

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

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

Кафедра Прикладная математика и информатика
(наименование)

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

Бизнес-информатика
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Разработка ИС для учета работ при выполнении строительства
здания»

Обучающийся

А.В. Юлуева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент, О.М. Гущина

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

Тольятти 2023

Аннотация

Отчет по практике: 52 с., 26 рис., 3 табл., 23 источников.

Проектное предприятие, C#, SQL SERVER, база данных

Объектом исследования является автоматизация процесса ввода и вывода данных для проектной организации.

Целью данной работы является разработка информационной системы для проектной организации.

В процессе работы выполнены следующие исследования:

- изучены и проанализированы теоретические основы бизнес-проектирования, разработан бизнес-процесс для проектного предприятия;
- исследован и проработан механизм работы проектного предприятия.

Областью возможного практического применения разработанной системы является любое проектное предприятие.

Приведенный в работе расчетно-аналитический материал состава проектного предприятия, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции, сопровождаются ссылками на их авторов.

Содержание

Введение.....	5
1 Функциональное моделирование предметной области	7
1.1 Техничко-экономическая характеристика проектной организации	7
1.2 Концептуальное моделирование предметной области.....	8
1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области	8
1.2.2 Моделирование бизнес-процессов предметной области для постановки задачи автоматизированного варианта решения.....	10
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям.....	12
1.4 Разработка модели бизнес-процесса «как должно быть»	17
2 Логическое проектирование АИС	19
2.1 Выбор технологии логического моделирования АИС	19
2.2 Информационное обеспечение АИС.....	20
2.3 Требования к аппаратно-программному обеспечению АИС	28
3 Физическое проектирование АИС.....	29
3.1 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС	29
3.2 Описание архитектуры АИС.....	29
3.3 Разработка физической модели данных АИС	32
3.4 Разработка программного обеспечения АИС	33
3.4.1 Схема взаимосвязи модулей приложения АИС.....	33
3.4.2 Описание модулей приложения АИС с примерами программного кода	33
3.5 Описание функциональности АИС	35
3.6 Тестирование работы программного проекта	40
3.6.1 Выбор методов тестирования работы программного продукта.....	40
3.6.2 Описание тестирования работы АИС	41
Заключение	44

Список используемой литературы	45
Приложение А Техническое задание	48

Введение

Проектирование информационной системы — сложный процесс, требующий глубокого понимания организации и ее потребностей. Первым шагом является понимание целей и задач организации. Как только они будут поняты, проектировщик должен разработать систему, которая будет соответствовать этим целям и задачам. Система должна быть гибкой и адаптируемой, поскольку потребности организации могут меняться со временем. Система также должна быть масштабируемой, чтобы она могла расти вместе с организацией.

Это формальный метод проектирования и разработки новых систем. Этот процесс включает в себя анализ текущего состояния системы, определение требований, разработку решения и подготовку к его внедрению или развертыванию. Знание целей, структуры и процессов организации требуется руководителю проекта для проектирования и анализа ее информационных систем. Информационная система состоит из различных типов оборудования, таких как компьютеры, планшеты, смартфоны, диски и так далее. Перед разработкой новой информационной системы необходимо выполнить информационные требования. Одной из основных функций информационных систем управления является мониторинг ключевых показателей эффективности.

Эффективный и точный учет так же важен для успеха в строительстве, как и в любой другой отрасли. Но, невзирая на то, что он настроен на стандартное качество бухгалтерского учета, строительный учет является специализированной дисциплиной из-за уникального качества работы крупных компаний.

Бухгалтерия по строительству, сосредотачивающаяся на управлении расходами и прибылью, крупными проектами по сравнению с производственными линиями, например, помогает своей фирме управлять отраслевыми практиками, разрабатывать как удержание, специализированные

методы выставления счетов и признание доходов, а также получать заказы на частные изменения.

На стройке так много задач, что мало кто обращает внимание на строительный учет.

Но контроль над финансами строительного бизнеса жизненно важен не только для здорового бизнеса сегодня, но и в перспективе.

Объектом исследования является автоматизация процесса ввода и вывода данных для проектной организации.

Предметом исследования является проектная организация.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы для проектной организации.

Исходя из цели, можно обозначить следующие задачи:

- Изучить теоретические основы баз данных.
- Описать предметную область.
- Осуществить постановку задачу разработки БД.
- Разработать информационную систему.

Для создания информационной базы данных будет использоваться СУБД SQL Server. Для создания приложения – среда Visual Studio 2019.

Структура итоговой работы представляет собой введение, три раздела, заключение и список использованной литературы.

1 Функциональное моделирование предметной области

1.1 Технико-экономическая характеристика проектной организации

Проектная организация представлена следующими категориями работников: конструкторами, инженерами, техниками, лаборантами и другим обслуживающим персоналом, каждая из которых имеет свои атрибуты. Например, дизайнер имеет ряд патентов на изобретения и полезные модели, техник может обслуживать оборудование, инженер или дизайнер может управлять контрактами или проектами и т.д. Работники делятся на управляемые отделы менеджерами. Разные виды проектов реализуются по договорам, заключенным проектным агентством с заказчиком, который может либо выполнить несколько проектов в 1 договоре, либо выполнить 1 проект в нескольких договорах. Общая стоимость договора определяется стоимостью всех проектных работ, выполненных по данному договору. У каждого контракта и проекта есть группа менеджеров и сотрудников, которые управляют этим контрактом или проектом, и это могут быть сотрудники нескольких отделов [6].

Проект выполняется с использованием разнообразного оборудования, часть которого закреплена за отдельными отделами, а часть является коллективной собственностью проектной организации, но в процессе работы оборудование может передаваться из одного отдела в другой. Для завершения проекта оборудование передается команде, работающей над проектом, если только оборудование не используется в другом проекте. Во многих проектах подрядчик может привлечь субподрядчика, передав объем работ субподрядчику. Кадровые дела поддерживаются в актуальном состоянии, отчеты о выполнении договоров и проектов, а также расчет стоимости всех выполненных работ.

1.2 Концептуальное моделирование предметной области

1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области

Рассматриваемые методологии.

IDEF — это название семейства языков, используемых для выполнения моделирование и анализ предприятия. В настоящее время существует 16 методов ИЕ. Из этих методов IDEF0, IDEF3 и IDEF1X («ядро») используются чаще всего.

Функциональное моделирование, IDEF0: Идея IDEF0 заключается в моделировании элементов, контроль выполнения функции, субъекты, выполняющие функцию, объекты или данные, потребляемые и производимые функцией, и отношения между бизнес-функциями (общие ресурсы и зависимости). Моделирование процессов, IDEF3: IDEF3 фиксирует рабочий процесс бизнес-процесса через технологические схемы. Они показывают последовательность задач для процессов выполняемые организацией, логика принятия решений, описывают различные сценарии выполнения одних и тех же бизнес-функций, а также включить анализ и улучшение рабочего процесса. Моделирование данных, IDEF1X: IDEF1X используется для создания логических моделей данных и физические модели данных с помощью диаграмм логических моделей, множественных IDEF1X логические диаграммы предметной области и несколько физических диаграмм.

UML — это универсальный визуальный язык, который используется для моделирования программной системы. Индустрия программного обеспечения разделилась во мнениях относительно использования диаграмм UML. В то время как некоторые рассматривают его как неотъемлемую часть программных систем и разработки, есть значительное число людей, которые считают его совершенно ненужным.

В таблице 1 представлен сравнительный анализ методологий концептуального моделирования.

Таблица 1 – Сравнительный анализ методологий концептуального моделирования

Характеристика	IDEF	ARIS	UML
Легкость изучения	Сложно	Сложнее	Сложно
Взаимосвязь артефактов	Есть	Есть	Есть
Область применения	ПО+БП	БП+ПО	ПО+БП
Совместная работы	Возможна	Возможна	Возможна
Формальное описание	Жесткое	Очень жесткое	Менее жесткое
Контроль синтаксиса модели	Да	Да	Нет
Визуализация модели	3	5	3
Стандарты	IDEF0, IDF3, DFD	UML, EPC, ERM, DFD-частично	UML
Динамическое моделирование	Нет	Да	Нет
Оптимизация модели	Нет	Да	Нет
Функционально-стоимостной анализ	2	5	3
Генерация программного кода	Да	Нет (Интерфейс ERWin)	Да
Стоимость	Средняя	Средняя	Средняя
Распространенность	5	2	2
Доступность	5	3	3
Библиотека элементов ОБП	Да	Да	Нет
Групповая работа	Да	Да	Да

Как видно из таблицы 1, наиболее подходящей является нотация SADT.

SADT — это графическая нотация, предназначенная для помощи человеку в описании и понимании систем. Он предоставляет стандартные блоки, которые представляют объекты и действия (блоки), а также различные стрелки, соединяющие блоки. Эти прямоугольники и стрелки имеют связанную с ними неформальную семантику. SADT можно использовать как инструмент функционального анализа для данного процесса с последовательными уровнями детализации. Методология SADT позволяет определить потребности пользователей в развитии ИТ, что часто используется в промышленных информационных системах, но также описывает или выражает производственные процессы, процедуры деятельности. Эти функции служат целям компании, таким как продажи, планирование заказов, разработка продукта, производство деталей или управление персоналом.

Затем SADT могут описывать простые функциональные отношения и отражать данные и управляющие отношения между различными функциями [7].

1.2.2 Моделирование бизнес-процессов предметной области для постановки задачи автоматизированного варианта решения

Разработка ИС для учета работ при выполнении строительства здания [8]. Необходимо разработать информационную систему для облегчения работы сотрудников строительной организации. Информационная система должна содержать данные о проектах, зданиях, работах, договорах и др. и предоставлять возможность получать разнообразные отчеты.

На вход информационной системы поступают:

- Заявки на проекты.
- Информация от заказчиков.

На выходе информационной системы получаются:

- Сделанный отчет.
- Необходимые отчеты.

Процессами управления являются:

- Расценки на проекты.
- Должностная инструкция.
- Нормативная документация.

Для полноценной работы системы необходим:

- Сотрудники.
- Оборудование.

Информационные потоки в нотации IDEF0. Структуру бизнес-процесса подразделения AS–IS показана на рисунке 1.

