МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) Высшая школа экономики и управления

Кафедра «Информационные технологии в экономике»

**Разработка «Справочно-аналитическая база атрибутивных данных информационных моделей объектов архитектурно-строительного проектирования» для ООО ПБСК «СМАЛЬТА»**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ЮУрГУ

– 09.03.03.2023.\_\_\_.ВКР

Руководитель, ст. преп.

/С. Ю. Нестеренко/

« » 2023 г.

Автор,

студент группы ЭУ- 411

/Л.В. Ефремов/

« » 2023 г.

Нормоконтролер,

//

« » 2023 г.

Челябинск, 2023

**АННОТАЦИЯ**

Ефремов Л. В. Разработка справочно-аналитического программного обеспечения для ООО ПБСК «СМАЛЬТА» – Челябинск: ЮУрГУ, ЭУ-411, 2023. – 00 стр., 00 рис., 00 табл., библиограф. список – 00 наим., 00 прил.

Выпускная квалификационная работа

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc133855287)

[1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 5](#_Toc133855288)

[1.1 Описание предметной области 5](#_Toc133855289)

[1.2 Описание задачи 6](#_Toc133855290)

[1.3 Описание существующих систем 8](#_Toc133855291)

[Вывод по первому разделу 9](#_Toc133855292)

[2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 11](#_Toc133855293)

[2.1 Анализ средств разработки 11](#_Toc133855294)

[2.2 Построение DFD – диаграмм 17](#_Toc133855295)

[3.2.1 Контекстная диаграмма 17](#_Toc133855296)

[3.2.2 Диаграммы декомпозиции 23](#_Toc133855297)

[2.3 Таблицы базы данных 25](#_Toc133855298)

[Вывод по второму разделу 36](#_Toc133855299)

[3. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 37](#_Toc133855300)

[3.1 Серверная часть. Реализация базы данных. 37](#_Toc133855301)

[3.2 Пользовательский интерфейс 37](#_Toc133855302)

[Вывод по третьему разделу 37](#_Toc133855303)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 38](#_Toc133855304)

[БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 39](#_Toc133855305)

# ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом информационные технологии расширяются спектр своих г возможностей. Благодаря данному росту технической мощи появляется возможность не просто облегчать работу человеку, но и выполнять то, что без технологий было бы невозможно, а именно автоматизацию процессов на крупных производствах.

Разработчики стараются производить типовые решения, рассчитанные на применения в большем числе предприятий, расположенных по всей территории Российской Федерации. Ориентируясь на типовыми решения, компании забывают о необходимости разработки нетиповых программ, для конкретных организаций.

Рано или поздно, каждое узконаправленное производство должно проходить процесс автоматизации, который позволит ускорить и облегчить работу своих сотрудников. Узкая специализированность предприятия во многом влияет на процесс автоматизации и количество затраченного времени на это, так как в основном готовые типовые решение, предлагаемые рынком, в большинстве случаев не удовлетворяют потребности заказчика.

Главной проблемой узкоспециализованных компаний является необходимость в разработке уникальной, порой специфической, программы, удовлетворяющей потребности только данной фирмы. В такой ситуации стоимость разработки может быть несколько завышенной. С этой проблемой сталкиваются строительные бюро, чья основная работа проходить в сертифицированном программном комплексе, а все вспомогательные и второстепенные обязанности сотрудники вынуждены выполнять вручную из раза в раз. Именно этот процесс будет автоматизировать в ходе дипломной работы для одной из таких организаций.

# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

## Описание предметной области

Организация ООО Проектное Бюро Сейсмостойких Конструкций «СМАЛЬТА» (далее ООО ПБСК «СМАЛЬТА») является один из таких узкоспециализированных фирм и занимается архитектурно-строительным проектированием.

Основное направление работы компании ООО ПБСК «СМАЛЬТА» - это разработка проектов сейсмических конструкций, устойчивых к природным катаклизмам. Данная сфера деятельности довольно популярна в областях сейсмических воздействий, характеризующиеся:

* сотрясениями земной поверхности;
* потерей несущей способности грунта;
* волнами цунами.

Основная работа компании начинается, когда заказчик заключил договор на разработку проекта, обговорив свои пожелания и согласовав с компанией стоимость работ. С того момента главный инженер подготавливает документацию по проекту для специалистов по планировке.

Работа специалистов выполняется в несколько этапов:

1 этап. Архитекторы разрабатывают архитектурно-строительное решение. Результатом работы архитектора является планировочное решение.

2 этап. Получив решение, инженера-конструкторы осуществляют расчет несущих способностей каркаса, разрабатывают конструктивные решение и составляют расчетные обоснования по ним.

3 этап. Специалисты систем инженерного обеспечения (водоснабжение, водоотведение, электроснабжения, отопление и вентиляция) выполняют итоговые расчеты.

После прохождения 3-х этапов работы разработка документации считается завершенной и передается для дальнейшей работы.

Проблемой данного механизма, требующей решения, считаются нецентрализованные действия, которые сотрудники организации выполняют изо дня в день, а именно:

1. Хранение данных. Детализованная информация по каждому из разработанных проектов хранится в отдельном файле Word, а смета в файле Excel. Использование только этого метода хранения информации считается небезопасным, т. к. файл в процессе передачи от специалиста к специалисту может затеряться, а резервной копии не будет под рукой. В таком случае на восстановление может уйти достаточно времени.
2. Просмотр данных. Данные хранятся в разных файлах, поэтому главный инженер не в силах из одного места просмотреть информацию по различным по старым проектам и провести анализ.
3. Составление отчетности. Процесс осуществляется в ручном формате, т. к. нет централизованной базы, управляемой программным обеспечением, нет возможности автоматически генерировать файлы c характеристика (Word) и сметой (Excel) и также быстро восстанавливать при потере.

Отсутствие единого, пополняемого хранилища данных и приложения, позволяющего просматривать, вносить правки и мгновенно формировать новую отчетность, тормозит работу сотрудников ООО ПБСК «СМАЛЬТА».

Для автоматизации работы и решения данной проблемы ответственное лицо строительного бюро назначило задачу, требующую реализации.

## Описание задачи

Необходима разработать программное обеспечение прикладного назначения: «Справочно-аналитическая база атрибутивных данных информационных моделей объектов архитектурно-строительного проектирования», на основе проектов, реализованных ООО ПБСК «СМАЛЬТА».

