этапах, начиная от принятия и заканчивая получением отзыва об её выполнении. Помимо этого имеется

достаточно полезная функция, с помощью которой можно автоматизировать процесс систематизации и структуризации всех заявок на основании определенных признаков. Благодаря такому широкому функционалу достигается минимально возможное время реализации заявок клиента.

Управление проблемами: в процессе выполнения работ по обслуживанию клиентов возможны различные нештатные ситуации, которые могут стать причиной возникновения ошибок в работе алгоритмов автоматизации. Для исключения этих ситуаций предусмотрена система управления проблемами.

Данная система позволяет оперативно решать все возникающие проблемы для того, чтобы конечный результат был максимально приближен к поставленным целям. Возникающие проблемы могут отслеживаться с помощью специальных автоматизированных алгоритмов, а также в ручном режиме с помощью специальной службы профилактики и устранения проблемных решений.

Управление конфигурациями включает.

- конфигурационные единицы. Существует систематизированная интегрированная база данных, содержащая всю информацию как об аппаратной части комплекса, так и о ее программной части. В этой базе данных можно регистрировать различные конфигурационные единицы системы. Наличие подробной информации о взаимодействии между этими конфигурационными единицами дает возможность сформировать объективную картину текущего состояния IT-инфраструктуры;
- продукты. Формирование и обновления каталогов предоставляемых услуг и товаров на основании актуальной информации из сети Интернет.

Управление изменениями: в процессе работы ИС необходима её адаптация в соответствии со спецификой организации, в которой она используется. Для этой цели имеется единая база, в которой хранятся все

реализованные и потенциально возможные изменения функционального набора ИС.

Управление уровнем сервиса: рассматриваемое ПО имеет в своем интерфейсе функцию систематизации и вывода на экран итоговой информации о качестве оказываемых услуг.

Данная функция является достаточно гибкой и может быть адаптирована под любые условия и требования. На экран может выводиться та информация, которая нужна пользователю, а ненужные данные могут быть удалены с этой информационной панели.

За последние несколько лет резко выросла популярность облачных систем хранения данных. Вследствие этого рынок современных информационных систем довольно широко представлен именно такими ИС.

Облачная информационная система «ABM Retail», производителем которой является компания «ABM Cloud», разработана специально для решения задач розничной торговли в условиях объектов малого и среднего бизнеса. Эта ИС представляет собой синтез таких моделей офисов, как front- и back.

Такой функциональный набор позволяет реализовать максимальное быстродействие при обслуживании клиентской базы. Разработчикам удалось успешно решить целый комплекс наиболее важных задач, среди которых: оптимальная схема управления всеми процессами, синтез и работа с заявками в полностью автоматизированном режиме.

Основное назначение рассматриваемого программного продукта заключается в следующем [8]:

- обеспечение высокого уровня автоматизации операций по регистрации и приему входящих заявок;
- наличие широкого набора надстроек, обеспечивающих высокий уровень гибкости и адаптации системы к различным требованиям;



- автоматизация всех этапов технологического процесса приема, обработки и хранения информации по входящим заявкам и запросам;
- возможность формирования отчетов по результатам деятельности в различном виде (текстовом, графическом, табличном и т.д.);
- наличие отдельной базы данных с информацией о всех клиентах организации и их учетные записи.

### 1.3.2 Сравнительная характеристика существующих разработок

В таблице 1 проведен сравнительный анализ исследуемых систем для автоматизации процессов учета

Таблица 1 – Сравнительный анализ характеристик информационных систем

Параметр	ABM Retail	Subtotal	1С: Предприятие 8.3	Custis
Страна	США	Россия	Россия	Россия
Функция подключения комплекса торгового оборудования	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует
Возможность внесения изменений в функционал	Отсутствует	Отсутствует	Возможно	Возможно
Недостатки	Ограниченное количество сервисов	Необходимо пинтернет-подключение	Недостаточно полное	Ограниченное количество сервисов
Стоимость 1 лицензии (поставки)	От 3 500 рублей	От 1500 до 16800 рублей	От 3300 до 26400 рублей	От 9000 рублей

Проведя сравнительный анализ программных продуктов, очевиден общий недостаток, который присущ подавляющему большинству облачных систем хранения информации. Данный недостаток состоит в том, что облачные системы не обладают функцией изменения набора реализуемых

алгоритмов. Подавляющее большинство современных ИС с возможностью облачного хранения данных не обладают такой возможностью.

Далее необходимо более подробно проанализировать все исследуемые информационные системы.

Результаты анализа приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сводная оценочная таблица сравниваемых систем

Возможности системы	ABM Retail	Subtotal	1С	Custis
1. Возможность проведения маркетинговых акций и оценки их эффективности	1	2	3	1
2. Функция управления торговыми представителями	1	2	2	1
3. Управление закупками	2	3	3	2
4. Управление складскими запасами	1	3	3	1
5. Контроль исполнения документов и распоряжений	2	2	3	3
6. Блок финансового учета	1	1	3	3
Итого	8	13	17	11

ИС 1С в наибольшей степени удовлетворяет тем требованиям, которые предъявляются к ИС в рассматриваемом случае.

Проведя анализ требований к проектируемой системе, а также исследование имеющихся ИС было принято решение о применении технологии, которая подразумевает индивидуальный подход к проектированию.

#### **1.4 Постановка задачи на разработку проекта создания АИС**

В ходе реализации мероприятий по внедрению ИС планируется достичь следующих целей:

- сокращение трудоемкости и продолжительности работы с входящими документами по посещаемости и успеваемости;
- увеличение степени автоматизации процессов оформления комплекта документации в части успеваемости студентов;
- формирование базы данных, в которой будет осуществляться хранение информации об успеваемости студентов.

Помимо указанных выше целей, проектируемая ИС должна обеспечивать эффективное решение следующих задач [4]:

- автоматизация ввода исходной информации в табличные формы;
- наделение определенного круга персонала правами доступа к заполненным формам с целью внесения изменений;
- инструменты, обеспечивающие быстрый поиск необходимых данных как внутри базы, так и внутри каждой из заявок;
- наличие стандартизированных окон, с помощью которых можно выводить на монитор необходимые данные, содержащиеся в заявке;
- автоматизация синтеза различных документов и протоколов с возможностью их передачи клиентам и сотрудникам в различной форме;
- повышение эффективности и быстродействия обработки входящих заявок, а также сокращение ошибочных действий;
- потенциал к дальнейшей модернизации и адаптации ИС.

### **1.5 Разработка модели бизнес-процесса «как должно быть»**

Модель потоков данных «ТО-ВЕ» представлена на рисунке 1.3.

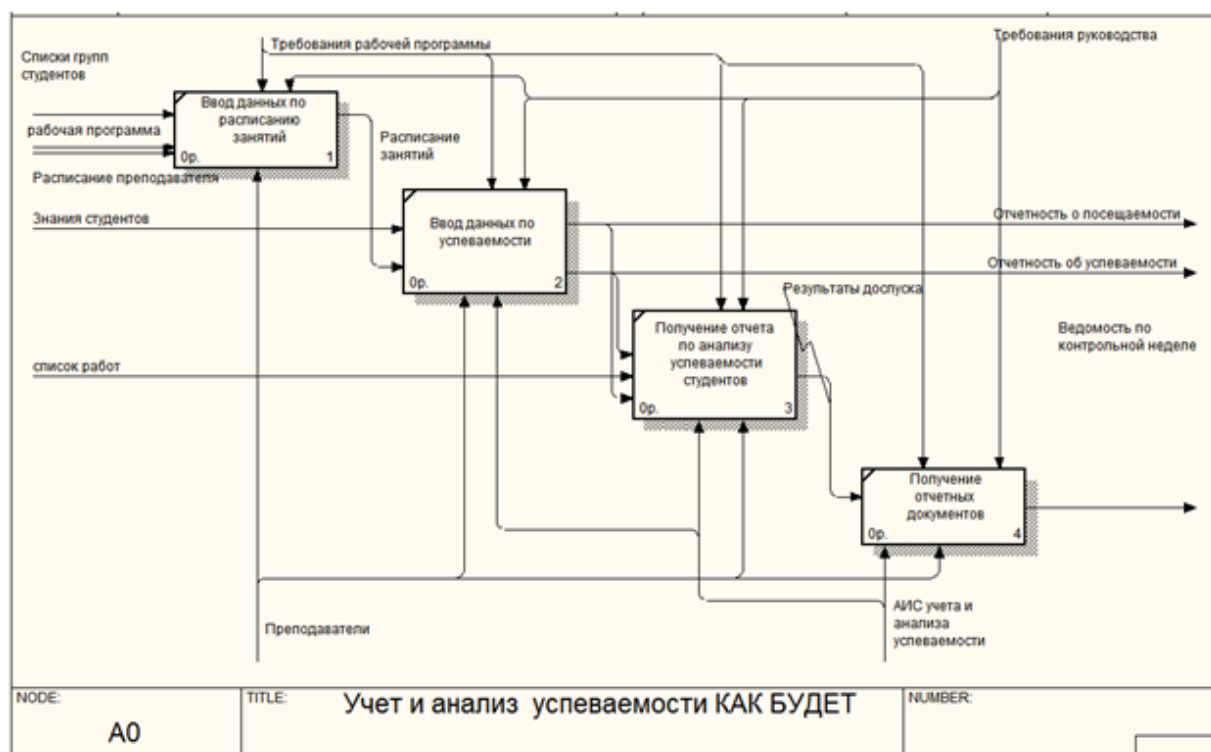


Рисунок 3 – Модель потоков данных «ТО-ВЕ»

Система использует входные документы для реализации функций поддержки процессов учета успеваемости.