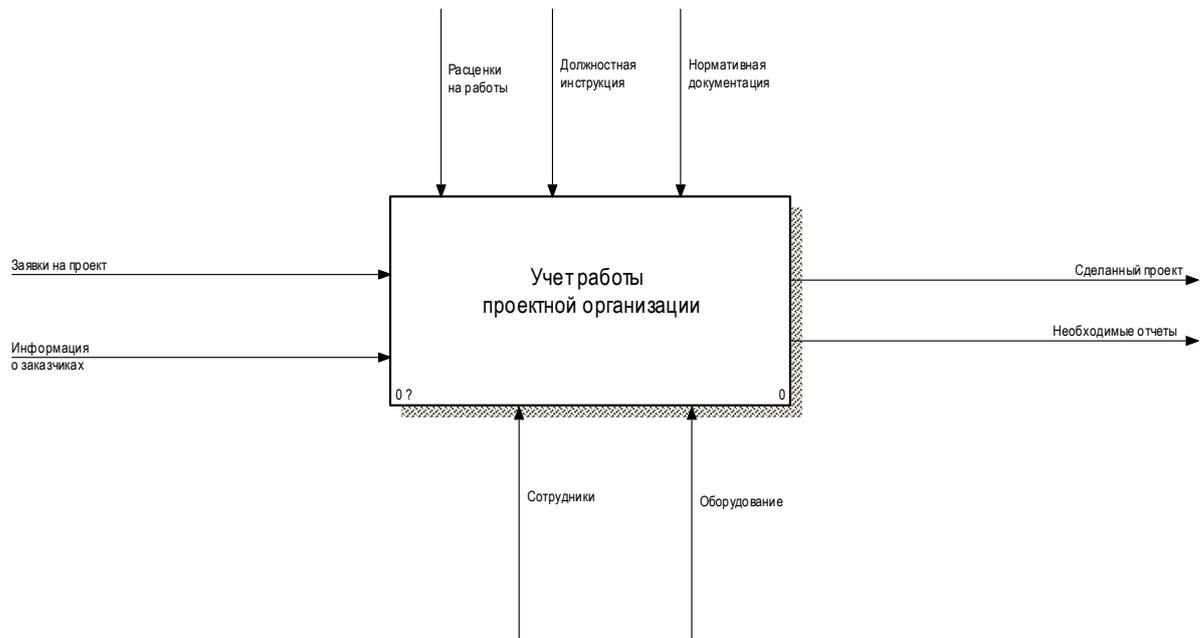


Рисунок 1 – Описание бизнес-процесса

На рисунке Рисунок 2 показана декомпозиция процесса.

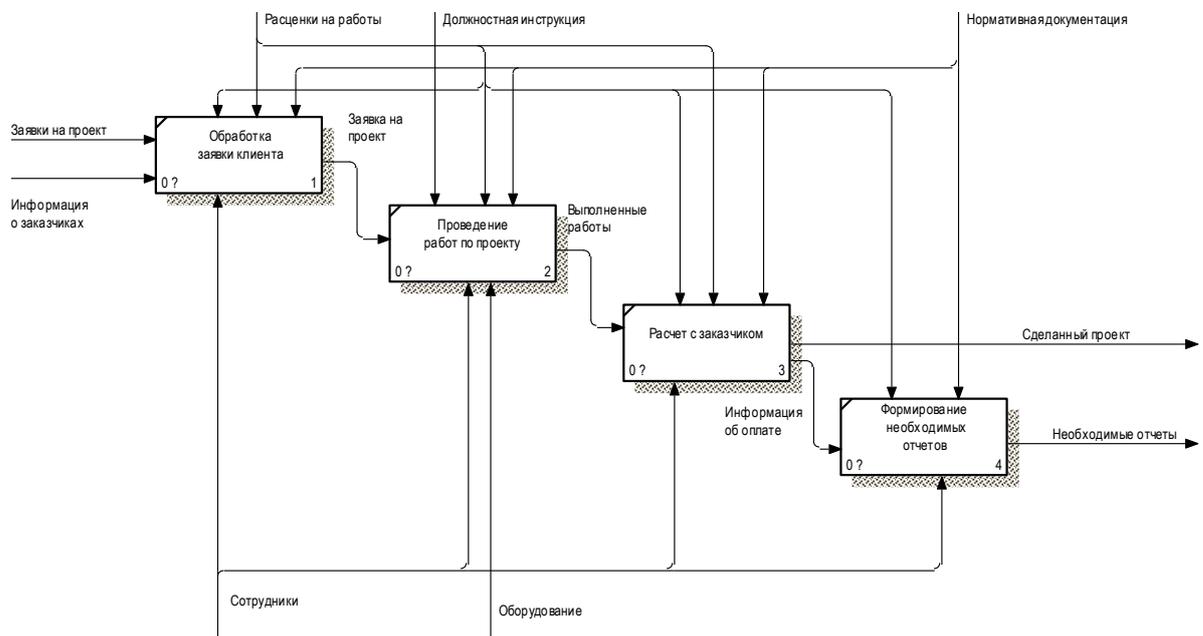


Рисунок 2 – Описание бизнес-процесса AS-IS

В организации при формировании группы на выполнение проекта и расчета сметы, а также для ведения информации используются различные

файлы в MS Excel. Это усложняет поиск и обработку информации при формировании необходимых отчетов.

Задача автоматизации этого проекта - объединить всю необходимую информацию в единую базу данных с удобным интерфейсом. Это ускорит обработку информации и, как следствие, производительность этой части организации.

Также необходимо разработать следующие отчеты:

- Выборка по статусу договора и проекта.
- Выборка сотрудников по должности.
- Расчет стоимости договора.
- Субподрядчик и проекты.
- Учет кадров.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

Строительный учет не должен быть головной болью. С помощью правильного процесса вы можете сэкономить время на выставлении счетов, бухгалтерском учете, бухгалтерском учете и подготовке налогов, даже без предыдущего опыта бухгалтерского учета в строительстве [3].

Улучшение вашего процесса начинается с понимания того, насколько уникален строительный учет, и определения различных типов затрат на работу, которые вы можете понести по каждому проекту.

Лучший способ оставаться организованным — это отслеживать ваши ежедневные транзакции, регулярно сверять свои счета и использовать программное обеспечение для строительного учета.

Для автоматизации поставленной задачи существуют готовые разработки, предлагающие различный функционал. Рассмотрим крупные системы, обеспечивающие хранение данных о заказах и клиентах.

СМiС — отличное универсальное программное обеспечение для строительного учета и финансового управления. Обладая функциональностью для бухгалтерского учета, управления проектами, человеческого капитала и полевых работ, СМiС покрывает большинство основных потребностей любого строительного бизнеса. СМiС объединяет все бизнес-данные в единую базу данных, которая позволяет пользователям создавать разнообразные сложные отчеты, которые помогают пролить свет на затраты по проекту и минимизировать потенциальные риски.

Плюсы:

- Возможность масштабирования для удовлетворения потребностей предприятий разного размера.
- Доступно как облачное или локальное решение.
- Качественная поддержка клиентов и учебные материалы.

Минусы:

- Пользователи сообщают, что продукт иногда может работать медленно.
- Настройка и первоначальное обучение могут занять много времени.

Системы бухгалтерского учета СМiС, предназначенные для строительства, включают в себя основные функции, связанные с бюджетированием, корпоративным и проектным прогнозированием, главной бухгалтерской книгой, кредиторской и дебиторской задолженностью. Бухгалтерские функции СМiС включают автоматизированные средства контроля и функции управления рисками, которые помогают компаниям минимизировать риски и ошибки и максимизировать финансовые результаты. СМiС создает единую централизованную запись о прошлых и настоящих финансовых транзакциях, что экономит время, повышает целостность данных и позволяет вести точную документацию, прогнозировать и составлять отчеты о финансовом состоянии.

СМiС предлагается как в виде облачного, так и локального решения. Пользователи сообщают, что для настройки и обучения СМiС может потребоваться некоторое время, но СМiС может предоставить углубленное

обучение, чтобы облегчить переход на новую систему. СМiС также имеет сильную службу поддержки клиентов и обширную библиотеку справочных материалов по требованию, чтобы пользователи могли ответить на вопросы или самостоятельно устранить неполадки.

СМiС также имеет то преимущество, что является масштабируемым решением, столь же полезным для малых строительных предприятий, как и для более крупных организаций. Хотя потенциальным клиентам необходимо связаться с СМiС для получения информации о ценах, СМiС — это решение с широкими возможностями настройки, а его различные варианты функций и развертывания помогают гарантировать, что вы сможете масштабировать его в соответствии с потребностями вашего бизнеса.

FOUNDATION. Компания FOUNDATION, основанная в 1985 году, является одним из лучших поставщиков программного обеспечения для строительного учета. FOUNDATION предлагает надежные функции с широким спектром модулей для предприятий любого размера, что делает его комплексным и настраиваемым вариантом, который может обслуживать широкий спектр строительных операций.

Плюсы:

- Легче изучить и использовать, чем многие другие ведущие варианты.
- Доступно мобильное приложение и облачная установка.
- Исключительно полезное и отзывчивое обслуживание клиентов.

Минусы:

- Возможности отчетности не так сильны, как у некоторых конкурентов.
- Пользователи иногда сталкиваются с глюками, зависаниями, сбоями и т.д.

Как и многие другие варианты программного обеспечения для учета строительства, базовые модули FOUNDATION включают расчет стоимости работ, начисление заработной платы, главную бухгалтерскую книгу, кредиторскую задолженность, дебиторскую задолженность и управление заказами на покупку с субподрядчиками. FOUNDATION идет еще дальше

благодаря полноте дополнительных модулей для управления проектами, составления графиков, отслеживания запасов и оборудования, визуализации документов и многих других аспектов финансового управления строительством.

Пользователи считают, что FOUNDATION прост в освоении и использовании, особенно по сравнению с другим сложным программным обеспечением для учета и управления строительством. Модули просты для понимания и логично расположены. Однако некоторые пользователи сообщают, что программное обеспечение иногда зависает, дает сбой или имеет сбои, и многие обновления программного обеспечения предназначены только для устранения ошибок, а не для добавления или улучшения функций.

Когда пользователи сталкиваются с проблемами, FOUNDATION также пользуется большим уважением за свою службу поддержки клиентов, отраслевой опыт, быстрое реагирование и готовность помочь в решении проблем. Имея так много различных функций и модулей, эта поддержка клиентов может помочь клиентам убедиться, что они максимально используют возможности и функциональность программного обеспечения.

Sage. Имея тысячи клиентов и несколько десятилетий в отрасли, Sage 300 CRE является одним из самых популярных инструментов, доступных на рынке, поддерживая сложные потребности финансового управления для средних и крупных строительных фирм. Являясь лидером рынка, Sage 300 CRE имеет хороший послужной список, что делает его одним из лучших вариантов программного обеспечения для учета в строительстве.

Плюсы:

- Многолетний опыт работы в сфере строительства и недвижимости.
- Расширенные функции отчетности и бизнес-аналитики.
- Сильное обслуживание клиентов и предложения поддержки.

Минусы:

- Программное обеспечение может быть сложным для изучения, а пользовательский интерфейс, кажется, устаревшим по сравнению с более новыми конкурентами.
- Высокая цена, особенно за определенные функции и более высокие уровни поддержки клиентов.
- Доступно только в качестве локального решения.

Sage 300 CRE отличается полным набором функций, которые включают в себя сложные инструменты учета и отчеты для расчета стоимости работ, расчета заработной платы и кадров, а также для выставления счетов и выставления счетов. Программное обеспечение также включает в себя функции для оценки, управления документами, управления проектами, бизнес-аналитики и управления услугами, что делает его надежным универсальным вариантом для предприятий, которым требуется комплексный программный продукт. Функции отчетности и бизнес-аналитики Sage 300 CRE являются одними из самых важных для многих пользователей. Благодаря более чем 1400 готовым форматам отчетов и широким возможностям настройки Sage 300 CRE позволяет пользователям получать важную информацию об их бизнесе и отдельных должностях.

Sage 300 CRE (ранее известный как Timberline) присутствует на рынке уже несколько десятилетий. Хотя это сделало Sage 300 CRE надежным продуктом, некоторые пользователи сообщают, что некоторые модули кажутся устаревшими или не интуитивными, и что продукт не такой динамичный, как некоторые новые конкуренты. Sage 300 CRE также предлагается только в качестве локального решения, поэтому компаниям, предпочитающим удобство и гибкость облачного продукта, придется рассмотреть другие альтернативы.