Основные задачи:

* Систематизация атрибутивных свойств информационного массива данных этапа проектирования жизненного цикла проектов, реализованных «ПБСК СМАЛЬТА» объектов строительства, прошедших государственную экспертизу, апробированных при строительстве, эксплуатации и подтвердившие, требуемые функциональные проектные характеристики зданий и сооружений.
* Автоматизация трудоемкой аналитической работы, связанной с поиском информации показателей проекта в «статичных», стандартных архивах проектов, хранимых в виде разнородных документов на бумажных носителях и в виде цифровых документов в формате: \*.doc; \*.pdf; \*.dwg; \*.xlsx и т.д.

Реализация программного обеспечения позволит оптимизировать работу, с имеющейся справочной информацией по комплексу показателей, характеризующих каждый проект.

Вторым функциональным назначением, разрабатываемой программы, являются аналитические возможности, позволяющие выполнять статистические и прогнозные расчеты показателей при планировании нового проекта, на основе статистики имеющейся в информационной базе. Возможность пополнения информационной базы повысит качество прогнозируемых показателей.

В целом программа позволит исключить непродуктивные трудозатраты на «ручной» анализ архивной информации по старым проектам для выполнения подготовительных вычислений по энергопотреблению, по затратам тепла, воды, водоотведению и трудозатраты на разработку разделов из состава планируемого проекта.

По каждому объекту будет храниться следующая информацию:

1. Функциональные показатели (геометрические габариты, площади, объемы, материалы и т.д.);
2. Финансово-экономические показатели (в т.ч. сметы, калькуляции и т.д.);
3. Ресурсные показатели (материалы, оборудование, трудоемкость и т.д.);
4. Климатическая область применения объектов;
5. Инженерно-геологические условия объектов;
6. Особые условия (учет сейсмичности, геофизических явлений, транспортно-логистических условий, наличие или отсутствие аварийной устойчивости (живучести) объектов и д.р.);
7. Использованное программное обеспечение.

Пожелания заказчика по интерфейсу и функционалу программного обеспечения:

* Интересный, не загромождённый дизайн;
* Понятный и доступный интерфейс, с всплывающими подсказками по функционалу.

Цель создания пополняемой информационно-аналитической базы - повышение производительности инженерного и экономического анализа аналогов во время подготовки к разработке новых проектов.

Итоговый документ системы – это текстовый документ (.docx, .xlsx) в виде пояснительной записки, характеризующий проект.

## Описание существующих систем

**Надстройка FillDocuments для MS Excel**

Надстройка FillDocuments предназначена для заполнения большого количества документов данными из Excel по нажатию одной кнопки.

Для работы программы требуется таблица Excel с информацией для подстановки и папка с шаблонными документами. В качестве заготовок можно использовать файлы Word и Excel.

Результатом работы надстройки будет заполненный файл-шаблон исходного формата или PDF.

Особенности данной программы:

* Возможность настройки любых шаблонов, количество которых неограниченно. В качестве шаблонов могут быть файлы Word и Excel, а также текстовые документы;
* Возможность подстановки таблиц, картинок (фото, печати, подписи);
* Формирование красочных HTML-писем и рассылка почты;
* Дополнительной функцией по обработке данных считается склонение фамилий, дат, сумм прописью.

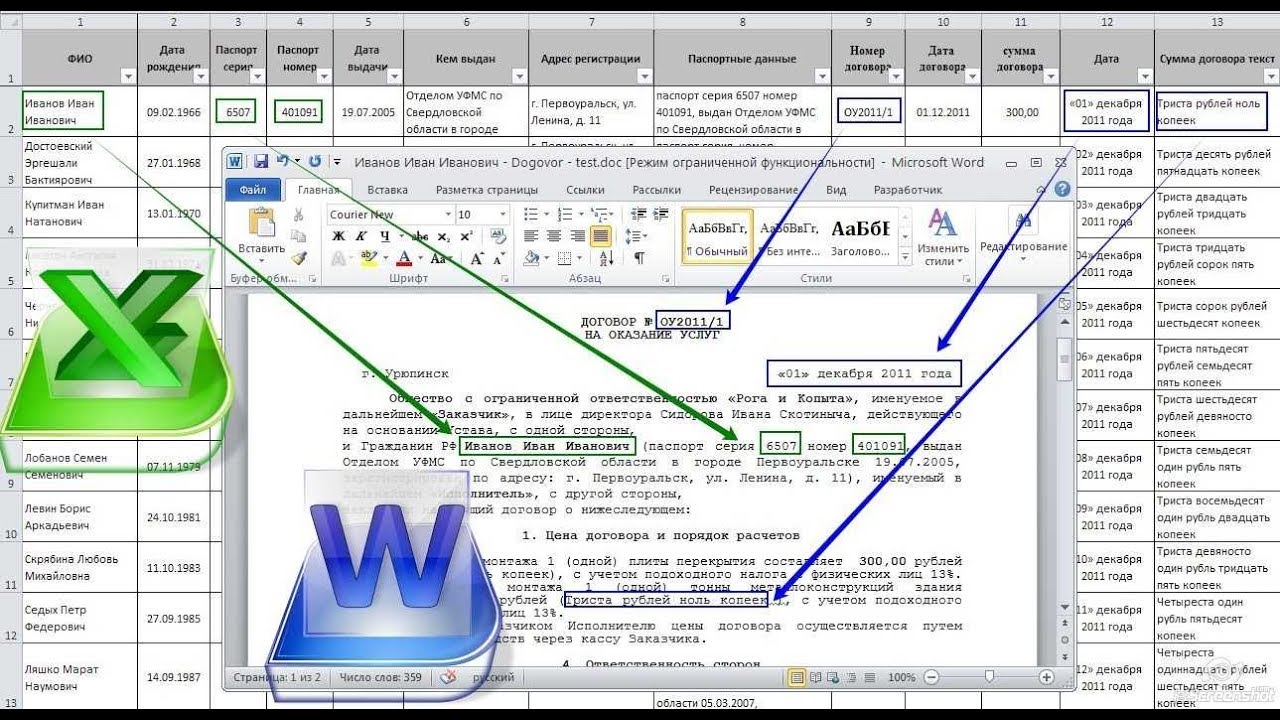


Рисунок 1 – Пример заполнения документа при помощи надстройки FillDocuments

Недостатки:

* Ограниченный функционал;
* Отсутствие единой базы для хранения данных.

ТУТ БУДУТ РАССМОТРЕНЫ ЕЩЕ СИСТЕМЫ

## Вывод по первому разделу

Результатами работы по первому разделу является ознакомление с предметной областью и задачей, выявление цели создания программного обеспечение и определение требований к хранимой информации.