### Выводы по главе 1

В первой главе данной работы был подробно рассмотрен вопрос функционального моделирования информационных систем.

Подробно изучена специфика и особенности объекта автоматизации, а также дана комплексная технико-экономическая оценка проекта.

На следующем этапе осуществлен выбор наиболее оптимальной методики моделирования бизнес-процессов на объекте автоматизации.

На завершающем этапе написания первой главы работы был разработан комплексный подход к анализу проектируемой модели.

При написании данного раздела собрана и систематизирована информация, которая необходима для реализации всех запланированных мероприятий и решения поставленных задач на последующих этапах написания выпускной квалификационной работы.

## Глава 2. Логическое проектирование АИС

### 2.1 Выбор технологии логического моделирования АИС

Логические модели проектируемой ИС, как правило, проектируются и моделируются с применением следующих методик: объектно-ориентированный анализ, объектно-ориентированное проектирование [6]. Наиболее оптимальным языком программирования при этом является UML. Исходными данными для проектирования служат логические модели и концептуальные модели, написанные и реализованные с помощью языка программирования UML.

Язык программирования UML является унифицированным и в наибольшей степени удовлетворяет требованиям разработчиков информационных систем. Данный язык программирования обладает широким функционалом и позволяет реализовывать следующие возможности: визуализация, конкретизирование, моделирование и симуляция.

С помощью языка программирования UML имеется возможность эффективного моделирования различных ИС, которые могут быть локализованы в пределах конкретного предприятия, а также могут представлять собой Web-приложения. С помощью этого языка программирования можно осуществить комплексную реализацию проектируемой системы с максимальным учетом всех ее специфических особенностей.

Данный язык программирования обладает широким функционалом и позволяет реализовывать следующие возможности: визуализация, конкретизирование, моделирование и симуляция.

Структура программного кода представляет собой набор слов, входящих в состав словаря языка программирования. Причем эти слова должны быть выстроены в определенной последовательности в соответствии с правилами написания программного кода. Язык программирования UML

представляет собой концептуально ориентированный язык программирования. С помощью такого языка программирования осуществляется синтез конструкции большинства современных ИС.

Для того, чтобы в полной мере понять специфику системы, ее необходимо смоделировать. Как правило, необходимо создать несколько моделей ИС. На практике, большинство ИС требует создания большого количества различных моделей для того, чтобы в полной мере оценить ИС. Таким образом, очевидно, что язык программирования должен обеспечивать создание большого количества различных моделей одной и той же информационной системы.

Язык программирования UML имеет достаточно большой словарь, с помощью которого можно относительно легко осуществить комплексное моделирование проектируемой ИС. В этом и состоит основное назначение языка программирования. В процессе создания моделей сначала необходимо определиться с необходимыми ресурсами и инструментами, с помощью которых будут решаться поставленные задачи.

## **2.2 Логическая модель АИС и её описание**

В составе проектируемой ИС планируется наличие нескольких групп пользователей с различными правами и обязанностями.

На рисунке 4 представлена UML диаграмма вариантов использования.

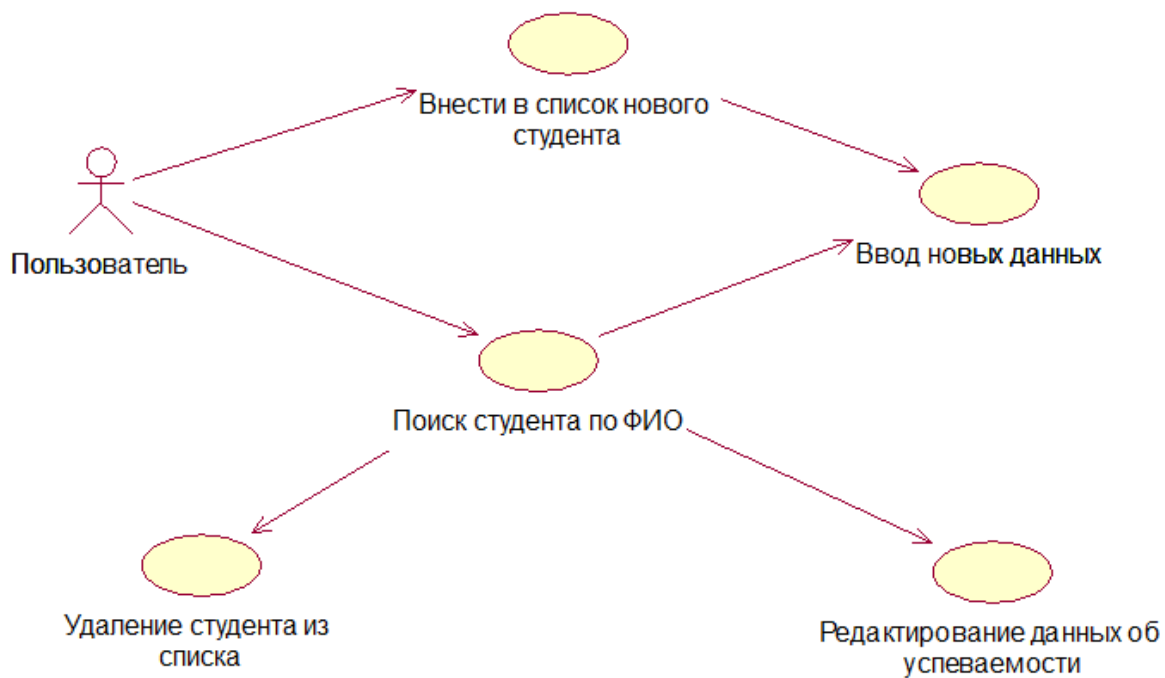


Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования

Рабочий персонал осуществляет обработку данных по успеваемости студентов. Рисунок 5 представляет собой структурную схему управления объектом автоматизации с диаграммами классов.