Кроме того, количество и сложность функций затрудняют навигацию по Sage 300 CRE для многих пользователей, поэтому переход с другой платформы или обучение новых членов команды может занять некоторое время. Тем не менее, у Sage есть хорошо зарекомендовавшая себя группа

поддержки клиентов, которая может помочь каждому бизнесу наилучшим образом использовать множество инструментов и функций Sage 300 CRE. Sage 300 CRE также недавно запустила план Business Care Gold Plus, который включает в себя дополнительные усовершенствования и превосходную поддержку клиентов для получения дополнительной помощи.

1.4 Разработка модели бизнес-процесса «как должно быть»

В организации при формировании группы на выполнение проекта и расчета сметы, а также для ведения информации используются различные файлы в MS Excel. Это усложняет поиск и обработку информации при формировании необходимых отчетов.

Microsoft Excel (также иногда называется Microsoft Office Excel) - программа для работы с электронными таблицами, созданная корпорацией Microsoft для Microsoft Windows, Windows NT и Mac OS, а также Android, iOS и Windows Phone. Она предоставляет возможности экономико-статистических расчетов, графические инструменты и, за исключением Excel 2008 под Mac OS X, язык макропрограммирования VBA (Visual Basic for Application). Microsoft Excel входит в состав Microsoft Office.

Задача автоматизации этого проекта - объединить всю необходимую информацию в единую базу данных с удобным интерфейсом. Это ускорит обработку информации и, как следствие, производительность этой части организации.

Также необходимо разработать следующие отчеты:

- Выборка по статусу договора и проекта.
- Выборка сотрудников по должности.
- Расчет стоимости договора.
- Субподрядчик и проекты.
- Учет кадров.

Разработаем процесс как должно быть и представим на рисунке 3 [21].

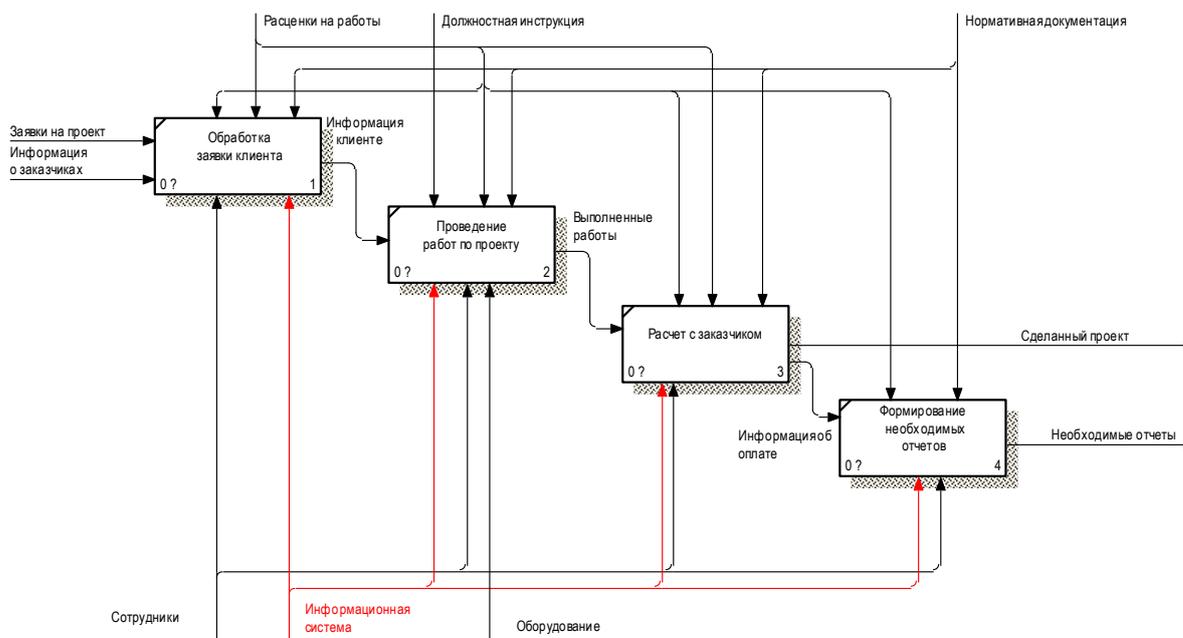


Рисунок 3 – Описание бизнес-процесса ТО–BE

Техническое задание приведено в приложении А.

Выводы по разделу 1

В ходе реализации раздела 1 проведена идентификация предметной области Автоматизация – Проектная организация. Рассмотрены концептуальные методы моделирования и нотации, такие как sadt, ARIS и UML, и выбран метод SADT нотации IDEF0.

Бизнес-процесс моделируется «как есть», выявляются его недостатки, выявляются рекомендации по их устранению и разрабатывается модель бизнес-процесса «как есть». Проанализированы известные ИТ-решения.

А также сформировано техническое задание на разработку новой ИСУ.

2 Логическое проектирование АИС

2.1 Выбор технологии логического моделирования АИС

Инструмент: Rational Rose. Это инструмент графической разработки и моделирования компонентов на основе UML. Приложение IBM® Rational Rose® представляет собой инструмент для графической разработки и моделирования компонентов, который использует стандартный язык Unified Modeling Language (UML).

Вариант использования описывает взаимодействие системы с её окружением, инициируемое извне. Вариант использования описывает типичное взаимодействие между пользователем и ПО. Каждый вариант использования связан с целью какого-либо пользователя, которая может быть достигнута в ходе его выполнения. На диаграммах варианты использования представляются в виде овалов.

Для построения необходимых диаграммы выбрана программа IBM Rational Rose Enterprise Edition.

В системе будут представлены следующие актеры:

- Заказчик объекта строительства.
- Сотрудник экспертной организации.

Будут разработаны следующие варианты использования:

- Получение заключения.
- Выдача заключения.
- Заполнение заявки на экспертизу.
- Инициирование экспертизы.
- Подготовка договора.
- Привлечение сторонних специалистов.
- Проведение экспертизы.
- Проверка наличия всех документов.
- Сбор и предоставление необходимой документации.

Определим отношения между действующими лицами и вариантами использования (рисунок 4).

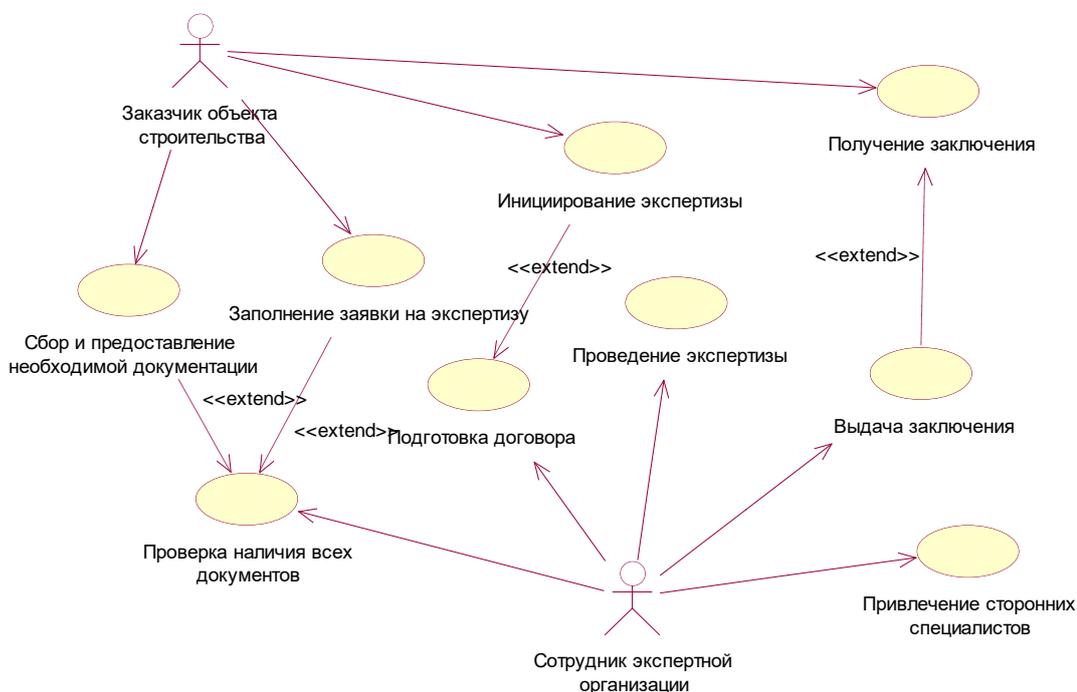


Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования.

Таким образом, была разработана и описана диаграмма вариантов использования.

2.2 Информационное обеспечение АИС

Разработка ИС для учета работ при выполнении строительства здания [23].

Необходимо разработать информационную систему для облегчения работы сотрудников строительной организации. Информационная система должна содержать данные о проектах, зданиях, работах, договорах и др. и предоставлять возможность получать разнообразные отчеты.

На вход информационной системы поступают:

- Заявки на проекты.
- Информация от заказчиков.

На выходе информационной системы получаются:

- Сделанный отчет.
- Необходимые отчеты.

Рассмотрим основные СУБД, и выберем необходимую [23].

База данных Oracle. Oracle известен среди всех разработчиков, прост в использовании, хорошо написанные документы, потрясающие новые функции (JSON из SQL, надежный код с использованием констант для длины типов данных, поддержка длинных имен, улучшенный тег списка и т.д.).

Плюсы Oracle:

- На основе конструкции программирования PL / SQL.
- Одноранговые сообщества помогают решить все проблемы.
- База данных Oracle безопасна и гарантирует, что пользовательские данные не будут изменены путем оперативных обновлений.

Минусы Oracle:

- Высокая стоимость для небольших организаций.
- Требуются значительные ресурсы для установки.
- Аппаратные обновления могут потребоваться даже для внедрения Oracle.
- Занимает много места.

Microsoft SQL Server. Наиболее широко используемые коммерческие СУБД. Он поддерживает язык SQL, являющийся продуктом IBM, непроцедурную, общую базу данных и язык без учета регистра.

Плюсы Microsoft SQL Server:

- Уменьшить временную проблему с базой данных.
- Отдельные привилегии безопасности.
- Поддерживать резервный сервер.
- Поддерживает язык SQL (SEQUEL).

Минусы Microsoft SQL Server:

- Проблема служб Integration Services для импорта файлов.
- Идеально подходит только для крупных организаций.

PostgreSQL. PostgreSQL — это особенно масштабируемая, объектно-реляционная база данных.

Плюсы PostgreSQL:

- Предопределенные функции.
- Ряд интерфейсов.
- Масштабируемый.
- Поддерживает JSON.

Минусы PostgreSQL:

- Менее развитое программное обеспечение репликации.
- Конфигурация может сбивать с толку.

IBM DB2. DB2 работает в Linux, UNIX, Windows и мэйнфреймах. DB2 идеально подходит для хост-сред IBM.

Плюсы DB2:

- Одновременно запускайте несколько заданий с помощью Планировщика заданий.
- Поддержка моделей данных SQL и NoSQL.
- Размещается в облаке, на физическом сервере или на обоих одновременно.
- Коды ошибок и коды выхода могут определять, какие задания выполняются.

