

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем
Направление подготовки 09.03.02. – Информационные системы и технологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов

« _____ » _____ 2024 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: разработка информационной системы для МОАУ СОШ №16 г.
Благовещенска

Исполнитель студент группы 0104-об	_____	Д.И. Праскова
	(подпись, дата)	
Руководитель доцент, кандидат техн. наук	_____	А.В. Бушманов
	(подпись, дата)	
Консультант: по безопасности и экологичности доцент, канд. техн. наук	_____	А.Б. Булгаков
	(подпись, дата)	
Нормоконтроль инженер кафедры	_____	В.Н. Адаменко
	(подпись, дата)	

Благовещенск 2024

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

Институт Компьютерных и инженерных наук
Кафедра Информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Зам. зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов
подпись И.О.Фамилия

« _____ » _____ 2024 г.

З А Д А Н И Е

К выпускной квалификационной работе студента Прасковой Дарьи Ивановны

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка информационной системы для МОАУ СОШ №16 г. Благовещенска

(утверждена приказом от 03.04.2024 № 890-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта) «18» мая 2024

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: Анализ предметной области, анализ деятельности предприятия, теоретических аспектов проектирования информационных систем, обзор существующих методов решения рассматриваемой задачи

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов): Предпроектное исследование, Разработка школьной информационной системы, Реализация приложения информационной системы, Безопасность и экологичность

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.): Техническое задание

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов): Консультант по безопасности и экологичности доцент, канд. техн. наук Булгаков А.Б., раздел «Безопасность и экологичность»

7. Дата выдачи задания 02 октября 2023

Руководитель выпускной квалификационной работы: Бушманов А.В., заведующий кафедрой информационных и управляющих систем, доцент кафедры информационных и управляющих систем, доцент, канд. техн. наук

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата): _____ «02» октября 2023

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 96 страниц, 65 рисунка, 22 таблицы, 20 источников, 1 приложение.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, РАЗРАБОТКА, БАЗА ДАННЫХ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ.

В работе выполнен проект на основе проектирования и разработки информационной системы для МОАУ Школа №16 г. Благовещенска.

Объектом исследования является деятельность образовательного учреждения МОАУ «Школа №16 г. Благовещенска им. Героя Советского Союза летчика-космонавта А.А. Леонова».

Целью проектирования является разработка информационной системы образовательного учреждения для МОАУ СОШ №16 г. Благовещенска позволяющей хранить и обрабатывать данные об учениках, учителях, уроках, оценках, создавать различные отчеты.

Выполнение проекта включает три этапа.

Первым этапом является исследование предметной области.

На втором этапе выполняется проектирование информационной системы, состоящее из проектирования инфологической модели базы данных, логической модели и физического проектирования базы данных на выбранной СУБД.

Третьим этапом является разработка приложения для работы с информационной системой.

Результатом выполнения работы является информационная подсистема, автоматизирующая деятельность МОАУ СОШ №16 г. Благовещенска.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Предпроектное исследование	9
1.1 Обоснование актуальности темы исследования	9
1.2 Общая характеристика предметной области	10
1.3 Анализ деятельности предприятия	13
1.4 Исследование теоретических аспектов проектирования информационных систем	16
1.5 Обзор существующих методов решения рассматриваемой задачи	19
1.5.1 ИАС «Аверс»	19
1.5.2 Система «Сетевая школа»	20
1.5.3 Комплекс «Школьный офис»	21
1.5.4 «Кирилл и Мефодий»	22
1.5.5 «Школьный портфель»	22
1.5.6 «Электронная школа»	23
1.5.7 1С:Общеобразовательное учреждение	23
1.6 Формулировка задачи исследования и общей методики её решения	24
1.7 Выбор технологии разработки	25
1.7.1 Обоснование выбора СУБД	26
1.7.2 Обоснование выбора среды разработки	27
2 Разработка школьной информационной системы	29
2.1 Моделирование информационной системы школы	29
2.1.1 Характеристика входной и выходной информации	29
2.1.2 Создание диаграммы вариантов использования	29
2.1.3 Создание диаграммы последовательности	30
2.1.4 Создание диаграммы размещения	31
2.2 Проектирование базы данных информационной системы	31

2.2.1 Инфологическое проектирование базы данных	31
2.2.2 Логическое проектирование базы данных	40
2.2.3 Физическое проектирование базы данных	50
3 Реализация приложения информационной системы	56
3.1 Разработка приложения	56
3.2 Описание приложения	57
3.3 Руководство пользователя	59
4 Безопасность и экологичность	63
4.1 Безопасность	63
4.1.1 Общие сведения	63
4.1.2 Безопасность образовательного учреждения	64
4.1.3 Неблагоприятные факторы при работе с ПЭВМ	65
4.1.4 Требования к организации рабочих мест с ПЭВМ	67
4.1.5 Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ для обучающихся в образовательных учреждениях	72
4.1.6 Требования к помещениям для эксплуатации ПЭВМ	73
4.2 Экологичность	76
4.2.1 Отходы учебных заведений	76
4.2.2 Влияние компьютерного оборудования на экологию	79
4.3 Чрезвычайные ситуации	80
Заключение	85
Библиографический список	86
Приложение А	89

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

ИС – Информационная система;

БД – База данных;

СУБД – Система управления базами данных.

ВВЕДЕНИЕ

Потребность в информационных системах в современном мире очень разнообразна. В 21 веке практически все организации используют информационно-коммуникационные системы для эффективного управления своей деятельностью для того, чтобы помочь менеджерам принимать более эффективные решения и достигать конкурентных преимуществ, а также для обеспечения постоянной коммуникации как внутри компании между её сотрудниками, так и за её пределами – с клиентами, партнерами и другими заинтересованными сторонами.

В настоящее время во всем мире можно наблюдать процесс увеличения потребности в информационных средствах. К качеству информационным системам предъявляется всё больше требований. Поэтому постоянно разрабатываются новые информационные системы, способные более эффективно удовлетворять потребности предприятий.

Применение информационных систем улучшает организацию и структуру образовательного учреждения и функции всех участников образовательного процесса. Современная информационная система для образовательного учреждения представляет собой комплекс различных программ для автоматизации основных процессов (делопроизводства, ведения личных дел преподавателей, сотрудников и обучаемых, составления расписания и т.д.). Основная цель и задача таких ИС – обеспечение необходимой интерактивности и создание единого образовательного информационного пространства. Решение этой задачи начинается с обеспечения однозначности и полной эквивалентности, и интерпретации описания предметной области в информационном пространстве для разных операционных систем и приложений. При этом ИС не должна отклоняться от заданных требований на протяжении всего жизненного цикла системы.

Сейчас уже невозможно представить себе полноценное функционирование образовательных учреждений без применения подобных информационных систем, поскольку человек не способен в одиночку справиться с большим количеством разнообразной информации, которая образуется в процессе деятельности этих организаций.

В настоящее время разработка на данную тему позволит обеспечить более эффективное управление деятельностью школ. Автоматизация способствует повышению качества работы, так как автоматические системы обладают высокой точностью и повторяемостью. Внедрение автоматизированной системы также снизит вероятность ошибок, связанных с ручным вводом данных, благодаря предзаполнению необходимых полей, что в свою очередь поможет предотвратить возможные ошибки при вводе информации.

Целью проектирования является разработка информационной системы для МОАУ Школы №16 г. Благовещенска с использованием базы данных.

Для выполнения этой цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить деятельность МОАУ Школы №16 г. Благовещенска;
- исследовать уже существующие школьные информационные системы;
- разработать базу данных для информационной системы;
- разработать приложение информационной системы.

1 ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

1.1 Обоснование актуальности темы исследования

Потребность в информационных системах в современном мире очень разнообразна. В 21 веке практически все организации используют информационно-коммуникационные системы для эффективного управления своей деятельностью для того, чтобы помочь менеджерам принимать более эффективные решения и достигать конкурентных преимуществ, а также для обеспечения постоянной коммуникации как внутри компании между её сотрудниками, так и за её пределами – с клиентами, партнерами и другими заинтересованными сторонами.

В настоящее время во всем мире можно наблюдать процесс увеличения потребности в информационных средствах. К качеству информационным системам предъявляется всё больше требований. Поэтому постоянно разрабатываются новые информационные системы, способные более эффективно удовлетворять потребности предприятий.

Применение информационных систем улучшает организацию и структуру образовательного учреждения и функции всех участников образовательного процесса. Современная информационная система для образовательного учреждения представляет собой комплекс различных программ для автоматизации основных процессов (делопроизводства, ведения личных дел преподавателей, сотрудников и обучаемых, составления расписания и т.д.). Основная цель и задача таких ИС – обеспечение необходимой интерактивности и создание единого образовательного информационного пространства. Решение этой задачи начинается с обеспечения однозначности и полной эквивалентности и интерпретации описания предметной области в информационном пространстве для разных операционных систем и приложений. При этом ИС не должна отклоняться от заданных требований на протяжении всего жизненного цикла

системы.

Сейчас уже невозможно представить себе полноценное функционирование образовательных учреждений без применения подобных информационных систем, поскольку человек не способен в одиночку справиться с большим количеством разнообразной информации, которая образуется в процессе деятельности этих организаций.

Актуальность разработки информационных систем для образовательных учреждений состоит в том, что потребность в таких системах неуклонно растет. С развитием информационных технологий появляется всё больше возможностей для применения информационных систем для улучшения качества образовательного процесса.

Цели разработки программных продуктов, предназначенных для автоматизации процессов образовательных учреждений:

- облегчение деятельности администраторов и преподавателей, сокращение затрат времени на выполнение повседневных рутинных операций, увеличение объема времени, затрачиваемого на сам процесс обучения;
- ведение сбора, обработки, анализа информации об учебном, воспитательном и других процессах для принятия необходимых решений;
- формирование единой информационной инфраструктуры учреждения;
- организация взаимодействия между сотрудниками образовательной организации и органами управления.

1.2 Общая характеристика предмета исследования

Информатизация общеобразовательного учреждения должна опираться на автоматизацию основных производственных процессов, включая создание информационных систем:

- планирования и управления учебным процессом;
- администрирования деятельности образовательного учреждения;
- организации содержания обучения.

Информационные системы автоматизации основных административных информационных блоков и информационные блоки дополнительного обеспечения должны опираться на информацию общего доступа, включающую базовую информацию и информацию об организации учебного процесса, которая должна быть не только доступна всем участникам учебного процесса, но и представляться в общедоступных форматах (MS Excel, HTML и т. п.) и экспортироваться из них.

В виде программной реализации информационное пространство образовательного учреждения должно выглядеть как совокупность баз данных, созданных и интегрированных на основе отображения реальных информационных потоков.

Подходы к информатизации учреждений общего образования подсказывают возможность модульного, поэтапного построения информационного пространства школы при условии обеспечения возможности обмена информацией общего доступа. Принцип модульного построения может быть реализован как для хорошо оснащенных учреждений образования, имеющих серверы и единую сеть, так и для тех, которые имеют несколько разрозненных компьютеров.

В современной школе используется множество различных информационных систем, которые помогают автоматизировать учебный процесс и улучшить его качество. Одной из таких систем является электронный дневник. Они позволяют вести учет успеваемости учащихся, как по оценкам, так и по посещаемости. Электронные журналы удобно хранить и обрабатывать информацию о каждом ученике, а также предоставлять родителям доступ к актуальным данным об успехах и поведении своего ребенка в школе. Электронный дневник удобен как для учителей, так и для родителей, так как позволяет оперативно получать информацию о достижениях учеников и взаимодействовать с учителями.

Еще одной важной информационной системой в школе является электронная библиотека. Она позволяет сократить время на поиск и заказ нужной литературы и учебных пособий. Электронная библиотека также облегчает работу библиотекаря и позволяет ученикам получать доступ к учебным материалам не только в школе, но и вне ее.

Также в школе используются информационные системы для планирования уроков и управления учебными материалами. Учителя могут создавать и хранить учебные планы, разрабатывать интерактивные уроки, создавать и проверять тесты и задания, а также анализировать результаты обучения. Эти системы помогают сделать процесс обучения более эффективным и интересным для учеников.

Информационные системы также используются для организации коммуникации и сотрудничества внутри школы. Для этого используются электронные платформы для обмена сообщениями, файлами и другой информацией между учителями, учениками и родителями. Это упрощает процесс общения и сотрудничества и позволяет своевременно передавать важную информацию.

Информационные системы являются неотъемлемой частью современной школы и играют важную роль в образовательном процессе. Они помогают оптимизировать различные аспекты работы школы и способствуют повышению качества образования.

Информационные системы широко применяются в современном школьном управлении для улучшения эффективности образовательного процесса. Они позволяют автоматизировать и упростить множество административных задач, связанных с управлением школой.

Другой важной информационной системой в школьном управлении является система учета кадров. С ее помощью можно вести учет педагогических сотрудников, их персональных данных, квалификации, рабочего времени. Та-

кая система позволяет автоматизировать процессы подбора и расстановки кадров, а также вести контроль за выполнением трудовых обязанностей педагогическими работниками.

Кроме того, информационные системы используются для автоматизации и упрощения процессов, связанных с финансовым учетом школы. Они позволяют осуществлять контроль и учет расходов и доходов, вести учет затрат на содержание учебного процесса, а также планировать бюджет школы на определенный период.

1.3 Анализ деятельности предприятия

Полное название – Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение "Школа №16 города Благовещенска имени Героя Советского Союза летчика-космонавта А.А. Леонова". Она была открыта в 1985 году. Школа реализует основные общеобразовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования. Управление школой осуществляется в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» и Уставом школы на принципах демократичности, открытости, приоритета общечеловеческих ценностей, охраны жизни и здоровья человека, свободного развития личности. Система управления образовательной организацией осуществляется с учетом социально-экономических, материально-технических и внешних условий в рамках существующего законодательства РФ.

Школьный коллектив, объединяющий учащихся и работников школы, осуществляет свои задачи в тесном взаимодействии с родителями (законными представителями) и широкой общественностью. Формами самоуправления школы являются: совет школы (состоящий из педагогических работников образовательного организация), общее собрание работников.

Собрание работников школы является постоянно действующим коллегиальным органом управления, основной задачей которого является решение

важных вопросов жизнедеятельности школы в целом и трудового коллектива. Участниками общего собрания работников школы являются все работники школы в соответствии со списочным составом на момент проведения собрания.

Заместитель директора по методической работе осуществляет управление функционированием школы: контролируют выполнение государственных стандартов образования, отслеживает уровень сформированности общеучебных умений и навыков, необходимых для продолжения образования.

Методический совет – коллегиальный совещательный орган, в состав которого входят руководители школьных методических объединений (ШМО), творческих групп. Возглавляет МС заместитель директора по методической работе, курирующий методическую работу в школе. Методический совет руководит работой творческих групп учителей, методическими объединениями, инновационной деятельностью коллектива. Методический совет подотчетен педагогическому совету, несет ответственность за принятые решения и обеспечивает их реализацию.

Заместитель директора по воспитательной работе организует внеурочную воспитательную работу с детьми, работу органов ученического самоуправления. Контролируют состояние воспитательной работы в школе, отслеживают уровень воспитанности учащихся, работают с детьми, требующими особого педагогического внимания, отвечают за связь с внешкольными организациями.

В школе действует общешкольный родительский комитет. Он содействует объединению усилий семьи и школы в деле обучения и воспитания детей. Оказывают помощь в определении и защите социально не защищенных учащихся.

На рисунке 1 представлена организационная структура предприятия МОАУ «Школа №16 г. Благовещенска им. Героя Советского Союза летчика-

космонавта А.А. Леонова».



Рисунок 1 – МОАУ "Школа №16 г. Благовещенска им. Героя Советского Союза летчика-космонавта А.А. Леонова"

Внешний документооборот отображает взаимодействие предприятия с внешней средой. Внешний документооборот представлен на рисунке 2.

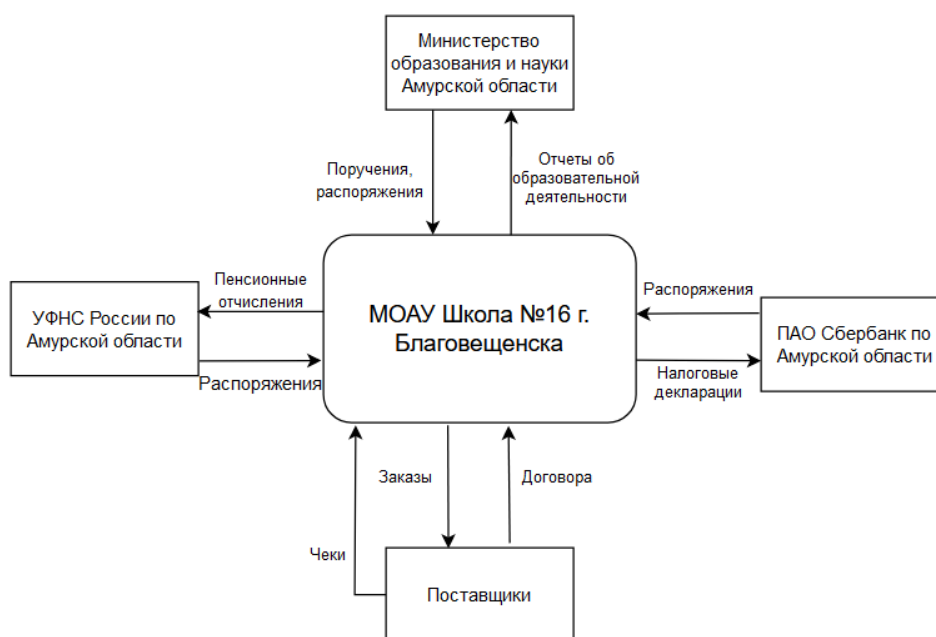


Рисунок 2 – Внешний документооборот

Внутренний документооборот отображает взаимодействие внутри предприятия. Внутренний документооборот представлен на рисунке 3.