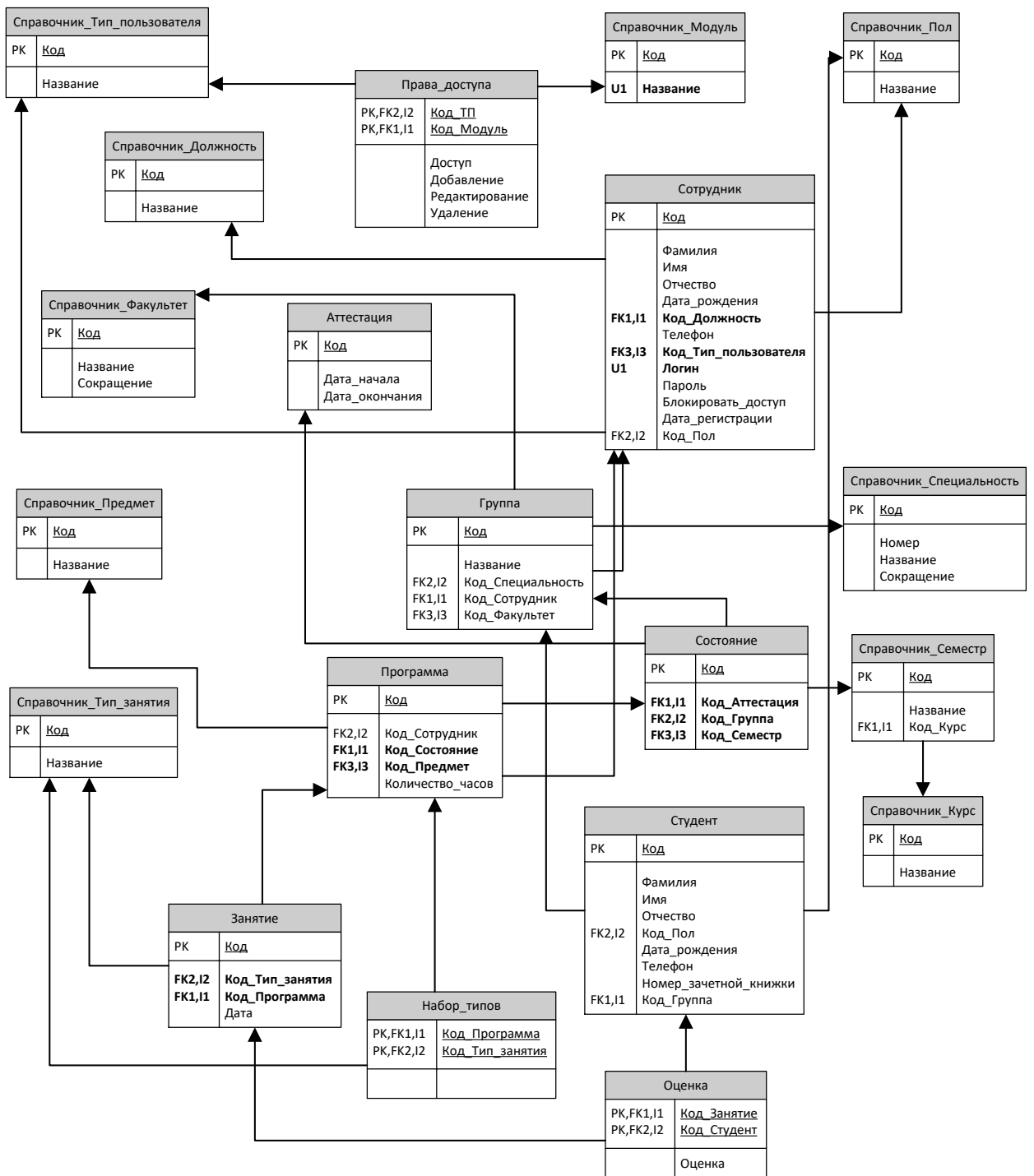


Рисунок 5 – Диаграмма классов

При создании сотрудником организации нового документ по успеваемости студента ему присваивается ответственное лицо. Ответственное лицо отвечает за учет успеваемости студентов. В зависимости



от текущего состояния файла, ему может быть присвоен определенный статус.

## **2.3 Информационное обеспечение АИС**

### **2.3.1 Используемые классификаторы и системы кодирования**

Для систематизации и структурирования базы данных ИС существуют специальные классификаторы. С их помощью по определенному признаку весь массив данных разбивается на группы, которым присущи общие особенности и признаки входящих в их состав документов [12].

ИС для объекта автоматизации будет иметь следующие классификационные признаки и критерии:

- текущее состояние успеваемости студента;
- ответственное лицо;
- текущий статус документа или заявки в зависимости от стадии его обработки.

### **2.3.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации**

Все проектные решения в рамках данной выпускной квалификационной работы обеспечивают соблюдение требований всех нормативно-правовых документов, а именно:

- всех инструкций и руководств для персонала рассматриваемой организации;
- Устава рассматриваемой организации;
- Налогового кодекса Российской Федерации;
- Гражданского кодекса Российской Федерации;
- всех договоров и контрактов по оказанию профильных услуг;
- требования, изложенные в ФЗ №135 от 26.07.06 г. «О защите персональных данных».

Проектируемая система функционирует при наличии исходных данных и информации, к которым относятся [13, 15]:

- информация о персонале рассматриваемой организации;
- информация о имеющихся документах;
- информация о действующих и перспективных разработках рассматриваемого предприятия;
- порядок и последовательность составления документов для оказания услуг;
- порядок формирования базы данных, где хранится информация о этапах согласования документации;
- информация об объектах недвижимости организации;
- информация о текущем состоянии всех внутренних процедур;
- информация о текущем состоянии реализуемых проектов;
- информационная база с данными о всех клиентах рассматриваемой организации.

### **2.3.3 Характеристика выходной информации**

В качестве выходной информации в проектируемой системе выступает:

- текущее состояние учебных документов по успеваемости студентов;
- текущее состояние учебных документов по посещаемости студентов;
- контроль выполнения учебного плана.

## **2.4 Проектирование базы данных АИС**

### **2.4.1 Выбор технологии проектирования БД АИС**

Под базой данных подразумевается некая модель, с помощью которой реализуется возможность систематизации, структурирования и хранения информации. Структурирование информации осуществляется на основании определенных признаков и классификационных критериев [19].

Основное назначение системы управления базами данных (СУБД) заключается в систематизации и хранении баз данных с информацией организации [18, 19].

При хранении данных с применением СУБД обеспечивается легкость обмена информацией, оперативность доступа к ней, возможность корректировки и внесения изменений в документы и т.д.

#### 2.4.2 Разработка концептуальной модели данных АИС

В результате исследования предметной области были выделены сущности предметной области, представленные в приложении А.

На рисунке 6 представлена ER-диаграмма «сущность-связь».

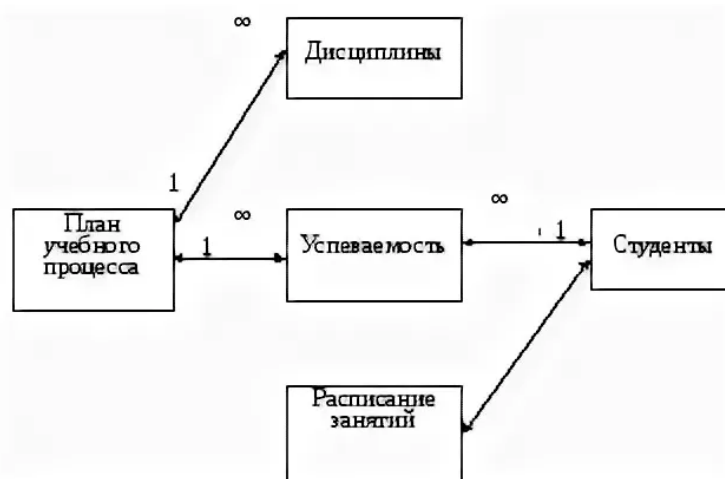


Рисунок 6 – ER-диаграмма «сущность-связь»

#### 2.4.3 Обоснование вида логической модели

В процессе проведения комплексного анализа были проведены следующие мероприятия: верификация и очистка модели. После этого модель была преобразована из вида концептуальной диаграммы в вид предварительной логической модели.

На следующем этапе была реализована процедура генерации внешних ключей. Внешние ключи генерируются в соответствии с выделенными

отношениями. Также определены все категории связей между всеми группами сущностей.

## 2.4.4 Разработка логической модели данных АИС

Логическая модель данных приведена на рисунке 7.

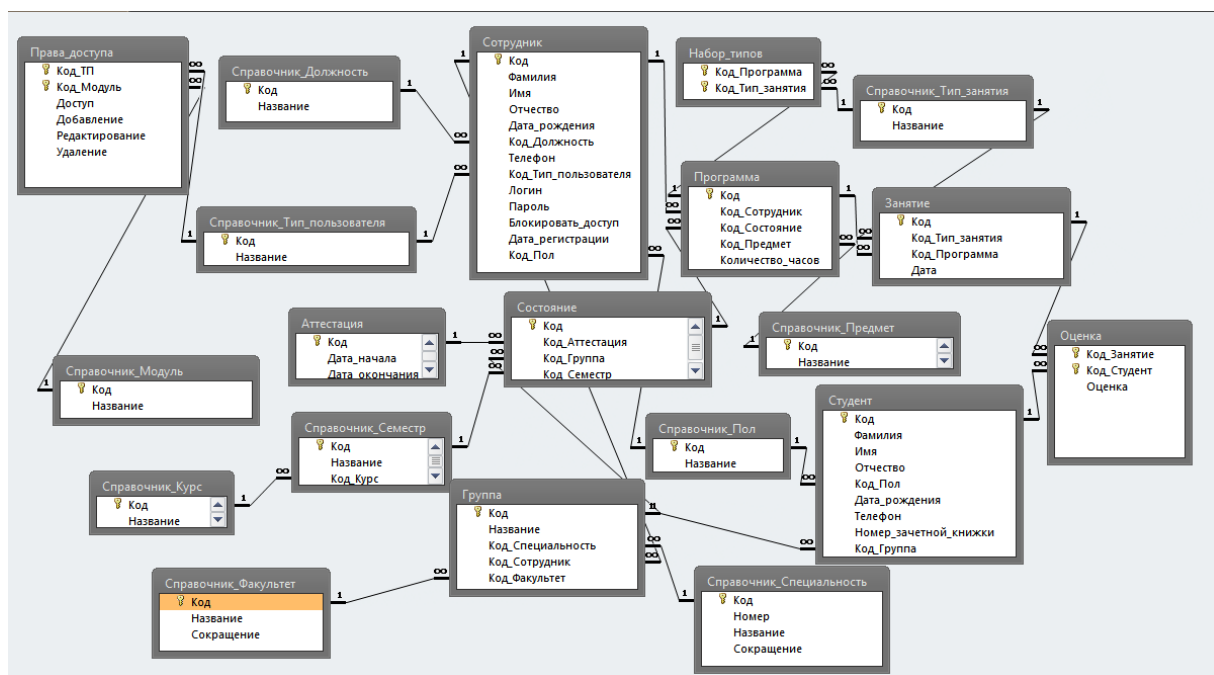


Рисунок 7 – Логическая модель данных

«После генерации внешних ключей, созданных на основе выделенных отношений, организованы связи между сущностями на основании выбранных первичных ключей и типов связей» [20].