В ходе анализа существующих систем не было найдено существующего решения, удовлетворяющего требованиям поставленной задачи, а настройка FillDocuments не автоматизирует работу сотрудников ООО ПБСК «СМАЛЬТА». Результат исследований подтвердил необходимость разработки единственной в своем роде программной системы для решения узконаправленных задач компании.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

## Анализ средств разработки

Перед началом проектирования системы необходимо рассмотреть варианты реализации представленных требований. В связи с узконаправленной спецификой компании осуществить задачу, поставленную доверенным лицом ООО ПБСК «СМАЛЬТА», можно одним из следующих способов:

1. Приобрести надстройку для MS Excel;
2. Разработать конфигурацию на базе 1С, удовлетворяющую индивидуальные потребности компании;
3. Разработать программное обеспечение в среде Visual Studio на базе Windows Forms или Windows Presentation Foundation;
4. Разработать десктопное приложение на базе JavaScript-фреймворков.

**Конфигурация на базе платформы 1С: Предприятие 8**

«1С:Предприятие» - это универсальная платформа, на которой базируется любая конфигурация «1С». Данная платформа позволяет создавать и запустить систему «1С». Без нее будет невозможно работать в программе.

Созданные конфигурации могут подразделяться на типовые, отраслевые и специализированные (нетиповые), то есть выполненные на заказ.

Достоинствами типовых конфигураций:

* Универсальность. Возможность установки и использования в любом формате бизнеса, настроив под потребности компании;
* Автоматизация обновлений программы без помощи программиста;
* Синхронизация с сайтами и другими продуктами «1С»;
* Широкий арсенал функций;
* Ведение учета в различных сферах деятельности.

Недостатки типовых конфигураций:

* Отсутствие индивидуального комплекса инструментов;
* Перегруженность, обусловленная широким функционалом.

Нетиповые конфигурации в основном создаются на заказ для работы в узкоспециализированных компаниях. Главным и решающим отличием от типовых считается метод обновления версий: в нетиповых системах изменения следует вносит точечно. В данных программных обеспечений также есть свои плюсы и минусы.

Достоинства нетиповых конфигураций:

* Специализированность. Сотрудники, использующие этот тип системы, имеют возможность в процессе выполнения работы применять специально разработанные инструменты, «заточенные» на выполнение узкоспециализированных задач;
* Простота. Они не требуют сложных настроек и просты в использовании.
* Производительность. Работа выполняется намного быстрее, так как количество объектов и их взаимосвязей меньше.

Недостатки нетиповых конфигураций:

* Конфигурации не проходят специальные тестирования специалистами «1С»;
* Неавтоматизированный процесс обновления.

Основными достоинствами как типовых, так и нетиповых считаются:

* Индивидуальная настройка интерфейса форм под каждого сотрудника (управление видимостью и порядком колонок);
* Возможность хранения изображений и документов;
* Ускоренный массовый ввод благодаря возможности выбора данных из справочников;
* Настройки отчетности (отбор и сортировка), возможность отображения в виде таблиц и диаграмм (гистограмм).

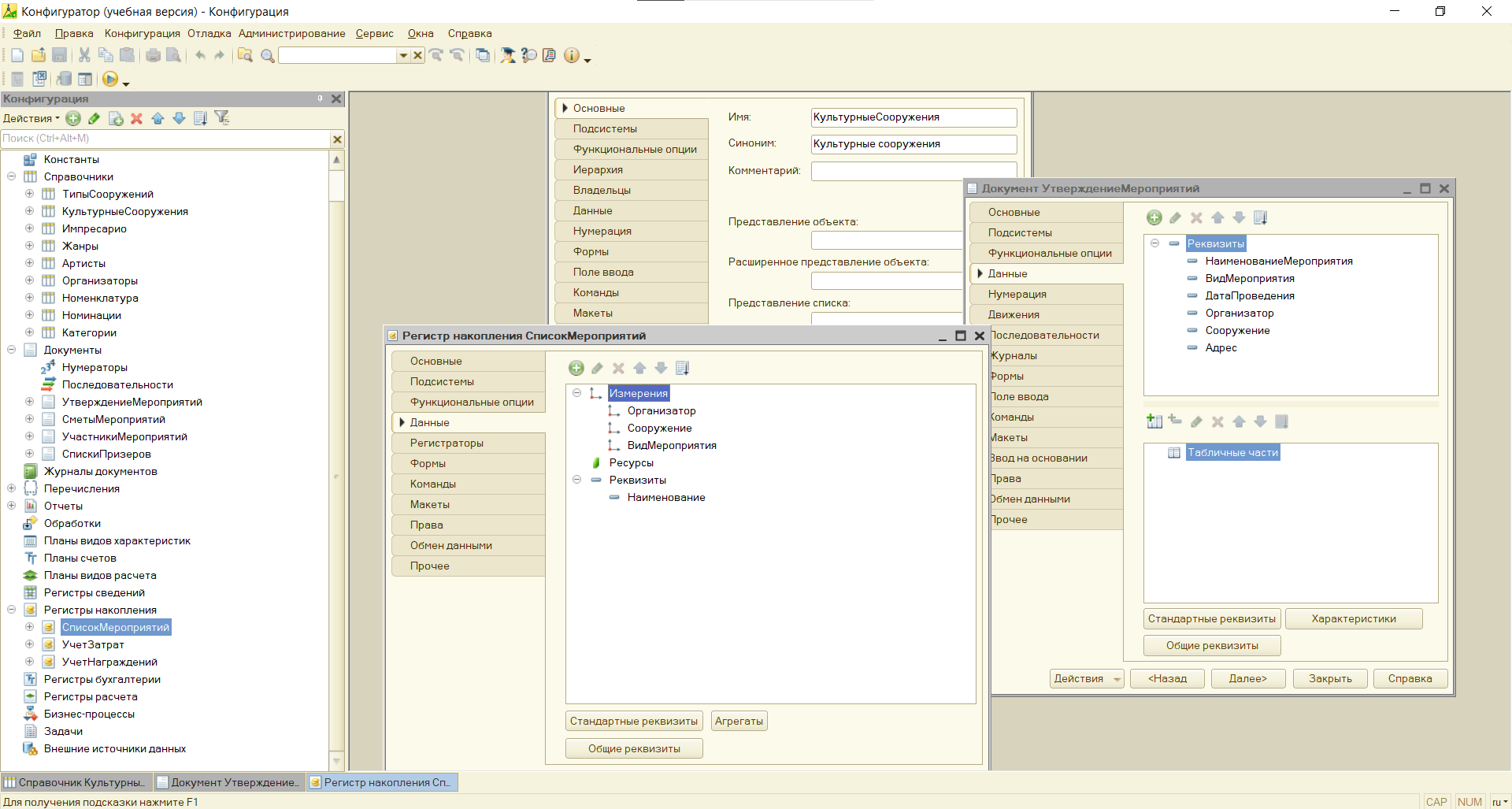


Рисунок 2 – Пример окна конфигурации 1С

**ПО на базе Windows Presentation Foundation**

Windows Presentation Foundation (далее WPF) – это аналог WinForms; система для построения клиентских приложений с визуально привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем. В основе WPF лежит векторный механизм визуализации, способный использовать все преимущества современного графического оборудования.