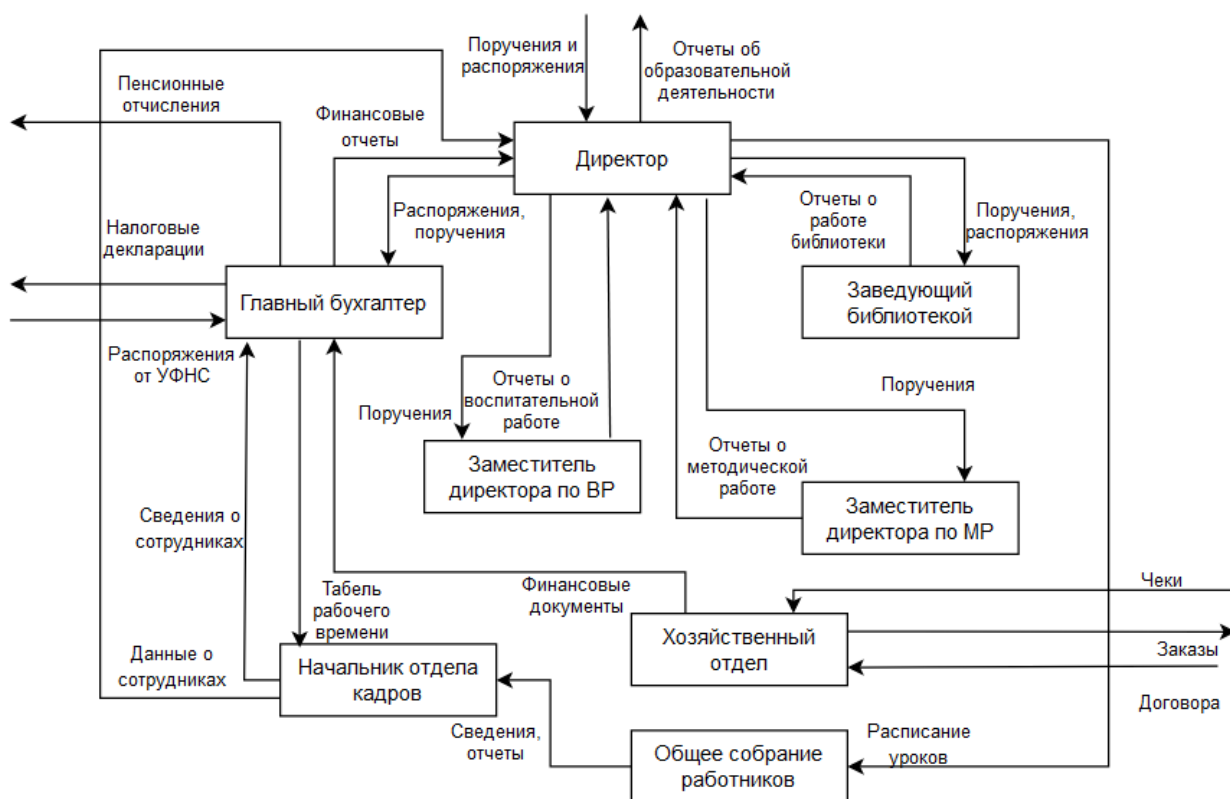


Рисунок 3 – Внутренний документооборот

1.4 Исследование теоретических аспектов проектирования информационных систем

Информационная система – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

Проектирование информационных систем – это упорядоченная совокупность методологий и средств создания или модернизации информационных систем.

Три основные области, которые охватывает проектирование информационных систем:

- проектирование объектов данных, которые будут реализованы в базе данных;
- проектирование программ, экранных форм, отчетов, которые будут обеспечивать выполнение запросов к данным;

– учет конкретной среды или технологии, а именно: топологии сети, конфигурации аппаратных средств, используемой архитектуры (файл-сервер или клиент-сервер), параллельной обработки, распределенной обработки данных и т.п.

Согласно современной методологии, процесс создания ИС представляет собой процесс построения и последовательного преобразования ряда согласованных моделей на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) ИС. На каждом этапе ЖЦ создаются специфичные для него модели - организации, требований к ИС, проекта ИС, требований к приложениям и т.д. Модели формируются рабочими группами команды проекта, сохраняются и накапливаются в репозитории проекта. Создание моделей, их контроль, преобразование и предоставление в коллективное пользование осуществляется с использованием специальных программных инструментов – CASE-средств.

Выделяют следующие этапы создания ИС:

- формирование требований к системе;
- проектирование, реализация;
- тестирование;
- ввод в действие;
- эксплуатация и сопровождение.

Начальным этапом процесса создания ИС является моделирование бизнес-процессов, протекающих в организации и реализующих ее цели и задачи. Модель организации, описанная в терминах бизнес-процессов и бизнес-функций, позволяет сформулировать основные требования к ИС. Это фундаментальное положение методологии обеспечивает объективность в выработке требований к проектированию системы. Множество моделей описания требований к ИС затем преобразуется в систему моделей, описывающих концептуальный проект ИС. Формируются модели архитектуры ИС, требований к программному обеспечению (ПО) и информационному обеспечению (ИО). Затем

формируется архитектура ПО и ИО, выделяются корпоративные БД и отдельные приложения, формируются модели требований к приложениям и проводится их разработка, тестирование и интеграция.

Задача формирования требований к ИС является одной из наиболее ответственных, трудно формализуемых и наиболее дорогих и тяжелых для исправления в случае ошибки. Современные инструментальные средства и программные продукты позволяют достаточно быстро создавать ИС по готовым требованиям. Но зачастую эти системы не удовлетворяют заказчиков, требуют многочисленных доработок, что приводит к резкому удорожанию фактической стоимости ИС. Основной причиной такого положения является неправильное, неточное или неполное определение требований к ИС на этапе анализа.

Параллельно с проектированием схемы базы данных выполняется проектирование процессов, чтобы получить спецификации (описания) всех модулей ИС. Оба эти процесса проектирования тесно связаны, поскольку часть бизнес-логики обычно реализуется в базе данных (ограничения, триггеры, хранимые процедуры). Главная цель проектирования процессов заключается в отображении функций, полученных на этапе анализа, в модули информационной системы.

При проектировании модулей определяют интерфейсы программ:

- разметку меню;
- вид окон;
- горячие клавиши и связанные с ними вызовы.

Конечными продуктами этапа проектирования являются:

- схема базы данных (на основании ER-модели, разработанной на этапе анализа);
- набор спецификаций модулей системы (они строятся на базе моделей функций).

1.5 Обзор существующих методов решения рассматриваемой задачи

1.5.1 ИАС «Аверс»

Фирма «Аверс» предлагает комплекс программ, который позволяет автоматизировать многие аспекты деятельности школьного учебного заведения: «АРМ Директор», «Школьная библиотека», «АВЕРС Бухгалтерия» и «Тарификация».

Автоматизированная информационно-аналитическая система «АРМ Директор» позволяет автоматизировать рабочие места директора школы, секретаря, заведующего учебной частью, учителя, классного руководителя, медсестры. Программа содержит блоки делопроизводства (ведение личных дел сотрудников учреждения и школьников, создание отчетов с использованием системы поиска и дизайнера отчетов и др.), планирования (расчет базисного, учебного планов и сетки часов, распределение основной и дополнительной нагрузки преподавателей), успеваемости (учет успеваемости учащихся в виде оценок, обобщенных и относительных показателей), аналитики (анализ качества знаний, успеваемости учащихся), приказов (издание приказов по учебному заведению, ведение книг приказов по сотрудникам и учащимся школы и др.), тарификации. Использование блока классный журнал позволяет осуществлять учет успеваемости, тематическое планирование. Блок здоровье предназначен для организации рабочего места медсестры, учета и контроля прививок, диспансеризации, текущего состояния здоровья учащихся и сотрудников школы.

Автоматизированная информационно-аналитическая система «Школьная библиотека» осуществляет учет библиотечного фонда и организацию деятельности школьных библиотек.

«АВЕРС Бухгалтерия» автоматизирует работу на всех участках бухгалтерского учета бюджетного учреждения за счет ведения многоуровневого ана-

литического учета, контроля за использованием денежных средств, формирования достоверной отчетности.

Соответственно руководитель получает объективную информацию для принятия решений по управлению материальными и финансовыми ресурсами учреждения.

Практическая реализация комплекса программ фирмы «Аверс» позволит сформировать информационную инфраструктуру учреждения, повысить качество и обоснованность принимаемых решений по управлению учреждением, сформировать единый информационный ресурс, необходимый для автоматизации процесса управления системой образования в регионе.

1.5.2 Система «Сетевая школа»

Система «Сетевая школа», или «Net Школа», предлагает комплексное решение по автоматизации учебно-воспитательного процесса в целом, а не только отдельных его частей (работу завуча, классного руководителя и т.д.). Система представляет собой сетевое клиент-серверное приложение и имеет Web-интерфейс (т.е. на клиентских машинах не нужно ничего, кроме стандартного браузера, поставляемого вместе с операционной системой), что позволяет пользователю не быть «привязанному» к какому-то определенному компьютеру, включенному в локальную школьную сеть. Система осуществляет сбор и представление информации о сотрудниках, учениках и родителях. В ней содержатся учебные планы, классные журналы, школьное расписание, разнообразные отчеты и другая информация. Система поддерживает информационное взаимодействие всех участников образовательного процесса: учителей, учеников, родителей, администрации школы (обмен сообщениями, доска объявлений) — как в рамках локальной сети учебного заведения, так и через Интернет. На сайте школы учителя могут собирать электронные учебные материалы и методические пособия по всем школьным дисциплинам и

организовывать дистанционное обучение (например, в случае болезни ученика). Система «Net Школа» позволяет привлечь к работе не только школьных работников и учеников, но и родителей, у которых дома или на работе есть компьютер с выходом в Интернет.

1.5.3 Комплекс «Школьный офис»

Комплекс «Школьный офис» представляет собой программное обеспечение для автоматизации управления школой и представляет собой единую программно-информационную платформу, позволяющую путем подключения различных модулей создавать единую базу данных школы и автоматизировать рабочие места директора, завуча, секретаря, классного руководителя и других сотрудников школы. Использование подобных комплексов позволяет стимулировать процесс информатизации, создавая единое информационное пространство школы, объединять рабочие места сотрудников в полноценную систему управления учебным заведением. Администратор сети создает и контролирует общие базы данных, подключение к ним учителей, родителей, библиотечкарей через локальную или глобальную сеть.

1.5.4 «Кирилл и Мефодий»

«Виртуальная школа Кирилла и Мефодия» (фирма «Кирилл и Мефодий») – это программный продукт, который состоит из двух основных блоков:

– учебного, включающего в себя мультимедийные уроки и учебные пособия по предметам в соответствии с учебным планом средней общеобразовательной школы, интерактивные словари, энциклопедии, медиатеку «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия», конструктор курсов и тем и т.д.;

– административного, обеспечивающего информационную поддержку работы учителя и школьного администратора (сбор и хранение сведений об учениках школы, учителях, изучаемых предметах; сбор и хранение промежуточных и итоговых оценок учеников и т.д.).

1.5.5 «Школьный портфель»

Программный комплекс «Школьный портфель» компании «Хронобус» предлагает программное обеспечение для информатизации административной деятельности учебных заведений. Программный комплекс состоит из трех пакетов: «ХроноГраф 2.0 Плюс. Редактор расписания занятий учебного заведения»; «1С: ХроноГраф Тарификация»; «ПараГраф М: Учебное заведение XXI».

В программах комплекса используются современные технологии. Например, SQLзапросы позволяют мгновенно извлекать из системы нужные данные и их выборки, быстро формировать отчеты по деятельности учебного заведения. Все три пакета обладают возможностями взаимного обмена данными. На основе OLE технологий осуществляется связь со стандартными офисными приложениями Microsoft Office, которая обеспечивает экспорт данных в эти приложения и импорт данных из них в комплекс «ПараГраф М: Учебное заведение XXI».

Комплекс включает в себя программы: «Администрация» (информационно-поисковая система, в которой организована основная работа с базой данных учебного заведения), «Конструктор запросов и отчетов», «Успеваемость», «Диспетчер данных» (сервисная программа для архивации, профилактики баз данных, экспорта архивов, переключения между базами данных, настройки доступа к базе данных в локальной сети), «Диспетчер пользователей» (сервисная программа для регистрации пользователей и обеспечения им прав доступа к программам и данным), «Перевод года» (сервисная программа для перевода данных текущего учебного года в новый учебный год). Помимо этого в комплекс входят демонстрационная база данных учебного заведения; базы данных по предметам, базовый учебный план; библиотеки запросов и отчетов. С более детальной информацией о пакете «ХроноГраф».

1.5.6 «Электронная школа»

«Электронная школа» (e-School) компании Bromcom – это сетевая система для работников образования, предназначенная для автоматизации управления учебным заведением. Система осуществляет множество функций, которые облегчают работу учителям и органам управления образованием, предоставляет данные о посещаемости учеников, ведет электронный журнал оценок, содержит список изучаемых предметов в данной школе или колледже, позволяет использовать email и вести страничку школы и класса в Интернете. Доступ к информации, которая содержится в системе, осуществляется по паролю.

Система позволяет организовать информационное взаимодействие между всеми категориями пользователей, обеспечивает сбор, передачу, обработку информации для органов управления образованием, пересылку сообщений пользователям.

Персонал школы может использовать электронную базу данных, включающую в себя базы данных учеников и школьного персонала, перечень аудиторий. Система позволяет осуществлять не только сбор и хранение данных о студентах, но и обработку этих данных. В систему входит программа составления расписания. Электронная записная книжка является программным продуктом, который позволяет записывать и обрабатывать данные об оценках учеников. Система звуковой передачи информации позволяет быстро передавать родителям необходимую информацию об оценках учеников, их посещаемости и просто о грядущих событиях. Связь осуществляется через Интернет.

1.5.7 1С:Общеобразовательное учреждение

Решение для общеобразовательных учреждений, предназначенное для комплексной автоматизации административно-хозяйственной деятельности, а также формирования и передачи отчетности в вышестоящие органы, в том числе в электронном виде.

Программа «1С:Общеобразовательное учреждение» ориентирована на применение в таких образовательных учреждениях как:

- начальная школа;
- средняя общеобразовательная школа;
- лицей;
- гимназия;
- частная школа.

Благодаря гибким настройкам учебного процесса программа также может с успехом использоваться в художественных, музыкальных школах и других учреждениях образования с нестандартными программами обучения.

Основные пользователи системы:

- директор школы и его заместители (по учебно-воспитательной работе, по ИТ, по АХЧ и др.);
- секретарь-делопроизводитель;
- классный руководитель;
- преподаватель;
- методист;
- социальный педагог;
- воспитатель и другие работники общеобразовательного учреждения.

1.6 Формулировка задачи исследования и общей методики её решения

И хотя на рынке представлено большое количество информационных продуктов, предназначенных для автоматизации деятельности учебных заведений, они имеют определенные недостатки. Один из таких недостатков – высокая цена. Приобретение информационных продуктов может быть очень дорогим для многих учебных заведений. Второй недостаток – сложность в эксплуатации и необходимость дополнительного обучения персонала по использованию информационной системы.

Поэтому задачей является разработка информационной системы школы, которая была бы недорогой для приобретения учебным заведением, была бы достаточно удобной в обращении и которая не требовала бы долгого и затратного обучения сотрудников по её использованию.

Были выделены следующие задачи:

- исследовать технологию разработки информационных систем;
- исследовать предметную область школы;
- создать информационную систему школы.

1.7 Выбор технологии разработки

1.7.1 Обоснование выбора СУБД

SQL Server Management Studio (SSMS) 18 – это удобная и мощная интегрированная среда для управления и разработки SQL Server. Она предоставляет широкий спектр инструментов для администрирования, управления базами данных, выполнения запросов, разработки хранимых процедур, создания отчетов и многого другого. SSMS является ключевым инструментом для работы с Microsoft SQL Server и позволяет разработчикам, администраторам и аналитикам удобно взаимодействовать с базами данных и выполнить различные задачи, связанные с управлением и анализом данных.

Среда SQL Server Management Studio включает в себя следующие средства:

– редактор кода — богатый возможностями редактор скриптов для написания и редактирования скриптов. Среда SQL Server Management Studio предоставляет четыре версии редактора кода: редактор запросов ядра СУБД для скриптов Transact-SQL, редактор запросов многомерных выражений, редактор запросов расширения интеллектуального анализа данных и редактор запросов XML/A;

– обозреватель объектов для размещения, изменения, создания скрипта или выполнения объектов, принадлежащих экземплярам SQL Server;

- обозреватель шаблонов для размещения и написания сценариев шаблонов;

- обозреватель решений для организации и хранения связанных скриптов как части проекта;

- окно свойств для отображения текущих свойств выбранных объектов.

Среда SQL Server Management Studio обеспечивает эффективность рабочих процессов, предоставляя:

- отключенный доступ. Можно писать и изменять скрипты, не соединяясь с экземпляром SQL Server;

- создание сценариев из любого диалогового окна. Можно создать скрипт из любого диалогового окна, а также читать, изменять, сохранять и многократно использовать скрипты после создания;

- немодальные диалоговые окна. При обращении к диалоговому окну интерфейса можно просмотреть другие ресурсы в среде SQL Server Management Studio, не закрывая диалоговое окно.

1.7.2 Обоснование выбора среды разработки

Visual Studio — это среда разработки от Microsoft, используемая для создания приложений на разных платформах. Предоставляет разработчикам инструменты, библиотеки и ресурсы для всех этапов разработки ПО, включая написание кода, отладку, тестирование и развертывание.

В Visual Studio есть редактор кода, отладчик, инструмент для дизайна форм и поддержка множества языков программирования, включая C++, C#, F# и Visual Basic. Также имеются инструменты для работы с версиями кода, созданием пользовательских интерфейсов и управлением проектами.

Особенностью Visual Studio является возможность разработки под разные платформы, включая Windows, iOS, Android и веб. Это позволяет разработчикам создавать широкий спектр приложений, от настольных и игровых до корпоративных и мобильных.