## 2.5 Требования к аппаратно-программному обеспечению АИС

Требования к техническому обеспечению представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Аппаратные требования информационной системы

Устройство	Сервер	Клиент
Процессор	3,5 ГГц (с архитектурой x64)	2,5 ГГц
ОЗУ	6ГБ	4 ИБ
Жесткий диск	120 Гб	100 МБ
Устройства ввода	клавиатура и мышь	
ЛВС	Пропускная способность 100 Мбит/с.	

«На исследуемом предприятии установлены современные технические средства, поэтому необходимость замены и модернизации технического обеспечения отсутствует.

Рекомендуемые характеристики ПК:

- процессор Intel Core i5 3570 3.0 ГГц, 4 ядра;
- системная память 8192 Мб (DDR3-1600);
- видеоадаптер AMD Radeon HD 7800 Series (4830 Мб);
- дисковый накопитель Hitachi HTS542516K9SA00 (1000 Гб, 5400 RPM, SATA);
- монитор ASUS VS238N [19” LCD]» [7].

#### Выводы по главе 2

Вторая часть выпускной квалификационной работы посвящена решению следующих задач:

- определение основной методики проектирования ИС. На основании проведенного анализа было установлено, что наиболее целесообразно применить именно объектно-ориентированный подход;
- предварительное определение наиболее оптимального варианта диаграммы использования. Анализ показал, что диаграмма должна отображать функционал учебного центра. Помимо этого необходимо построение диаграмм последовательности и состояния;
- после проведенного анализа специфики проекта определен оптимальная технология проектирования базы данных. На основании этого спроектирована концептуальная модель базы данных ИС;
- составлен перечень требований, которые предъявляются к функционалу ИС.

## Глава 3. Физическое проектирование АИС

### 3.1 Выбор архитектуры АИС

Программная система состоит из следующих уровней: клиент; сервер приложений; сервер базы данных (рисунок 8) [5].



Рисунок 8 – Структура программной системы

«Клиент – это интерфейсный компонент, который представляет первый уровень, собственно приложение для конечного пользователя. Первый уровень не имеет прямых связей с базой данных и бизнес-логики.

Сервер приложений располагается на втором уровне. На втором уровне сосредоточена большая часть бизнес-логики.

Сервер базы данных обеспечивает хранение данных и выносится на третий уровень.

Сервер приложений разработан при помощи технологии Delphi XE2 DataSnap. Передача данных между клиентом и сервером осуществляется через протокол TCP.

Сервер приложений взаимодействует с базой данных через СУБД Microsoft SQL Express. Подключение к базе данных выполняется через технологию ADO» [10].

В структуре сервера можно выделить две основные части: Модуль управления сервером (TdmServer) и модуль предоставления данных (TdssmRemoteData).

### 3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС

«Работа любой системы управления опирается на данные. Формирование информационного обеспечения в каждой системе управления основывается на понятии информационной базы, под которой подразумевается совокупность упорядоченной информации, применяемой при использовании ИС, в том числе взаимосвязь различных совокупностей этих данных. При этом комплект упорядоченной информации должен совпадать по комплектации и содержанию функции тех задач, которые решают на ее основе. Информационная база оказывает влияние на эффективность всей системы, способы решений функциональных задач и т.д.» [10].

В комплект информационной базы входит:

- «массив постоянных нормативно-справочных данных;
- массив, содержащий текущую информацию о состоянии управляемого объекта;
- массив, содержащий информацию, поступающую из внешней среды;
- массив, содержащий накапливаемую информацию за определенный отрезок времени (архив данных).

Информационное обеспечение – совокупности единых систем классификаций и кодирования данных, унифицированной системы документации, схем информационного потока, циркулирующего в компании, а также методология построения БД» [3].

Информационное обеспечение предприятия условно можно подразделять на вне машинные и внутри машинные. К вне машинному обеспечению относят «часть информационного обеспечения, представляющую собой комплект сообщений, сигналов и документов, применяемых при функционировании автоматизированной системы

управления в форме, что воспринимает человек без применения средств вычислительной техники (это справочники, формы первичных документов, информационные потоки данных)» [2].

Для формирования информационного обеспечения требуется:

- «ясное формирование целей, задач, функций всей системы управления предприятия;
- выявление движения данных от момента формирования и до их применения на различных уровнях управления, представленных для анализа в виде схем информационных потоков;
- усовершенствование системы документооборота;
- наличие и использование систем классификаций и кодирований;
- владение методологией формирования концептуальных информационно-логических моделей, отображающих взаимосвязь информации;
- создание массива данных на электронных носителях, что требует наличия современных технических обеспечений» [10].

Информационная система, рассматриваемая в данном проекте будет строится по архитектуре клиент-сервер, что позволит использовать её одновременно нескольким пользователям, упростит организацию работы и облегчит труд специалистов [19].

Эта архитектура предполагает, что на сервере находится база данных под управлением СУБД. Каждая рабочая станция (клиенты) посылают запросы на информацию к серверу, который осуществляет доставку и предварительную обработку информации. Единица обмена по сети есть запрос и соответствующая запросу выборка данных из базы данных. Существенно снижается трафик в сети, снимается ограничение на доступность данных в БД различным приложениям. Клиентская часть приложений становится несколько облегчённой, но в больших ИС могут



возникнуть проблемы. Рабочие станции должны иметь достаточно высокие технические параметры для выполнения «тяжелых» программных продуктов.

### 3.3 Выбор СУБД АИС

В качестве СУБД АИС решено использовать MS Access. «Данная СУБД предоставляет большие возможности и колоссальное удобство, это приложение позволит эффективно работать даже в случае, если вы не являетесь серьезным специалистом по работе с базами данных. Благодаря большому количеству грамотно разработанных шаблонов, работа в Access удобна в использовании даже при большом объеме. СУБД Access позволяет создавать БД различного объема, с которыми работают в монопольном режиме или режиме коллективного доступа. Совершенно новое представление Microsoft Office Backstage позволяет с максимальным эффектом управлять базами данных при удобном доступе и эффективно управлять ходом работы.

Обновленный конструктор макросов теперь упрощает значительно разработку сложных логических выражений и делает это интуитивно понятным для любого опытного разработчика, позволяет очень легко и быстро объединять данные и повысить качество работы. Теперь непосредственно в разрабатываемые проекты можно подключать данные веб-служб, а также SharePoint 2010 Business Connectivity Services, появляется возможность для импорта данных из различных внешних источников (Excel, Outlook, SQL Server и других приложений пакета программ Microsoft) и создания связи с ними. При сборе или отправке данных по электронной почте сервер теперь не понадобится» [18].

Способы доступа к базам данных теперь выходят на качественно новый уровень, благодаря интегрированию в Access приложения SharePoint Server 2010, что отныне позволит размещать базы данных при помощи новой технологии веб-баз данных. «Эта функция будет очень кстати и для тех, кто

занимается веб-разработками, так как с помощью этого приложения опубликовать базу данных на сайте не составит большого труда. Теперь удобнее будет использовать базы данных совместно. Можно будет к ним не только обращаться, но и вносить коррективы непосредственно через Интернет. А пользователи, у которых не установлено приложение Access, все равно смогут открыть веб-формы или отчеты через браузер. При этом вносимые изменения синхронизируются автоматически. Access имеет характерный для всех приложений Microsoft Windows удобный графический интерфейс, ориентированный на комфортную работу пользователя» [18].

### 3.4 Разработка физической модели данных АИС

Физическая схема базы данных представлена на рисунке 9.

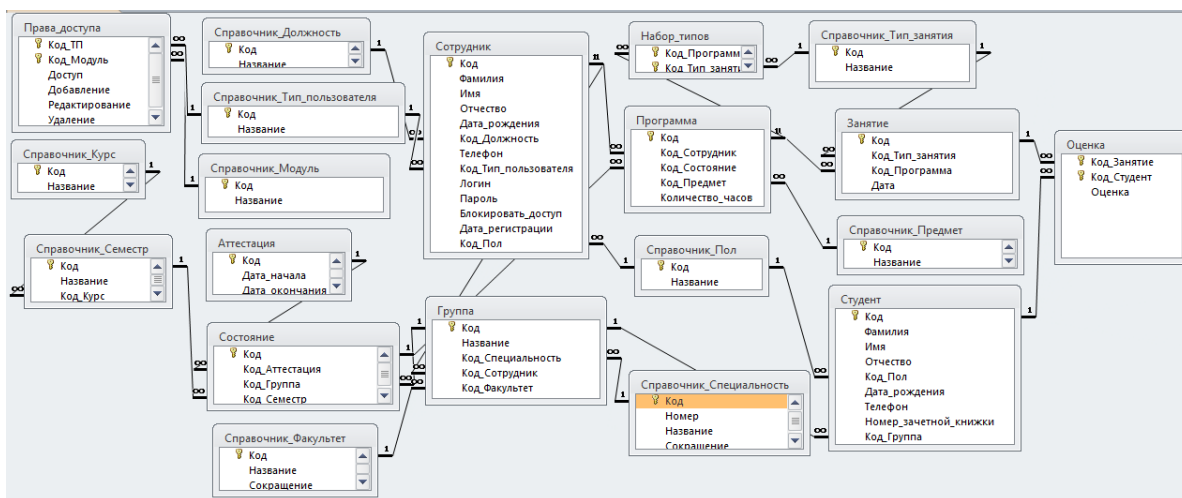


Рисунок 9 – Физическая схема базы данных

Состав полей таблиц приведен на рисунках 10-22.