Минусы DB2:

- Высокая стоимость для небольшой организации.
- Базовая поддержка доступна в течение трех лет.

Redis. Redis означает удаленный сервер словаря. Это открытый исходный код, сетевой, запоминающийся и хранящий ключи с дополнительной надежностью.

Плюсы Redis:

- Поддерживает огромное количество типов данных.
- Легко установить.
- Очень быстро (выполняется около 110000 SET в секунду, около 81000 GET в секунду).
- Операции атомарны.
- Многофункциональный инструмент (используется в ряде случаев использования).

Минусы Redis:

- Не поддерживает соединения.
- Требуются знания Lua для хранимых процедур.
- Набор данных должен удобно помещаться в памяти.

Рассмотрев все вышеперечисленные СУБД (таблица 2) для разработки приложения выберем SQL Server.

Таблица 2 – Плюсы и минусы СУБД

СУБД	Плюсы	Минусы
Oracle	На основе конструкции программирования PL / SQL. Одноранговые сообщества помогают решить все проблемы. База данных Oracle безопасна и гарантирует, что пользовательские данные не будут изменены путем оперативных обновлений.	Высокая стоимость для небольших организаций. Требуются значительные ресурсы для установки. Аппаратные обновления могут потребоваться даже для внедрения Oracle.
MySql	Поддерживает большие базы данных, до 50 миллионов строк и более в таблице. Открытый источник. Реализуйте различные пользовательские интерфейсы.	Нет встроенной поддержки XML или OLAP. Поддержка доступна для бесплатной версии. Потратьте много времени и усилий на создание инкрементных резервных копий.
Microsoft SQL Server	Уменьшить временную проблему с базой данных. Отдельные привилегии безопасности. Поддерживать резервный сервер. Поддерживает язык SQL (SEQUEL).	Проблема служб Integration Services для импорта файлов. Идеально подходит только для крупных организаций.

Продолжение таблицы 2

СУБД	Плюсы	Минусы
PostgreSQL	Предопределенные функции. Ряд интерфейсов. Масштабируемый. Поддерживает JSON.	Менее развитое программное обеспечение репликации. Конфигурация может сбивать с толку.
IBM DB2	Одновременно запускайте несколько заданий с помощью Планировщика заданий. Поддержка моделей данных SQL и NoSQL. Размещается в облаке, на физическом сервере или на обоих одновременно. Коды ошибок и коды выхода могут определять, какие задания выполняются.	Высокая стоимость для небольшой организации. Базовая поддержка доступна в течение трех лет.
Redis	Поддерживает огромное количество типов данных. Легко установить. Очень быстро (выполняется около 110000 SET в секунду, около 81000 GET в секунду). Операции атомарны. Многофункциональный инструмент (используется в ряде случаев).	Не поддерживает присоединения. Требуются знания Lua для хранимых процедур. Набор данных должен удобно помещаться в памяти.

Рассмотрев все вышеперечисленные СУБД для разработки приложения выберем SQL Server.

В ходе анализа задания и разработке базы данных были выявлены основные сущности [3]:

- Сущность «Группы» описывает группы и присвоенное им оборудование.
- Сущность «Договора» описывает договора и их характеристики.
- Сущность «Договора-проекты» описывает включенность проектов в договора.
- Сущность «Должности» содержит название должностей.
- Сущность «Заказчик» описывает заказчиков и их характеристики.
- Сущность «Оборудование» описывает оборудования и их характеристики.

- Сущность «Отделы» описывает отделы и их характеристики.
- Сущность «Проекты» описывает проекты и их характеристики.
- Сущность «Сотрудники» описывает сотрудников и их характеристики.
- Сущность «Статус» содержит название статуса проекта или договора.
- Сущность «Субподрядные организации» описывает субподрядные организации и их характеристики.
- Сущность «Участие в договоре» описывает участников договора и их характеристики.
- Сущность «Участие в проекте» описывает участников проекта и их характеристики.

Чтобы построить концептуальную модель, давайте определим набор атрибутов, необходимых для каждой сущности. Атрибуты используются для определения того, какую информацию следует собирать об объекте [4].

В таблице 3 представлены сущности, определенные для них атрибуты и описание атрибутов, а также ключи.

Таблица 3 – Описание сущностей

Таблица	Поле	Ключ	Описание
Dogovora	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Dogovora".
	Zakazchik		
	DataZaklyucheniya		
	SrokISpolneniya		
DogovoraProektu	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "DogovoraProektu".
	IdDogovora		Идентификационный номер таблицы "Dogovora".
	IdProekta		Идентификационный номер таблицы "Proekta"
YchastieVDogovore	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "YchastieVDogovore".
	NomerDogovora	FK	Идентификационный номер таблицы "Dogovora".
	NachalnikGruppu		
	SostavGruppu	FK	Идентификационный номер таблицы "Gruppu".
	StatusDogovora	FK	Идентификационный номер таблицы "Dogovora".
Doljnosti	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Doljnosti".
	Doljnosti		
	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Zakazchik".

Продолжение таблицы 2

Таблица	Поле	Ключ	Описание
	FIOZakazchika		
	Adres		
	Telefon		
	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Statys".
	Statys		
Gruppu	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Gruppu".
	Oborydovaniye		
Sotrydniki	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Sotrydniki".
	FIOSotrudnika		
	DataRojdeniya		
	Pol		
	NomerOtdela	FK	Идентификационный номер таблицы "Otdela".
	Doljnost	FK	Идентификационный номер таблицы "Doljnost".
	Zarplata		
	Telefon		
	Adres		
Proektu	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Proektu".
	NazvaniyeProekta		
	Zakazchik		Идентификационный номер таблицы "Zakazchik".
	DataNachala		
	DlitelnostDney		
	SroimostProekta	FK	
GruppaSotrudnik	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "GruppaSotrudnik".
	Gruppa	FK	Идентификационный номер таблицы "Gruppa".
	Sotrudnik	FK	Идентификационный номер таблицы "Sotrudnik".
Otdelu	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Otdelu".
	Nazvaniye		
	Nachalnik		
	Telefone		
YchastieVProekte	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "YchastieVProekte".
	NomerProekta	FK	Идентификационный номер таблицы "Proekt".
	NachalnikGruppu		
	SostavGruppu	FK	Идентификационный номер таблицы "Gruppu".
	Subpodryadchik	FK	Идентификационный номер таблицы "Subpodryadchik".
	StatusProekta	FK	Идентификационный номер таблицы "Status".
Subpodryadchik	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Subpodryadchik".
	Nazvaniye		
	Direktor		
	Adres		

Продолжение таблицы 2

Таблица	Поле	Ключ	Описание
	Talefon		
Oborydovaniye	ID	PK	Идентификационный номер таблицы "Oborydovaniye".
	IdOtdela		
	Naznaniye		

В концептуальном проектировании концептуальная модель создается путем абстрагирования от реального мира того, для чего предназначена база данных. Концептуальная модель не создается с учетом конкретной модели данных, даже если она будет управлять данными в реляционной базе данных [5].

Модели ER часто используются для создания концептуальных моделей. Как следует из названия, модель ER создает модель на основе сущностей и отношений [22]. Сущности представляют сущности, составляющие реальный мир, а отношения представляют связи между сущностями. Сущности и ассоциации также могут иметь атрибуты [16].

Проследить отношения, в которых состоят таблицы базы данных можно по схеме, изображенной на рисунке 5 [20].

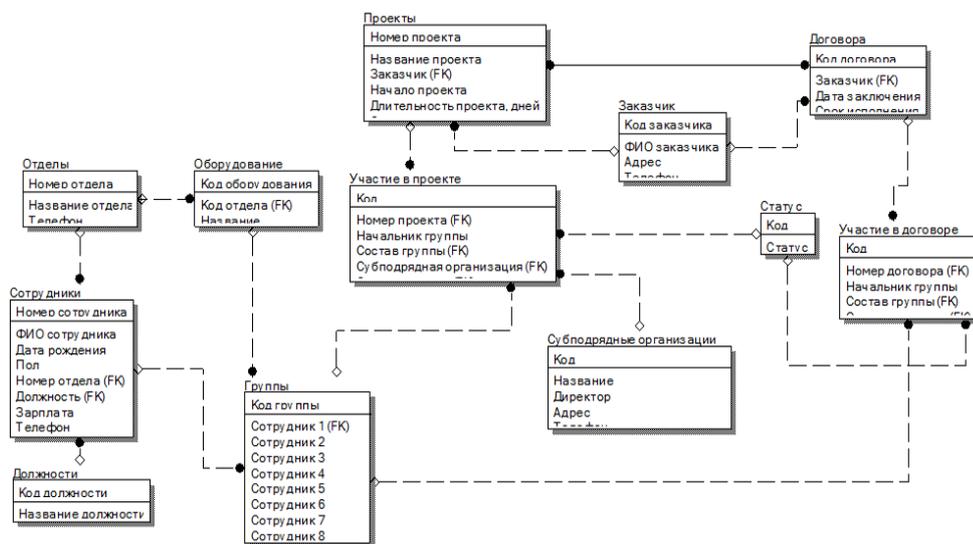


Рисунок 5 – Логическая модель базы данных

Таким образом, построена логическая модель базы данных и построены связи.

2.3 Требования к аппаратно-программному обеспечению АИС

Системы автоматизации предназначены для работы с операционной системой Windows, чтобы сама операционная система могла эффективно работать и эффективно управлять разрабатываемой системой. Для этого необходимо обеспечить требования архитектуры и параметры технических средств [9]. Автоматизированная система предназначена для работы на компьютере. Для печати отчетов и выходных данных вам потребуется принтер, совместимый с компьютером, настроенным выше.

Если вы хотите выполнять многопользовательские операции в своей системе, вам необходимо использовать 1 компьютер в качестве файлового сервера для доступа к базе данных. Рекомендуется развернуть эту базу данных на сервере и подключаться с клиентского компьютера через LA SMB или ODBC по протоколу SMB.

Поскольку клиентский компьютер подключается к базе данных сервера, и сервер, и клиентский компьютер должны находиться в локальной сети. Это может быть как одноранговая сеть, так и сеть с доменной организацией.

Системные характеристики — это особые характеристики, находящиеся под контролем локальной операционной системы и клиент-серверных версий семейства Windows. Чтобы это работало, вашей организации нужен сервер, локальная сеть и серверная операционная система.

Выводы по разделу 2

Разработана объектная модель ИСУ СУО, представленная диаграммой вариантов использования с описанием, и построена логическая модель ИСУ на основе объектной модели ИСУ СУО.

3 Физическое проектирование АИС

3.1 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС

Microsoft Visual Studio — это интегрированная среда разработки (IDE), созданная Microsoft. Платформа изначально создавалась для создания компьютерных программ для MS Windows. Сегодня он используется для создания веб-приложений, облачных сервисов и приложений для мобильных и настольных платформ. Более крупные группы могут использовать возможности Visual Studio для управления приложениями, гибкого планирования и контроля версий. Кроме того, кодировщики могут использовать свои собственные версии программного обеспечения для бесплатного создания кодов в ведущих операционных системах, таких как Windows, Linux и Mac OS X [1].