Visual Studio предлагает богатый выбор расширений и сторонних инструментов, позволяющих настроить среду разработки под конкретные нужды.

Возможности Visual Studio:

– разработка кода. Интегрированная среда разработки Visual Studio предоставляет множество функций, упрощающих написание кода и управление ими с уверенностью. Например, код быстро и точно с помощью средств разработки с помощью ИИ, таких как GitHub Copilot и IntelliCode, позволяет быстро улучшить код с помощью лампочек, предлагающих действия, или развернуть или свернуть блоки кода с помощью структурирования. Упорядочение и изучение кода с помощью Обзорщик решений, включающего код, упорядоченный по файлам или представлению классов, который показывает код, упорядоченный по классам;

– сборка приложения. В приложении компилировать и создавать приложения, чтобы сразу создавать сборки и тестировать их в отладчике, можно запускать сборки с несколькими процессорами для проектов C++ и C#. Visual Studio также предоставляет несколько вариантов, которые можно настроить при создании приложений. Можно создать настраиваемую конфигурацию сборки в дополнение к встроенным конфигурациям, скрыть определенные предупреждающие сообщения или увеличить выходные данные сборки;

– тестирование кода. Модульные тесты позволяют разработчикам и тестировщикам быстро находить ошибки логики в коде. Можно проанализировать, сколько кода вы тестируете и видите мгновенные результаты в наборе тестов или знать влияние каждого изменения, которое вы вносите с помощью расширенных функций, которые тестируют код по мере ввода;

– управление версиями. С помощью интегрированных функций Git в Visual Studio можно клонировать, создавать или открывать собственные репозитории. В окне средства Git есть все необходимое для фиксации и отправки

изменений в код, управления ветвями и разрешения конфликт слияния. Если у вас есть учетная запись GitHub, вы можете управлять этими репозиториями непосредственно в Visual Studio;

- совместная работа с другими пользователями;

Visual Studio Live Share обеспечивает совместную разработку в режиме реального времени. С помощью Live Share вы можете поделиться проектом с одноранговыми узлами, независимо от языка или платформы. Быстро перейдите к нижней части проблемы, позволяя команде подключаться, перемещаться, задавать точки останова и вводить в сеансе редактора.

- развертывание приложения;

Развертывание приложения, службы или компонента — это механизм их распространения для установки на других компьютерах, устройствах, серверах и в облаке. Вы можете выбрать подходящий метод в Visual Studio для типа развертывания, который требуется. Предоставление общего доступа к приложениям и коду путем публикации в Интернете или Azure или путем развертывания в сетевой папке или локальной папке.

- разработка с помощью ИИ.

GitHub Copilot, GitHub Copilot Chat и IntelliCode помогают разработчикам быстрее писать код и с большей точностью, развивать более глубокое понимание базы кода и помочь в других задачах разработки, таких как написание модульных тестов, отладка и профилирование.

2 РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Моделирование школьной информационной системы

2.1.1 Характеристика входной и выходной информации

Входной информацией для системы являются:

- данные об учениках;
- данные о классах;
- данные об учителях;
- данные о кабинетах;
- данные об оценках.

Выходной информацией для системы являются:

- учебный план;
- расписание по классам;
- расписание по учителям;
- расписание по кабинетам;
- отчет о нагрузке учителей;
- отчет об успеваемости.

2.1.2 Создание диаграммы вариантов использования

Для моделирования школьной информационной системы будет использоваться язык UML. Диаграмма должна ответить на вопрос – «Что должно делаться в системе, и кто участник этих процессов».

Создание действующих лиц («Actors») представлено на рисунке 4.

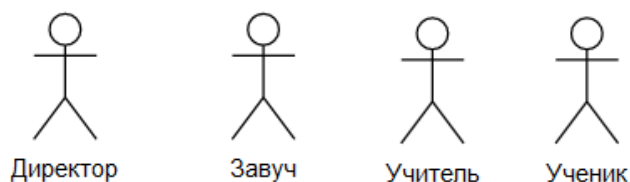


Рисунок 4 – Действующие лица

Варианты использования и их связи с действующими лицами представлено на рисунке 5.

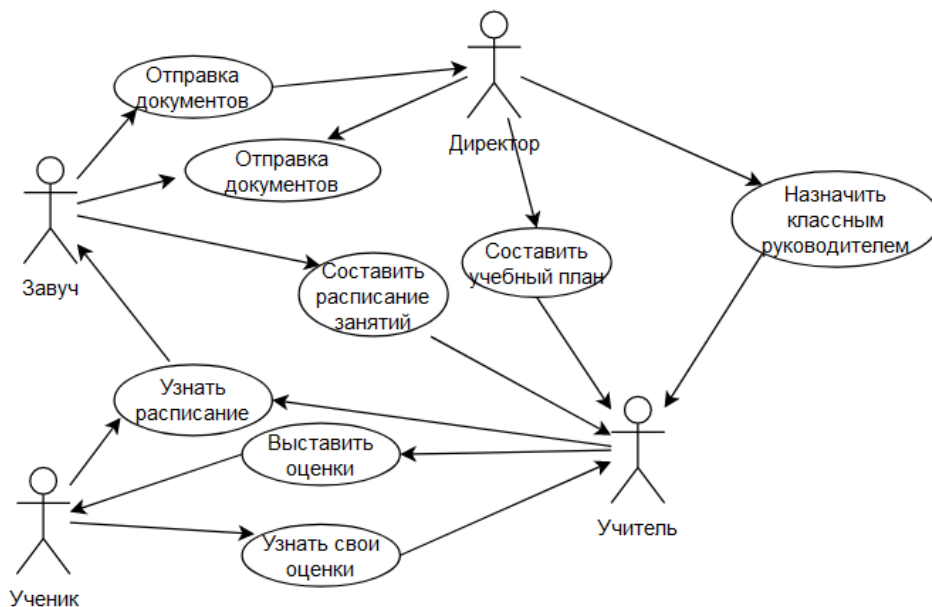


Рисунок 5 – Диаграмма вариантов использования

2.1.3 Создание диаграммы Последовательности

На рисунке 6 изображена диаграмма последовательности для варианта использования «Составить расписание занятий».

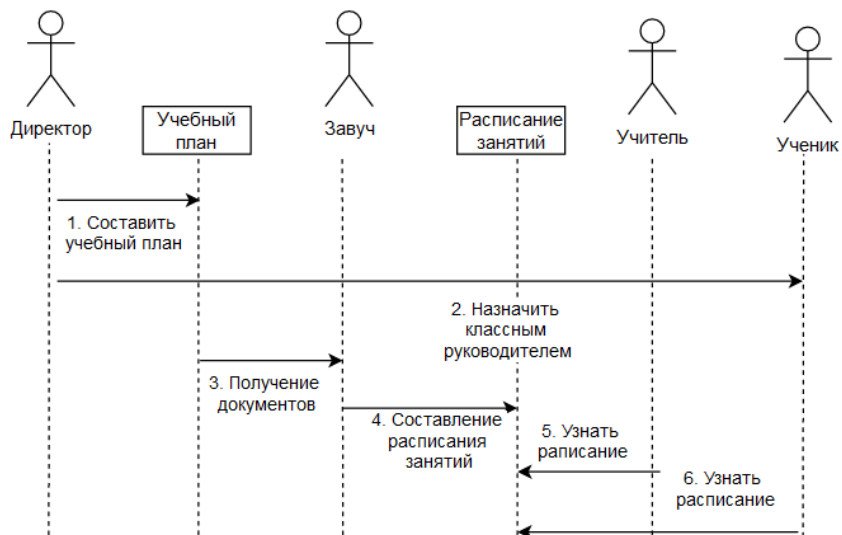


Рисунок 6 – Диаграмма последовательности для варианта использования «Составить расписание занятий»

2.1.4 Создание диаграммы размещения

Следующим этапом является построение диаграммы размещения и добавление сервера БД, сервера приложения, ПК и принтеры для каждого члена персонала, также добавляем процессы Server и Client. На рисунке 8 представлена диаграмма размещения.

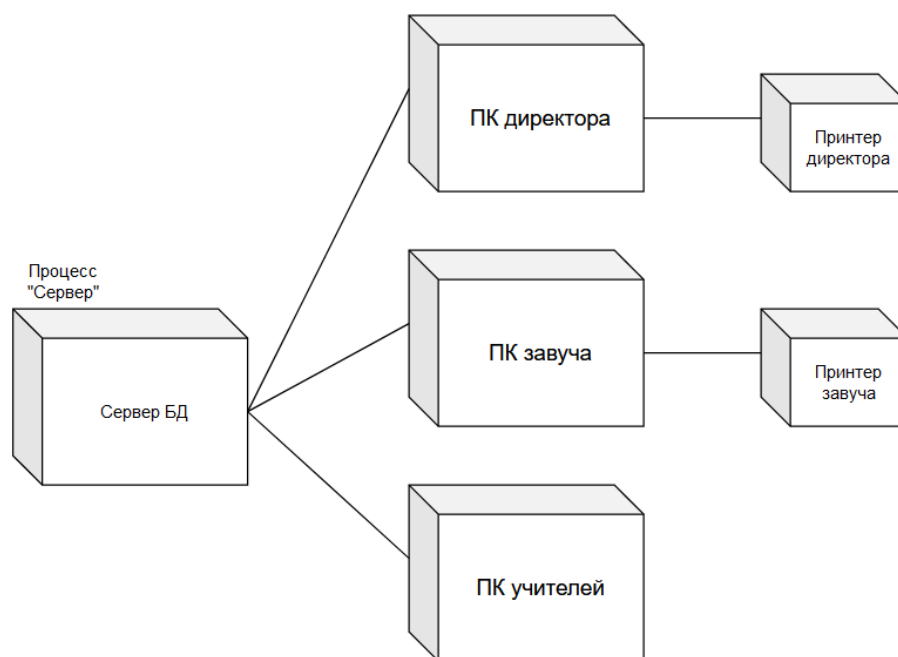


Рисунок 7 – Диаграмма размещения

2.2 Проектирование базы данных информационной системы

2.2.1 Инфологическое проектирование

Концептуальное (инфологическое) проектирование – это построение модели семантической предметной области, то есть информационной модели высшего уровня абстракции. Такая модель создается без привязки к какой-либо конкретной СУБД и модели данных. Термины «семантическая модель», «концептуальная модель» и «информационная модель» являются синонимами. Кроме того, в данном контексте слова «модель базы данных» и «модель предметной области» (например, «концептуальная модель базы данных» и «концептуальная модель предметной области») могут употребляться в равной

степени, поскольку такая модель является одновременно образом реальности и спроецированная база данных для этой реальности.

Конкретный вид и содержание концептуальной модели базы данных определяется выбранным для этого формальным аппаратом. Обычно используются графические обозначения, подобные диаграммам ER.

Цель инфологического проектирования заключается в представлении семантики (смысла) предметной области. Для описания предметной области наиболее часто используется модель “сущность–связь”, которую сокращенно называют ER–моделью от английского названия «Entity – Relationship» («Сущность – связь»).

На основании проведенных исследований предметной области, учета документооборота, организационной структуры, были выделены следующие сущности, необходимые для построения информационной базы:

- сущность «Сотрудник» содержит информацию о сотрудниках школы;
- сущность «Должность» содержит информацию о должностях в школе;
- сущность «Ученик» содержит информацию об учениках школы;
- сущность «Класс» содержит информацию о классах школы;
- сущность «Предмет» содержит информацию о предметах, которые преподаются в школе;
- сущность «Кабинет» содержит информацию о кабинетах школы;
- сущность «Оценка» содержит информацию об оценках, выставляемых ученикам;
- сущность «День недели» содержит информацию о днях недели;
- сущность «Урок по счету» содержит информацию о расписании звонков в школе;
- сущность «Урок в расписании» содержит информацию о школьном расписании.

Описания атрибутов сущностей представлены в таблицах 1-10

Таблица 1 – Атрибуты сущности «Сотрудник»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id сотрудника</u>	Идентификатор сотрудника	Числовой	>0	1
Фамилия	Фамилия сотрудника	Текст	–	Иванов
Имя	Имя сотрудника	Текст	–	Иван
Отчество	Отчество сотрудника	Текст	–	Иванович
Пол	Пол сотрудника	Текст	–	М
Телефон	Телефон сотрудника	Текст	–	89991234567
Электронная почта	Адрес электронной почты пользователя	Текст	–	exam- ple@mail.ru

В качестве первичного ключа выбран атрибут «id сотрудника», так как он однозначно идентифицирует сотрудника.

Таблица 2 – Атрибуты сущности «Должность»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id должности</u>	Идентификатор должности	Числовой	>0	1
Название	Название должности	Текст	–	Классный руководитель

В качестве первичного ключа выбран атрибут «id должности», так как

он однозначно идентифицирует должность.

Таблица 3 – Атрибуты сущности «Ученик»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id ученика</u>	Идентификатор ученика	Числовой	>0	1
Фамилия	Фамилия ученика	Текст	–	Иванов
Имя	Имя ученика	Текст	–	Иван
Отчество	Отчество ученика	Текст	–	Иванович
Пол	Пол ученика	Текст	–	М
Дата рождения	Дата рождения ученика	Дата	–	01.01.1990
Номер телефона	Телефон ученика	Текст	–	89991234567
Электронная почта	Адрес почты ученика	Текст	–	exam- ple@mail.ru

В качестве первичного ключа выбран атрибут «id ученика», так как он однозначно идентифицирует ученика.

Таблица 4 – Атрибуты сущности «Класс»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id класса</u>	Идентификатор класса	Числовой	>0	1
Год	Год класса	Число	1-11	11
Буква	Буква класса	Текст	–	Б

В качестве первичного ключа выбран атрибут «id класса», так как он однозначно идентифицирует класс.

Таблица 5 – Атрибуты сущности «Предмет»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id предмета</u>	Идентификатор предмета	Числовой	>0	1
Название	Название предмета	Текст	–	Математика

В качестве первичного ключа выбран атрибут «id предмета», так как он однозначно идентифицирует предмет.

Таблица 6 – Атрибуты сущности «Кабинет»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Номер кабинета</u>	Идентификатор кабинета	Числовой	>0	123
Название	Название кабинета	Текст	–	Кабинет информатики
Этаж	Этаж кабинета	Числовой	>0	3
Вместимость	Вместимость кабинета	Числовой	>0	30

В качестве первичного ключа выбран атрибут «id кабинета», так как он однозначно идентифицирует кабинет.

Таблица 7 – Атрибуты сущности «Оценка»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id оценки</u>	Идентификатор оценки	Числовой	>0	1
Дата	Дата выставления оценки	Дата	–	30.09.2023
Отметка	Отметка по пятибалльной шкале	Числовой	2-5	5

В качестве первичного ключа выбран атрибут «id оценки», так как он однозначно идентифицирует оценку.

Таблица 8 – Атрибуты сущности «День недели»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Номер дня недели</u>	Идентификатор дня недели	Числовой	1-7	1
Название	Название дня недели	Текст	–	Понедельник

В качестве первичного ключа выбран атрибут «Номер дня недели», так как он однозначно идентифицирует день недели.

Таблица 9 – Атрибуты сущности «Урок по счету»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Номер урока по счету</u>	Идентификатор урока	Числовой	1-8	1
Начало урока	Время начала урока	Время	–	8:00
Конец урока	Время окончания урока	Время	–	8:45

В качестве первичного ключа выбран атрибут «Номер урока по счету», так как он однозначно идентифицирует урок по счету.

Таблица 10 – Атрибуты сущности «Урок в расписании»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>id урока в расписании</u>	Идентификатор урока	Числовой	>0	1

В качестве первичного ключа выбран атрибут «id урока в расписании», так как он однозначно идентифицирует урок.

На рисунках 8-19 представлены связи между сущностями.



Рисунок 8 – Связь «Сотрудник – Должность»

Один сотрудник может иметь множество должностей. Одна должность может принадлежать нескольким сотрудникам. В этом случае имеется связь «многие-ко-многим».

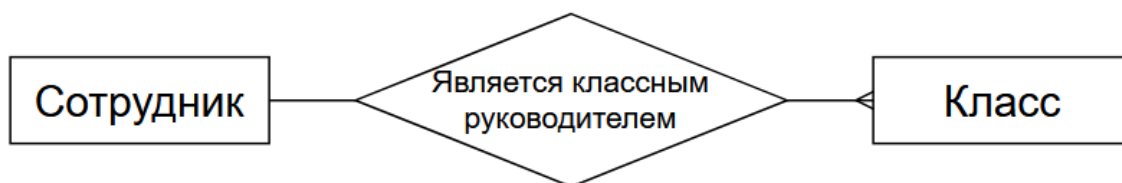


Рисунок 9 – Связь «Сотрудник – Класс»

Один сотрудник может являться классным руководителем для нескольких классов. У одного класса роль классного руководителя может выполнять только один сотрудник. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».

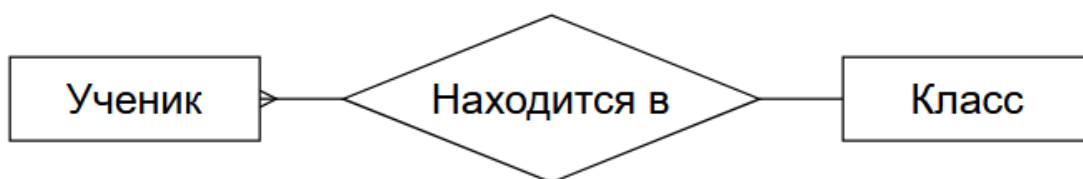


Рисунок 10 – Связь «Ученик – Класс»

Один ученик может находиться в одном классе. В одном классе может находиться несколько учеников. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».