Аттестация		
Имя поля	Тип данных	
Код	Счетчик	
Дата_начала	Дата/время	
Дата_окончания	Дата/время	

Рисунок 10 – Структура таблицы Аттестация

Группа		
Имя поля	Тип данных	
Код	Счетчик	
Название	Текстовый	
Код_Специальность	Числовой	
Код_Сотрудник	Числовой	"Куратор"
Код_Факультет	Числовой	

Рисунок 11 – Структура таблицы Группа

Занятие		
Имя поля	Тип данных	
Код	Счетчик	
Код_Тип_занятия	Числовой	
Код_Программа	Числовой	
Дата	Дата/время	

Рисунок 12 – Структура таблицы Занятие

Набор_типов		
Имя поля	Тип данных	
Код_Программа	Числовой	
Код_Тип_занятия	Числовой	

Рисунок 13 – Структура таблицы Набор типов

Оценка		
	Имя поля	Тип данных
🔑	Код_Занятие	Числовой
🔑	Код_Студент	Числовой
	Оценка	Числовой

Рисунок 14 – Структура таблицы Оценка

Права_доступа		
	Имя поля	Тип данных
🔑	Код_Модуль	Числовой
	Доступ	Логический
	Добавление	Логический
	Редактирование	Логический
	Удаление	Логический

Рисунок 15 – Структура таблицы Права доступа

Программа		
	Имя поля	Тип данных
🔑	Код	Счетчик
	Код_Сотрудник	Числовой
	Код_Состояние	Числовой
	Код_Предмет	Числовой
	Количество_часов	Числовой

Рисунок 16 – Структура таблицы Программа

Состояние		
	Имя поля	Тип данных
🔑	Код	Счетчик
	Код_Аттестация	Числовой
	Код_Группа	Числовой
	Код_Семестр	Числовой

Рисунок 17 – Структура таблицы Состояние

Сотрудник		
	Имя поля	Тип данных
🔑	Код	Счетчик
	Фамилия	Текстовый
	Имя	Текстовый
	Отчество	Текстовый
	Дата_рождения	Дата/время
	Код_Должность	Числовой
	Телефон	Текстовый
	Код_Тип_пользователя	Числовой
	Логин	Текстовый
	Пароль	Текстовый
	Блокировать_доступ	Логический
	Дата_регистрации	Дата/время
	Код_Пол	Числовой

Рисунок 18 – Структура таблицы Сотрудник

Справочник_Семестр		
	Имя поля	Тип данных
🔑	Код	Счетчик
	Название	Текстовый
	Код_Курс	Числовой

Рисунок 19– Структура таблицы Справочник семестр

Справочник_Специальность		
	Имя поля	Тип данных
🔑	Код	Счетчик
	Номер	Текстовый
	Название	Текстовый
	Сокращение	Текстовый

Рисунок 20 – Структура таблицы Справочник специальность

Справочник_Факультет	
Имя поля	Тип данных
Код	Счетчик
Название	Текстовый
Сокращение	Текстовый

Рисунок 21 – Структура таблицы Справочник Факультет

Студент	
Имя поля	Тип данных
Код	Счетчик
Фамилия	Текстовый
Имя	Текстовый
Отчество	Текстовый
Код_Пол	Числовой
Дата_рождения	Дата/время
Телефон	Текстовый
Номер_зачетной_книжки	Текстовый
Код_Группа	Числовой

Рисунок 22 – Структура таблицы Справочник Студент

Таблицы Справочники, Курс, Модуль, Пол, Должность, Предмет, Тип занятия, Тип пользователя содержат только наименование и код.

### 3.5 Разработка программного обеспечения АИС

Сервер приложений взаимодействует с базой данных через СУБД Microsoft SQL Express. Подключение к базе данных выполняется через технологию ADO.

В структуре сервера можно выделить две основные части: Модуль управления сервером (TdmServer) и модуль предоставления данных (TdssmRemoteData).

«Модуль управления сервером представлен на рисунке 23. При инициализации данного модуля автоматически выполняется инициализация соединения с базой данных. Параметры соединения содержатся в файле Settings.ini. Если соединение с базой данных по каким-то причинам не удалось установить, то сервер выдаст сообщение о невозможности дальнейшей работы, т.е. успешное подключение к базе данных обязательное условия запуска сервера» [1].

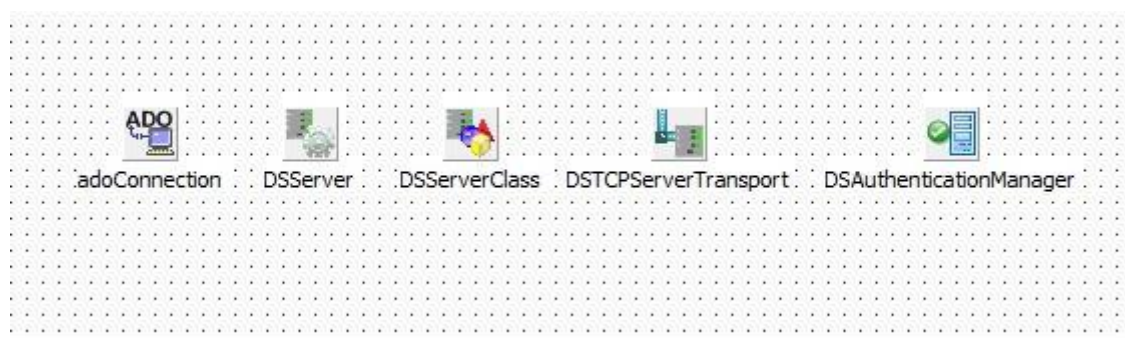


Рисунок 23 – Состав модуля TdmServer

«Интерфейс взаимодействия приведен на рисунке 24. Как было сказано выше, экземпляр класса TdssmRemoteData создается после успешной аутентификации и служит для предоставления клиентскому приложению определенных данных и функциональности сервера» [1].

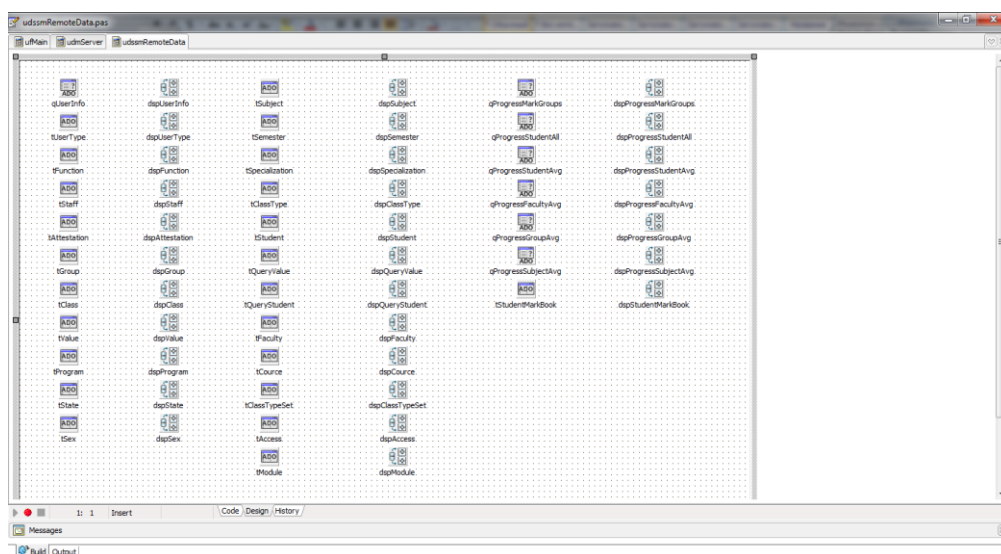


Рисунок 24 – Состав модуля TdssmRemoteData

«Цепочка передачи данных между клиентом и сервером выглядит так:

- компонент подключения к БД (TADOConnection);
- набор данных (TADOTable или TADOQuery);
- провайдер набора данных (TDataSetProvider);
- компонент клиентского соединения (TSQLConnection);
- клиентский компонент соединения с провайдером данных (TDSProviderConnection);
- клиентский набор данных (TClientDataSet).

Основой клиентской части (рисунок 25) является модуль TdmData.

Модуль выполняет следующие функции: соединение с сервером; управление предоставленными сервером наборами данных; получение доступа к функциональности сервера (создание проекции интерфейса взаимодействия «TdssmRemoteData»)) [1].