WPF позволяет разрабатывать приложения при помощи языков разметки XAML (определение внешнего вида) и программирования С# (реализация поведения интерфейса). Разделение позволяет:

1. Уменьшить затраты на разработку;
2. Повышение эффективности разработки, так как дизайнеры и разработчики имеют возможность работать параллельно.

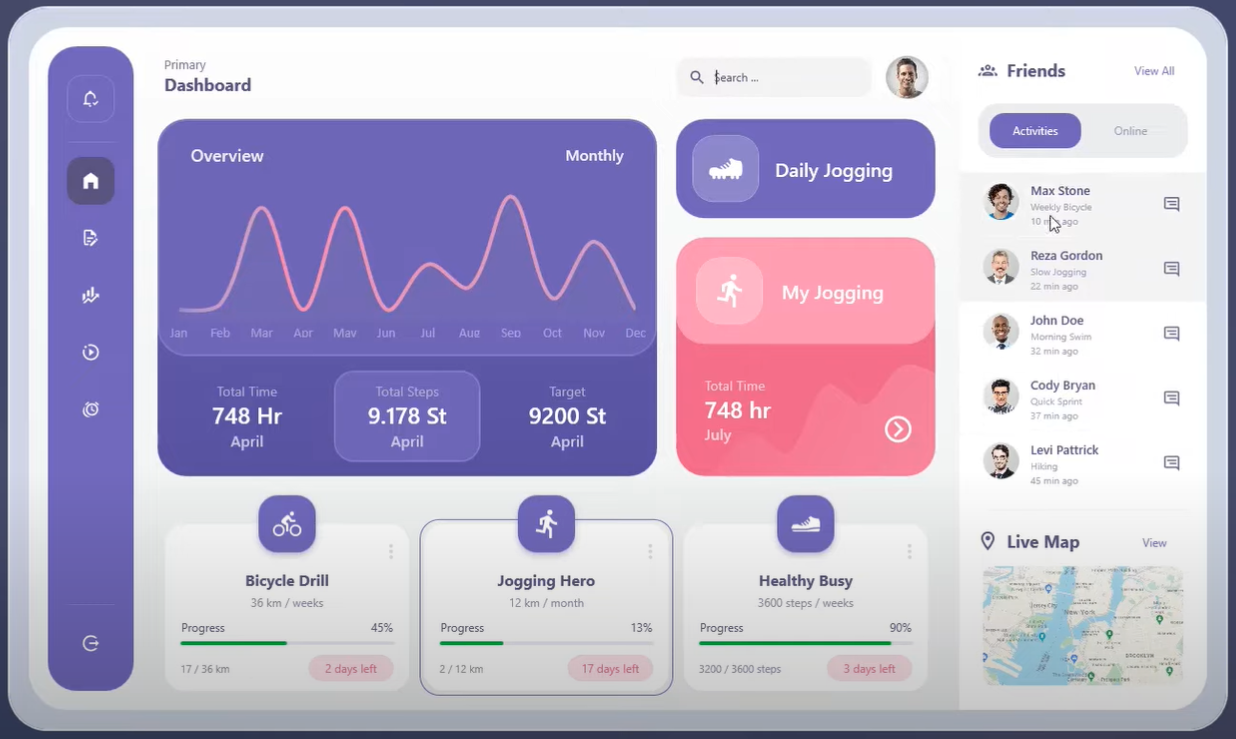


Рисунок 3 – Пример интерфейса созданного на языке XAML

Достоинства WPF:

* Возможность использования стилей и шаблонов для создания привлекательного интерфейса;
* Поддержка анимации, аудио и видео;
* Возможность отображения расширенного стилизованного текста;
* Наличие богатой модель рисования.

Недостатки WPF:

* Чувствительность к драйверам видеокарты;
* По сравнению с WinForms слабая поддержка дизайнера окон, в основном используется ручной вод XAML-кода;
* Неудачные названия многих классов.

**Десктопное приложение на базе Electron**

Electron – фреймворк с открытым исходным кодом. Для создания десктопных приложений с помощью Electron необходимо знать 3 веб-технологии: JavaScript, HTML и CSS.

Десктопное приложения, созданные на базе Electron, ведут себя как веб-приложения, но при этом могут читать и записывать данные в файловой системе компьютера.

Главным минусом разработки программы с помощью Electron – это большое потребление памяти. Данный недостаток может стать решающим, но не отменяет того факта, что на данный момент многие популярные приложения написаны на Electron (Skype, Discord, VSCode и т.д.).

Достоинства:

* Возможность переноса наработок веб-приложений на десктоп;
* Отработанная концепция создания: дизайнер-верстальщик-программист;
* Позволяет создать кроссплатформенное программное обеспечение;
* Наличие богатого набора встроенных и сторонних компонентов.

Недостатки:

* Для разработки необходимо знание 3-х языков: JavaScript, HTML и CSS;
* Большое потребление памяти (пустой проект занимает 100-200 Мб);



Рисунок 4 - Интерфейс Skype

**Сравнение решений**

Ознакомившись с возможными решениями поставленной задачи, проведем общий сводный анализ по основным критериям и выявим лучший способ реализации.

Таблица 1 – сводная таблица по существующим решениям

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Надстройка FillDocuments | Конфигурация 1С (1С:Платформа) | WF/WPF(Visual Studio) | Система на базе Electron (JavaScript) |
| Способ | Покупка | Инд. разработка | Инд. разработка | Инд. Разработка |
| Знание языков программирования | Не требуется | 1С | С#, XAML | JavaScript, HTML, CSS |
| Формирования отчетов в Word (Excel) | + (-) | + (+) | + (+) | + (+) |
| Небольшое потребление памяти | + | + | + | - |
| Ускоренный массовый ввод | - | + | + | + |
| Аналитика | - | + | + | +/- |
| Оптимизация хранения данных | - | + | + | + |
| Уникальный пользовательский дизайн | - | - | + | + |

Таблица наглядно показывает всевозможные достоинства и недостатки выдвинутых решений. Сводные данные четко дают понять, что наилучшим способом реализации данной задачи является создание программы на базе Windows Forms/ Windows Presentation Foundation в среде Visual Studio.