Преимущества Microsoft Visual Studio:

- Он поставляется с редактором кода, который поддерживает рефакторинг кода и IntelliSense (компонент завершения кода).
- Имеет встроенные инструменты, такие как конструктор схемы базы данных, конструктор классов, веб-дизайнер и конструктор форм для создания приложений с графическим интерфейсом.
- Компании могут использовать эту платформу для разработки привлекательных мобильных и веб-приложений для iOS и Android [2].

3.2 Описание архитектуры АИС

В архитектуре клиент/сервер клиент (программа, представляющая пользователя, которому требуется услуга) и сервер (программа, предоставляющая услугу) являются отдельными логическими объектами, которые взаимодействуют и работают вместе по сети. Клиент запрашивает

услугу и получает ответ на этот запрос. Сервер получает запрос, обрабатывает его и возвращает запрошенный ответ.

Характеристики клиент-серверной архитектуры.

Асимметричный протокол. Между клиентами и серверами существует отношение «многие к одному». Клиент всегда инициирует диалог, запрашивая услугу. Сервер пассивно ожидает запросов от клиентов.

Инкапсуляция службы — сервер получает сообщение с запросом службы и решает, что с ним делать. Серверы можно обновлять, не затрагивая клиентов, если интерфейс сообщений, используемый сервером и клиентами, остается неизменным.

Целостность — централизованный серверный код и данные снижают затраты на обслуживание и защищают целостность общих данных. В то же время вы можете сохранить индивидуальность и независимость вашего клиента.

Прозрачность местоположения. Сервер — это процесс, который находится на том же компьютере, что и клиент, или на других компьютерах в сети. Программное обеспечение клиент/сервер обычно скрывает местоположение сервера от клиента, перенаправляя запросы на обслуживание. Программа может быть клиентом, сервером или и тем, и другим.

Обмен на основе сообщений. Клиенты и серверы представляют собой слабо связанные процессы, которые могут обмениваться служебными запросами и ответами с помощью сообщений [9].

Модульная и расширяемая конструкция. Клиент-серверные приложения спроектированы как модульные, и их можно сделать отказоустойчивыми. Отказоустойчивая система не закрывает все приложение при возникновении сбоя. В отказоустойчивом клиент-серверном приложении сбой одного или нескольких серверов приводит к выходу из строя всей системы, если службы, предлагаемые на неисправном сервере, доступны на других активных серверах. Еще одним преимуществом модульности является то, что клиент-серверные приложения могут автоматически реагировать на увеличение или

уменьшение нагрузки на систему, добавляя или отключая одну, или несколько служб или серверов [18].

Независимость от платформы. Идеальное клиент-серверное программное обеспечение не зависит от аппаратной платформы и операционной системы, что позволяет клиенту и серверу работать на разных платформах. Клиент и сервер могут быть оптимизированы для выполняемой ими работы и работать на разном оборудовании с разными операционными системами.

Повторно используемый код. Служебные программы можно использовать на нескольких серверах (рисунок 6).

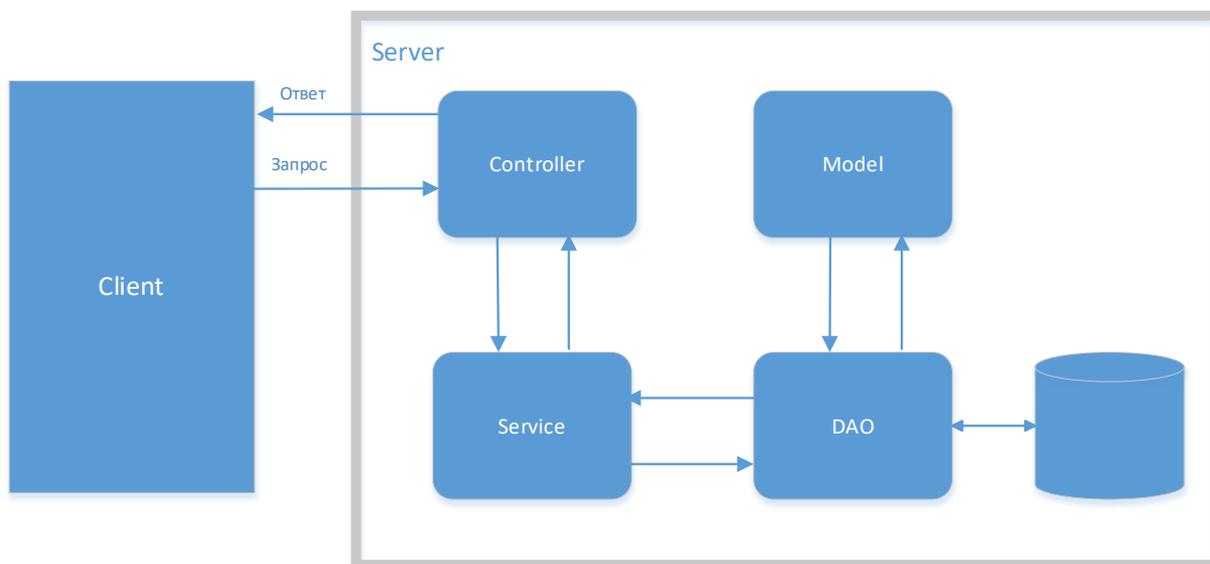


Рисунок 6 – Архитектура АИС

Масштабируемость. Систему клиент/сервер можно масштабировать по горизонтали или по вертикали. Горизонтальная корректировка означает добавление или удаление клиентских рабочих станций. Это лишь незначительно влияет на производительность. Вертикальная корректировка означает переход на более крупные и быстрые серверы или добавление дополнительных серверов.

Разделение функций клиент/сервер. Клиент/сервер — это отношения между процессами, работающими на одной или разных машинах. Серверный процесс является поставщиком услуг. Клиент — заказчик услуги. Клиент/сервер делает четкое различие между этими двумя функциями.

Общие ресурсы — один сервер может одновременно обслуживать множество клиентов и контролировать доступ к общим ресурсам [10].

3.3 Разработка физической модели данных АИС

Реляционная база данных — это один из способов хранения данных, связанных друг с другом заранее определенным образом. Под предопределенными мы подразумеваем, что во время создания базы данных вы можете определить отношения, существующие между различными сущностями или группами данных [14]. Реляционные базы данных отлично подходят для хранения структурированных данных, которые должны моделировать отношения между реальными объектами [15].

На рисунке 7 представлены отношения для базы данных.

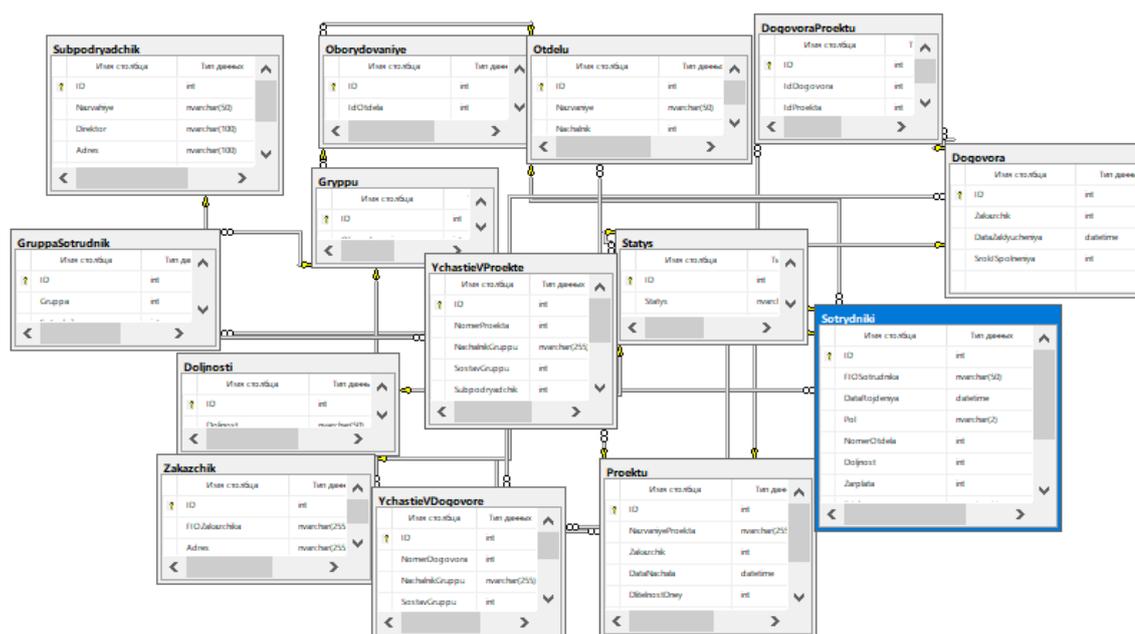


Рисунок 7 – Физическая модель базы данных

Построенная база данных отвечает всем требованиям.

3.4 Разработка программного обеспечения АИС

3.4.1 Схема взаимосвязи модулей приложения АИС

Развитие проекта будет проходить в несколько этапов:

Этап 1: Анализ предметной области деятельности организации с обзором системы, необходимой для автоматизации. Сбор и анализ всей необходимой информации.

Этап 2: Анализ и составление бизнес-процессов бизнес-единицы организации.

Этап 3: Реализация интерфейса или отдельного модуля выявленного объекта автоматизации.

Практическая значимость работы заключается в создании автоматизированной системы. Переход к автоматизированному методу позволяет:

- создание комплексного управления информацией в единой автоматизированной среде;
- упростить обработку поступающей информации;
- автоматизировать расчет сметы проекта.

3.4.2 Описание модулей приложения АИС с примерами программного кода

При запуске программы пользователь оказывается на главной странице программы, на которой расположены все пункты управления проектной организации [17].

Главная страница представлена в виде страницы с возможностью перехода по представленным пунктам проектной организации, с помощью которых можно просматривать всю информацию, касающуюся проектов, договоров, сотрудников и так далее.

Все основные формы и виды выполнены в отдельных страницах программы [11].

С главной формы можно перейти на другие формы.