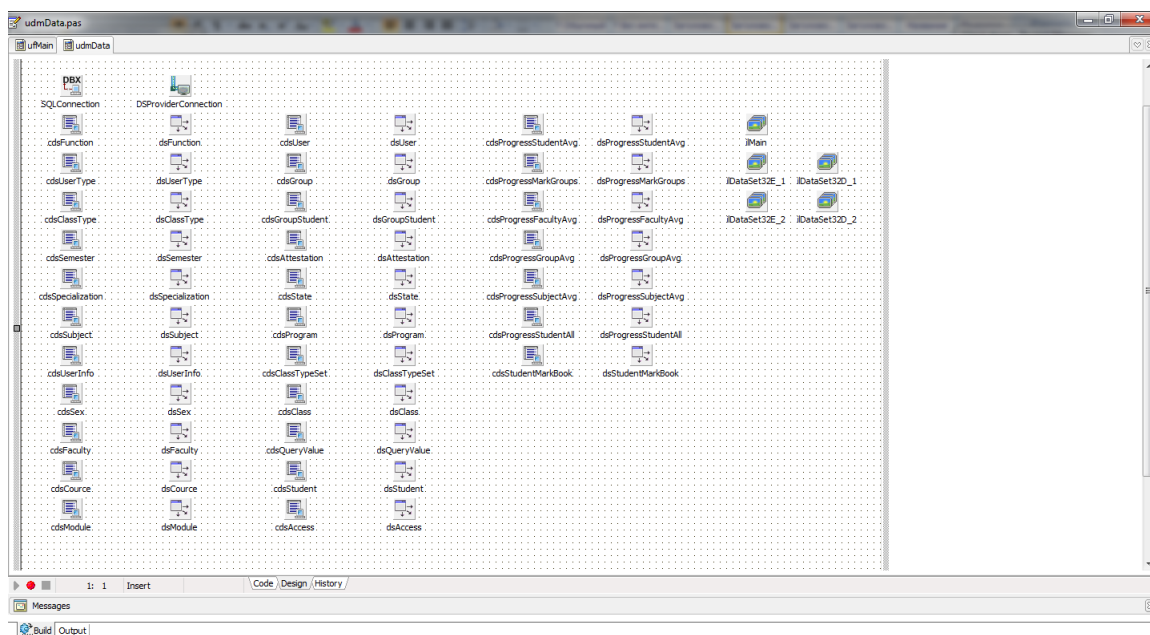


Рисунок 25 – Схема модуля TdmData

«Клиент также получает доступ к интерфейсу взаимодействия сервера TdssmRemoteData. На стороне клиента, через компонент DSProviderConnection, создается «проекция» класса TdssmRemoteData, в которую входят все методы серверного класса со спецификатором public.



Класс «проекция» инициализируется сразу после подключения клиента к серверу» [1].

Рассмотрим экранные формы разработанного приложения.

Для начала работы с системой необходимо заполнить её справочники, к которым относятся: должности, типы пользователей, тип занятий, курс, семестр, факультет, специальность, предмет.

Работа со справочниками аналогична – на каждой экранной форме предусмотрены элементы управления (рисунок 26).

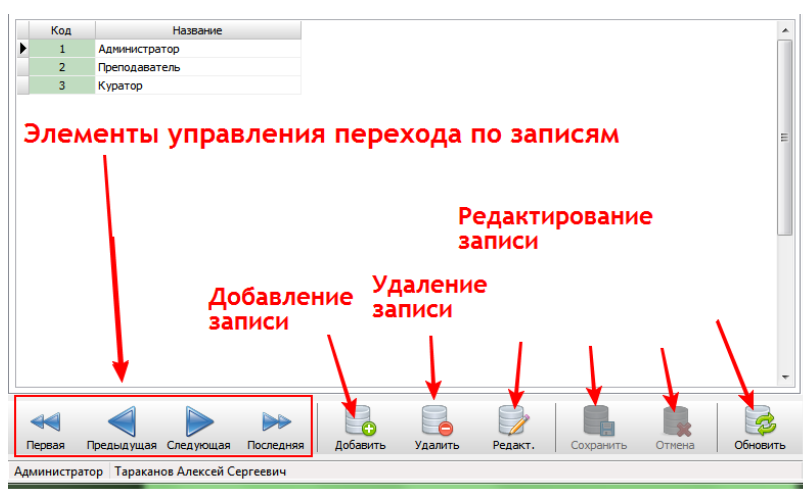


Рисунок 26 – Элементы управления записями в справочнике

После заполнения справочников необходима регистрация студентов с помощью специальной экранной формы (рисунок 27).

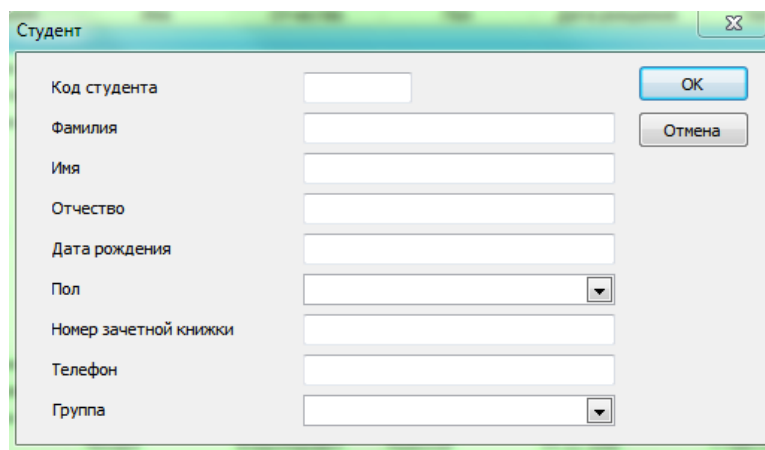
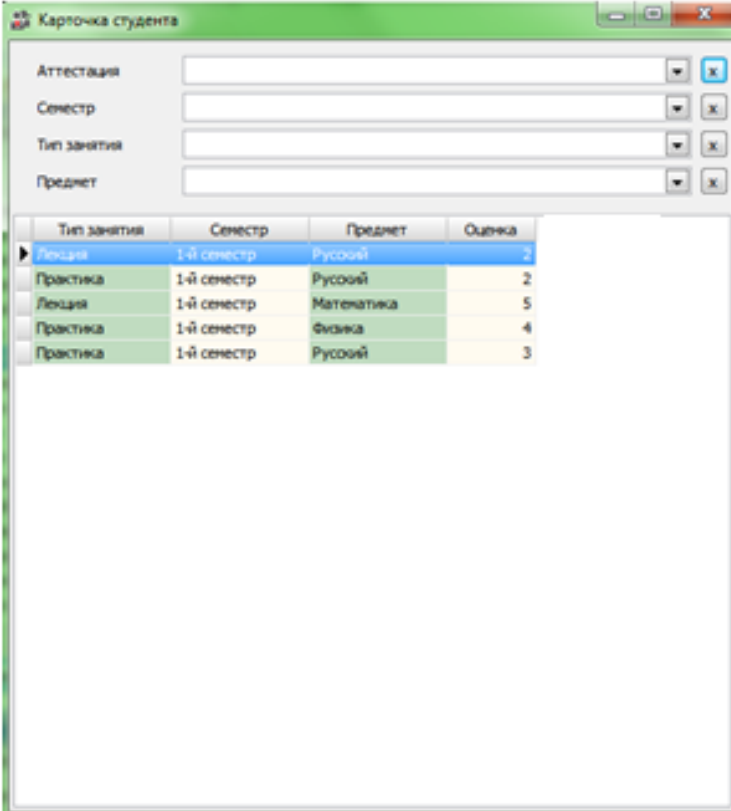


Рисунок 27 – Экранная форма добавления студентов

После добавления доступен список студентов с возможностью фильтра по фамилии и группе.

При нажатии кнопки «Карточка успеваемости» выводится экранная форма, в которой, предварительно выбрав предмет обучения, период обучения, семестр, предмет и тип занятия, можно видеть список полученных студентом оценок (рисунок 28).



Тип занятия	Семестр	Предмет	Оценка
Лекция	1-й семестр	Русский	2
Практика	1-й семестр	Русский	2
Лекция	1-й семестр	Математика	5
Практика	1-й семестр	Физика	4
Практика	1-й семестр	Русский	3

Рисунок 28 – Карточка успеваемости

Возможно распределение общих оценок в виде таблицы и диаграммы (рисунки 29 и 30).