Индивидуальная разработка системы позволит:

* Автоматизировать процессы заполнения данных разработчиками объята и передачу информации по проекту ответственному лицу для дальнейшего формирования общего отчета и отправки его заказчику;
* Оптимизировать систему хранения архивных данных (уход от бумажных носителей);
* Сэкономить время на формировании отчетов;
* Разработать программу с специализированным функционалом.

## Построение DFD – диаграмм

Проектирование приложение – это один из важнейших этапов в процессе разработки больших программных обеспечений.

Первое, что необходимо сделать во время моделирования системы, это построить диаграмму потоков данных (DFD). В этой методологии проводится анализ, описывающий взаимодействие внешних сущностей с разрабатываемой системой, и определяется логика функций (структурные подразделения программы), потоки информации (входных в выходные и наоборот) и хранилище данных.

Модель по методологии DFD разработана с помощью приложения BPwin, позволяющий произвести действия, описанные ранее.

### Контекстная диаграмма

Контекстная диаграмма (верхний уровень DFD диаграммы) отображает взаимодействие системы с внешними сущностями, определяет границы и потоки входных-выходных данных.

На рисунке 00 представлена контекстная диаграмма, разрабатываемого приложения. На ней отображен 1 функциональный блок – Информационно-аналитическое программное обеспечение, 3 внешних сущности, с которыми взаимодействует система (таблица 00).

Таблица 2 – внешние сущности контекстной диаграммы

| Наименование | Определение | Заметки |
| --- | --- | --- |
| Microsoft Excel | Программа для работы с электронными таблицами Excel будет использована сотрудниками компании ООО ПБСК «СМАЛЬТА» для формирования отчетной сметы с расценками по проделанной работе для дальнейшей отправки сметы заказчикам | Будет использована доступная версия Excel, размещенная на ПК сотрудника |
| Microsoft Word | Текстовый процессор Word будет использован сотрудниками компании ООО ПБСК «СМАЛЬТА» для формирования отчетных документов по проекту для дальнейшей отправки заказчикам | Будет использована доступная версия Word, размещенная на ПК сотрудника |
| Пользователь | Сотрудники инженерного отдела компании ООО ПБСК «СМАЛЬТА» |  |



Информационно-аналитическое программное обеспечение

Рисунок 5 - Контекстная диаграмма приложения

В таблице 00 приставлены потоки данных, определяющие информацию, передаваемую пользователем в программу и наоборот.

Таблица 3 – потоки данных контекстной диаграммы

| Наименование | Определение | Заметки |
| --- | --- | --- |
| Исходные данные по объекту | Передаются новые исходные данные по объекту пользователем | Данные записей таблицы "Проекты":  Наименование - nvarchar(200)  Фото - nvarchar()  Город - int (Таблица "Города")  Год - datetime  Разработчик - int (Таблица "Разработчики")  Роль - int (Таблица "Роли")  Заказчик - int (Таблица "Заказчики")  № договора - nvarchar(15)  Дата заключения - datetime  Назначение документации - int (Таблица "Назначения")  Климатический район - nvarchar(5)  Температура ХП - int  Температура ХС - int  № снегового района - int (Таблица "Снеговых районов")  № ветрового района - int (Таблица "Ветровые районы")  Уровень ответственности - int (Таблица "Ответственности")  Карта сейсмичности - nvarchar(1)  Сейсмочность\_1 - int  Сейсмочность\_2 - int |
| Перечень исходных данных по проекту | Передаются существующие исходные данные по объекту пользователю |
| Данные сметы по проделанной работе | Передаются новые пункты сметы по проделанной работе пользователем | Данные записей таблицы "Сметы":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Марка раздела - nvarchar(5)  Наименование - nvarchar(100)  Трудоемкость - int  Выплата - double |
| Смета по проекту | Передаются существующие пункты сметы по проделанной работе пользователю |
| Характеристики здания по проекту | Передаются новые характеристики здания по проекту пользователем | Данные записей таблицы "Характеристики здания":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Категория долговечности - int (Таблица "Ответственности")  S застройки - double  Общая S помещений в здании - double  Полезная S помещений в здании - double  Строительный объем здания - double  Число наземных этажей - int  Число цокольных этажей - int  Общая высота здания - double  Данные записей таблицы "Площади помещений" для Общей S:  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Категория помещения - int (Таблица "Категории помещений")  S помещения - double  Данные записей таблицы "Полезные площади помещений" для Полезной S:  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Категория помещения - int (Таблица "Категории помещений")  Полезное S помещения - double  Данные записей таблицы "Строительные объемы здания" для объема здания:  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Часть - nvarchar(25)  Объем- double  Данные записей таблицы "Высоты зданий" для общей высоты здания:  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Часть - nvarchar(25)  Высота - double |
| Перечень характеристик здания по проекту | Передаются существующие характеристики здания по проекту пользователю |
| Функциональное назначение здания | Передача новых данных по функциональным назначениям здания пользователем | Данные записей таблицы "Функциональные назначение":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Наименование - int или nvarchar  Назначение - int (Таблица "Назначения) |
| Перечень функциональных назначений здания | Передача существующих данных по функциональным назначениям здания пользователю |
| Показатели земельного участка | Передаются новые данные по земельному участку пользователем | Данные записей таблицы "Земельный участок":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  S участка - double  S застройки - double (повторное значение из характеристик)  S асфальтобетонного покрытия - double  S озеленения - double |
| Перечень показателей земельного участка | Передаются существующие данные по земельному участку пользователю |
| Показатели ограждающих конструкций | Передаются новые данные по показателям ограждающим конструкциям пользователем | Данные записей таблицы "Ограждающие конструкции":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  СТ внешних стен- double  СТ покрытия - double  СТ окон - double  СТ- сопротивление теплопередач |
| Перечень показателей ограждающих конструкций | Передаются существующие данные по показателям ограждающим конструкциям пользователю |
| Объемно-планировочные решения | Передаются новые данные объемно-планировочного решения пользователем | Данные записей таблицы "Объемно-планировочные решения":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Форма - nvarchar(25)  Сложность - nvarchar(25)  Длина в осях - double  Ширина в осях - double  Высота - double ( повторение значения из характеристик) |
| Данные по объемно-планирочным решениям | Передаются существующие данные объемно-планировочного решения пользователю |
| Данные об огнестойкости несущих конструкций | Передаются новые данные по огнестойкости несущих конструкций пользователем | Данные записей таблицы "Огнестойкости несущих конструкций":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Сечение 600х600 - int  Сечение 500х500 - int  Сечение 400х400 - int  Ригели - int  Стены - int  Перекрытия - int  Л. марши - int  Перегородки - int  В. связи - int |
| Информация об огнестойкости несущих конструкций | Передаются существующие данные по огнестойкости несущих конструкций пользователю |
| Данные по конструктивному решению | Передаются новые данные по конструктивному решению пользователем | Данные записей таблицы "Конструктивные решения":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Планировочное решение - int (Таблица "Объемно-планировочные решения)  КС в продольном направлении - int (Таблица "Виды схем)  КС в поперечном направлении - int (Таблица "Виды схем)  Тип здания - int (Таблица "Тип здания")  Устойчивость - nvarchar()  Пролеты НК:  Кол-во - int  Шаг - int  Шаг НК:  Кол-во - int  Шаг конструкций - int  Конструктивный тип фундамента:  Тип - int (Таблица "Тип фундамента")  Конструкция - int (Таблица "Тип конструкций")  Материал фундамента - nvarchar  Сталь арматурная - nvarchar  Несущие стены:  Конструкция - int (Таблица "Тип конструкций")  Толщина - double    Междуэтажные перекрытия:  Конструкция - int (Таблица "Тип конструкций")  Толщина - double    Лестницы:  Конструкция - int (Таблица "Тип конструкций")  Толщина - double  Шахта лифта:  Конструкция - int (Таблица "Тип конструкций")  Толщина - double  Крыша:  Конструкция - int (Таблица "Тип конструкций")  Водосток - nvarchar (организованный, неорганизованный)  Парапет - int  Материалы НК:  Материал - nvarchar  Сталь арматурная - nvarchar  Конструкция кровли:  Тип кровли - int (Таблица "Тип конструкций")  Материал - nvarchar  Утеплитель:  Материал - nvarchar  Jн - nvarchar  Толщина - double  Отмостка, входы, пандусы:  Материал - nvarchar  Толщина - double  Подготовка - nvarchar  Толщина - double  Шахты - nvarchar  Наружная отделка - int (Таблица "Тип отделки") |
| Информация по конструктивному решению | Передаются существующие данные по конструктивному решению пользователю |
| Расчетные обоснования конструктивного решения | Передаются новые данные по расчетным обоснованиям конструктивного решения пользователем | Данные записей таблицы "Обоснования КР":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  РД модель(картинка) - nvarchar()  Контрагент - int (Таблица "Контрагенты")  Год - Datetime  ТАБЛИЦА "Марки ИГЭ":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Наименование - nvarchar()  Удельный вес - double  Модуль деформации - double  Удельно сцепление - double  Угол внутреннего трения - double  Показатель текучести - double  Примечания - nvarchar()  Программный комплекс - int (Таблица "Комплексы")  Колебания здания(фото) - nvarchar() |
| Информация по расчетным обоснованиям конструктивного решения | Передаются существующие данные по расчетным обоснованиям конструктивного решения пользователю |
| Показатели систем инженерного обеспечения | Передаются новые данные по показателям систем инженерного обеспечения пользователем | Данные записей таблицы "Водоснабжение":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Холодная м3/сут - double  Холодная м3/час - double  Холодная л/сек - double  Горячая м3/сут - double  Горячая м3/час - double  Горячая л/сек - double  Данные записей таблицы "Энергопотребление":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Категория помещения - nvarchar()  Значение - double  Данные записей таблицы "Тепловые нагрузки":  Проект - int (Таблица "Проекты" - исходные данные)  Категория помещения - nvarchar()  Значение - double |
| Информация по системам инженерного обеспечения | Передаются существующие данные по показателям систем инженерного обеспечения пользователю |