Все необходимые интерфейсы для работы с базами данных генерируются с помощью Entity Framework и связываются с базой данных при помощи сгенерированного контекста. Подключение к базе данных начинается с формирования строки подключения, представленной в файле App.config (листинг 1) и последующим созданием контекста на основе данной строки:

Листинг 1 – Листинг файла App.config

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <connectionStrings>
    <add
name="ProektOrganiz.Properties.Settings.ProektOrganizConnectionString"
  connectionString="Data
Source=(LocalDB)\MSSQLLocalDB;AttachDbFilename=
\ProektOrganiz\ProektOrganiz\bin\Debug\ProektnayaOrganizaciya.mdf;Integrated
Security=True;Connect Timeout=30"
  providerName="System.Data.SqlClient" />
  </connectionStrings>
  <startup>
    <supportedRuntime version="v4.0"
sku=".NETFramework,Version=v4.6.1" />
  </startup>
</configuration>
```

Все запросы по работе с базой данных обращаются к контексту и строятся с помощью Entity Framework. Вследствие чего упрощается построение запросов, вызов процедур и фильтрация результатов.

Хранение и обработку настроек приложения обеспечивает класс App.config, который позволяет загружать, сохранять и изменять настройки программы.

3.5 Описание функциональности АИС

Для удобства работы пользователя создадим кнопочную форму. Форму будем создавать при помощи конструктора форм. Главной форма показана на рисунке 8 [9].

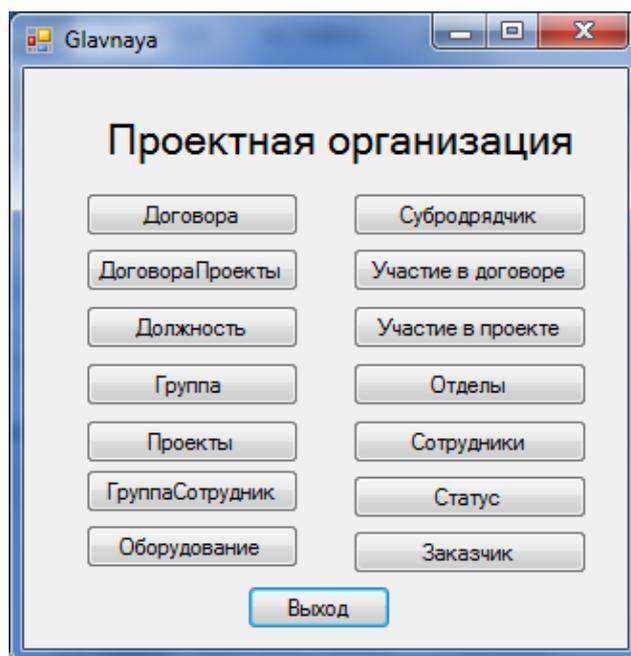


Рисунок 8 – Главная форма

С главной формы можно перейти на другие формы, представленные ниже. На рисунке 9 представлена форма «Группы».

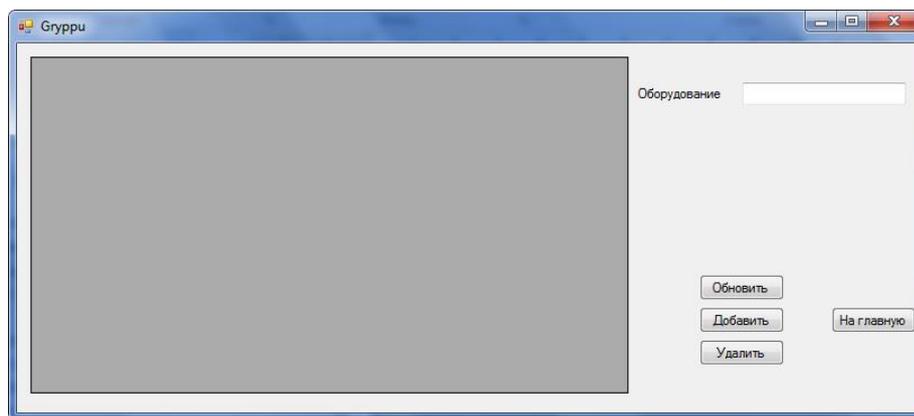


Рисунок 9 – Форма «Группы»

На рисунке 10 можно посмотреть форму «Должность».

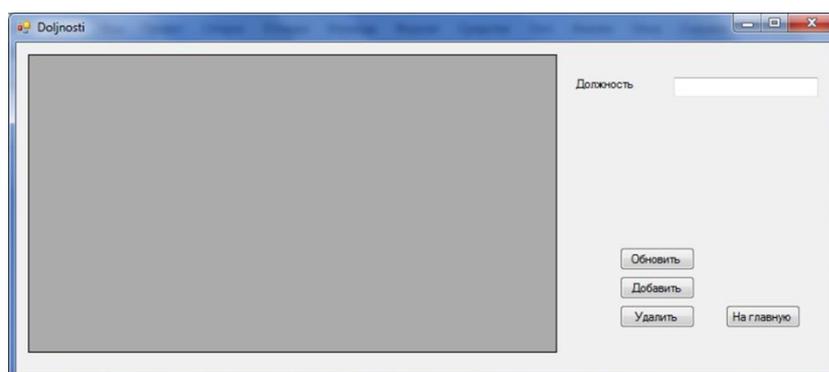


Рисунок 10 – Форма «Должность»

Покажем на рисунке 11 форму «Договора».

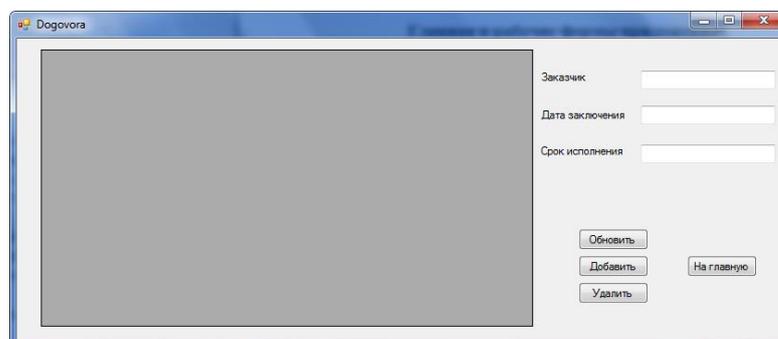


Рисунок 11 – Форма «Договора»

На рисунке 12 можно просмотреть форму «Договора-проекты».

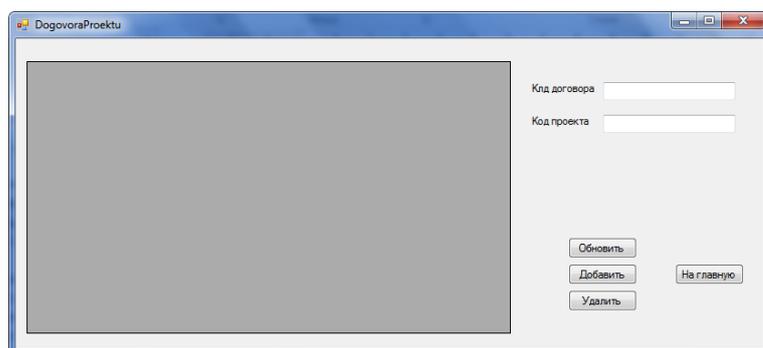


Рисунок 12 – Форма «Договора-проекты»

Форма «Субподрядчик» показана на рисунке 13.

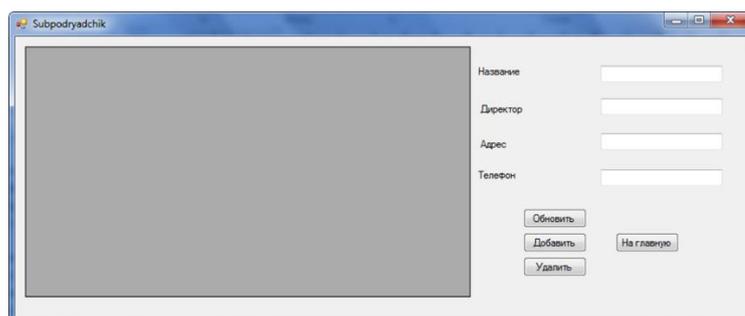


Рисунок 13 – Форма «Субподрядчик»

Внешний вид формы «Оборудование» представлен на рисунке 14.

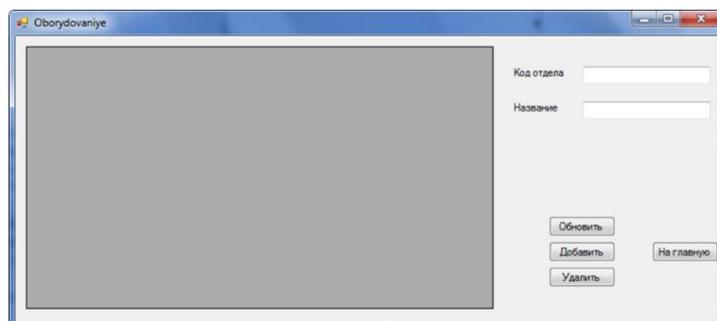


Рисунок 14 – Форма «Оборудование»

Интерфейс формы «Отделы» продемонстрирован на рисунке 15.

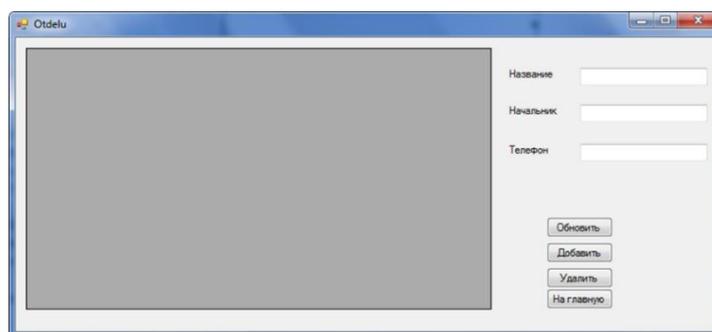


Рисунок 15 – Форма «Отделы»

На рисунке 16 представлена форма «Проекты».

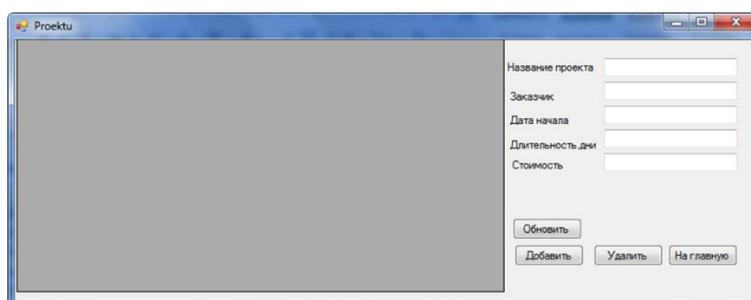


Рисунок 16 – Форма «Проекты»

Покажем интерфейс формы «Сотрудники» на рисунке 17.

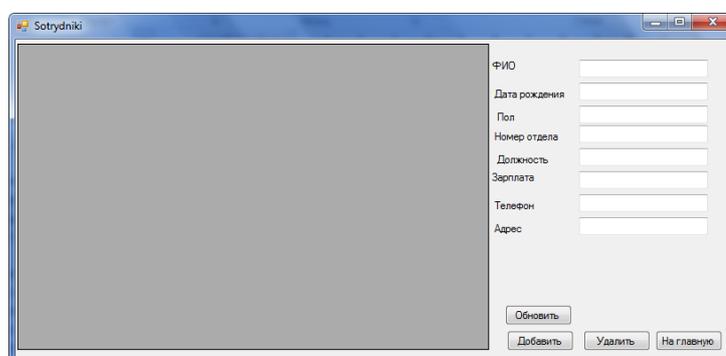


Рисунок 17 – Форма «Сотрудники»

Форма «Статус» продемонстрирована на рисунке 18.

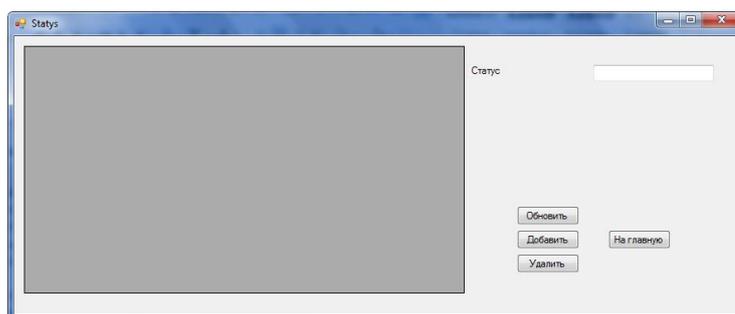


Рисунок 18 – Форма «Статус»

Внешний вид формы «Участие в договоре» можно посмотреть на рисунке 19.

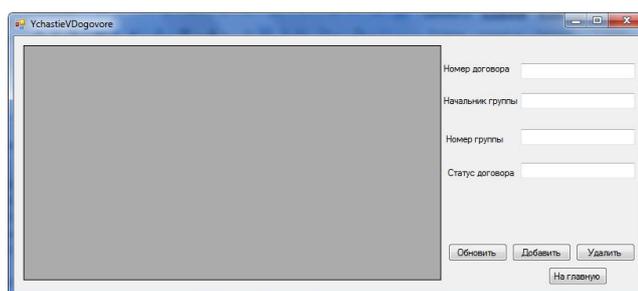


Рисунок 19 – Форма «Участие в договоре»

На рисунке 20 показана форма «Группа сотрудник».

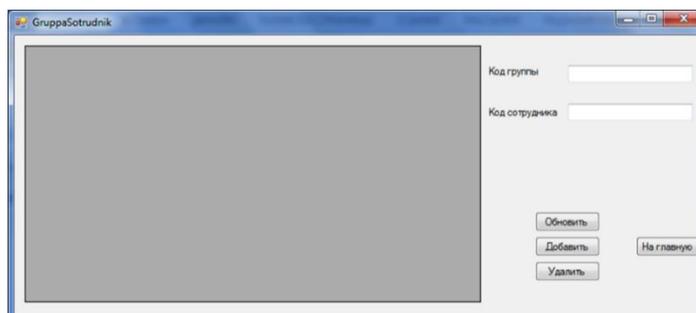


Рисунок 20 – Форма «Группа сотрудник»

На рисунке 21 представлена форма «Участие в проекте».

Рисунок 21 – Форма «Участие в проекте»

Формы позволяют просмотреть и редактировать все таблицы базы данных.

3.6 Тестирование работы программного проекта

3.6.1 Выбор методов тестирования работы программного продукта

Тестирование методом «черного ящика» — это метод тестирования, который идентифицирует элементы для тестирования на основе спецификаций и т.д. и реализует их без учета внутренней структуры системы.

Тест черного ящика — это тест, который проверяет входные значения и выходные результаты, не зная внутренней структуры объекта тестирования.

При тестировании программного обеспечения тестовые наборы, такие как цели тестирования, перспективы тестирования и условия тестирования, создаются заранее. При тестировании методом «черного ящика» тестовые случаи создаются и тесты выполняются без учета того, как устроен исходный код, являющийся внутренней структурой системы.

Тестирование методом черного ящика основано на внешней спецификации системы, а не на исходном коде. Другими словами, само собой разумеется, что предполагаемая обработка работает должным образом, если смотреть извне системы, но качество программного обеспечения, основанное

на перспективах UI/UX, таких как расположение экрана и работоспособность системы, также является важным аспектом.

Основная особенность тестирования методом «черного ящика» заключается в том, что оно позволяет проводить проверку с точки зрения пользователей системы точно так же, как и пользователи, выполняя проверку с использованием реального программного обеспечения и систем, оснащенных им.

Кроме того, поскольку система обрабатывается комплексно, легко найти дефекты, возникающие впервые при увязке функций, и она имеет свойство компенсировать упущение проектировщика. Вместо того, чтобы подтверждать, что система работает так, как задумано, мы можем подтвердить, соблюдаются ли требования и спецификации всего продукта.

3.6.2 Описание тестирования работы АИС

Для тестирования системы добавим в таблицы через приложение несколько строк в таблицу «Статус».

Откроем страницу Статус в приложении, показан на рисунке 22.

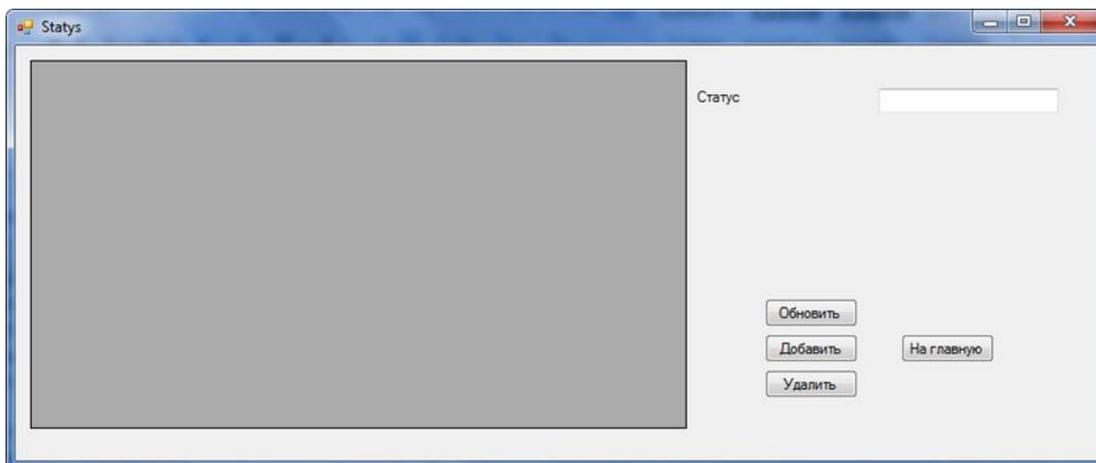


Рисунок 22 – Страница «Статус»

После нажатия кнопки «Обновление» появится таблица (рисунок 23).

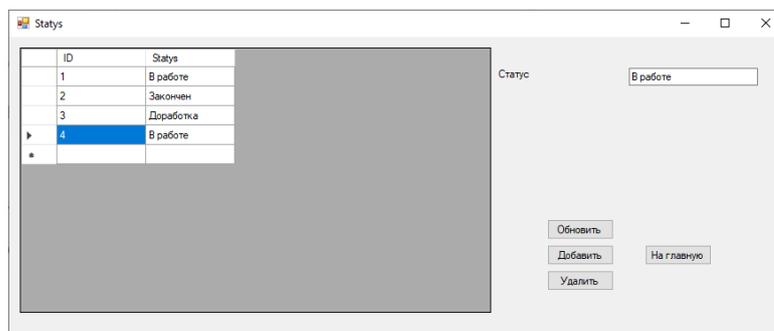


Рисунок 23 – Страница «Статус»

Введем необходимые данные в поля (рисунок 24).

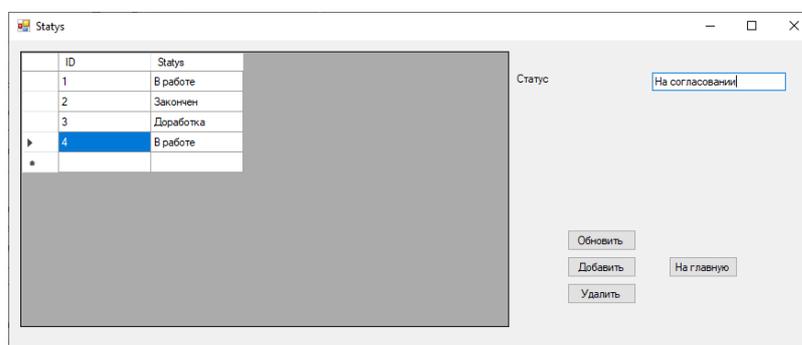


Рисунок 24 – Страница «Статус»

При нажатии кнопки «Добавить» информация добавится в таблицу. Чтобы просмотреть изменение нажмем кнопку «Обновить». Результат показан на рисунке 25.

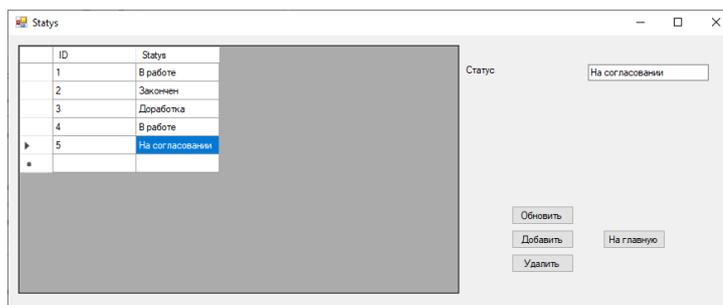


Рисунок 25 – Страница «Статус»

Выделим добавленную строку и при нажатии кнопки «Удалить» данная запись удалится. После нажатии кнопки «Обновить» строка удалится (рисунок 26).

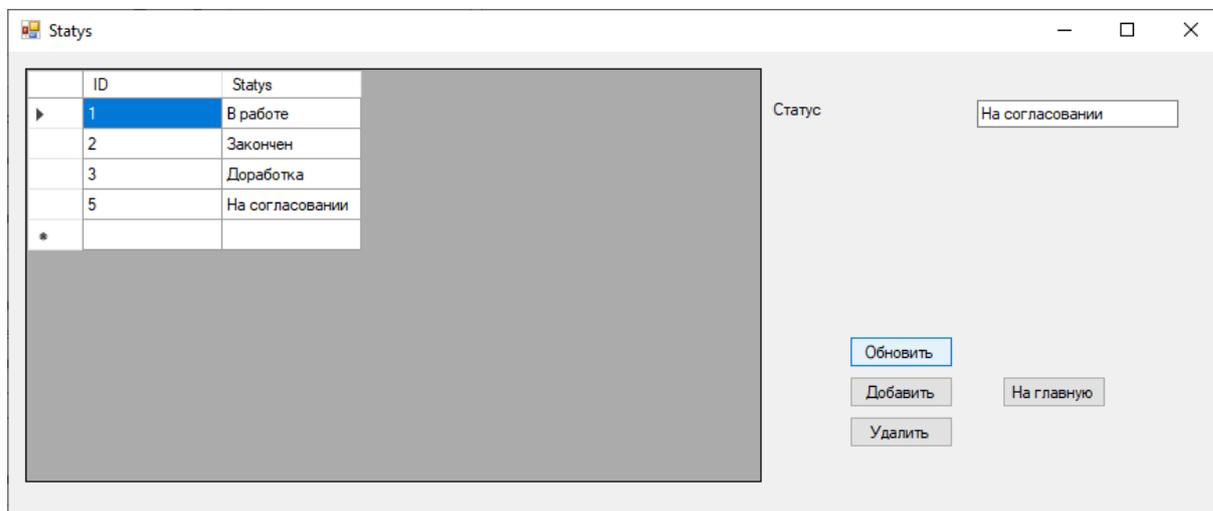


Рисунок 26 – Страница «Статус»

При тестировании системы ошибок не выявлено.

Выводы по разделу 3