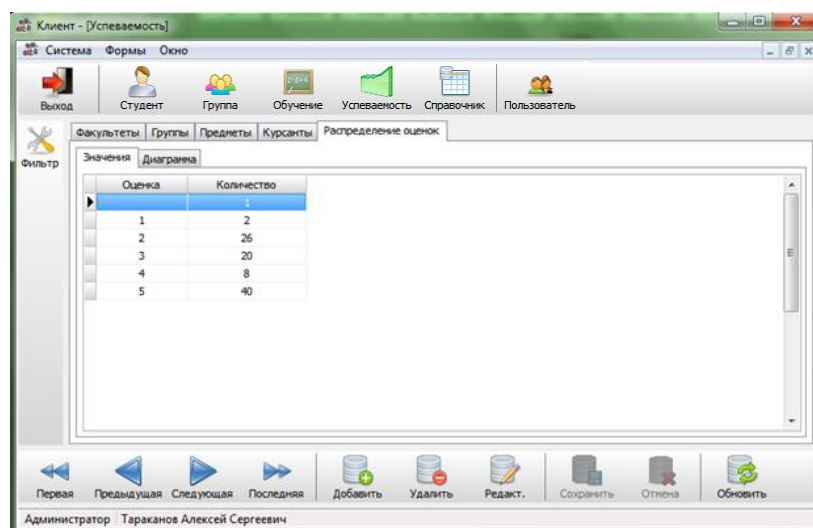


Рисунок 29 – Оценки в виде таблицы

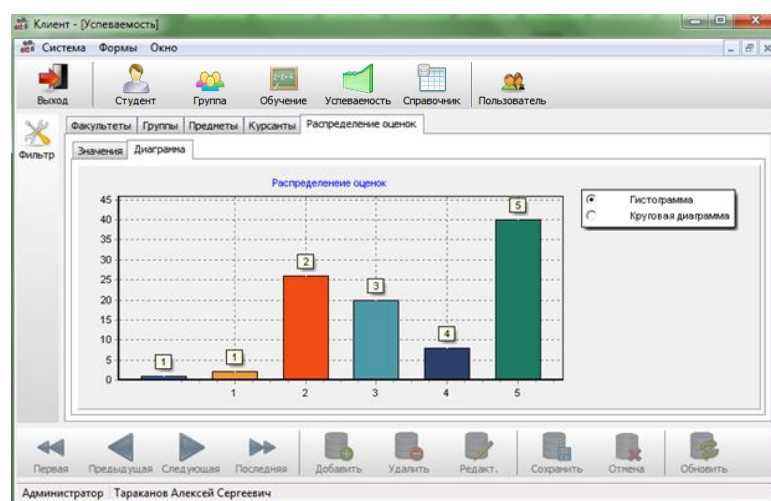


Рисунок 30 – Оценки в виде диаграммы

Учет успеваемости ведется на разных уровнях – по периодам обучения.

### 3.6 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки АИС

#### 3.6.1 Выбор методики расчета экономической эффективности

Основным критерием экономической эффективности считается минимальные затраты труда [11].

Степень эффективности реализации потенциала применяемого ПО определяется, в первую очередь, количеством автоматизируемых объектов ИС.

Основными эффектами, которые предполагается достичь в результате реализации проекта, являются:

- сокращение продолжительности процедуры обработки входящих заявок;
- автоматизация процедур обработки входящих документов;
- наличие возможности архивирования всех данных, которые имеют отношение к выполнению входящего документа по планированию ресурсов.

Как правило, интеграция современных информационных технологий в какую либо организацию или предприятие подразумевает значительные финансовые вложения, которые в дальнейшем будут компенсированы за счет увеличения эффективности работы организации.

Перед принятием решения о реализации того или иного проекта необходимо осуществить комплексный анализ эффективности и перспективности проекта. Также эксперты должны осуществить выбор наиболее оптимальной информационной системы для конкретной организации, которая имеет определенную специфику.

Комплексный анализ эффективности и перспективности проекта, как правило, состоит из следующих этапов:

- анализ эффективности и перспективности проекта путем сопоставления затрат на реализацию с планируемой прибылью;
- анализ расходов, обусловленных эксплуатационными издержками;
- анализ проекта с точки зрения способа инвестирования средств;
- определение наиболее наглядных и объективных показателей эффективности реализуемого проекта.

В процессе определения степени эффективности реализуемого проекта необходимо руководствоваться основными принципами, которые предусмотрены отраслевыми стандартами. Также следует учитывать такие показатели, как:

- модели движения финансов и инвестиционных средств;
- результаты моделирования различных способов реализации проекта;
- результаты моделирования продолжительности всех этапов реализации проекта;
- результаты моделирования статей расходов и прибыли при реализации проекта;
- результаты моделирования потенциальных опасностей для реализации проекта;
- результаты моделирования реализации отдельных этапов проекта;
- результаты моделирования динамики изменения показателей инфляции;
- результаты моделирования всех вероятных форс–мажорных обстоятельств.

Анализ конечной экономической эффективности осуществляется на основании определенного перечня показателей, среди которых:

- уровень получаемой прибыли;
- уровень получаемого дохода;
- уровень доходности;
- уровень степени эффективности инвестиционных программ;
- время, в течение которого проект окупает потраченные на его реализацию средства.

Далее необходимо осуществить оценку затрат, которые необходимы для реализации рассматриваемого проекта. При этом необходимо учесть и те затраты, которые необходимы для внедрения и эксплуатации ИС.

### 3.6.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Таблица 4 содержит результаты проведенного анализа. Жизненный цикл рассматриваемого проекта имеет длительность 9 месяцев. Таким образом, весь жизненный цикл проекта целесообразно разделить на 9 одинаковых этапов, длительность которых составляет 1 месяц.

Таблица 4 – План работ по проекту

Период ЖЦ	Этапы жизненного цикла								
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Стадии реализации проекта	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Проектирование	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Отладка	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Интеграция	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Использование	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Авторский надзор	-	-	-	-	+	+	+	+	+

Общий контроль и руководство процессом реализации проекта осуществляется руководителем проекта, который является специалистом в данной сфере. Оклад этого должностного лица составляет 70 000 руб. Руководителем осуществляется организация работ по реализации проекта на всех стадиях (таблица 5).

Таблица 5 – Расчет затрат на организацию управления

	Оклад	Цена 1 часа работы специалиста		Трудоемкость		Время работы мес.	Итоговая стоимость, руб.
			руб.		ч/час		
Организатор работ	70000	380	руб.	64	ч/час	4	97280

Расходы по различным статьям затрат определены и представлены в таблицах 6-11.

Таблица 6 – Стоимость работ по отладке аппаратной части и ПК

	Оклад	Цена 1 часа работы специалиста		Трудоемкость		Время работы мес.	Итоговая стоимость, руб.
		руб.			ч/час		
Программист	35000	188	руб.	52	ч/час	1	9776

Таблица 7 – Стоимость работ по настройке системы связи

	Оклад	Цена 1 часа работы специалиста		Трудоемкость		Время работы мес.	Итоговая стоимость, руб.
		руб.			ч/час		
Программист	35000	188	руб.	52	ч/час	1	9776

Таблица 8 – Стоимость работ по проектированию и отладке

	Оклад	Цена 1 часа работы специалиста		Трудоемкость		Время работы мес.	Итоговая стоимость, руб.
		руб.			ч/час		
Главный специалист	60000	326	руб.	80	ч/час	3	78240
Вспомогательный специалист	35000	190	руб.	80	ч/час	3	45600
Помощник специалиста	25000	136	руб.	80	ч/час	3	32640
Итого:							156480

Таблица 9 – Стоимость работ по авторскому надзору и гарантийному обслуживанию ИС

	Оклад	Цена 1 часа работы специалиста		Трудоемкость		Время работы мес.	Итоговая стоимость, руб.
		руб.			ч/час		
Специалист	35000	190	руб.	40	ч/час	5	38000

Таблица 10 – Стоимость работ по корректировке трудоемкости персонала

Должность	Оклад	Цена 1 часа работы специалиста		Трудоемкость		Время работы мес.	Итоговая стоимость, руб.
		руб.			ч/час		
Специалист	35000	190	руб.	30	ч/час	1	5700

Таблица 11 – Стоимость работ по подготовке персонала организации к работе с ИС

Должность	Оклад	Цена 1 часа работы специалиста		Трудоемкость		Время работы мес.	Итоговая стоимость, руб.
		руб.			ч/час		
Специалист	25000	136	руб.	24	ч/час	1	3264

Вторая группа статей расходов относится к косвенным расходам. Эти расходы также подлежат учету. В настоящее время нет эффективных методик прямого определения величины косвенных расходов.

Косвенные расходы, как правило, обусловлены необходимостью приобретения различных канцелярских товаров и различного расходного материала. В течение первых трех месяцев данная статья расходов составит ориентировочно 2460 руб. Необходимо учитывать, что эта цифра является ориентировочной и может изменяться в незначительных пределах.

Еще одна статья косвенных расходов – расходы, обусловленные необходимостью поддержания рабочего процесса. Под этим подразумевается необходимость планового технического обслуживания оборудования, необходимостью оплаты за расходуемые воду, газ и т.д. По данным Управления производственно-хозяйственной деятельностью, в течение первых трех месяцев данная статья расходов составит ориентировочно: 10 000 руб. на оплату коммунальных услуг, 3500 руб. на приобретение различного хозяйственного инвентаря.

Основные статьи затрат переменного характера:

- оплата труда рабочего персонала, который имеет непосредственное отношение к осуществлению мероприятий по реализации информационной системой своих задач;
- оплата расходов по приобретению расходных материалов и принадлежностей;



- оплата расходов, связанных с потреблением воды, электроэнергии, услуг связи и прочее, что позволяет поддерживать процесс работы и функционирования информационной системы;
- оплата расходов, связанных с необходимостью сервисного обслуживания и проведения ремонтных работ на объектах инфраструктуры информационной системы.