### Диаграммы декомпозиции

Диаграмма декомпозиции представлять 2 уровень диаграммы потоков и показывает более детальную структуры, разрабатываемой системы. На данном уровне отображаются основные функции и как между ними распределяются входные-выходные данные, упомянутые ранее.

Потоки информации были рассмотрены во время представления диаграммы композиции, далее набор входной-выходной информации изменен не будет, поэтому далее в таблице 00 будут представлены блоки функций.



Информационно-аналитическое программное обеспечение

Рисунок 6 - Диаграмма декомпозиции

Таблица 4 – функциональные блоки диаграммы декомпозиции

| Наименование | Определение |
| --- | --- |
| Подготовить данные по проекту к выводу в Word | Блок отвечающий за подготовку данных на передачу всей информации по проекту в Word |
| Подготовить данные сметы по проекту к выводу в Ecxel | Блок отвечающий за подготовку данных на передачу информации по смете в Excel |
| Смотреть и редактировать данные об огнестойкости несущих конструкций | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию по огнестойкости несущих конструкций |
| Смотреть и редактировать данные по конструктивным решениям | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию по конструктивному ращению проекта |
| Смотреть и редактировать исходные данные по проекту | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию по исходным данным по проекту |
| Смотреть и редактировать объемно-планировочные решения | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию по объемно-планировочным ращениям |
| Смотреть и редактировать показатели земельного участка | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию по показателям земельного участка |
| Смотреть и редактировать показатели ограждающих конструкций | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию по показателям ограждающих конструкций |
| Смотреть и редактировать показатели по системам инженерного обеспечения | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию по показателям систем инженерного обеспечения здания |
| Смотреть и редактировать расчетные обоснования конструктивного решения | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию по расчетным обоснованиям конструктивного решения |
| Смотреть и редактировать смету по проекту | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию сметы по проекту |
| Смотреть и редактировать функционального назначение здания | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в информацию по функциональным назначениям здания по проекту |
| Смотреть и редактировать характеристики здания по проекту | Блок отвечающий за вывод данных на просмотр и обработку изменений, внесенных пользователем в характеристики здания по проекту |

## Таблицы базы данных

Главная цель создания справочного обеспечение – это хранение большого объема информации в структурированном виде с возможностью редактирования. Наличие внутренней структуры в базе данных обеспечивают таблицы, хранящие информацию в виде логически организованных строк и столбцов. Рассмотрим содержание всех таблиц, определяя к какому разделу они относятся.