Разработанная ИС соответствует всем требованиям предметной области, таблицы созданной базы данных соответствуют требованиям нормализации, что позволяет обеспечить целостность и непротиворечивость информации. Эта база нормирована к третьей нормальной форме. Были установлены связи между объектами и использован мастер подстановки, который упрощает заполнение самой базы данных. Разработаны необходимые запросы и отчеты.

Заключение

В ходе данной работы была разработана информационная система проектной организации, которая способствует быстрому поиску необходимых данных при минимальных затратах времени.

В ходе реализации раздела 1 проведена идентификация предметной области Автоматизация – Проектная организация. Рассмотрены концептуальные методы моделирования и нотации, такие как sadt, ARIS и UML, и выбран метод SADT нотации IDEF0.

Бизнес-процесс моделируется «как есть», выявляются его недостатки, выявляются рекомендации по их устранению и разрабатывается модель бизнес-процесса «как есть». Проанализированы известные ИТ-решения.

А также сформировано техническое задание на разработку новой ИСУ.

Разработана объектная модель ИСУ СУО, представленная диаграммой вариантов использования с описанием, и построена логическая модель ИСУ на основе объектной модели ИСУ СУО.

Разработанная информационная система соответствует всем требованиям предметной области, таблицы созданной базы данных соответствуют требованиям нормализации, что позволяет обеспечить целостность и непротиворечивость информации. Эта база нормирована к третьей нормальной форме. Были установлены связи между объектами и использован мастер подстановки, который упрощает заполнение самой базы данных.

Список используемой литературы

- 1 Абрамян, М.Э. Visual С# на примерах (+ CD-ROM) / М.Э. Абрамян. - М.: БХВ-Петербург, 2021. - 856 с.
- 2 Албахари, Джозеф С# 3.0. Справочник / Джозеф Албахари, Бен Албахари. - М.: БХВ-Петербург, 2021. - 944 с.
- 3 Базы данных. В 2-х кн. Кн. 2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0394-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/372740>. Дата доступа 11.03.2023.
- 4 Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2007. - 400 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-098-8 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/126407>. Дата доступа 11.03.2023.
- 5 Белодед, Н. И. Системы баз данных. Практикум / Н.И. Белодед, А.В. Змитрович. - М.: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2020. - 126 с.
- 6 Бугорский, В.Н. Сетевая экономика и проектирование информационных систем: учеб.пос. / В.Н. Бугорский, Р.В. Соколов. - СПб.: Питер, 2007. - 320 с.
- 7 Варжапетян, А.Г. Системы управления: Исследование и компьютерное проектирование: учеб.пос. / А.Г. Варжапетян, В.В. Глущенко. - М.: Вузовская книга, 2005. - 328 с.
- 8 Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2002.

9 Изучаем C#, 3-е издание. Эндрю Стиллмен, Дженнифер Грин. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://codernet.ru/books/c_sharp/endryu_stillmen_-_izuchaem_c_3-e_izdanie/. Дата доступа 11.03.2023.

10 Катунин, Г. П. Создание профессиональных презентаций: учеб. пособие / Г. П. Катунин. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 614 с. – ISBN 978-5-4486-0716-5. – Текст: электронный. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/80923.html>

11 Культин, Н. Microsoft Visual C# в задачах и примерах / Н. Культин. - М.: БХВ-Петербург, 2020. - 875 с.

12 Мазилкина, Е. И. Искусство успешной презентации: практ. пособие / Е. И. Мазилкина. – 2-е изд. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 151 с. – ISBN 978-5-4486-0469-0. – Текст: электронный. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/79633.html>

13 Методы анализа предметных областей: курс лекций для студентов факультета математики и информатики (по направлению подгот. 09.03.03 прикладная информатика в дизайне) / Набережночелнинский государственный педагогический университет; сост. Ф. С. Сиразов. – Набережные Челны: НГПУ, 2018. – 66 с. – Текст: электронный. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/76444.html>.

14 Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных. Учебник и практикум / Б.Г. Миркин. - М.: Юрайт, 2020. - 176 с.

15 Мкртычев, С. В. Прикладная информатика. Бакалаврская работа: электрон. учеб.-метод. пособие / С. В. Мкртычев, О. М. Гущина, А. В. Очеповский; Тольяттинский государственный университет. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – ISBN 978-5-8259-1386-5. – Текст: электронный. Репозиторий ТГУ <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8868>

16 Нормализация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://metanit.com/sql/tutorial/2.1.php/>. Дата доступа 11.03.2023.

17 Ратц Д. LINQ язык интегрированных запросов в C# 2008 для профессионалов. Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2008. – 645с.: ил..

- 18 Руководство по Entity Framework [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/entityframework/>. Дата доступа 20.09.2020.
- 19 Советов, Б. Я. Базы данных. Теория и практика / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Юрайт, 2020. - 464 с.
- 20 Цехановский, В. В. Управление данными. Учебник / В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Лань, 2019. - 432 с.
- 21 Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С. Структурный анализ систем: IDEF-технологии. - М.: Финансы и статистика, 2001.
- 22 Что такое ER-диаграмма и как ее создать? // Lucidchart URL: <https://www.lucidchart.com/pages/ru/erd-%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0> Дата доступа: 11.03.2023.
- 23 Microsoft SQL Server. 2012 Internals. Kalen Delaney. Bob Beauchemin. Conor Cunningham. Jonathan Kehayias. Benjamin Nevarez. Дата доступа 11.03.2023.
- 24 Warren Ruppel. Wiley GAAP for Governments 2004 : Interpretation and Application of Generally Accepted Accounting Principles for State and Local Governments (Wiley Gaap for Governments). – М.: , 2004. – 0 с.
- 25 John Wang. Innovations in Information Systems for Business Functionality and Operations Management. – М.: , 2012. – 378 с.
- 26 Abdullah Abdul-Gader, Abdullah H. Al-Abdul-Gader. Managing Computer Based Information Systems in Developing Countries: A Cultural Perspective. – М.: , 0. – 0 с.
- 27 Gregory E. Kersten, Zbigniew Mikolajuk, Anthony Gar-On Yeh, Anthony G. O. Yeh. Decision Support Systems for Sustainable Development: A Resource Book of Methods and Applications. – М.: , 0. – 0 с.
- 28 Robert J. Aumann, Sergiu Hart. Handbook of Game Theory with Economic Applications Volume 3. – М.: , 0. – 0 с.

Приложение А

Техническое задание

1 Введение

1.1 Наименование программы

Наименование программы – «Разработка информационной системы для проектной организации».

1.2 Краткая характеристика области применения

Система «Разработка информационной системы для проектной организации» предназначена для систематизации информации по проектам, которые ведет организация.

2 Основания для разработки

Наименование темы разработки – «Разработка информационной системы для проектной организации».

Условное обозначение темы разработки – «Проектная организация».

3 Назначение разработки

Программа будет использоваться в организации следующие группы пользователей: инженеры, руководство и системный администратор.

3.1 Функциональное назначение

Для руководства программа предоставляет возможность просмотра необходимых сведений для анализа и составление отчетов.

Для инженера программа позволяет вносить данные проекта и рассчитывать итоговую сумму.

Для системного администратора программа позволяет правку всех баз данных.

3.2 Эксплуатационное назначение

Программа должна эксплуатироваться в проектном отделе.

4 Требования к программе или программному продукту

4.1 Требования к производительности

4.1.1 Требования к конфигурации для выполняемых функций

Продолжение Приложения А

При запуске программы вы увидите главную форму, где вы можете перейти в нужную часть программы.

4.1.2 Требования к организации входных и выходных данных

– После установки программы ввод данных в систему осуществляется сотрудниками организации и, при необходимости, системным администратором.

– Дата должна быть в формате "ДД.ММ.ГГГГ".

– Строка имени до 200 символов.

4.1.3 Требования к времени

Когда пользователь изменяет данные в базе данных, новая информация отображается в течение 5 секунд.

4.2 Требования к надежности

При исправном состоянии сети (подключение пользовательского приложения к базе данных) вероятность корректной работы системы должна быть не менее 99,99%.

4.2.1 Требования для обеспечения надежной (устойчивой) работы Программы

Поскольку в базе данных хранятся данные о завершенных проектах вашей организации, необходимо создать резервную копию базы данных.

4.2.2 Время восстановления после сбоя

Время восстановления после сбоя из-за сбоя питания оборудования (других внешних факторов), не фатального отказа операционной системы (не сбоя) не должно превышать 10 минут в зависимости от условий работы оборудования и программного обеспечения.

Время восстановления после сбоя, вызванного аппаратным сбоем, фатальным сбоем операционной системы (сбоем) не должно превышать время, необходимое для устранения аппаратных неисправностей и переустановки программного обеспечения.

Продолжение Приложения А

4.2.3 Сбой из-за неправильного взаимодействия с пользователем

Сбои программы могут возникать из-за неправильной работы оператора при взаимодействии с операционной системой. Во избежание сбоев программы по вышеуказанным причинам необходимо разрешить пользователям работать без предоставления прав администратора.

4.3 условия эксплуатации

Программа (клиент) запускается на компьютере пользователя. База данных находится на сервере. Между клиентом и базой данных требуется надежное сетевое соединение.

4.3.1 Климатические условия эксплуатации

Никаких особых условий не требуется.

4.3.2 Сервисные требования

Программа не требует обслуживания.

4.3.3 Количество персонала и квалификационные требования

При установке и настройке системы требуется системный администратор. Во время работы инженеры и менеджеры управляют программой.

4.4 Требования к конфигурации и параметрам технических средств

Состав технических ресурсов :

Компьютер оператора, в том числе:

- Процессор x86 с тактовой частотой 1 ГГц или выше.
- Объем оперативной памяти 1 ГБ и более.
- Видеокарта, монитор, мышь, клавиатура.

Компьютер посетителя, в том числе:

- Процессор x86 с тактовой частотой 1 ГГц или выше.
- Объем оперативной памяти 1 ГБ и более.
- Видеокарта, монитор, мышь.

2 компьютера ДЛЯ СУБД (основной и резервный). Оно включает:

Продолжение Приложения А

- Процессор x86 с тактовой частотой 1 ГГц или выше.
- Объем оперативной памяти 1 ГБ и более.
- Видеокарта, монитор, мышь.

4.5 Требования к совместимости информации и программного обеспечения

Приложение кассира и приложение посетителя обмениваются сообщениями с СУБД LA по локальной сети по протоколу http. Появление внешних устройств в сети должно быть исключено.

4.6 Требования к маркировке и упаковке

Программный продукт выпускается через Интернет в виде архива, скачивается с официального сайта производителя. Особых требований к маркировке нет. Для проверки надежности ПО рекомендуется сверить контрольную сумму скачанного файла со значениями, указанными на официальном сайте.

4.7 Требования к транспортировке и хранению

Особых требований нет.

4.8 Особые требования

Программа должна обеспечивать взаимодействие с пользователем через графический интерфейс пользователя, разработанный по рекомендациям производителя операционной системы.

5 Требования к документации программного обеспечения

Предварительная конфигурация программных документов:

- делегирование (включая описание заявки);
- программа испытаний и методика;
- руководство системного разработчика;
- руководство оператора;
- руководство разработчика;
- декларирование эксплуатационной документации.

Продолжение Приложения А

6 технико-экономических показателей

Программа «Разработка информационных систем для проектных организаций» подходит для любой проектной организации.

Функция программы совпадает с аналоговой.

7. Стадии развития

Развитие должно осуществляться в следующие 3 этапа.

- Технические задания;
- Технологические (и рабочие) проекты.
- Выполнение.

На этапе «Техническое задание» необходимо пройти этапы подготовки, согласования и утверждения Технического задания.

На этапе «Технический (и трудовой) проект» должен быть выполнен следующий этап работ.

- разработка программы;
- подготовка программных документов;
- протестируйте программу.

На этапе «Внедрение» необходимо выполнить «Подготовку и передачу программы» этапа разработки.