Расчеты прямых и косвенных затрат на проект представлены в таблицах 12-13.

Таблица 12 – Расчет объема косвенных расходов

Наименование затрат	Янв-Март	Апр-Июнь	Июль-Сент
Заработная плата руководителей, руб	27360	27360	27360
Накладные расходы, руб.	2460	2460	2460
Оплата счетов за содержание и обслуживание зданий и помещений, руб.	10000	10000	10000
Прочие расходы, руб.	3500	3500	3500
Итого, руб.	43320	43320	43320

Таблица 13 – Расчет прямых затрат на реализацию проекта

Статья затрат	Янв-Март	Апр-Июнь	Июль-Сент
Заработная плата непосредственных исполнителей проектных решений, руб.	9560	9560	9560
Стоимость необходимых материалов, руб.	4000	4000	4000
Стоимость используемых энергоресурсов, руб.	12840	12840	12840
Прочие расходы, руб.	3000	3000	3000
Итого, руб.	29400	29400	29400

Далее необходимо определиться с источниками, которые будут покрывать все текущие затраты, а также приносить определенный уровень дохода в результате использования информационной системы. Прибыль будет достигаться за счет того, что применение информационной системы позволит уменьшить количество времени, необходимого для обработки поступающих заявок. Также применение ИС позволит сократить и трудоемкость выполняемых операций.

Анализируя уровень трудовых и временных затрат до и после внедрения информационной системы можно сделать вывод, что ее применение повышает производительность и уменьшает трудоемкость.

Рисунок 31 представляет собой графическое представление структуры затрат.



Рисунок 31 – Структура затрат

Таблица 14 содержит результаты сравнительного анализа финансовых и временных затрат для реализации двух различных вариантов.

Таблица 14 – Сравнение временных и денежных затрат существующего и проектного вариантов

Должность	Оклад	Цена 1 часа работы специалиста		Трудоемкость		Время работы мес.	Итоговая стоимость, руб.
До реализации проекта							74960
Главный специалист	35000	190	руб.	70	ч/месяц	4	53200
Специалист	25000	136	руб.	40	ч/месяц	4	21760
После реализации проекта							33680
Главный специалист	35000	190	руб.	30	ч/месяц	4	22800
Специалист	25000	136	руб.	20	ч/месяц	4	10880
Экономический эффект							41280

В процессе проведения расчетов необходимо принять во внимание сокращение объемов финансовых отчислений в различные внебюджетные фонды. Доля таких отчислений составляет 30,2% ФОТ:

– До реализации проекта:  $74960 * 0,302 = 22637,92$  руб.;

– После реализации проекта:  $33680 * 0,302 = 10171,36$  руб.

Сокращение объемов финансовых отчислений в различные внебюджетные фонды приводит к экономии части средств:  $22637,92 - 10171,36 = 12466,56$  руб.

Суммарный экономический эффект за счет реализации проектных решений составит:

$\mathcal{E} = 41280 + 12466,56 = 53746,56$  руб.

Суммарные инвестиционные финансовые объемы составили 428360 рублей.

Формула для расчета срока окупаемости (1) предлагаемого проекта имеет вид:

$$T_{OK} = I_{общ} / \mathcal{E}, \quad (1)$$

где  $I_{общ} = 428360$  руб.;

$\mathcal{E} = 53746,56$  руб. в месяц, следовательно, за 9 месяцев:  $53746,56 * 9 = 483719,04$  руб.

Тогда срок окупаемости:

$$T_{OK} = 428360 / 483719,04 = 0,9 \text{ года} - \text{примерно 11 месяцев.}$$

### Выводы по третьей главе

По завершению разработки информационной системы и на основании проведенного анализа экономических показателей рассматриваемого проекта можно сделать вывод о его целесообразности. В результате реализации предлагаемых решений достигается значительное уменьшение общей трудоемкости, увеличение уровня качества оказания услуг, рост профессионального уровня персонала. Все эти положительные эффекты

окажут положительное воздействие на общий уровень конкурентоспособности рассматриваемой организации.

Снижение трудоемкости рабочего процесса положительно скажется на мотивации рабочего персонала применять внедряемый программный продукт.

Также внедрение разработанного проекта будет способствовать улучшению условий труда за счет улучшения условий труда и сокращения нагрузки на персонал. В свою очередь, для клиентов в значительной степени будет упрощен процесс формирования заявок и обращений.

В результате проведенного комплексного исследования экономических показателей проекта можно сделать однозначный вывод о его эффективности. применение ИС позволит сократить и трудоемкость выполняемых операций. Анализируя уровень трудовых и временных затрат до и после внедрения информационной системы можно сделать вывод, что ее применение повышает производительность и уменьшает трудоемкость.

Использование разработанной ИС подразумевает также наличие положительного синергетического эффекта.

## Заключение

Эффективный менеджмент, современные технологии в рассматриваемой области, адекватное ценообразование позволяют проводить максимально успешную хозяйственную деятельность.

В настоящее время практически все ИС работают исключительно со средствами вычислительной техники.

Эффективность проектируемой определяется квалификацией привлеченных специалистов по системотехнике. Эти специалисты должны иметь большой опыт в разработке методик анализа и проектирования ИС, а также обладать навыками работы с математическими методами [34].

Современные ИС обеспечивают высокий уровень производительности и эффективности использования трудовых ресурсов.

Разработанная ИС позволит исследуемой компании осуществить автоматизацию анализа финансово-экономической деятельности.

В результате написания работы были решены следующие задачи:

- комплексное исследование литературы по исследуемому вопросу;
- оценка степени эффективности применения современных ИС;
- комплексный анализ функций и решаемых задач внедряемой системой автоматизации;
- произведено описание исследуемого бизнес-процесса;
- произведено проектирование базы данных информационной системы;
- произведено описание интерфейсов и тестирование информационной системы;
- произведен расчёт показателей экономической эффективности информационной системы.

Все поставленные задачи решены. Цель работы в полной мере достигнута.

## Список используемой литературы

1. Алтухова С.О. Программирование в среде Delphi: разработка баз данных / С.О. Алтухова, З.А. Кононова ; Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2018. – Ч. 2. – 52 с.
2. Афанасьев Э.В, Ярошенко В.Н. Информационная безопасность. - М.: Экономика, 2019. - 478 с.
3. Беленькая М.Н., Малиновский С.Т., Яковенко Н.В. Администрирование в информационных системах. Научно-популярное издание. – М.: Горячая линия – Телеком, 2018. – 300 с.
4. Бова, В.В. Основы проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / В.В. Бова, Ю.А. Кравченко ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 106 с.
5. Буза, М.К. Архитектура компьютеров : учебник / М.К. Буза. – Минск : Вышэйшая школа, 2019. – 416 с.
6. Вейцман В.М. Проектирование информационных систем: Учебное пособие. - М.: МУБИНТ, 2018. - 214 с.
7. Гвоздева В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник / В. А. Гвоздева. Москва: Форум: Инфра-М, 2017. - 541 с.
8. Гохберг Г.С. Информационные технологии: Учебник для студ. учрежд. сред. проф. образования / Г.С. Гохберг, А.В. Зафиевский, А.А. Короткин. - М.: ИЦ Академия, 2018. - 208 с.
9. Ипатова, Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем : учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 257 с.

- 10.Ковган, Н.М. Компьютерные сети : учебное пособие : [16+] / Н.М. Ковган. – Минск : РИПО, 2019. – 180 с.
- 11.Криницкий Н.А., Миронов Г.Д., Фролов Г.Д. Расчет экономической эффективности информационных систем - М.: Наука, 2018.- 384 с.
- 12.Кугаевских, А.В. Проектирование информационных систем. Системная и бизнес-аналитика : учебное пособие : [16+] / А.В. Кугаевских ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 256 с.
- 13.Маглинец Ю.А., Анализ требований к автоматизированным информационным системам. - 2019.
- 14.Маклаков С.В. ВРwin и Erwin. CASE-средства разработки информационных систем. - М.: Диалог-МИФИ, 2018.
- 15.Коберн, А. Современные методы описания функциональных требований к системам: Учебник / А. Коберн. - М.: Лори, 2017. - 263 с.
- 16.Beyer B., Lewandowski P., Oprea A., Blankinship P., Adkins H., Stubblefield A.. Building Secure and Reliable Systems : O'Reilly Media, 2020.
- 17.Business Process Model and Notation [Электронный ресурс]. URL: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/About-BPMN/> (дата обращения: 20.03.2022).
- 18.Database Systems Concepts, Languages and Architectures [Электронный ресурс]. URL: <https://users.dimi.uniud.it/~angelo.montanari/logicDesign.pdf> (дата обращения: 05.04.2022).
- 19.Martin Kleppmann. Designing Data-Intensive Applications : O'Reilly Media, 2018.
- 20.Sasaki B., Chao J., Howard R.. Graph Databases For Beginners : Self-publishing, 2018.