**Users** – таблица с перечнем пользователей программного обеспечения.

Таблица 5 – структура таблицы Users

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | Primary key, int | Ключевой столбец таблицы |
| Login | Nvarchar(25) | Логин пользователя |
| Password | Nvarchar(25) | Пароль пользователя |

**Таблицы для раздела «Исходные характеристики объекта»:**

**AllObject** – таблица, отображающая список всех объектов по проектам, спроектированных компанией.

Таблица 5 – структура таблицы AllObject

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | Primary key, int | Ключевой столбец таблицы |
| Object\_picture | Image | Изображение по проекту (фото, проект 3D-CAD или РМД fea, вид визуализации) |
| Name\_project | Nvarchar(150) | Наименование проекта |
| Year | Int | Год строительства |
| ID\_city | Foreign key, int | Код места расположения |
| ID\_developer | Foreign key, int | Код разработчика проекта |
| Role | Nvarchar(25) | Роль разработчика в проекта |
| ID\_customer | Foreign key, int | Код заказчика |
| Treaty | Nvarchar(50) | № или шифр договора |
| Date\_of\_conclusion | Date | Дата заключения договора |
| Documentation | Nvarchar(35) | Проектная документация |
| Note | Nvarchar(300) | Заметки |

**Cities** – таблица для хранения списка городов, структура отображена в таблице.

Таблица 5 – структура таблицы Cities

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Name\_city | Nvarchar(30) | Наименование города |

**Customers** – таблица, содержащая список заказчиков когда-либо сотрудничающих с компанией.

Таблица 5 – структура таблицы Customers

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Full\_name | Nvarchar(100) | Сокращенное наименование компании-заказчика |
| Short\_name | Nvarchar(350) | Полное наименование компании- заказчика |

**Developers** – таблица, хранящая весь список компаний-разработчиков, так как в справочнике могут хранится данные по проектам других компаний.

Таблица 5 – структура таблицы Developers

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Full\_name | Nvarchar(100) | Сокращенное наименование компании-разработчика |
| Short\_name | Nvarchar(350) | Полное наименование компании-разработчика |

**ClimaticConditions** – таблица, содержащая данные по климатическим условиям района застройки объекта.

Таблица 5 – структура таблицы ClimaticConditions

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Climatic\_regions | Nvarchar(5) | Климатический район/подрайон строительства |
| Temperature\_coldD | Int | Температура холодной пятидневки |
| Temperature\_coldW | Int | Температура наиболее холодных суток |
| ID\_SR | Foreign key, int | Код снегового района |
| ID\_WR | Foreign key, int | Код ветрового района |
| ID\_responsibility | Foreign key, int | Код уровня ответственности |
| Map | Nvarchar(5) | Карта сейсмичности |
| Seismicity\_test | Int | Сейсмичность по результатам микросейсморайонированию |
| Seismic\_project | Int | Сейсмичность по проекту |

**Responsibility** – таблица, хранящая данные по уровням ответственности

Таблица 5 – структура таблицы Responsibility

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Level | Nvarchar(25) | Уровень ответственности |
| Class | Nvarchar(10) | Класс сооружения |
| Coefficient | Float | Коэффициент надежности |

**SnowyRegions** – таблица содержит данные по нормативным значениям веса снегового покрова в соответствии с районом.

Таблица 5 – структура таблицы SnowyRegions

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Region | Nvarchar(10) | Номер района |
| Value\_region | float | Числовое значение |

**WindRegions** – таблица содержит данные по нормативным ветровым нагрузкам в соответствии с районом.

Таблица 5 – структура таблицы WindRegions

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Region | Nvarchar(10) | Номер района |
| Value\_region | float | Числовое значение |

**Таблицы для раздела «Характеристики здания по проекту»:**

**Characteristics** – таблица, в которой размещены основные (не обобщаемые) данные по зданию.

Таблица 5 – структура таблицы Characteristics

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Category | Int | Категория долговечности |
| Lifetime | Int | Нормативный срок эксплуатации |
| Fire\_resistance | Int | Огнестойкость здания |
| Built\_up\_area | Float | Площадь застройки |
| Note | Nvarchar(200) | Заметки |

**Areas** – таблица хранит характеристику общих площадей помещений.

Таблица 5 – структура таблицы Areas

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Shop\_area | Float | Площадь помещений под магазины |
| Offices\_area | Float | Площадь офисных помещений |
| Apartments\_area | Float | Площадь жилых помещений |
| Other\_\_area | Float | Площадь прочих |

**EffectiveArears** – таблица содержит характеристику полезной площади помещений в здании.

Таблица 5 – структура таблицы EffectiveArears

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Shop\_area | Float | Полезная площадь помещений под магазины |
| Offices\_area | Float | Полезная площадь офисных помещений |
| Apartments\_area | Float | Полезная площадь жилых помещений |
| Other\_\_area | Float | Полезная площадь прочих |

**BuildingVolumes**– таблица хранит информацию по строительному объему здания (сооружения).

Таблица 5 – структура таблицы BuildingVolumes

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Ground\_part | Float | Объем наземной части |
| Basement | Float | Объем цокольной части |
| Enrance\_part | Float | Объем входной части |

**BuildingHeight** – таблица содержит данные о характеристиках высоты каждого типа этажа.

Таблица 5 – структура таблицы BuildingHeight

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Count\_ground\_floors | Int | Количество наземных этажей |
| Count\_basements | Int | Количество цокольных этажей |
| First\_floor | Float | Высота 1-го этажа |
| Second\_floor | Float | Высота 2-го этажа |
| Typical\_floor | Float | Высота типового этажа |
| Ground\_floor | Float | Высота цокольного этажа |
| Technical\_floor | Float | Высота технического этажа |
| Null\_floor | Float | Высота уровня 0.00 от уровня земли |

**Таблицы для раздела «Функциональное назначение здания»:**

**FunctionalPurposes** – таблица предназначена для хранения информации по функциональным назначениям здания.

Таблица 5 – структура таблицы FunctionalPurposes

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Appointment | Nvarchar(50) | Функциональное назначение |
| Floor\_type | Nvarchar(50) | Тип помещения |

**FloorTypes** – таблица содержит перечень типов помещений.

Таблица 5 – структура таблицы FloorTypes

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Name | Nvarchar(50) | Наименование типа помещения |

**Appointment** – таблица хранит общий список функциональных назначений.

Таблица 5 – структура таблицы Appointment

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Name | Nvarchar(50) | Наименование функциональных назначений. |

**Таблицы для раздела «Технико-экономические показатели земельного участка»:**

**LandCharacteristics** – таблица с характеристиками земельного участка.

Таблица 5 – структура таблицы LandCharacteristics

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Land\_area | Float | Площадь участка |
| Asphalt\_area | Float | Площадь асфальтобетонного покрытия |
| Green\_area | Float | Площадь озеленения |
| Note | Nvarchar(200) | Заметки |

**Таблицы для раздела «Энергетическая эффективность ограждающих конструкций»:**

**EfficiencyWalling** – таблица содержит показатели энергетической эффективности ограждающих конструкций по проекту (СТ - сопротивление теплопередачи).