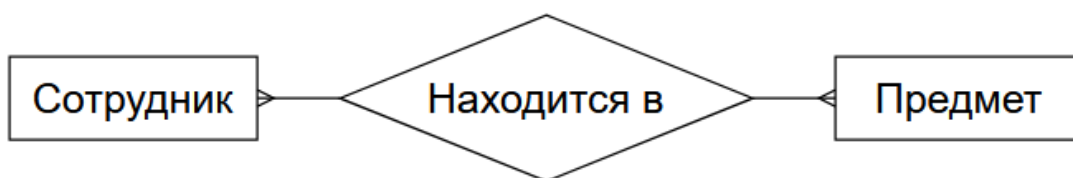


Рисунок 11 – Связь «Сотрудник – Предмет»

Один сотрудник может вести несколько предметов. Один предмет может вестись несколькими сотрудниками. В этом случае имеется связь «многие-ко-многим».

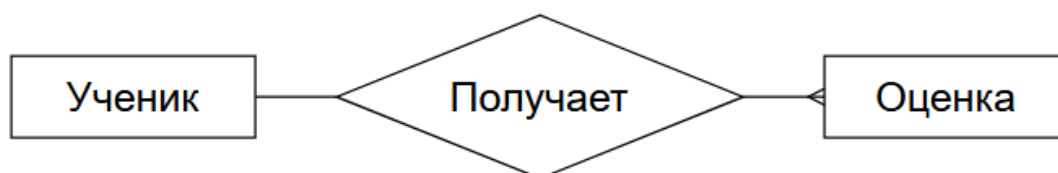


Рисунок 12 – Связь «Ученик – Оценка»

Один ученик может получить несколько оценок. Одна оценка может быть выставлена только одному ученику. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».



Рисунок 13 – Связь «Оценка – Предмет»

Одна оценка может быть выставлена по одному предмету. По одному предмету может быть выставлено несколько оценок. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».

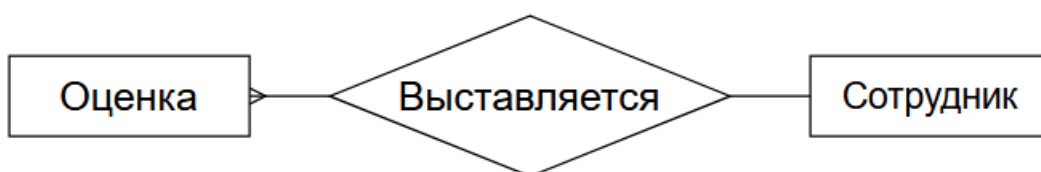


Рисунок 14 – Связь «Оценка – Предмет»

Одна оценка может быть выставлена только одним сотрудником. Один сотрудник может выставить несколько оценок. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».

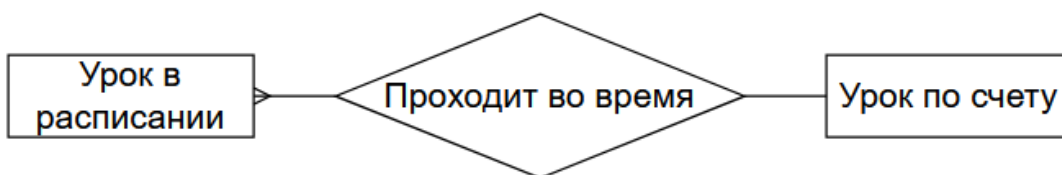


Рисунок 15 – Связь «Урок в расписании – Урок по счету»

Один урок в расписании может проходить только во время одного урока по счету. Во время одного урока по счету может проходить несколько уроков в расписании. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».



Рисунок 16 – Связь «Урок в расписании – День недели»

Один урок в расписании может проходить только в один день недели. В один день недели может проходить несколько уроков. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».



Рисунок 17 – Связь «Урок в расписании – Кабинет»

Один урок в расписании может проходить только в одном кабинете. В одном кабинете может проходить несколько уроков в расписании. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».

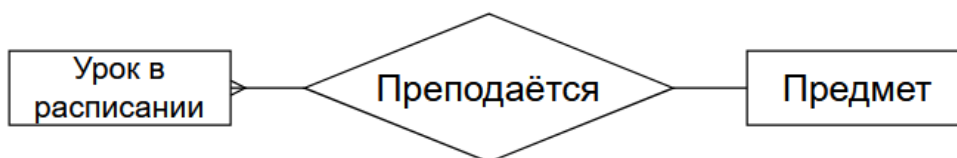


Рисунок 18 – Связь «Урок в расписании – Предмет»

На одном уроке в расписании может преподаваться только один предмет. Один предмет может преподаваться на нескольких уроках в расписании. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».



Рисунок 19 – Связь «Урок в расписании – Сотрудник»

Один урок в расписании может вести только один сотрудник. Один сотрудник может вести только один урок в расписании. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».

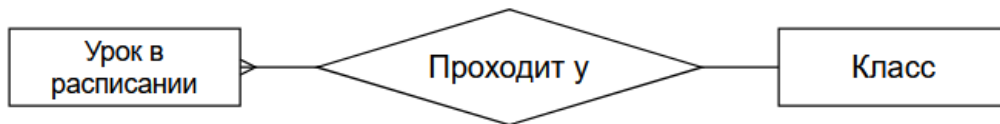


Рисунок 20 – Связь «Урок в расписании – Класс»

Один урок в расписании может проходить только у одного класса. У одного класса может быть несколько уроков в расписании. В этом случае имеется связь «один-ко-многим».

На рисунке 21 представлена инфологическая модель базы данных в нотации Чена.

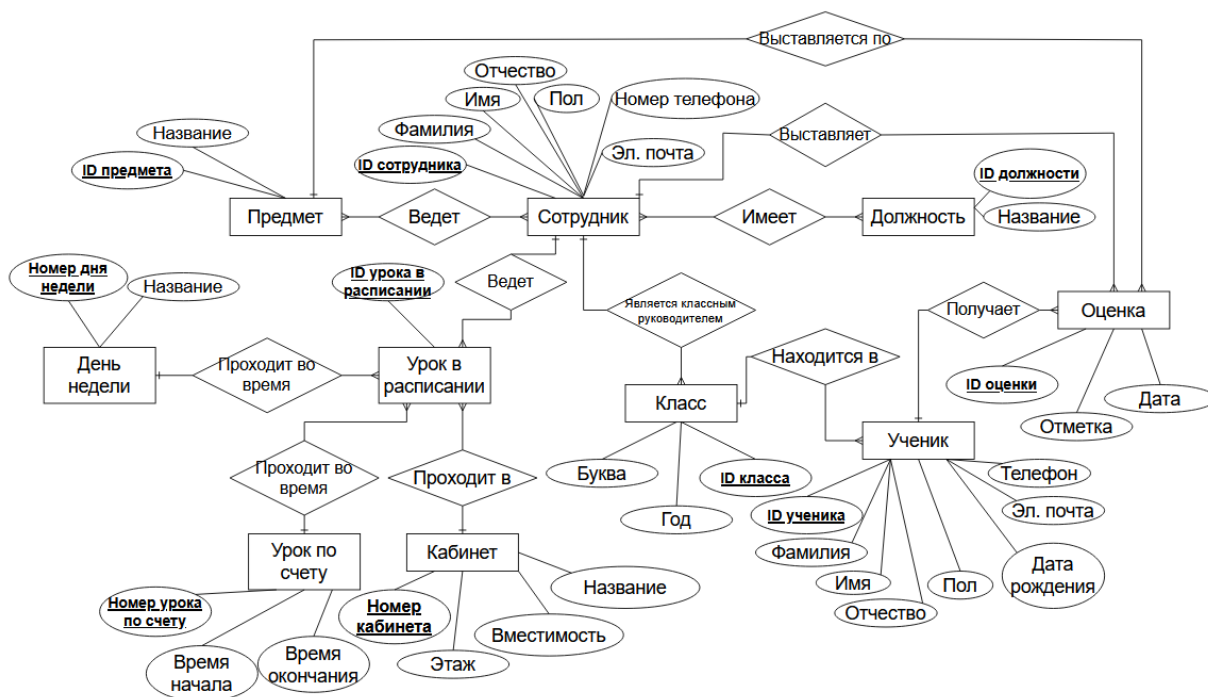


Рисунок 21 – Инфологическая модель базы данных

2.2.2 Логическое проектирование

Цель данного этапа состоит в построении реляционной логической модели. Реляционная логическая модель представляет собой совокупность нормализованных отношений, в которых реализованы связи между объектами

предметной области и выполнены все преобразования, необходимые для ее эффективной реализации в среде конкретной СУБД. Первым этапом логического проектирования является отображение концептуально-инфологической модели на реляционную модель, вторым этапом является нормализация отношений.

Связь «Сотрудник – Должность» (рисунок 22) имеет тип «многие-ко-многим». Связь «многие ко многим» разрешим с помощью создания промежуточного отношения, которое будет содержать все ключевые атрибуты обеих сущностей.



Рисунок 22 – Связь «Сотрудник – Должность»

В результате получаем отношения, представленные на рисунке 23. В новое отношение добавляются атрибуты «id сотрудника» и «id должности», которые являются составным ключом отношения 3.

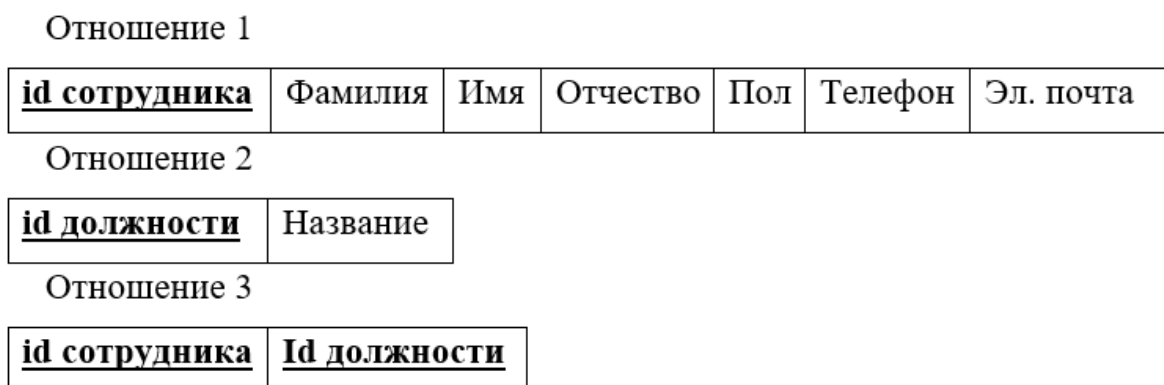


Рисунок 23 – Результат анализа связи «Сотрудник – Должность»

Связь «Класс – Сотрудник» (рисунок 24) имеет тип «один-ко-многим». Исходной будет сущность «Сотрудник», так как из нее исходит простая связь, порожденной является сущность «Класс». В результате получаем отношения,

представленные на рисунке 25.



Рисунок 24 – Связь «Ученик – Класс».

Отношение 4

<u>id класса</u>	Год	Буква	id сотрудника
------------------	-----	-------	---------------

Отношение 5

<u>id сотрудника</u>	Фамилия	Имя	Отчество	Пол	Телефон	Эл. почта
----------------------	---------	-----	----------	-----	---------	-----------

Рисунок 25 – Результат анализа связи «Ученик – Класс».

Связь «Ученик – Класс» (рисунок 26) имеет тип «один-ко-многим». Исходной будет сущность «Класс», так как из нее исходит простая связь, порожденной является сущность «Ученик». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 27.



Рисунок 26 – Связь «Ученик – Класс»

Отношение 6

<u>id сотрудника</u>	Фамилия	Имя	Отчество	Пол	Дата рождения
Телефон	Эл. почта	id класса			

Отношение 7

<u>id класса</u>	Год	Буква
------------------	-----	-------

Рисунок 27 – Результат анализа связи «Ученик – Класс»

Связь «Сотрудник – Предмет» (рисунок 28) имеет тип «многие-ко-многим». Связь «многие ко многим» разрешим с помощью создания промежуточного отношения, которое будет содержать все ключевые атрибуты обеих сущностей.

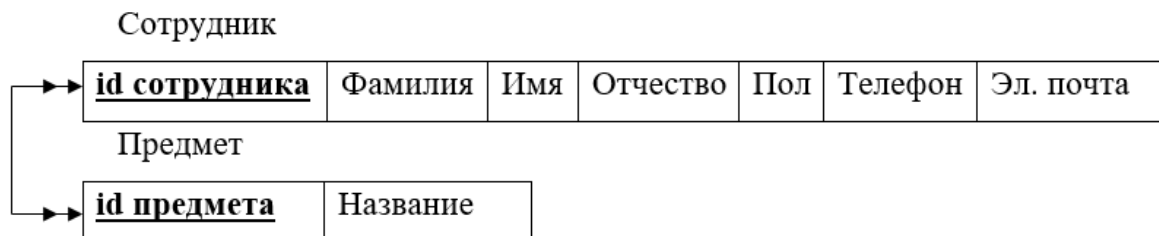


Рисунок 28 – Связь «Сотрудник – Должность»

В результате получаем отношения, представленные на рисунке 29. В новое отношение добавляются атрибуты «id сотрудника» и «id должности», которые являются составным ключом отношения 10.

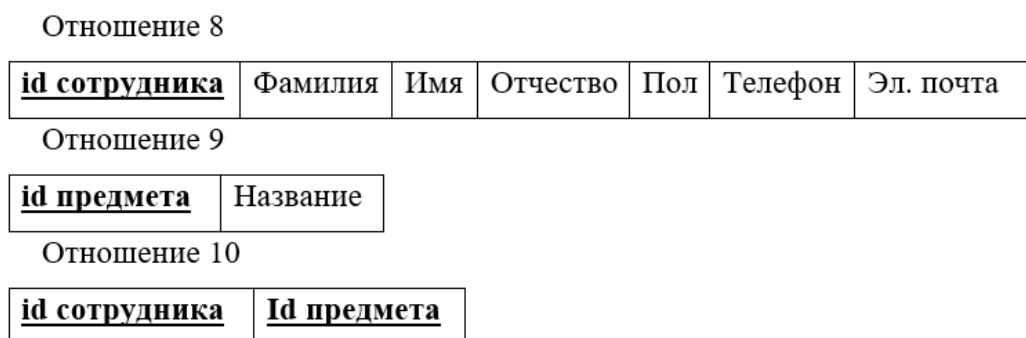


Рисунок 29 – Связь «Сотрудник – Должность»

Связь «Оценка – Ученик» (рисунок 30) имеет тип «один-ко-многим». Исходной будет сущность «Ученик», так как из нее исходит простая связь, порожденной является сущность «Оценка». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 31.

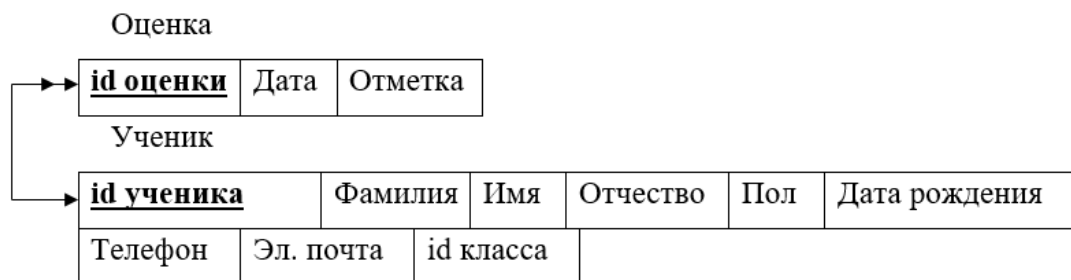


Рисунок 30 – Связь «Оценка – Ученик»

Отношение 11

<u>id оценки</u>	Дата	Отметка	id ученика
-------------------------	------	---------	------------

Отношение 12

<u>id ученика</u>	Фамилия	Имя	Отчество	Пол	Дата рождения
Телефон	Эл. почта	id класса			

Рисунок 31 – Результат анализа связи «Оценка – Ученик»

Связь «Оценка – Предмет» (рисунок 32) имеет тип «один-ко-многим». Исходной будет сущность «Предмет», так как из нее исходит простая связь, порожденной является сущность «Оценка». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 33.

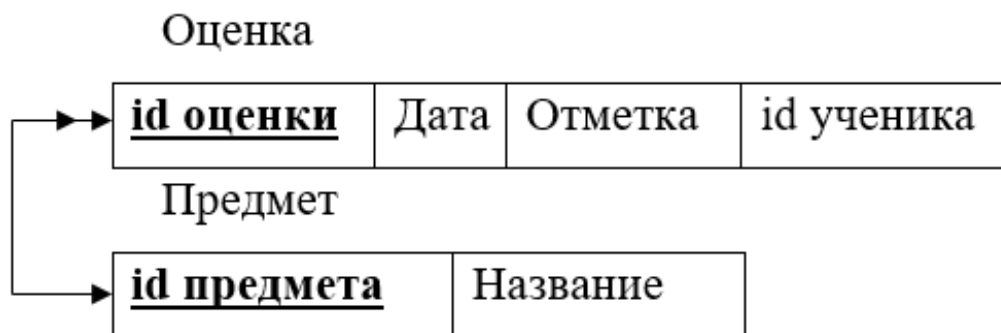


Рисунок 32 – Связь «Оценка – Предмет»

Отношение 13

<u>id оценки</u>	Дата	Отметка	id ученика	id предмета
-------------------------	------	---------	------------	-------------

Отношение 14

<u>id предмета</u>	Название
---------------------------	----------

Рисунок 33 – Результат анализа связи «Оценка – Предмет»

Связь «Оценка – Сотрудник» (рисунок 34) имеет тип «один-ко-многим». Исходной будет сущность «Сотрудник», так как из нее исходит простая связь, порожденной является сущность «Оценка». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 35.

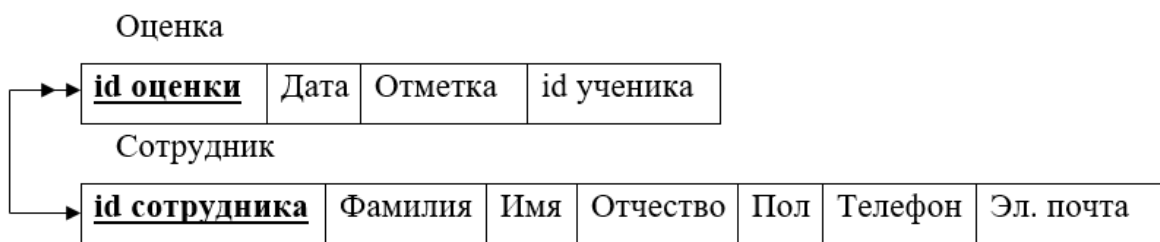


Рисунок 34 – Связь «Оценка – Сотрудник»

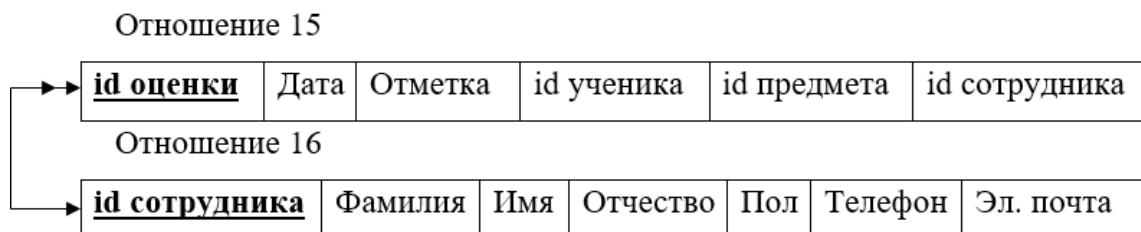


Рисунок 35 – Результат анализа связи «Оценка – Сотрудник»

Связь «Урок в расписании – Урок по счёту» (рисунок 36) имеет тип «один-ко-многим». Исходной будет сущность «Урок по счёту», так как из нее исходит простая связь, порожденной является сущность «Урок в расписании». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 37.

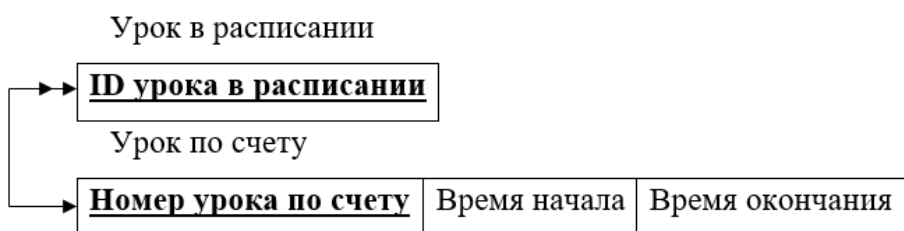


Рисунок 36 – Связь «Урок в расписании – Урок по счету»

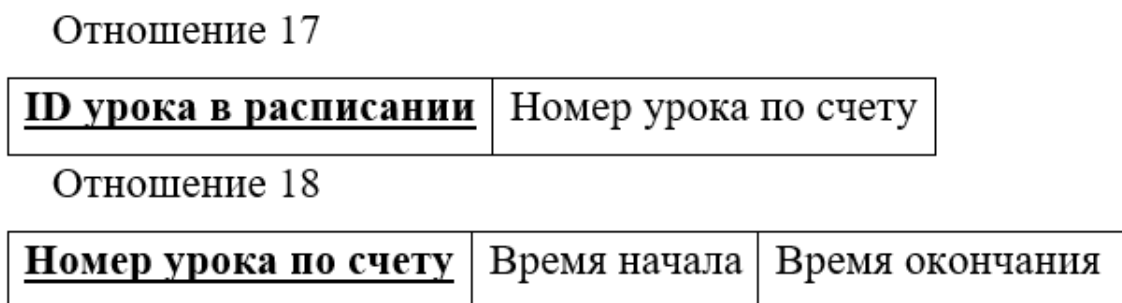


Рисунок 37 – Результат анализа связи «Урок в расписании – Урок по счету»

Связь «Урок в расписании – День недели» (рисунок 38) имеет тип «один-ко-многим». Исходной будет сущность «День недели», так как из нее исходит

простая связь, порожденной является сущность «Урок в расписании». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 39.



Рисунок 38 – Связь «Урок в расписании – День недели»

Отношение 19

<u>ID урока в расписании</u>	Номер урока по счету	Номер дня недели
-------------------------------------	----------------------	------------------

Отношение 20

<u>Номер дня недели</u>	Название
--------------------------------	----------

Рисунок 39 – Результат анализа связи «Урок в расписании – День недели»

Связь «Урок в расписании – Кабинет» (рисунок 40) имеет тип «один-многим». Исходной будет сущность «Кабинет», так как из нее исходит простая связь, порожденной является сущность «Урок в расписании». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 41.

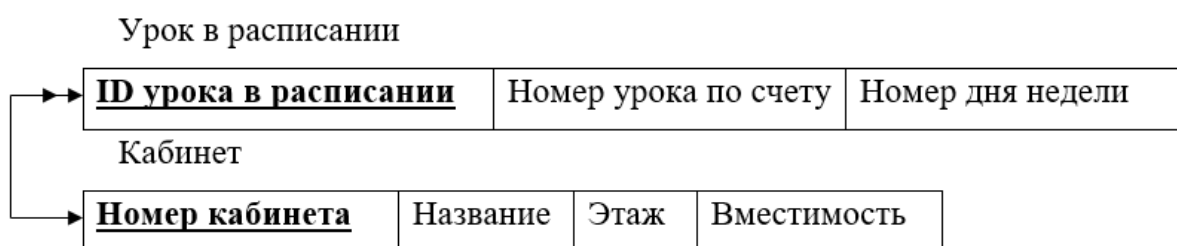


Рисунок 40 – Связь «Урок в расписании – Кабинет»

Отношение 21

<u>ID урока в расписании</u>	Номер урока по счету	Номер дня недели
-------------------------------------	----------------------	------------------

Номер кабинета

Отношение 22

<u>Номер кабинета</u>	Название	Этаж	Вместимость
------------------------------	----------	------	-------------

Рисунок 41 – Результат анализа связи «Урок в расписании – Кабинет»

Связь «Урок в расписании – Предмет» (рисунок 42) имеет тип «один-многим». Исходной будет сущность «Предмет», так как из нее исходит простая связь, порожденной является сущность «Урок в расписании». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 43.

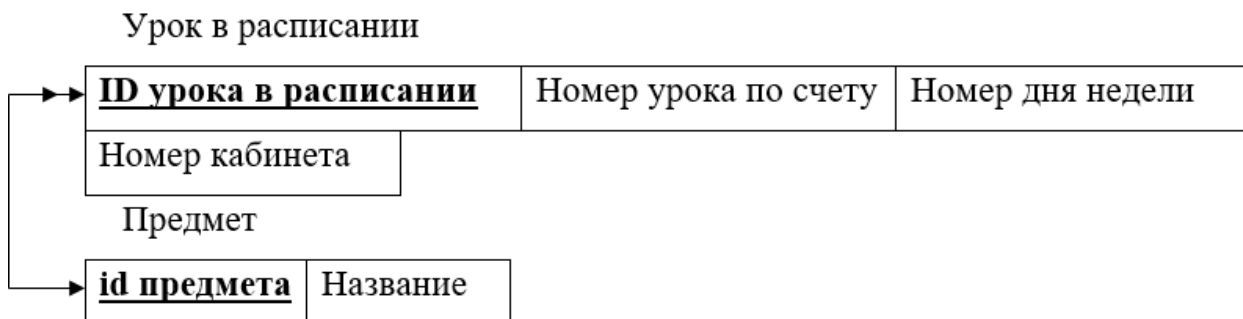


Рисунок 42 – Связь «Урок в расписании – Предмет»

Отношение 23

<u>ID урока в расписании</u>	Номер урока по счету	Номер дня недели
Номер кабинета	id предмета	

Отношение 24

<u>id предмета</u>	Название
---------------------------	----------

Рисунок 43 – Результат анализа связи «Урок в расписании – Предмет»

Связь «Урок в расписании – Сотрудник» (рисунок 44) имеет тип «один-многим». Исходной будет сущность «Сотрудник», так как из нее исходит простая связь, порожденной является сущность «Урок в расписании». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 45.

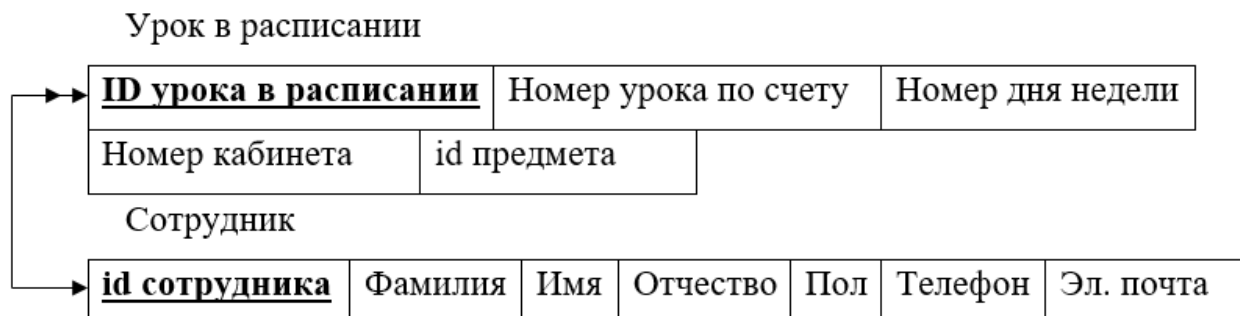


Рисунок 44 – Связь «Урок в расписании – Предмет»

Отношение 25

<u>ID урока в расписании</u>	Номер урока по счету	Номер урока по счету
Номер кабинета	id предмета	id сотрудника

Отношение 26

<u>id сотрудника</u>	Фамилия	Имя	Отчество	Пол	Телефон	Эл. почта
-----------------------------	---------	-----	----------	-----	---------	-----------

Рисунок 45 – Результат анализа связи «Урок в расписании – Сотрудник»

На рисунках 46-57 представлены результаты отображения концептуально-инфологической модели на реляционную модель.

Отношение 1

<u>id сотрудника</u>	Фамилия	Имя	Отчество	Пол	Телефон	Эл. почта
-----------------------------	---------	-----	----------	-----	---------	-----------

Рисунок 46 – Сущность «Сотрудник»

Отношение 2

<u>id должности</u>	Название
----------------------------	----------

Рисунок 47 – Сущность «Должность»

Отношение 3

<u>id сотрудника</u>	<u>Id должности</u>
-----------------------------	----------------------------

Рисунок 48 – Сущность «Сотрудник – Должность»

Отношение 4

<u>id ученика</u>	Фамилия	Имя	Отчество	Пол	Дата рождения
Телефон	Эл. почта	id класса			

Рисунок 49 – Сущность «Ученик»

Отношение 5

<u>id класса</u>	Год	Буква
-------------------------	-----	-------

Рисунок 50 – Сущность «Класс»

Отношение 6

<u>id предмета</u>	Название
---------------------------	-----------------

Рисунок 51 – Сущность «Предмет»

Отношение 7

<u>id сотрудника</u>	<u>Id предмета</u>
-----------------------------	---------------------------

Рисунок 52 – Сущность «Сотрудник - Предмет»

Отношение 8

<u>Номер кабинета</u>	Этаж	Вместимость
------------------------------	-------------	--------------------

Рисунок 53 – Сущность «Кабинет»

Отношение 9

<u>id оценки</u>	Дата	Отметка	id ученика	id предмета	id сотрудника
-------------------------	------	---------	------------	-------------	---------------

Рисунок 54 – Сущность «Оценка»

Отношение 10

<u>Номер дня недели</u>	Название
--------------------------------	-----------------

Рисунок 55 – Сущность «День недели»

Отношение 11

<u>Номер урока по счёту</u>	Время начала	Время окончания
------------------------------------	--------------	-----------------

Рисунок 56 – Сущность «Урок по счёту»

Отношение 12

<u>ID урока в расписании</u>	Номер урока по счёту	Номер урока по счёту
Номер кабинета	id предмета	id сотрудника

Рисунок 57 – Сущность «Урок в расписании»

Отношения 1-12, соответствует первой нормальной форме, поскольку значения всех атрибутов являются неделимыми или атомарными. Отношения 1-12 являются отношениями во второй нормальной форме – все не ключевые атрибуты функционально полно зависит от первичного ключа. Отношения 1-12 находится в 3НФ, так как не ключевые атрибуты не взаимозависимы.

Окончательная логическая модель представлена на рисунке 58.

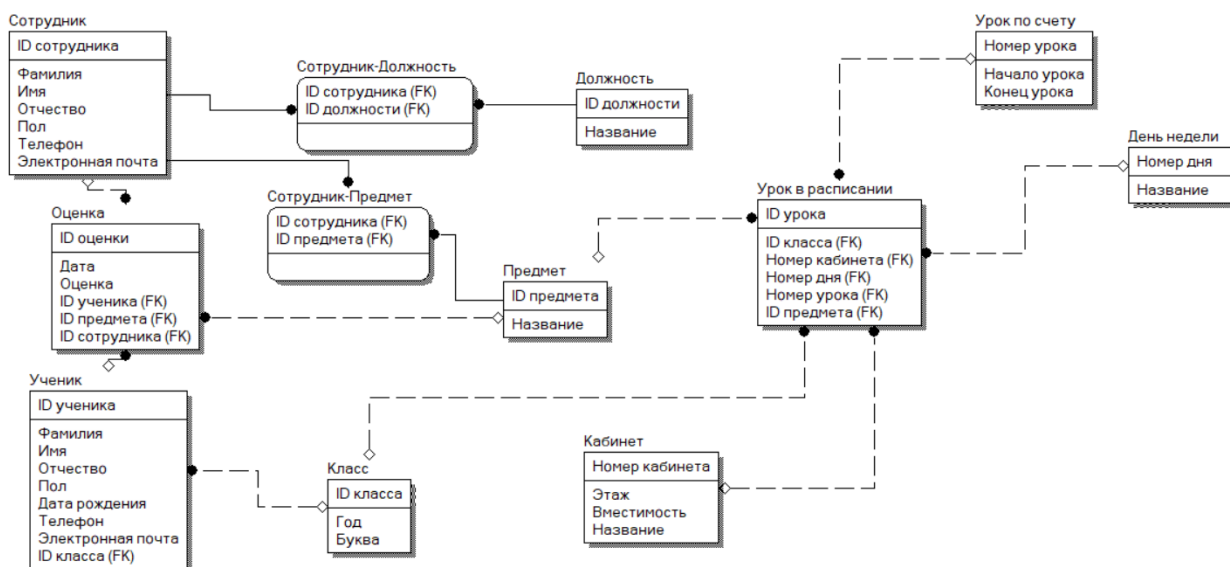


Рисунок 58 – Логическая модель базы данных

2.2.3 Физическое проектирование

В таблицах 11-23 представлены проекты таблиц, которые будут реализованы в СУБД.

Таблица 11 – Атрибуты сущности «Сотрудник»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>Id сотрудника</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
Фамилия	Текст	Varchar(20)	Not Null	–
Имя	Текст	Varchar(20)	Not Null	–
Отчество	Текст	Varchar(20)	–	–
Пол	Текст	Varchar(1)	Not Null	–

Телефон	Текст	Varchar(13)	–	–
Электронная почта	Текст	Varchar(30)	–	–

Таблица 12 – Атрибуты сущности «Должность»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>Id должности</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
Название	Текст	Varchar(30)	Not Null	–

Таблица 13 – Атрибуты сущности «Сотрудник – Должность»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>Id сотрудника</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
<u>Id должности</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key

Таблица 14 – Атрибуты сущности «Ученик»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>Id ученика</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
Фамилия	Текст	Varchar(20)	Not Null	–
Имя	Текст	Varchar(20)	Not Null	–
Отчество	Текст	Varchar(20)	–	–
Пол	Текст	Varchar(1)	Not Null	–

Дата рождения	Дата	Date	Not Null	–
Номер телефона	Текст	Varchar(13)	–	–
Электронная почта	Текст	Varchar(30)	–	–
id класса	Числовой	Integer	>0	Foreign Key

Таблица 15 – Атрибуты сущности «Класс»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>id класса</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
Год	Числовой	Tinyint	1-11	–
Буква	Текст	Varchar(1)	Not Null	–
id классного руководителя	Числовой	Integer	>0	Foreign Key

Таблица 16 – Атрибуты сущности «Предмет»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>Id предмета</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
Название	Текст	Varchar(30)	Not Null	–

Таблица 17 – Атрибуты сущности «Сотрудник – Предмет»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>id сотрудника</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
<u>id предмета</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key

Таблица 18 – Атрибуты сущности «Кабинет»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>Номер кабинета</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
Этаж	Числовой	Tinyint	>0	–
Вместимость	Числовой	Tinyint	>0	–
Название	Текст	Var-char(30)	–	–

Таблица 19 – Атрибуты сущности «Оценка»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>id оценки</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
Дата	Дата	Date	–	–
Отметка	Числовой	Tinyint	2-5	–
id учителя	Числовой	Integer	>0	Foreign key
id ученика	Числовой	Integer	>0	Foreign key
id предмета	Числовой	Integer	>0	Foreign key

Таблица 20 – Атрибуты сущности «День недели»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>Номер дня</u>	Числовой	Integer	1-7	Primary key
Название	Текст	Varchar(11)	Not Null	–

Таблица 21 – Атрибуты сущности «Урок по счету»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>Номер урока</u>	Числовой	Integer	1-8	Primary key
Начало урока	Время	Time	Not Null	–
Конец урока	Время	Time	Not Null	–

Таблица 22 – Атрибуты сущности «Урок в расписании»

Название атрибута	Тип данных	Формат данных	Условия	Индексация
<u>id урока в расписании</u>	Числовой	Integer	>0	Primary key
Номер урока	Числовой	Integer	1-8	Foreign key
Номер дня	Числовой	Integer	1-7	Foreign key
Номер кабинета	Числовой	Integer	Not Null	Foreign key
Id учителя	Числовой	Integer	Not Null	Foreign key
Id предмета	Числовой	Integer	Not Null	Foreign key
Id класса	Числовой	Integer	Not Null	Foreign key

Окончательная физическая модель представлена на рисунке 58.

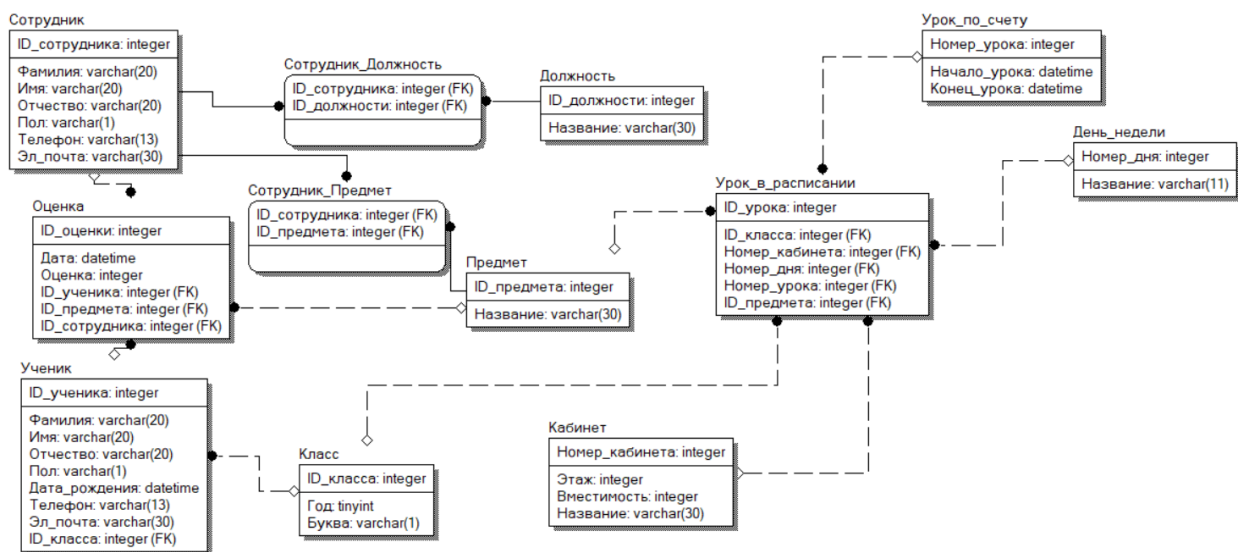


Рисунок 58 – Логическая модель базы данных

3 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

3.1 Разработка приложения

Для разработки приложения системы платформа Windows Forms — это платформа пользовательского интерфейса для создания классических приложений Windows. Она обеспечивает один из самых эффективных способов создания классических приложений с помощью визуального конструктора в Visual Studio. В Windows Forms можно разрабатывать графически сложные приложения, которые просто развертывать, обновлять, и с которыми удобно работать как в автономном режиме, так и в сети.

Интерфейс приложения построен с применением стандартных, привычных пользователям элементов управления: кнопок, списков, выпадающих списков, гиперссылок. Особое внимание уделено выполнению требования согласованности интерфейса, которое заключается в том, что при работе с системой у пользователя формируется система ожидания одинаковых реакций на одинаковые действия, и эти ожидания должны подкрепляться реакцией системы. Кроме этого, в процессе проектирования интерфейса системы использованы следующие принципы организации пользовательского интерфейса:

- естественность и интуитивность (отсутствие у пользователя сложностей в поиске необходимых директив или элементов интерфейса для управления процессом решения поставленной задачи);

- непротиворечивость;

- отсутствие избыточности (должен обеспечиваться ввод минимально необходимого объема данных для решения задач или управления системой);

- структурирование информации на экране (количество элементов и данных на экране должно быть минимальным; информация на экране должна быть сгруппирована и упорядочена с помощью цветового кодирования, рамок, негативного изображения или других методов привлечения внимания);

- выделение элементов интерфейса яркостью и цветом (информация, на которую следует немедленно обратить внимание, должна быть выделена цветом или яркостью, и всегда отображаться в видном месте, чтобы захватить внимание пользователя);

- стандартизация (однотипные данные должны отображаться одинаковым образом).

Действия пользователя, проводящие к удалению информации, требуют его подтверждения для исключения случайного удаления данных.

Минимальные системные требования для приложения:

- оперативная память: 50 МВ;
- свободное место на жестком диске: 5 МВ;
- процессор Intel Pentium 4 и новее;
- монитор с разрешением 800x600;
- операционная система Microsoft Windows XP и новее;
- установленный Microsoft NET. Framework 4.0.

3.2 Описание приложения

В приложении предусматриваются следующие роли:

- администратор;
- директор;
- заместитель директора;
- завуч;
- учитель.

Программа содержит 2 класса: «DB.cs», в котором описано подключение к SQL серверу, и «Program.cs», в котором описывается точка входа в приложение.

Для ввода и редактирования данных, а также обеспечение их вывода в удобном для пользователя представлении были использованы объекты под название формы. Они предназначены для отображения данных на экране, они

могут быть распечатаны и содержать так называемые элементы управления, такие как поля, списки, флажки, переключатели и другие. В формы можно помещать командные кнопки для открытия других форм, выполнения запросов или команд меню, фильтрации выводимых на экран данных, организации вывода сообщений или печати информации. Таким образом, формы позволяют управлять ходом выполнения приложения и являются основным средством организации интерфейса пользователя.

В программе представлены следующие формы:

- форма входа;
- главная форма;
- форма с информацией об учреждении;
- форма настроек;
- форма просмотра расписания.

Запуск приложения осуществляется через исполняемый файл «School.exe». Входными данными для программы является база данных school. Выходными данными являются результаты обработки SQLзапросов.

После запуска программы отображается главное меню программы.

Главная форма содержит следующие вкладки:

- «Данные»;
- «Учебный план»;
- «Расписание уроков»;
- «Отчеты»;
- «Сервис».

Вкладка «Данные» содержит следующие вкладки:

- «Персонал»;
- «Классы»;
- «Ученики»;
- «Предметы»;

- «Аудитории»;
- «Расписание звонков».

Вкладка «Расписание уроков» содержит следующие вкладки:

- «По классам»;
- «По учителям»;
- «По аудиториям».

Вкладка «Отчеты» содержит следующие вкладки:

- «Учебная нагрузка»;
- «Отчеты по ученикам»;
- «Отчеты по классам».

Вкладка «Сервис» содержит следующие вкладки:

- «Перевод классов»;
- «Смена пользователя».

Функция «Перевод класса» позволяет переводить целый класс в следующий учебный год. Этот процесс автоматизирован, что предотвращает возможность возникновения ошибок при ручном переводе.

3.3 Руководство пользователя

Запуск приложения осуществляется через исполняемый файл «School.exe».

Для того, чтобы начать работу с системой, необходимо пройти авторизацию. В окне входа в систему (рисунок 59) вводится логин и пароль, который выдает администратор.

В случае ввода неверного реквизита система автоматически выдает ошибку и сообщает о том, чтобы пользователь проверил правильность введенных данных. Если логин и пароль введены правильно, то после нажатия кнопки «Вход» запускается форма главного меню приложения.

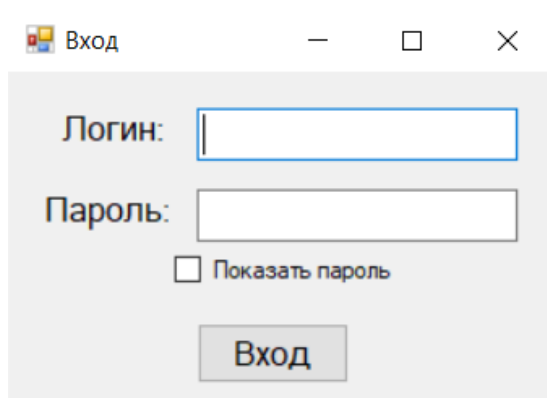


Рисунок 59 – Окно входа пользователя в систему

Если логин и пароль введены правильно, то после нажатия кнопки «Вход» запускается форма главного меню приложения (рисунок 60).

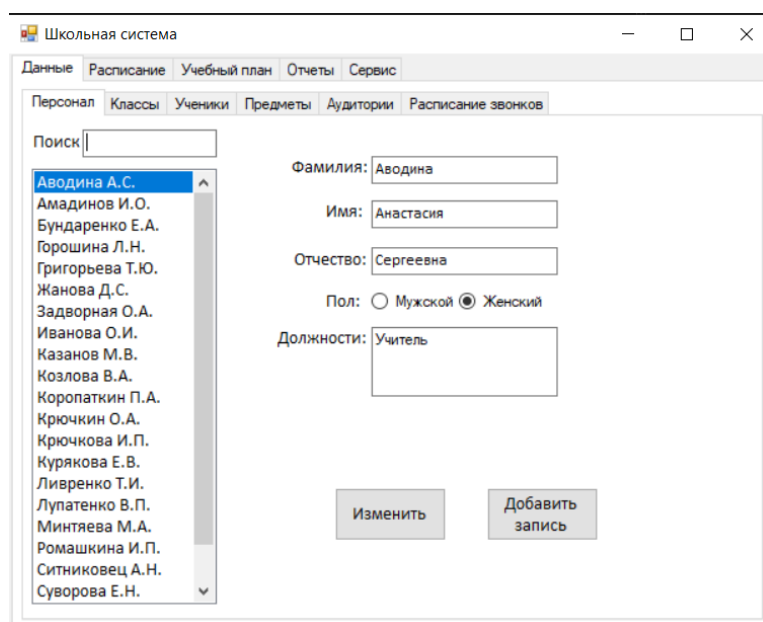


Рисунок 60 – Главное меню приложения

В главном окне находится пять вкладок, которые позволяют пользователю переключаться. На вкладке «Данные» также содержится 6 вкладок: «Персонал», «Классы», «Ученики», «Предметы», «Предметы», «Аудитории» и «Расписание звонков». На этих вкладках пользователь может просматривать и редактировать соответствующую информацию.

На вкладке «Данные» находится строка «Поиск», которая позволяет пользователю искать конкретную запись.

Для того, чтобы изменить выбранную запись, нужно нажать кнопку «Изменить». После этого откроется новое окно, в котором пользователь может изменить данные.

Для того, чтобы добавить новую запись, нужно нажать кнопку «Добавить запись». После этого откроется новое окно, в котором пользователь может добавить запись.

Для того, чтобы удалить выбранную запись, нужно нажать на кнопку Изменение записей и добавление новых записей доступно только для пользователей «Директор», «Заместитель директора» и «Завуч». Просмотр записей доступен для всех пользователей.

На вкладке «Расписание» содержатся вкладки «По классам», «По учителям» и «По аудиториям» (рисунок 61). Просмотр расписания доступен для всех категорий пользователей, однако составлять расписание может только пользователь из категории «Завуч».

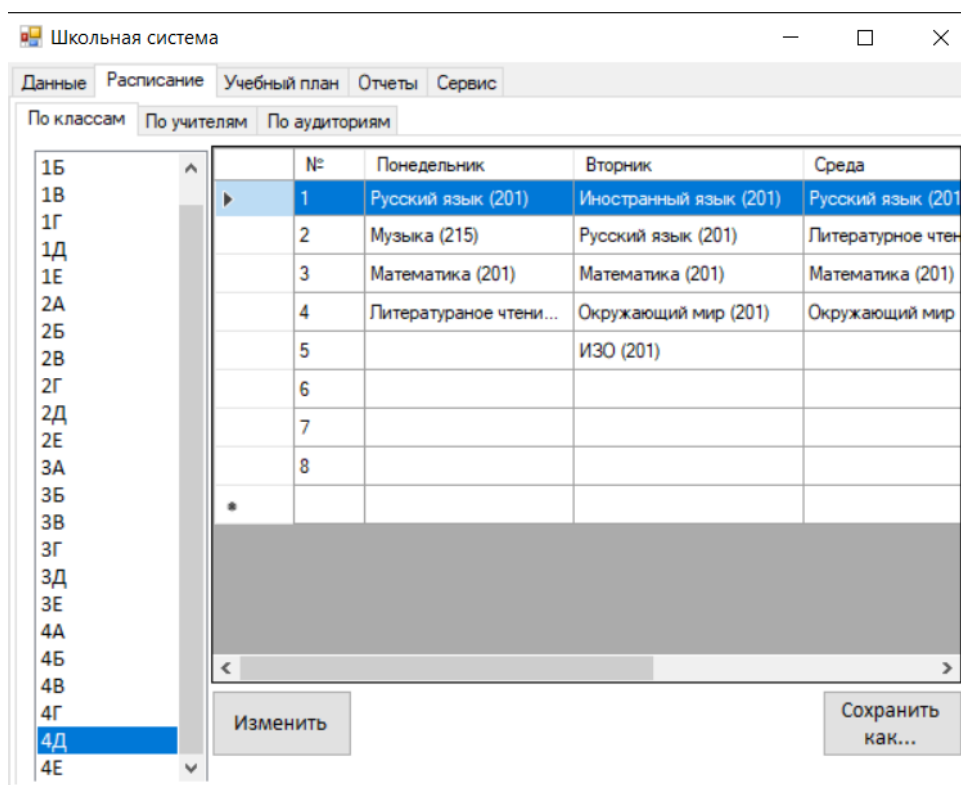


Рисунок 61 – Вкладка «Расписание»

На вкладке «Сервис» находится четыре кнопки: «Перевод классов» (доступна для завучей, директора и заместителей директора), «Смена пользователя», «Добавить пользователя» (доступна только для администратора) и «Выход».

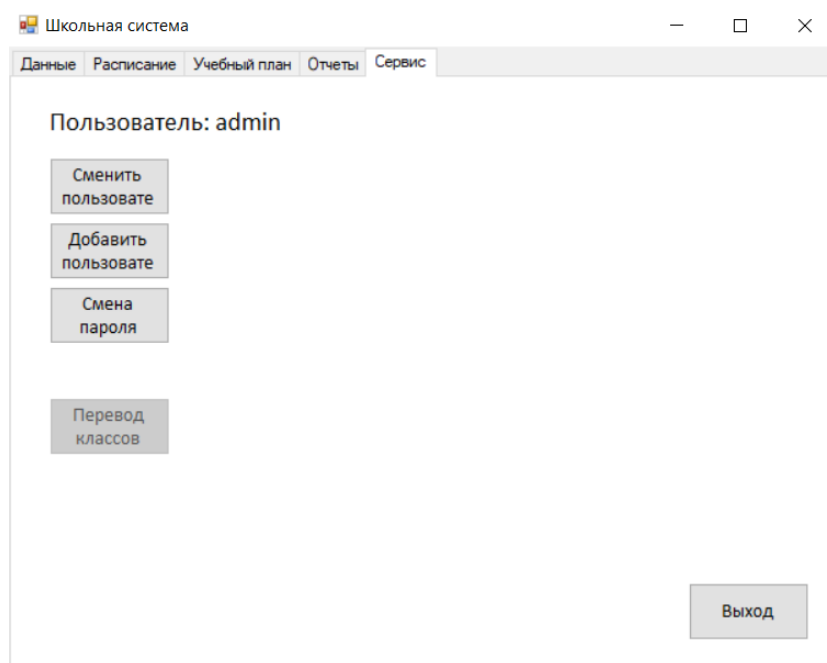


Рисунок 62 – Вкладка «Сервис»

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Безопасность

4.1.1 Общие сведения

Безопасность жизнедеятельности (БЖД) – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой, представляет собой область научных знаний, изучающая опасности, угрожающие человеку и разрабатывающие способы защиты от них в любых условиях обитания человека.

Безопасность жизнедеятельности является многогранной междисциплинарной областью научных знаний, посвященной комплексному изучению теоретических основ и практических методов защиты человека от всевозможных рисков и угроз. Ее предметом выступают опасные и вредные факторы, которые могут подстергать человека в процессе его жизнедеятельности в различных сферах – производственной, бытовой, городской, природной и других средах.

Безопасность – это цель, а безопасность жизнедеятельности – это средства, пути и методы ее достижения.

Цель БЖД — достижение безопасности человека в среде обитания. Безопасность человека определяется отсутствием производственных и непроизводственных аварий, стихийных бедствий и других природных явлений, опасных факторов, вызывающих травмы или резкое ухудшение здоровья, вредных факторов, вызывающих заболевания человека и снижающих его работоспособность. Она изучает закономерности проявления различных опасностей, разрабатывает способы защиты от них, правила безопасного поведения и профилактические меры по предотвращению нежелательных последствий для человеческого организма. При этом рассматриваются как антропогенные опасности, порожденные деятельностью самого человека, так и природные угрозы, связанные с катастрофами, стихийными бедствиями и прочими факторами

окружающей среды.

Предметом изучения БЖД являются все возможные виды опасностей.

4.1.2 Безопасность образовательного учреждения

Безопасность образовательного учреждения – это комплекс мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья обучающихся и работников, а также материальных ценностей образовательного учреждения от возможных несчастных случаев, пожаров, аварий и других чрезвычайных ситуаций.

Безопасность образовательного учреждения включает все виды безопасности, содержащиеся в Федеральном законе «О техническом регулировании» и в первую очередь: пожарную безопасность, электробезопасность, взрывобезопасность, безопасность, связанную с техническим состоянием среды обитания (рисунок 61).



Рисунок 63 – Схема комплексной безопасности образовательного учреждения

Жизнь и здоровье ребенка – важнейший приоритет для каждого человека. Одним из условий их сохранения является обеспечение безопасности, создание условий, в которых минимизированы риски травм, заболеваний, гибели

детей и молодежи.

Основными направлениями данной деятельности являются: охрана труда, гражданская оборона (ГО), обучение правилам действий при возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС), меры по предупреждению террористических актов. Основной целью деятельности является создание безопасных условий для организации учебно-воспитательного процесса, а также повышение уровня пожарной и технической безопасности зданий и оборудования.

Безопасность обеспечивается за счет обучения, проведения инструктажей, выполнения организационных и технических мероприятий, тренировок, использования наглядных пособий, воспитания у обучающихся и работников лица «культуры безопасности».

Основные законодательные акты и иные нормативно-правовые документы, регламентирующие вопросы безопасности в образовательном учреждении:

– Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 г. №189 (ред. от 29.06.2011) "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (вместе с «СанПиН 2.4.2.2821-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы») (Зарегистрировано в Минюсте РФ 03.03.2011 г. №1993);

– Федеральный закон Российской Федерации «О безопасности» от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ.

4.1.3 Неблагоприятные факторы при работе с ПЭВМ

Основными повреждающими здоровье при работе на персональных

электронно-вычислительных машинах (ПЭВМ), как и при любой сидячей работе, являются следующие неспецифичные (т.е. не связанные именно с работой за компьютером) факторы:

- длительная гиподинамия;
- нефизиологическое положение различных частей тела;
- длительно повторяющиеся однообразные движения;
- световое, электромагнитное и прочее излучение.

Любая поза при длительной фиксации вредна для опорно-двигательного аппарата, кроме того, ведет к застою крови во внутренних органах и капиллярах.

Длительно повторяющиеся однообразные движения вредны не только за счет усталости тех групп мышц, которые эти движения выполняют, но и из-за психологической фиксации на них (образование устойчивых очагов возбуждения ЦНС с компенсаторным торможением других ее участков). Хотя наиболее вредны именно повторяющиеся однообразные нагрузки. Через усталость они могут вести к физическому повреждению суставов и сухожилий. Наиболее известен в среде пользователей ПК тендовагинит запястных сухожилий, связанный с вводом информации посредством мыши и клавиатуры.

Если в организации рабочего места оператора ПК допускается несоответствие параметров мебели антропометрическим характеристикам человека, то это вызывает необходимость поддержания вынужденной рабочей позы и может привести к нарушениям в костно-мышечной и периферической нервной системе. Длительный дискомфорт в условиях недостаточной физической активности может вызывать развитие общего утомления, снижения работоспособности, боли в области шеи, спины, поясницы. У операторов часто диагностируются заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы: невриты, радикулиты, остеохондроз и др.

Главной частью профилактических мероприятий в эргономике является

правильная посадка.

Негативные последствия работы за монитором возникают из-за того, что:

– наш глаз предназначен для восприятия отражённого света, а не излучаемого, как в случае с монитором (телевизором);

– пользователю приходится вглядываться в линии и буквы на экране, что приводит к повышенному напряжению глазных мышц.

4.1.4 Требования к организации рабочих мест с ПЭВМ

При работе с компьютерной техникой осведомленность оператора о правилах охраны труда и соблюдение техники безопасности имеют крайне важное значение. Наличие таких знаний позволяет предупредить возникновение несчастных случаев на предприятии, минимизировать риски негативного влияния вредных факторов, связанных с трудовой деятельностью, а также не допустить развития профессиональных заболеваний, которые могут появиться в процессе работы. Одним из ключевых условий для обеспечения безопасности и сохранения здоровья при работе с компьютерами является строгое следование установленным требованиям и нормам, предъявляемым к рабочим местам, оснащенным персональными компьютерами (ПК).

Строгое следование всем требованиям безопасности на рабочем месте, оборудованном персональным компьютером, является обязательным условием для сокращения вероятности несчастных случаев, предупреждения травматизма и создания благоприятных условий для продуктивного труда. Это подразумевает соблюдение эргономических норм, надлежащую организацию рабочего пространства с учетом индивидуальных особенностей сотрудника и действующих регламентов, а также систематическое техническое обслуживание и проверку исправности оборудования. Подобный комплексный подход способствует сохранению здоровья оператора, росту его работоспособности и

минимизации возможных негативных последствий от взаимодействия с компьютерной техникой.

Правила организации рабочих мест регулируют следующие документы:

– приказ Минтруда РФ № 774н от 29 октября 2021 года об утверждении общих требований к организации безопасного рабочего места;

– санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» от 28 января 2021 года;

– санитарные правила СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» от 2 декабря 2020 года.

Последний документ вступил в силу с начала 2021 года и заменил собой Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. В постановлении главного санитарного врача № 40 от 2 декабря 2020 года установлено, что новые правила будут действовать до 1 января 2027 года.

Для нормальной работы нужно поместить монитор так, чтобы глаза пользователя располагались на расстоянии, равном полутора диагоналям видимой части монитора:

– не менее (50-60) см для монитора с диагональю 15 дюймам;

– не менее (60-70) см для монитора с диагональю 17 дюймов;

– не менее (70-80) см для монитора с диагональю 19 дюймов;

– не менее (80-100) см для монитора с диагональю 21 дюйм.

Если зрение не позволяет выдерживать это расстояние, тогда необходимо уменьшить разрешение изображения и увеличить шрифты.

Экран монитора должен быть абсолютно чистым. Периодически его необходимо протирать специальными салфетками.

Усталость от работы с монитором тем меньше, чем ниже яркость экрана и чем крупнее объекты на экране. Необходимо установить минимальную яркость, при которой можно без напряжения различать символы на экране.

Лучше увеличить шрифт или изображение, чем пододвинуться поближе к экрану или увеличить яркость. Современные операционные системы имеют для этого специальные средства. Шрифты на экране можно масштабировать, задавать минимальные размеры элементов рисунков и прочее.

Рабочие места с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева. Схемы размещения рабочих мест должны учитывать расстояния между рабочими столами с видеомониторами, которое должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов — не менее 1,2 м. Рабочие места в залах электронно-вычислительных машин или в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться в изолированных кабинах с организованным воздухообменом.

Оконные проемы в помещениях должны быть оборудованы регулируемые устройствами типа жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

Рабочие места при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, следует изолировать одно от другого перегородками высотой от 1,5 до 2 метров.

При конструировании оборудования и организации рабочего места необходимо обеспечить соответствие конструкции всех элементов рабочего места и их взаимного расположения эргономическим требованиям с учетом характера выполняемой пользователем деятельности, комплексности технических средств, форм организации труда и основного рабочего положения пользователя.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы, позволять изменять позу с целью снижения

статистического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья. При этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, неэлектризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

Экран видеомонитора от глаз пользователя должен находиться на оптимальном расстоянии (600-700) мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

В помещениях ежедневно должна проводиться влажная уборка.

Помещения должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями.

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах (680-800) мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ, на основании которых рассчитываются конструктивные размеры, следует считать ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной — не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Конструкция его должна обеспечивать: ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; поверхность сиденья с закругленным передним краем; регулировку высоты поверхности сиденья в пределах (400-500) мм и

углом наклона вперед до 15° и назад до 5° ; высоту опорной поверхности спинки (300 ± 20) мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм; угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах от 0 до 30° ; регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах (260-400) мм; стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – (50-70) мм; регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах (230 ± 30) мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах (350-500) мм.

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20° . Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

При организации рабочих мест для работы на технологическом оборудовании, в состав которых входят ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ (роботизированные технологические комплексы, гибкое автоматизированное производство, диспетчерские пульта управления и др.), следует предусматривать: пространство по глубине не менее 850 мм с учетом выступающих частей оборудования для нахождения человека-оператора; пространство для стоп глубиной и высотой не менее 150 мм и шириной не менее 530 мм; расположение устройств ввода-вывода информации, обеспечивающее оптимальную видимость экрана; легкую достигаемость органов ручного управления в зоне моторного поля: по высоте – (900-1300) мм, по глубине – (400-500) мм; расположение экрана ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ в месте рабочей зоны, обеспечивающее удобство зрительного наблюдения в вертикальной плоскости под углом 30° от нормальной линии взгляда оператора, а также удобство использования ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ одновременно с выполнением основных производственных операций; возмож-

ность поворота экрана ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ вокруг горизонтальной и вертикальной осей.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии от 100 до 300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

На рисунке 62 представлена схема организации структуры рабочего места с ПЭВМ.

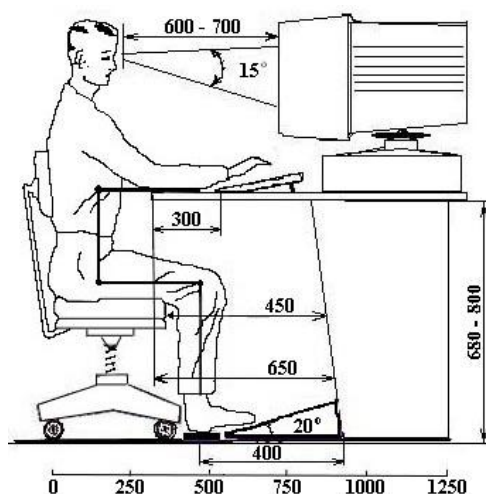


Рисунок 64 – Схема организации рабочего места с ПЭВМ

4.1.5 Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ для обучающихся в образовательных учреждениях

Помещения для занятий оборудуются одноместными столами, предназначенными для работы с ПЭВМ. Конструкция одноместного стола для работы с ПЭВМ должна предусматривать:

– две отдельные поверхности: одна горизонтальная для размещения ПЭВМ с плавной регулировкой по высоте в пределах (520-760) мм и вторая – для клавиатуры с плавной регулировкой по высоте и углу наклона от 0 до 15 градусов с надежной фиксацией в оптимальном рабочем положении (12-15 градусов);

– ширину поверхностей для ВДТ и клавиатуры не менее 750 мм (ширина

обеих поверхностей должна быть одинаковой) и глубину не менее 550 мм;

- опору поверхностей для ПЭВМ или ВДТ и для клавиатуры на стояк, в котором должны находиться провода электропитания и кабель локальной сети. Основание стояка следует совмещать с подставкой для ног;

- отсутствие ящиков;

- увеличение ширины поверхностей до 1200 мм при оснащении рабочего места принтером.

Высота края стола, обращенного к работающему с ПЭВМ, и высота пространства для ног должны соответствовать росту обучающихся в обуви. При наличии высокого стола и стула, не соответствующих росту обучающихся, следует использовать регулируемую по высоте подставку для ног. Линия взора должна быть перпендикулярна центру экрана и оптимальное ее отклонение от перпендикуляра, проходящего через центр экрана в вертикальной плоскости, не должно превышать 5 градусов, допустимое – 10 градусов. Рабочее место с ПЭВМ оборудуют стулом, основные размеры которого должны соответствовать росту обучающихся в обуви.

4.1.6 Требования к помещениям для эксплуатации ПЭВМ

Эксплуатация ПЭВМ в помещениях без естественного освещения допускается только при наличии расчетов, обосновывающих соответствие нормам естественного освещения и безопасность их деятельности для здоровья работающих.

Естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток. Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

Не допускается размещение мест пользователей ПЭВМ во всех образовательных и культурно-развлекательных учреждениях для детей и подростков в цокольных и подвальных помещениях.

При выборе рабочего места, оборудованного ПЭВМ, предпочтение следует отдавать помещениям, окна которых ориентированы на север или северо-восток.

Площадь на одно рабочее место пользователя ПЭВМ с жидкокристаллическими (плазменными) мониторами должна составлять не менее 4,5 м².

При использовании ПЭВМ с ВДТ на базе ЭЛТ (без вспомогательных устройств - принтер, сканер и др.), отвечающих требованиям международных стандартов безопасности компьютеров, с продолжительностью работы менее 4-х часов в день допускается минимальная площадь 4,5 м² на одно рабочее место пользователя (взрослого и учащегося высшего профессионального образования).

Для внутренней отделки интерьера помещений, где расположены ПЭВМ, должны использоваться диффузно отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка – от 0,7 до 0,8; для стен – от 0,5 до 0,6; для пола – от 0,3 до 0,5.

Полимерные материалы используются для внутренней отделки интерьера помещений с ПЭВМ при наличии санитарно-эпидемиологического заключения.

Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

Не следует размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПЭВМ.

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы дисплеи были

ориентированы боковой стороной к световым проёмам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В административно-общественных помещениях, в случаях преимущественной работы с документами, следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов). Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана.

Нормируемая освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна составлять от 300 до 500 лк, на экране монитора – не более 300 лк.

На рабочих местах пользователей ПЭВМ должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата, температура воздуха в холодный период года должна составлять не более (22-24) °С, в теплый период года (20-25) °С; относительная влажность – (40-60) %, скорость движения воздуха – 0,1 м/с. Для поддержания оптимальных значений параметров микроклимата в помещениях используется система отопления и кондиционирования воздуха. Для повышения влажности воздуха в помещениях используются увлажнители воздуха.

На рабочем месте пользователя ПЭВМ, в результате эксплуатации оргтехники могут образовываться аэроионы – отрицательно или положительно заряженные частицы, содержание которых в воздухе должно соответствовать требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов.

Одним из наиболее вредных факторов влияния на организм пользователя ПЭВМ являются электромагнитные излучения (ЭМИ), создаваемые монитором, процессором, оргтехникой, соединительными кабелями. Превыше-

ние нормируемых параметров ЭМИ происходит при использовании устаревших моделей ПЭВМ, но наиболее частая причина – неправильно выполненное подключение и отсутствие (или некачественное выполнение) защитного заземления. Воздействие этих излучений, особенно в сочетании с высоким зрительным и нервно-эмоциональным напряжением, вызывает существенные изменения со стороны центральной нервной и сердечно – сосудистой системы (головные боли, раздражительность, нарушение сна, неадекватные психические реакции).

4.2 Экологичность

4.2.1 Отходы учебных заведений

Деятельность образовательных учреждений, будь то школа, техникум или институт, сопровождается формированием большого количества отходов. И речь идет не только о бытовом мусоре, но и об особых видах отходов, требующих профессиональной переработки и утилизации.

Отходы в виде списанной компьютерной и организационной техники имеют различные классы опасности, всего их пять:

- I, чрезвычайно опасные – к таким отходам относят ртутные и люминесцентные лампы;
- II, высоко опасные – примером этих отходов служат блоки питания, аккумуляторные батареи;
- III, умеренно опасные – медные провода;
- IV, малоопасные – пластмассовые корпуса;
- V, практически неопасные – бумажные инструкции и руководства пользования, картонная упаковка техники.

Согласно требованиям санитарных норм, в образовательных и других организациях неисправные люминесцентные лампы хранят отдельно от других отходов в специальном закрытом помещении, защищенном от осадков, грунтовых и поверхностных вод. Главное условие – обеспечить целостность

осветительных приборов, поэтому они должны быть в жесткой таре, например, в металлическом контейнере с герметичной крышкой и чехлом. Лампы укладывают плотно, чтобы они не разбились во время транспортировки.

Хранить до передачи на утилизацию их можно не дольше 11 месяцев. Перед транспортировкой контейнеры маркируют: «Отходы 1 класса опасности. Отработанные ртутьсодержащие лампы». Вывозить самостоятельно их нельзя: для этого необходима специальная лицензия.

Обязательное техническое оснащение любого учебного заведения включает большое количество компьютерного оборудования и оргтехники. В распоряжении образовательных организаций имеются стационарные компьютеры и ноутбуки, мониторы, проекторы, телефоны, факсы, принтеры и другие устройства. Подобная техника имеет ограниченный срок службы, по истечении которого оборудование необходимо списать и утилизировать. Обращение с электронными отходами контролируется на законодательном уровне – неисправные и устаревшие устройства не могут быть выброшены вместе с бытовым мусором, поскольку представляют серьезную угрозу для экологии. Утилизация списанного оборудования школ и университетов выполняется специализированными службами, которые с максимальной эффективностью перерабатывают электронные отходы и защищают окружающую среду от неблагоприятного воздействия токсичных веществ и материалов.

Вышедшие из строя изделия приравниваются к отходам потребления. Согласно ст. 8.2 КоАП РФ, нарушение правил по охране природы при обращении с такими отходами влечет к административной ответственности в виде штрафных санкций или приостановления деятельности до трех месяцев. Размер штрафа зависит от статуса предпринимателя, первичного или повторного нарушения требований закона.

Специализированной переработке и ликвидации подлежат следующие устройства:

- компьютеры (процессоры и мониторы);
- ноутбуки;
- сканеры и копировальные приборы;
- МФУ;
- использованные картриджи;
- клавиатуры;
- shreddеры и т.д.

Утилизация лома, проведенная по специальной технологии, позволяет контролировать опасные для окружающей среды отходы, пускать некоторые детали на переработку, извлекать драгоценные металлы для пополнения государственного фонда. При утилизации и переработке компьютерного лома возникают научно-технические проблемы из-за отсутствия надёжной и эффективной технологии переработки компонентов ПЭВМ.

Некоторые расходные материалы, в частности печатные картриджи для принтеров и факсов, представляют особую опасность не только для окружающей среды, но и для здоровья работников. Независимо от того, полностью израсходован картридж или нет, его следует утилизировать особым образом. Утилизация картриджей позволяет нейтрализовать вредные вещества, находящиеся в тонере, и эффективно задействовать материалы во вторичном производстве.

Кроме компьютерного оборудования, в распоряжении учебных заведений имеется и специализированная техника. В классах труда и лабораторных корпусах размещаются дерево- и металлообрабатывающие станки, контрольно-вычислительные аппараты, прессы, станции приготовления и смешивания химических реагентов, термодинамические установки и т. д. Подобное оборудование также имеет свой срок годности, по окончании которого техника непригодна для дальнейшей эксплуатации и нуждается в утилизации. Квалифицированная перерабатывающая компания при необходимости окажет

услуги демонтажа и вывоза таких отходов с территории учебного заведения.

В каждом образовательном учреждении должен быть оборудован медицинский кабинет или пункт оказания первой помощи. Отходы этого кабинета также представляют угрозу для окружающей среды, мусор в виде использованных шприцов, вскрытых ампул и испачканных перевязочных материалов нуждается в строгом соблюдении алгоритмов накопления, хранения и утилизации. Медицинские отходы, в зависимости от уровня вреда, подразделяются на несколько классов:

- А, эпидемиологически безопасные отходы – не контактировавшие с биологическими жидкостями упаковки, шпатели, гипсовые бинты;
- Б, эпидемиологически опасные – инструменты и материалы, загрязненные биологическими жидкостями, например вата или шприцы;
- В, чрезвычайно опасные – зараженные (инфицированные) материалы;
- Г, токсикологически опасные – лекарственные препараты, ртутьсодержащие термометры;
- Д, радиоактивные – все отходы, подвергшиеся радиоактивному воздействию.

Также к медицинским отходам относятся патологоанатомические отходы, влажные препараты для кабинета биологии и пр.

4.2.2 Влияние компьютерного оборудования на экологию

Компьютерное оборудование и электронные бытовые приборы, которые утилизируются не по правилам, представляют опасность для экологии. Корпус устройств в основном изготавливается из пластика, который не разлагается. Кроме этого, внутренние детали содержат вредные вещества, сплавы черных и цветных металлов:

- фосфор;
- медь;
- свинец;

- никель;
- алюминий;
- мышьяк;
- ртуть и т.д.

Фтористо-хлористые соединения углеводородов и бромосодержащие средства защиты от возгорания в составе материалов ПЭВМ, а также пластмассы оказывают негативное влияние на окружающую среду. Только 20 % пластмасс может быть переработано, а остальное требует захоронения. В процессе разборки электронных устройств образуются отходы, содержащие медь, алюминий, олово и свинец. Эти материалы могут быть переработаны и использованы повторно.

Компоненты, входящие в состав офисных и бытовых устройств, попадают в землю и воду, выделяют токсичные вещества в воздух, что негативно сказывается на экологической обстановке. По этой причине и компьютеры, и электрооборудование относятся к четвертому классу опасности.

Энергообеспечение компьютеризации мирового сообщества приводит к использованию топлива, что вызывает следующие негативные последствия: постоянное расходование невозобновляемых ресурсов; увеличение выбросов углекислого газа (CO₂); образование большого количества загрязняющих веществ; повышение энтропии в гелиосфере.

4.3 Чрезвычайные ситуации

В связи с ростом количества опасных и чрезвычайных ситуаций (ЧС) одной из важнейших задач общего образования становится формирование безопасной, здоровой образовательной среды и культуры безопасности.

Практика показывает, что наличие многочисленных планов, дорогостоящих технических средств, вооруженной охраны не снижает последствий ЧС, если учащиеся, родители и педагоги сами не готовы к адекватным действиям. Обучение таким действиям наиболее эффективно может осуществляться не в

виде разовых кампаний, а исключительно в рамках систематического изучения основ БЖ в соответствии с решениями Правительства, Минобрнауки и МЧС России, требованиями образовательного стандарта.

На всех возрастных этапах обучающимся преподается специальный курс «Основы безопасности жизнедеятельности». Анализ программ и учебных пособий по ОБЖ показывает, что школьники на протяжении всего периода обучения получают исчерпывающие сведения о внешних угрозах и правилах поведения при чрезвычайных ситуациях, особенно природных и техногенных катастрофах.

В зависимости от источника возникновения и характера действующих факторов опасные и чрезвычайные ситуации подразделяют на следующие виды (рис. 63):

- природные (землетрясения, наводнения, сели, оползни, штормы, засухи, холода и т. п.);
- социально-биологические (болезни, эпидемии);
- техногенные (аварии или катастрофы, связанные с техникой);
- социальные (криминальные, политические, экономические, семейно-бытовые, этнорелигиозные, военные).



Рисунок 65 – Опасные и чрезвычайные ситуации в образовательных учреждениях

Основная концепция и требования по пожарной безопасности определены и сформулированы в Федеральном законе Российской Федерации от 21 декабря 1994 года № 63-ФЗ «О пожарной безопасности» и Указом Президента Российской Федерации от 21 сентября 2002 года № 1011 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Анализ причин возникновения пожаров и возгораний в образовательных учреждениях показывает и специалисты Госпожнадзора МЧС Российской Федерации подтверждают, что только в 20 % случаев они происходят по причине неисправности электропроводки и электрооборудования, а в 70 % – вызваны халатностью, а иногда и преступной бездеятельностью должностных лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности.

Обеспечение пожарной безопасности включает:

- соблюдение нормативно-правовых актов, правил и требований пожарной безопасности, а также проведение противопожарных мероприятий;
- обеспечение образовательных учреждений первичными средствами пожаротушения, в соответствии норм, установленных Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03);
- неукоснительное выполнение требований Госпожнадзора по устранению недостатков по пожарной безопасности;
- совершенствование системы оповещения о пожаре и эвакуации людей при пожаре;
- перезарядку огнетушителей (в сроки, согласно паспорта) или ремонт при падении давления в огнетушителе ниже допустимого уровня по показаниям манометра;
- защита от пожара электросетей и электроустановок, приведение их в противопожарное состояние;
- поддержание в надлежащем состоянии путей эвакуации и запасных

ВЫХОДОВ;

– содержание подвальных и чердачных помещений в противопожарном состоянии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной разработки приложения была создана эффективная и удобная система. Программа была успешно реализована и протестирована в школе, что позволило добиться значительного сокращения времени, затрачиваемого на этот процесс, а также минимизацию ошибок.

При выполнении работы была изучена литература по данной теме, а также были усвоены соответствующие знания в данной сфере разработки.

Сформированы навыки применения нормативных документов, регламентирующих состав, содержание и форму технической документации на разработанный программный продукт.

В результате проделанной работы удалось создать школьную информационную систему на языке C# с использованием Windows Forms в среде Visual Studio 2022 и SQL Server Management Studio.

В развернутой форме проведен анализ предметной области предприятия, включая функциональную и организационную структуру, внешний и внутренний документооборот. Были определены функции отделов, подробно изучена технология сбора, обработки и передачи информации.

Сформированы навыки применения нормативных документов, регламентирующих состав, содержание и форму технической документации на разработанный программный продукт.

Спроектированная информационная система при работе с данными поможет сотрудникам экономить время на обработку информации, повысится интеллектуальный труд работника, увеличится интерес к работе за счет сокращения рутинной деятельности, улучшится психологическая атмосфера в коллективе. К социальным аспектам также можно отнести новизну применения, увеличение уровня образованности работников, сокращение времени на рутинную работу и предоставление оперативной информации.

Таким образом, цель и задачи, поставленные в выпускной квалификационной работе, были выполнены.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Агальцов, В. П. Базы данных (+ CD-ROM) / В. П. Агальцов. - М.: Мир, 2022. - 376 с
- 2 Базы данных : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» / составители Т. Ж. Базаржапова, О. А. Гармаева, А. Ю. Хаптахаев. — Улан-Удэ : Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125200.html>. – 21.04.2024.
- 3 Варфоломеева, А. О. Информационные системы предприятия : учебное пособие / А.О. Варфоломеева, А. В. Коряковский, В. П. Романов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 330 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/21505. - ISBN 978-5-16-012274-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844303>. – 20.04.2024.
- 4 Введение в СУБД MySQL : учебное пособие. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0912-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102004.html>. – 22.04.2024.
- 5 Ибатова А. З., Мухутдинов Р. Х., Ставрुक М. А. Роль информационных средств в современном образовании // АНИ: педагогика и психология. 2019. №2 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionnyh-sredstv-v-sovremennom-obrazovanii>. – 15.04.2024.
- 6 Информационные системы, используемые в школе [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://protank.su/informacionnye-sistemy-ispolzuemye-v-skole>. – 15.03.2024.

7 Инюшкина, О. Г. Проектирование информационных систем (на примере методов структурного системного анализа): учебное пособие / О.Г. Инюшкина. – Екатеринбург: «Форт-Диалог Исеть», 2014. – 240 с. – ISBN 978-5-91128-072-7

8 Когаловский М. Р., Серебряков В. А. База данных в информатике // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал – URL: <https://bigenc.ru/c/baza-dannykh-eadd27/?v=5327221>. – 16.03.2024.

9 Кумскова, И. А. Базы данных / И. А. Кумскова. - М.: КноРус, 2021. - 488 с.

10 Обзор современных систем автоматизации управления учебным заведением [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.profile-educ.ru/obzor-sovremennykh-sistem-avtomatizacii-upravleniya-uchebnym-zavedeniem.html>. –30.3.2024.

11 Пирогов, В. Ю. Информационные системы и базы данных. Организация и проектирование / В. Ю. Пирогов. - М.: БХВ-Петербург, 2022. - 528 с.

12 Пособие по безопасной работе на персональных компьютерах [Текст] / разработ. В. К. Шумилин. - М. : НЦ ЭНАС, 2005. - 28 с.

13 Редько, В. Н. Базы данных и информационные системы / В. Н. Редько, И.А. Басараб. - М.: Знание, 2020. - 32 с

14 Рочев, К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К. В. Рочев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3801-3.

15 СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : введен в действие 28 января 2021. утверждены 01.03.21 : введены в действие 28.01.21. – Москва : [б. и.], 2021.

16 Стащенко, Д. Д. Информационные системы в образовании / Д.Д.

Сташенков, С.Г. Бедняк. — Текст : непосредственный // Экономика и социум. 2018. №5 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-sistemy-v-obrazovanii-1>. – 15.11.2023.

17 Сун-Цзи-Мин, Е. В. Значение и развитие информационных систем / Е. В. Сун-Цзи-Мин. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 14 (304). — С. 189-191. — URL: <https://moluch.ru/archive/304/68619/>. – 15.11.2023.

18 Торгунаков Е. А., Мазуров Г. И., Акселевич В. И. Безопасность жизнедеятельности: учебник. — СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета управления и экономики, 2012. — 444 с.: ил. ISBN 978-5-94047-313-8

19 Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 02.11.2023) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

20 Шумилин, В. К. ПЭВМ. Защита пользователя [Текст] / Шумилин В. К. - М. : Охрана труда и социальное страхование, 2001. - 214с.

Приложение А

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Наименование программы

Наименование программы – «Школьная информационная система».

1.2 Краткая характеристика области применения

Система «Школьная информационная система» предназначена для организации учебной деятельности образовательного учреждения. Эта программа должна позволять пользователям вводить данные о персонале школы, учениках, классах, школьных предметах и на их основе формировать школьное расписание, учебные планы, отчеты о нагрузке учителей, успеваемости и так далее.

2 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Основанием для разработки является Договор 12 от 01.11.2023. Договор утвержден Директором МОАУ ШКОЛА №16 Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА Бессоновой Марией Сергеевной, именуемой в дальнейшем Заказчиком, и Прасковой Дарьей Ивановной (самозанятая), именуемой в дальнейшем исполнителем, 01.02.2024.

Согласно Договору, Исполнитель обязан разработать и установить систему «Школьная информационная система» на оборудовании Заказчика не позднее 01.06.2024, предоставить исходные коды и документацию к разработанной системе не позднее 01.09.2024.

Наименование темы разработки – «Разработка информационной системы образовательного учреждения».

3 НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

Программа будет использоваться в школе директором, секретарем, заместителями директора, завучами и учителями.

3.1 Функциональное назначение

Для пользователей программа предоставляет возможность просмотра и составления расписания, учебного плана, составления отчетов по успеваемости и так далее.

3.2 Эксплуатационное назначение

Программа должна эксплуатироваться на компьютерах в кабинетах директора, секретаря директора, завуча, заместителей директора.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ И ПРОГРАММНОМУ ПРОДУКТУ

4.1 Требования к функциональным характеристикам

4.1.1 Требования к составу выполняемых функций

После запуска программы пользователю отображается форма ввода логина и пароля.

Приложение должно предоставлять пользователю следующие возможности:

- Вводить данные об учениках, классах, персонале школы, школьных предметах, кабинетах;
- Формировать на основе этих данных школьное расписание по классам, кабинетам, учителям;
- Формировать на основе этих данных учебный план;
- Формировать и печатать отчеты об успеваемости учеников, нагрузке учителей.

4.1.2 Требования к организации входных и выходных данных

Данные о сотрудниках, учениках, классах, оценках, школьных предметах, уроках и пользователях хранятся в базе данных. СУБД обеспечивает разграничение прав доступа к данным. Ввод данных в базу (логины и пароли) выполняет администратор, выполняющий поставку программного обеспечения заказчику. Выполняет он это с помощью запросов к СУБД. После установки программы, ввод данных в систему осуществляют пользователи (директор,

секретарь, завуч, заместители директора, учителя).

4.1.3 Требования к временным характеристикам

После изменения пользователем данных, находящихся в базе данных, новая информация на остальных клиентах отображается не позднее, чем через 5 минут.

4.2 Требования к надежности

Вероятность безотказной работы системы должна составлять не менее 99% при условии исправности сети (связи приложений библиотекаря и читателя с базой данных).

4.2.1 Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы

В связи с тем, что в базе данных хранятся данные об учениках, работниках школы, аудиториях, расписании, оценках и прочем, базу данных стоит резервировать (резервирование замещением).

Надежное (устойчивое) функционирование программы должно быть обеспечено выполнением заказчиком совокупности организационно-технических мероприятий, перечень которых приведен ниже:

- организацией бесперебойного питания технических средств;
- использованием лицензионного программного обеспечения;
- регулярным выполнением рекомендаций Министерства труда и социального развития РФ, изложенных в Постановлении от 23 июля 1998 г. «Об утверждении межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию ПЭВМ и оргтехники и сопровождению программных средств»;
- регулярным выполнением требований ГОСТ 51188-98. Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов.

4.2.2 Время восстановления после отказа

Время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания

технических средств (иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не крахом) операционной системы, не должно превышать 10 минут при условии соблюдения условий эксплуатации технических и программных средств. Время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем (крахом) операционной системы, не должно превышать времени, требуемого на устранение неисправностей технических средств и переустановки программных средств.

4.2.3 Отказы из-за некорректных действий оператора

Отказы программы возможны вследствие некорректных действий оператора (пользователя) при взаимодействии с операционной системой. Во избежание возникновения отказов программы по указанной выше причине следует обеспечить работу пользователя без предоставления ему административных привилегий.

4.3 Условия эксплуатации

Программа (клиент) запускается на компьютерах директора, завуча, заместителей директора и компьютерах учителей. База данных находится на отдельном компьютере. Должна существовать устойчивая связь по сети между клиентами и базой данных. Запуск программы должен осуществляться сразу после старта операционной системы.

4.3.1 Климатические условия эксплуатации

Специальные условия не требуются.

4.3.2 Требования к видам обслуживания

Программа не требует проведения каких-либо видов обслуживания.

4.3.3 Требования к численности и квалификации персонала

При установке и настройке системы необходим системный администратор. В процессе эксплуатации с программой работают оператор-библиотекарь и читатель.

Системный администратор должен иметь высшее профильное образование и сертификаты компании-производителя операционной системы. В перечень задач, выполняемых системным администратором, должны входить:

- установка клиентских приложений;
- настройка СУБД;
- настройка сети между клиентами и СУБД.

Пользователь программы (оператор) должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы.

Администратор должен быть аттестован на II квалификационную группу по электробезопасности (для работы с электрооборудованием).

К квалификации других пользователей специальные требования не предъявляются.

4.4 Требования к составу и параметрам технических средств

Состав технических средств:

1. Компьютеры пользователей, включающие в себя:
 - процессор x86 с тактовой частотой, не менее 1 ГГц;
 - оперативную память объемом, не менее 1 Гб;
 - видеокарту, монитор, мышь, клавиатура.
2. Компьютер для СУБД, включающий в себя:
 - процессор x86 с тактовой частотой, не менее 1 ГГц;
 - оперативную память объемом, не менее 1 Гб;
 - видеокарту, монитор, мышь.

4.5 Требования к информационной и программной совместимости

Приложения обмениваются с СУБД сообщениями по локальной сети, при этом используется протокол НТТР. Должно быть исключено появление посторонних устройств в сети.

4.6 Требование к маркировке и упаковке

Программное изделие передается по сети Internet в виде архива — загружается с официального сайта производителя. Специальных требований к маркировке не предъявляется. Для проверки подлинности программного обеспечения рекомендуется проверять контрольные суммы загруженных файлов со значениями, указанными на официальном сайте.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Предварительный состав программной документации:

- техническое задание (включает описание применения);
- программа и методика испытаний;
- руководство системного программиста;
- руководство оператора;
- руководство программиста;
- ведомость эксплуатационных документов;
- формуляр.

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Программа «Школьная система» пригодна для школ, гимназий и лицеев. Функциональность программы совпадает с аналогами. Экономический эффект может быть обеспечен за счет платной установки системы.

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Разработка должна быть проведена в три стадии:

1. техническое задание;
2. технический (и рабочий) проекты;
3. внедрение.

На стадии «Техническое задание» должен быть выполнен этап разработки, согласования и утверждения настоящего технического задания.

На стадии «Технический (и рабочий) проект» должны быть выполнены перечисленные ниже этапы работ:

- разработка программы;

- разработка программной документации;
- испытания программы.

На стадии «Внедрение» должен быть выполнен этап разработки «Подготовка и передача программы».

На этапе разработки технического задания должны быть выполнены перечисленные ниже работы:

- постановка задачи;
- определение и уточнение требований к техническим средствам;
- определение требований к программе;
- определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на нее;
- согласование и утверждение технического задания.

На этапе разработки программы должна быть выполнена работа по программированию (кодированию) и отладке программы.

На этапе разработки программной документации должна быть выполнена разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.

На этапе испытаний программы должны быть выполнены перечисленные ниже виды работ:

- разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний;
- проведение приемо-сдаточных испытаний;
- корректировка программы и программной документации по результатам
там
- испытаний.

На этапе подготовки и передачи программы должна быть выполнена работа по подготовке и передаче программы и программной документации в эксплуатацию на объектах заказчика.

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

Приемосдаточные испытания программы должны проводиться согласно разработанной исполнителем и согласованной заказчиком «Программы и методики испытаний».

Ход проведения приемо-сдаточных испытаний заказчик и исполнитель документируют в протоколе испытаний.

На основании протокола испытаний исполнитель совместно с заказчиком подписывают акт приемки-сдачи программы в эксплуатацию.