Таблица 5 – структура таблицы EfficiencyWalling

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Walls\_st | Float | СТ внешних стен |
| Coatings\_st | Float | СТ покрытия |
| Windows\_st | Float | СТ окон |
| Note | Nvarchar(200) | Заметки |

**Таблицы для раздела «Объемно-планировочные решения»:**

**SpacePlanningSolutions** – таблица содержит объемно-планировочное решение по проекту.

Таблица 5 – структура таблицы SpacePlanningSolutions

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Form | Nvarchar(25) | Форма здания |
| Complexity | Nvarchar(25) | Сложность здания |
| Building\_width | Float | Ширина в осях здания в плане |
| Building\_length | Float | Длина в осях здания в плане |
| Building\_height | Float | Высота здания |
| Note | Nvarchar(200) | Заметки |

**Таблицы для раздела «Огнестойкость несущих конструкций»:**

**FireResistanceOfStructures** – таблица, хранящая информацию по огнестойкости несущих конструкций.

Таблица 5 – структура таблицы FireResistanceOfStructures

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Column\_section600 | Int | Сечение железобетонных колон несущего каркаса (600х600) |
| Column\_section500 | Int | Сечение железобетонных колон несущего каркаса (500х500) |
| Column\_section400 | Int | Сечение железобетонных колон несущего каркаса (400х400) |
| Beams | Int | Ригели (балки) несущего каркаса |
| Walls | Int | Стены наружные и внутренние |
| Coatings | Int | Междуэтажные перекрытия и покрытия |
| Flights\_of\_stairs | Int | Лестничные марши и площадки |
| Partitions | Int | Внутренние стены и перегородки |
| Connections | Int | Вертикальные связи |
| Note | Nvarchar(200) | Заметки |

**Таблицы для раздела «Конструктивные решения»:**

**Таблицы для раздела «Расчетные обоснования конструктивного решения»:**

**OrganizationsIGE** – таблица, хранящая перечень компаний, выполняющих инженерно-геологические изыскания.

Таблица 5 – структура таблицы OrganizationsIGE

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Name | Nvarchar(200) | Наименование организации |

RationaleCS – таблица с основными данными по расчетному обоснованию конструктивного решения.

Таблица 5 – структура таблицы RationaleCS

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| RMD\_picture | Image | Fea-проект |
| Diagram\_picture | Image | Эпюра деформации основания фундамента |
| ID\_organization | Foreign key, int | Код компании, выполнившей изыскание |
| Year | Int | Год выполнения |
| ID\_complex | Foreign key, int | Код программного комплекса |

**SoftwareComplexes** – таблица со списком программных комплексов.

Таблица 5 – структура таблицы SoftwareComplexes

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Name\_complex | Nvarchar(100) | Наименование комплекса |
| Developer | Nvarchar(100) | Разработчик |
| Certificate | Nvarchar(200) | Сертификат |

**WorkingsIGE** – таблица для сведений по инженерно-геологическим выработкам основания фундамента.

Таблица 5 – структура таблицы WorkingsIGE

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| NameIGE | Nvarchar(60) | Наименование ИГЭ |
| Thickness | Float | Толщина ИГЭ |
| Weight | Float | Объемный вес |
| Deformation | Float | Модуль деформации |
| Clutch | Float | Удельное сцепление |
| Friction | Float | Угол внутреннего трения |
| Fluidity | Float | Показатель текучести |
| Note | Nvarchar(50) | Заметки |

**ProjectFluctuations** – таблица c информацией по динамическим характеристика собственных форм колебаний проекта здания.

Таблица 5 – структура таблицы ProjectFluctuations

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Count\_forms | Int | Количество учтенных форм |
| W | Float | W (рад/с) |
| F | Float | F (Гц) |
| T | Float | Т (с) |

**Таблицы для раздела «Инженерные системы»:**

**WaterSupplyParameters** – таблица хранит данные по системе водоснабжения и водоотведения.

Таблица 5 – структура таблицы WaterSupplyParameters

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Organization | Foreign key, int | Код водоканала |
| Condition\_number | Int | Номер технических условий |
| Street | Nvarchar(40) | Улица |
| Diameter | Int | Диаметр вырезки |
| Second\_cw | Float | Секундный расход холодной воды |
| Hour\_cw | Float | Часовой расход холодной воды |
| Day\_cw | Float | Суточный расход холодной воды |
| Firefighting\_cw | Float | Расход воды в целях пожаротушения |
| Second\_hw | Float | Секундный расход горячей воды |
| Hour\_hw | Float | Часовой расход горячей воды |
| Day\_hw | Float | Суточный расход горячей воды |
| Note | Nvarchar(200) | Заметки |

**Vodokanals** – таблица содержит перечень организаций городского хозяйства, обеспечивающих водоснабжение и водоотведение.

Таблица 5 – структура таблицы Vodokanals

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Name | Nvarchar(200) | Наименование организации городского хозяйства |

**PowerConsumptionParameters** – таблица содержит информацию по энергопотреблению оборудования здания.

Таблица 5 – структура таблицы PowerConsumptionParameters

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Shops | Float | Торговые помещения |
| Offices | Float | Административные помещения |
| Apartments | Float | Жилые помещения |
| Other | Float | Прочие |
| Note | Nvarchar(200) | Заметки |

**ThermalLoadParameters** – таблица хранит данные по тепловым нагрузкам на отопление и вентиляцию здания.

Таблица 5 – структура таблицы ThermalLoadParameters

| Название столбца | Тип данных | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| Shops | Float | Торговые помещения |
| Offices | Float | Административные помещения |
| Apartments | Float | Жилые помещения |
| Other | Float | Прочие |
| Note | Nvarchar(200) | Заметки |

**Таблицы для раздела «Смета по проекту»:**

**Estimates** – предназначена для хранение разделов сметы по всем проектам.

Таблица 5 – структура таблицы Estimates

| Название столбца | Тип данных столбца | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| ID\_object | Foreign key, int | Код объекта |
| ID\_chapter | Foreign key, int | Код перечня работ |
| Pay | Float | Выплата за работу |
| Labor\_costs | Int | Трудозатратность |

**Chapters** – хранит перечень работ, которые могли быть учтены в смете по проекту.

Таблица 5 – структура таблицы Chapters

| Название столбца | Тип данных столбца | Описание |
| --- | --- | --- |
| ID | PrimaryKey, int | Ключевой столбец таблицы |
| Abbreviation | Nvarchar(5) | Аббревиатура вида работ |
| Full\_name | Nvarchar(120) | Полное название вида работ |

## Вывод по второму разделу

ВЫВОД НЕ ПОЛНЫЙ

Система будет реализована в среде Visual Studio на базе Window Forms/ Windows Presentation Foundation. Это позволит разработать более интересный пользовательский интерфейс.

# РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

## Серверная часть. Реализация базы данных.

Серверная составляющая программы довольно обширная,

## Пользовательский интерфейс

## Вывод по третьему разделу

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК