

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства

Направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

| Тема работы | |
|---|--|
| Разработка программного продукта для оптимизации работы с долговыми обязательствами | |

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------------|---------|------|
| ЗВМ71 | Суглобов Евгений Владимирович | | |

Руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ШИП | Чистякова Н.О. | к.э.н. | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------------------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель ОСГН ШБИП | Потехина Н.В. | - | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель ООД | Романова С.В. | - | | |

Нормоконтроль

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------------------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель ШИП | Громова Т.В. | - | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Руководитель ООП | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ШИП | Жданова А.Б. | к.э.н. | | |

Планируемые результаты обучения по направлению

27.04.04 Управление в технических системах

| Код | Результат обучения |
|--|---|
| Общие по направлению подготовки | |
| P1 | Применять глубокие естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области анализа, синтеза, проектирования, производства и эксплуатации средств автоматизации и систем управления техническими объектами |
| P2 | Обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории, проектирования, производства и эксплуатации средств автоматизации и систем управления техническими объектами |
| P3 | Выполнять инновационные инженерные проекты по разработке программно-аппаратных средств автоматизированных систем различного назначения с использованием аналитических методов, сложных моделей, современных методов проектирования, систем автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий |
| P4 | Планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области проектирования аппаратных и программных средств автоматизированных систем с использованием новейших достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта. Критически оценивать полученные данные и делать выводы |
| P5 | Эффективно работать индивидуально и в качестве члена (руководителя) профессиональной междисциплинарной и международной группы; владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной профессиональной среде с пониманием культурных, языковых и социально-экономических различий |
| P6 | Иметь широкую эрудицию, в том числе знание и понимание современных общественных и политических проблем, вопросов безопасности и охраны здоровья сотрудников, юридических аспектов, ответственности за инженерную деятельность, влияния инженерных решений на социальный контекст и окружающую среду |
| P7 | Применять навыки управления разработкой и производством продукции на всех этапах ее жизненного цикла с учетом инновационных рисков коммерциализации проектов, в том числе в условиях неопределенности |
| P8 | Демонстрировать способность к самостоятельному обучению, непрерывному самосовершенствованию в инженерной деятельности. |
| Профиль «Прикладной системный инжиниринг» | |
| P11 | Иметь навыки управления проектами по разработке и внедрению систем автоматического и автоматизированного управления, уметь планировать этапы и мероприятия в рамках выполнения проекта, обеспечивать взаимодействие между участниками проекта, планировать потребность в ресурсах, составлять бюджет проекта, оценивать риски и их влияние на реализацию проекта. |
| P12 | Иметь навыки формализации бизнес-процессов промышленного предприятия, уметь определять параметры бизнес-процессов, уметь применять ERP-систем для контроля бизнес-процессом, уметь проводить оценку и оптимизацию бизнес-процессов во взаимосвязи с целями предприятия и устанавливать KPI руководителям процессов. |

Форма задания на выполнение ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Школа инженерного предпринимательства
Направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ Жданова А.Б.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

(бакалаврской работы/магистерской диссертации)

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|---------------------------------|
| 3BM71 | Суглобову Евгению Владимировичу |

Тема работы:

| | |
|---|--|
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | |
|--|--|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

| | |
|---|---|
| Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.). | Нормативная документация в области долговых обязательств Научно-публицистическая литература; Интернет-источники; Аналитические отчеты; Техническое задание предприятия. |
| Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание | Аналитический обзор по существующим долговым обязательствам; Организация хранения конфиденциальной информации; Обзор рекомендаций Министерства финансов РФ; Область финансовой математики; Создание веб-приложений. |

| | |
|--|---|
| <i>процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i> | |
| Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) | Рисунок 1 - Сравнение инструментов финансирования муниципального долга; Рисунок 2 – Пример муниципальной долговой книги; |
| Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов) | |
| Раздел | Консультант |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Потехина Нина Васильевна |
| Социальная ответственность | Романова Светлана Владимировна |
| Раздел на иностранном языке | Бескровная Людмила Вячеславовна |
| Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: | |
| Introduction | Введение |
| Conclusion | Заключение |

| | |
|---|--|
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | |
|---|--|

Задание выдал руководитель:

| | | | | |
|------------|----------------|------------------------|---------|------|
| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Доцент ШИП | Чистякова Н.О. | к.э.н. | | |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|--------|-------------------------------|---------|------|
| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
| ЗВМ71 | Суглобов Евгений Владимирович | | |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства

Направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

Уровень образования магистратура

Период выполнения (осенний / весенний семестр 2018/2019 учебного года)

Форма представления работы:

| |
|---|
| Магистерская диссертация (бакалаврская работа, магистерская диссертация) |
|---|

| |
|---|
| Разработка программного продукта для оптимизации работы с долговыми обязательствами |
|---|

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

| | |
|--|--|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | |
|--|--|

| Дата контроля | Название раздела (модуля) / вид работы (исследования) | Максимальный балл раздела (модуля) |
|---------------|--|------------------------------------|
| 05.03.19 | Глава 1. Основы и базовые понятия долговой политики | 20 |
| 02.04.19 | Глава 2. Методы технической реализации задачи | 30 |
| 23.04.19 | Глава 3. Разработка модели программного продукта | 30 |
| 22.05.19 | Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. | 10 |
| 25.05.19 | Социальная ответственность | 10 |
| | | 100 |

Составил преподаватель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|---------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ШИП | Жданова А. Б. | к.э.н. | | |

Принял студент:

| ФИО | Подпись | Дата |
|-------------------------------|---------|------|
| Суглобов Евгений Владимирович | | |

СОГЛАСОВАНО:

| Руководитель ООП | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|----------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ШИП | Чистякова Н.О. | к.э.н. | | |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|---------------------------------|
| 3BM71 | Суглобову Евгению Владимировичу |

| Школа | Инженерного предпринимательства | Отделение школы (НОЦ) | Социально-гуманитарных наук |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Уровень образования | Магистратура | Направление/специальность | Управление в технических системах |

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

| | |
|---|---|
| 1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i> | Исследование выполняется на предприятии АО «ТП-ФР» в количестве 1 участника Заработные платы определялись на основе данных исследуемой организации |
| 2. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i> | Отчисления по страховым взносам составляют 30% от ФОТ |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|--|---|
| 1. <i>Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i> | Оценка перспективности проекта с помощью Quad-анализа |
| 2. <i>Разработка устава научно-технического проекта</i> | Определение заинтересованных сторон проекта, цели и требования к проекту. Определение рабочей группы проекта. |
| 3. <i>Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i> | Иерархическая структура работ по проекту; Формирование бюджета затрат; Планирование управления проектом; Определение рисков проекта. |
| 4. <i>Определение экономической эффективности</i> | Расчет срока окупаемости. |

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

| |
|---|
| 1. Оценочная карта для сравнения конкурентных характеристик |
| 2. Иерархическая структура работ по проекту |
| 3. Контрольные события проекта |
| 4. Реестр рисков |
| 5. Сравнение сроков окупаемости исследования |

| | |
|--|--|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | |
|--|--|

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель ОСГН | Потехина Нина Васильевна | - | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------------|---------|------|
| 3BM71 | Суглобов Евгений Владимирович | | |

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

| | |
|--------|---------------------------------|
| Группа | ФИО |
| ЗВМ71 | Суглобову Евгению Владимировичу |

| | | | |
|---------------------|------------------------------------|---------------------------|---|
| Школа | Инженерного предпринимательства | Отделение (НОЦ) | Социально- гуманитарных наук |
| Уровень образования | Магистратура | Направление/специальность | Управление в технических системах |

Тема ВКР:

| | |
|--|--|
| Разработка программного продукта для оптимизации работы с долговыми обязательствами | |
| Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»: | |
| 1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения | Объектом исследования является CRM-система, которую в дальнейшем планируется применить на исследуемом предприятии А. |
| Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке: | |
| 1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: -специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; -организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. | Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018) ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. |
| 2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия | Выявленные вредные и опасные факторы: - Отклонение показателей микроклимата; - Повышенный уровень статического электричества; - Статическая работа; - Недостаточная освещенность рабочей зоны. |
| 3. Экологическая безопасность: | Влияние объекта исследования на окружающую среду: - Утилизация компьютерной техники; - Утилизация бумаги. |
| 4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: | Возможные чрезвычайные ситуации: -Техногенные (пожары, взрывы, стихийные бедствия и т.д.); -Биологические (эпидемии); -Социальные (насилие, голод, терроризм). Наиболее вероятное ЧС – пожар. |

| | |
|--|--------------|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | 4.02.2019 г. |
|--|--------------|

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--|-----------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель отделения общетехнических дисциплин | Романова Светлана Владимировна | - | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------------|---------|------|
| ЗВМ71 | Суглобов Евгений Владимирович | | |

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 13 страницы, 27 рисунков, 16 таблиц, 33 использованных источников, 4 приложения.

Ключевые слова: муниципальный долг, долговая книга, разработка приложений, программный продукт

Объектом исследования является (-ются) муниципальная долговая политика

Цель работы: разработка программного продукта для оптимизации работы с долговыми обязательствами

В процессе исследования проводился анализ существующих методов разработки программного обеспечения, исследовалась структура долговых обязательств, анализ технического задания и описание алгоритмов оценки долговой политики

В результате исследования была разработана структурная модель программного продукта

Степень внедрения: разработка находится на стадии коммерческого исследования рыночного спроса

Область применения: департаменты финансов муниципальных образований

Экономическая эффективность/ значимость работы состоит в снижении трудозатрат сотрудников муниципалитета, а также в предоставлении оперативной информации о состоянии долговой политики органам муниципальной власти

В будущем планируется маркетинговое исследование, разработка технического задания для дальнейшей реализации продукта

Определения, сокращения, нормативные ссылки

АО – акционерное общество;

БД – база данных;

СУБД – система управления базой данных;

Парсинг – процесс сопоставления линейной зависимости слов, в данной работе применяется как алгоритм поиска и экспорта данных;

Фреймворк - заготовки, шаблоны для программной платформы, определяющие архитектуру программной системы;

ООП – объектно-ориентированное программирование;

АОП – аспектно-ориентированное программирование;

Дисконтирование - определение стоимости денежного потока путём приведения стоимости всех выплат к определённом моменту времени;

Учетная ставка - норма процента, взимаемая Центральным Банком РФ при предоставлении ссуд коммерческим банкам;

Id – идентификатор;

ИН – идентификационный номер;

Ключ (криптография) - секретная информация, используемая криптографическим алгоритмом при зашифровании/расшифровании сообщений.

Оглавление

| | |
|--|-----|
| Определения, сокращения, нормативные ссылки | 9 |
| Оглавление | 10 |
| Введение | 12 |
| 1 Основы и базовые понятия долговой политики | 16 |
| 1.1 Муниципальный долг | 16 |
| 1.2 Долговая книга | 23 |
| 1.3 Инновации в муниципальном управлении | 25 |
| 1.4 Разработка программного обеспечения | 31 |
| 2 Методы технической реализации задачи | 42 |
| 2.1 Анализ технических требований к разработке ПО | 42 |
| 2.2 Анализ структуры веб-приложений и инструментов их разработки | 42 |
| 2.3 Базовые принципы шифрования | 54 |
| 2.4 Методы и формулы расчетов финансовых показателей | 57 |
| 3 Разработка модели программного продукта | 61 |
| 3.1 Базовая концепция программного продукта | 62 |
| 3.2 Структура программного продукта | 64 |
| 3.2.1 Клиентская часть (пользователь) | 66 |
| 3.2.2 Клиентская часть (администратор) | 69 |
| 3.2.3 Серверная часть | 71 |
| 3.3 Пользовательские сценарии | 73 |
| 3.4 Основные сведения для реализации алгоритма обработки (Application class) | 74 |
| 3.4 Перспективы программного продукта | 78 |
| 4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | 80 |
| 5. Социальная ответственность | 91 |
| Заключение | 107 |

| | |
|--|-----|
| Список использованных источников | 110 |
| Приложение А Introduction. Conclusion | 114 |
| Приложение Б Техническое задание | 120 |
| Приложение В Структура работы алгоритмов | 120 |
| Приложение Г Брошюра для представления программного продукта | 120 |

Введение

Актуальность темы диссертационного исследования. Разработка и внедрение инновационных решений в рабочие процессы органов муниципальной власти является важным и зачастую необходимым этапом развития общества, поскольку от верно и своевременно принятых решений зачастую зависит уровень жизни большого количества человек.

Скорость распространения и обмена информацией в современном достигла невероятных высот, тем самым значительно ускорив ритм жизни и существенно увеличив важность своевременно принятых решений. Применение расчетов, выполняемых человеком вручную, пусть и с использованием средств ЭВМ в данный момент является определенной роскошью, особенно в сферах, от принятия решений в которых зависит жизнь и благосостояние многих граждан. В муниципальном управлении до сих пор практикуется использование средств, эффективность которых ввиду человеческого фактора может свести к минимуму процесс принятия правильного решения.

В существующих условиях потенциал информационных технологий органами муниципальной власти используется не полностью, вследствие чего снижается эффективность муниципального управления и замедляются темпы экономического развития. Этим определяется актуальность и обоснованность выбора темы диссертационной работы, ее цели и задач: разработка программного продукта, позволяющего получать мгновенный срез о состоянии муниципального долга на основании долговой книги. При этом автор работы понимает, что разрабатываемый инструмент является лишь кирпичиком в построении эффективной ИТ-системы, способной повысить эффективность работы органов муниципальной власти.

Степень проработанности проблемы. На данный момент на рынке существует несколько ключевых игроков, оказывающих информационные и консалтинговые услуги в области финансов и непосредственно управлении

долговыми обязательствами. Однако, анализ существующих решений показал, что имеющиеся продукты являются по большей части основой для выполнения ручных расчетов с использованием средств ЭВМ. С другой стороны, опыт специалистов предприятия, инициировавшего создание программного продукта, указывает на консервативное отношение сотрудников муниципалитетов в области автоматизации бизнес-процессов, что может являться косвенной причиной того обстоятельства, что данная проблематика не является первостепенной задачей в области исследований.

Основной целью диссертации является определение методов, средств и решений для разработки программного обеспечения, предназначенного для оптимизации работы с муниципальной долговой книгой, а также создание презентации возможностей программного продукта для представления его потенциальным заказчикам в лице департаментов финансов различных муниципалитетов.

Для реализации поставленной цели в исследовании были сформулированы и решены следующие частные задачи, определившие логику диссертационной работы:

- Исследовать различные подходы в области разработки программного обеспечения;
- Исследовать предметную область для поиска решения возможных проблем;
- Изучить инструменты, применяемые в предметной области;
- Составить и описать алгоритмы реализации пунктов технического задания заказчика;
- Составить характеристику программного продукта.

Объектом исследования является политика управления долговыми обязательствами и муниципальная долговая книга в частности.

Предметом исследования в диссертационной работе выступает процесс создания программного продукта, предназначенного для оптимизации работы с муниципальной долговой книгой.

Теоретическую и методологическую базу исследования составили научные труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам инновационного процесса, разработки программного обеспечения, области муниципального долга.

В ходе исследования были использованы основные методы технического и экономического анализов: сравнения, экспертно-аналитический метод, декомпозиция, эксперимент.

В ходе исследования были использованы основные методы экономического анализа: метод группировок, сравнения, графический способ, экспертно-аналитический метод, классифицирование.

Научная и практическая новизна результатов исследования состоит в совершенствовании методики анализа муниципальной долговой политики, а значит и косвенно оценки деятельности долгового комитета. Новизна также состоит в разработке функционала программы и может быть отражена в следующих результатах:

1) Исследованы различные схемы подходов к разработке программного обеспечения, среди которых был выбран наиболее оптимальный с точки зрения автора и согласно которому был предложен метод, позволяющий представить потенциал программного продукта предполагаемым пользователям до начала реализации;

2) Изучены показатели, позволяющие дать оценку эффективности проведения долговой политики, на основании которых разработаны алгоритмы для реализации в программном виде;

3) Предложен к введению в практику показатель, широко используемый на финансовых рынках, но не встречающийся в эффективности оценки долговой политики муниципалитета.

Апробация результатов исследования. Основные характеристики программного продукта, а также методы оценки долговой политики обсуждались с представителями финансового департамента одного из муниципалитетов РФ, в результате чего был составлен список дополнений и пожеланий от потенциального заказчика.

1 Основы и базовые понятия долговой политики

1.1 Муниципальный долг

Согласно Бюджетному кодексу РФ, «под муниципальными заимствованиями понимаются муниципальные займы, осуществляемые путем выпуска ценных бумаг от имени муниципального образования, размещаемых на внутреннем рынке в валюте Российской Федерации, и кредиты, привлекаемые в соответствии с положениями настоящего Кодекса в местный бюджет от других бюджетов бюджетной системы Российской Федерации и от кредитных организаций, по которым возникают муниципальные долговые обязательства.

(в ред. Федерального закона от 07.05.2013 N 104-ФЗ)

Заимствования муниципальных образований в валюте Российской Федерации за пределами Российской Федерации не допускаются.

(абзац введен Федеральным законом от 07.05.2013 N 104-ФЗ)

Право осуществления муниципальных заимствований от имени муниципального образования в соответствии с настоящим Кодексом и уставом муниципального образования принадлежит местной администрации.»

Иными словами, муниципальный долг – это обязательства муниципалитета, которые еще не были погашены на определенный момент рассмотрения.

Заимствования можно разделить на 4 вида:

1. ценные бумаги (денежные документы, свидетельствующие о предоставлении займа);
2. кредиты коммерческих организаций;
3. бюджетные кредиты;
4. гарантии (в случае, если муниципалитет дает дополнительные гарантии при оформлении обязательств на третьи лица).

По срочности обязательства можно разделить на 3 типа:

1. краткосрочные (до 1 года);
2. среднесрочные (от 1 года до 5 лет);
3. долгосрочные (от 5 до 10 лет).

При этом стоит учитывать, что максимальный срок обязательств ограничен 10 годами.

Управление муниципальным долгом осуществляется специальным органом администрации, ответственным за финансы муниципалитета (Управление финансами, Комитет по финансам и т.д.). При этом в рамках данного органа может существовать отдельное подразделение, в задачи которого входит непосредственная работа с обязательствами (долговой комитет, отдел долговой политики и т.д.)

Управление муниципальным долгом осуществляется в рамках принятого и утвержденного местными органами власти бюджета муниципалитета, в котором указываются основные характеристики долговой политики (объем, затраты на содержание).

Непосредственно управление муниципальным долгом состоит из следующих задач:

Привлечение займов в достаточных объемах для решения различных задач муниципалитета;

Поддержание уровня долговой нагрузки муниципалитета на допустимом уровне, установленном как местными органами власти, так и Минфином РФ;

Снижение стоимости займов за счет рефинансирования обязательств;

Мониторинг финансовых рынков, оценка рыночной конъюнктуры для минимизации рисков рефинансирования долговых обязательств. Распределение сроков заимствований с учетом платежей и возможных рисков.

Одной из особенностей муниципального долга является то, что невозможно привлекать заемные средства в валюте иностранных государств. С одной стороны, данное обстоятельство позитивно влияет на стабильность

финансовой системы муниципалитетов, поскольку исключается зависимость от внешних рынков и внешнеполитических факторов, происходит развитие внутренней кредитно-финансовой системы государства за счет вынужденного тесного взаимодействия муниципалитетов и других участников финансового рынка. С другой же стороны иностранные кредиторы зачастую способны предложить более низкую стоимость заемных средств, а денежные средства в иностранной валюте могут служить дополнительным источником доходов ввиду разницы курсов при положительной рыночной конъюнктуре. Вдобавок российские ценные бумаги считаются на мировых рынках высокорисковыми активами, что является привлекательным фактором для целого ряда иностранных инвесторов.

Среди наиболее предпочтительных с точки зрения муниципалитетов заимствований являются бюджетные кредиты (целевые или нецелевые). Данные долговые обязательства финансируются из бюджета РФ и имеют околонулевую стоимость (чаще всего 0.1%).

Начиная с 2014 года доля бюджетных кредитов крупных муниципалитетов имела тенденцию к резкому увеличению, поскольку период нестабильности, связанный с общерыночной конъюнктурой поставил финансовые системы некоторых крупных муниципалитетов на грани дефолта. Связано это было во многом с неэффективным управлением муниципальным долгом, когда объемы заимствований не имели соответствия рекомендуемой политике в области рисков рефинансирования от Министерства Финансов РФ, то есть заимствования осуществлялись без учета вероятности повышения стоимости долговых обязательств либо не было запланированного графика погашений, учитывающего диверсификацию заимствований по срокам погашения. В результате многие муниципалитеты и субъекты столкнулись с ситуацией, когда стоимость рыночного долга ставила местные бюджеты на грань выживания. На данный момент Минфин РФ в директивном порядке обязует муниципалитеты и субъекты РФ увеличивать долю рыночного долга,

поскольку политика бюджетной поддержки больше не является одной из перспектив министерства.

Ценные бумаги являются инструментом заимствования, наиболее благоприятном при определенных условиях. По утверждению экспертов из АО «ТРП-ФР», наиболее благоприятным периодом для размещения облигаций является фаза рынка, находящаяся на стыке направления движения процентных ставок, т.е. рекомендуется размещать бумаги в период низкий процентных ставок в ожидании их роста. При размещении облигаций муниципалитет или его агент ориентируются на настроения на инвестиционном рынке, при этом дюрация ценных бумаг, которая зависит от срочности выпуска, процентной ставки купонных выплат, а также досрочных погашений, определяется исходя из потенциального спроса. Задача муниципалитета состоит в продаже планируемой части эмитированных ценных бумаг, при этом в случае высокого спроса эмитент может продавать ценные бумаги с дисконтом, а при низком спросе возможна премия для участников рынка.

По результатам исследования АО «ТРП ФР» [12] размещение ценных бумаг происходит с меньшей процентной ставкой, чем привлечение коммерческих кредитов в банках.

| Дата размещения | Эмитент | Ставка по купону, % | Ставка по 3-хлетним кредитам, % | Разница между ставкой по кредиту и ставкой по купону, % | Экономия на 1 млрд привл.средств за последние 4 месяца 2018 года, рублей |
|-----------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|---|--|
| 27.12.2017 | Ямало-Ненецкий автономный округ | 7 | 8,255 | 1,255 | 4 194 795 |
| 28.12.2017 | Томская область | 7,5 | 8,47 | 0,97 | 3 242 192 |
| 08.11.2017 | Томская область | 8,05 | 8,48 | 0,43 | 1 437 260 |
| 14.06.2018 | Самарская область | 7,45 | 8,36 | 0,91 | 3 041 644 |
| 09.06.2017 | Самарская область | 8,19 | 8,36 | 0,17 | 568 219 |
| 05.06.2018 | Краснодарский край | 7,63 | 8,5 | 0,87 | 2 907 945 |
| 11.08.2017 | Краснодарский край | 8,6 | 8,5 | -0,1 | -334 247 |
| 05.07.2018 | Красноярский край | 7,64 | 8,5 | 0,86 | 2 874 521 |
| 09.11.2017 | Красноярский край | 7,84 | 8,5 | 0,66 | 2 206 027 |
| 12.10.2017 | Красноярский край | 7,85 | 8,5 | 0,65 | 2 172 603 |
| 24.05.2018 | Республика Саха (Якутия) | 7,55 | 8,32 | 0,77 | 2 573 699 |
| 28.12.2017 | Московская область | 7,5 | 8,25 | 0,75 | 2 506 849 |

Рисунок 1 - Сравнение инструментов финансирования муниципального долга

[12]

| | | | | | |
|------------|--|------|-------|-------|-----------|
| 19.12.2017 | Ханты-Мансийский автономный округ - Югра | 7,6 | 8,255 | 0,655 | 2 189 315 |
| 28.02.2018 | Ненецкий автономный округ | 7,8 | 8,4 | 0,6 | 2 005 479 |
| 16.10.2017 | Республика Карелия | 8 | 8,6 | 0,6 | 2 005 479 |
| 15.12.2017 | Санкт-Петербург | 7,65 | 8,25 | 0,6 | 2 005 479 |
| 06.12.2017 | Санкт-Петербург | 7,7 | 8,25 | 0,55 | 1 838 356 |
| 30.07.2018 | Ярославская область | 7,95 | 8,5 | 0,55 | 1 838 356 |
| 01.06.2017 | Ярославская область | 8,4 | 8,5 | 0,1 | 334 247 |
| 10.10.2017 | Курская область | 7,96 | 8,5 | 0,54 | 1 804 932 |
| 20.12.2017 | Магаданская область | 8 | 8,5 | 0,5 | 1 671 233 |
| 24.10.2017 | Свердловская область | 7,7 | 8,15 | 0,45 | 1 504 110 |
| 28.09.2017 | Новосибирская область | 7,85 | 8,27 | 0,42 | 1 403 836 |
| 23.10.2017 | Нижегородская область | 8,1 | 8,5 | 0,4 | 1 336 986 |
| 22.11.2017 | Саратовская область | 8,1 | 8,5 | 0,4 | 1 336 986 |
| 29.11.2017 | Новосибирск | 7,85 | 8,25 | 0,4 | 1 336 986 |
| 05.12.2017 | Нижний Новгород | 8,1 | 8,5 | 0,4 | 1 336 986 |
| 19.12.2017 | Калининградская область | 7,91 | 8,3 | 0,39 | 1 303 562 |
| 05.12.2017 | Тамбовская область | 8 | 8,35 | 0,35 | 1 169 863 |
| 12.07.2017 | Тамбовская область | 8,4 | 8,35 | -0,05 | -167 123 |
| 07.12.2017 | Ульяновская область | 8,1 | 8,34 | 0,24 | 802 192 |
| 27.11.2017 | Орловская область | 8,3 | 8,5 | 0,2 | 668 493 |
| 20.06.2017 | Белгородская область | 8,25 | 8,44 | 0,19 | 635 068 |
| 14.12.2017 | Оренбургская область | 8,18 | 8,34 | 0,16 | 534 795 |
| 26.09.2017 | Кемеровская область | 8,2 | 8,27 | 0,07 | 233 973 |
| 27.06.2017 | Республика Коми | 8,4 | 8,44 | 0,04 | 133 699 |
| 30.08.2017 | Республика Марий Эл | 8,6 | 8,5 | -0,1 | -334 247 |
| 20.12.2017 | Карачаево-Черкесская Республика | 8,7 | 8,5 | -0,2 | -668 493 |

Рисунок 1 - Сравнение инструментов финансирования муниципального долга
[12]

Как видно из рисунка, инструментом выпуска ценных бумаг за последние 2 года пользовались в основном субъекты РФ. Среди муниципалитетов оказался только г. Новосибирск, что может быть связано с весьма сложным процессом организации эмиссии, а также самой спецификой работы с инвесторами, среди которых наиболее часто встречаются:

- Страховые компании;
- Инвестиционные фонды;
- Коммерческие банки.

Итак, среди преимуществ выпуска ценных бумаг можно назвать следующие:

- меньшая стоимость заимствования;
- возможность привлечения заемных средств на длительный срок;

- заранее определенный график выплат;
- возможность досрочного выкупа облигаций;
- взаимодействие с большим количеством участников финансового рынка.

К недостаткам данного финансового инструмента следует отнести следующее:

- сложность организации процедуры эмиссии ценных бумаг;
- зависимость от конъюнктуры рынка, в связи с чем могут быть затруднения в прогнозировании спроса.

Следующий финансовый инструмент, рассмотренный в данной главе – кредит в коммерческом банке.

Следует рассмотреть 2 варианта привлечения кредитов в банке:

- возобновляемая кредитная линия, главной особенностью которой является возможность повторного использования средств в случае их досрочного гашения;
- невозобновляемая кредитная линия, которая позволяет использовать привлеченный объем средств лишь единожды, несмотря на возможные досрочные гашения долговых обязательств.

При прочих равных муниципалитету выгоднее использовать первый тип кредитной линии, поскольку в данном случае появляется возможность для маневрирования средствами, в том числе и для сокращения расходов на обслуживание долга.

Заимствования осуществляются посредством проведения процедуры аукциона, обычно согласованной с представителями банка. Как показывают результаты работы АО «ТРП ФР», стоимость рыночного долга напрямую зависит от числа банков, принимающих участие в торгах в сторону снижения с увеличением числа заявок. Таким образом, одной из задач органа муниципалитета, ответственного за долговую политику, является налаживание контактов с максимально большим числом кредитных

организаций с целью минимизации стоимости заимствования. Данная задача также содержится в рекомендации Министерства Финансов РФ.

Как видно из рисунка 15 привлечение кредитов банков в сравнении с выпуском ценных бумаг приводит к удорожанию стоимости долга, однако данный финансовый инструмент имеет свои преимущества:

- возможность привлечения финансов на различные сроки, в то время как эмиссия ценных бумаг на практике не проводится на сроки до 3 лет;
- возможность повторного использования заемных средств;
- более предсказуемая конъюнктура рынка, что положительно сказывается на планировании;

К недостаткам можно отнести более высокую стоимость заемных средств.

Рассмотрим структуру долговых обязательств города Томска. Управлением муниципальным долгом города Томска занимается Департамент финансов администрации Города Томска. На 2019 год город имеет следующие обязательства:

Таблица 1 - Структура долга г.Томска

| Наименование долговых обязательств | (т.р.) | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|
| | Муниципальный долг на 01.01.2019 | Муниципальный долг на 01.06.2019 |
| 1. Кредиты коммерческих банков | 2 238 150 | 322 000 |
| 2. Займы, осуществляемые путем выпуска ценных бумаг | 1 153 867 | 1 153 097 |
| 3. Бюджетные кредиты от других бюджетов бюджетной системы Российской Федерации | 0 | 654 944 |
| 4. Муниципальные гарантии | 0 | 0 |
| ИТОГО: | 3 392 017 | 2 130 041 |

Как видно из таблицы, на 01.01.2019 года в составе муниципального долга г. Томска имеются как кредиты коммерческих банков, так и займы,

осуществляемые путем эмиссии ценных бумаг. Состоянии долга на 01.06.2019 г. в данном разделе анализироваться не будет, ввиду специфичной политики управления долгом муниципалитета.

1.2 Долговая книга

Согласно статье 121 БК РФ «в муниципальную долговую книгу вносятся сведения об объеме долговых обязательств муниципального образования по видам этих обязательств, о дате их возникновения и исполнения полностью или частично, формах обеспечения обязательств, а также другая информация, состав которой, порядок и срок ее внесения в муниципальную долговую книгу устанавливаются местной администрацией.

Учет долговых обязательств муниципального образования в муниципальной долговой книге осуществляется в валюте долга, в которой определено денежное обязательство при его возникновении, исходя из установленных настоящим Кодексом определений внешнего и внутреннего долга.

В муниципальной долговой книге муниципального образования в том числе учитывается информация о просроченной задолженности по исполнению муниципальных долговых обязательств.

Информация о долговых обязательствах муниципального образования, отраженных в муниципальной долговой книге, подлежит передаче в финансовый орган соответствующего субъекта Российской Федерации. Объем информации, порядок и сроки ее передачи устанавливаются финансовым органом соответствующего субъекта Российской Федерации.

Ответственность за достоверность данных о долговых обязательствах муниципального образования, переданных в финансовый орган соответствующего субъекта Российской Федерации, несет финансовый орган муниципального образования.»[16]

Таким образом, долговая книга является мощным средством для анализа и планирования долговой политики муниципалитета, апеллирующая к «прошлому» и «настоящему».

В долговой книге в принятых финансовым органом формах содержится информация обо всех источниках долговых обязательств муниципалитета, иными словами, данная книга представляет из себя таблицу с данными о заимствованиях. Образец долговой книге представлен на следующем таблице:

| N п/п | N и дата документа | Кредитор (бенефициар) | Получатель средств (принципал) | Объем долговых обязательств по договору, тыс.руб. | Направления (цели) привлечения средств | Формы обеспечения обязательств | Дата возникновения долговых обязательств | Сумма долговых обязательств, тыс.руб. | Срок погашения (возврата) долга | Ставка за пользование заемными средствами, % | Исполнение долговых обязательств | | Остаток обязательств, руб. |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|---|--|--------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|-----------------|----------------------------|
| | | | | | | | | | | | Дата | Сумма, тыс.руб. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| I. Кредитные соглашения и договоры | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |

Рисунок 2 – Пример муниципальной долговой книги

Строки информации о долге наиболее часто сортируется по типа заимствования:

- кредиты коммерческих банков;
- облигационные займы;
- государственные кредиты;
- муниципальные гарантии.

Столбцы обычно содержат следующую информация:

- номер и дата договора;
- информация о кредиторе;
- объем денежных заимствований;
- процентная ставка;
- дата и объем возникновения обязательств;
- дата и объем выполнения обязательств.

Долговая книга является наглядным отображением долговой политики муниципалитета, поскольку именно в ней содержатся показатели, поддающиеся количественной и качественной оценке

1.3 Инновации в муниципальном управлении

Прежде чем перейти к анализу средств и решений, необходимых для разработки программного продукта, являющегося инновационным предложением, следует понять, что же такое инновация и каковы особенности внедрения инноваций в муниципальные органы власти.

Первоначально, терминологический аппарат инноваций в основном разрабатывался за рубежом. Развитием инновационного понятийного аппарата занимались такие зарубежные авторы как Н. Мончев, И. Перлаки, В.Д. Хартман, Мэнсфилд Э., Твист Б., Фостер Р., Шумпетер И., Роджерс Э. и др. Они трактуют понятие «инновации» в зависимости от объекта и предмета своего исследования.

Стоит провести некоторый анализ данных определений выше указанных авторов. Так, Твист определяет инновацию как процесс, в котором изобретение или идея приобретают экономическое содержание. Никсон считает, что инновация – это совокупность технических, производственных и коммерческих мероприятий, приводящих к появлению на рынке новых и улучшенных промышленных процессов и оборудования. Санто утверждает, что инновация – это такой общественный технико-экономический процесс, который через практическое использование идей и изобретений приводит к созданию лучших по своим свойствам изделий, технологий, и в случае, если она ориентируется на экономическую выгоду, прибыль, появление инновации на рынке может привести добавочный доход.

Основоположник понятия «инновация» И. Шумпетер трактует инновацию как новую научно-организационную комбинацию производственных факторов, мотивированную предпринимательским духом.

Во внутренней логике инноваций – новый момент динамизации экономического развития.

В настоящее время применительно к технологическим инновациям действуют понятия, установленные Руководством Осло и нашедшие отражение в Международных стандартах в статистике науки, техники и инноваций. Международные стандарты в статистике науки, техники и инноваций – это рекомендации международных организаций в области статистики науки и инноваций, обеспечивающие их системное описание в условиях рыночной экономики. В соответствии с этими стандартами «Инновация – конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам».

Следует разграничивать понятия «новшество» и «инновация». Новшество – оформленный результат фундаментальных, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению ее эффективности. Новшества могут оформляться в виде: открытий; изобретений; патентов; товарных знаков; рационализаторских предложений; документации на новый или усовершенствованный продукт, технологию, управленческий или производственный процесс; организационной, производственной или другой структуры; ноу-хау; понятий; научных подходов или принципов; документов (стандартов, рекомендаций, методик, инструкций и т.п.); результатов маркетинговых исследований.

Новшества могут разрабатываться как для собственных нужд (внедрения в собственном производстве либо накопления), так и для продажи. Также новшества могут быть покупными или собственной разработки, предназначенными для накопления, продажи или внедрения в выпускаемую фирмой продукцию (оказываемую услугу), т.е. превращения в форму

инноваций. На современном этапе технологической революции фирмы стремятся увеличивать удельный вес новшеств, реализованных в инновациях, что позволяет им повышать уровень монополизма в данной сфере и диктовать покупателям и конкурентам свою политику. Благосостояние общества определяется не массой факторов производства и не объемом инвестиций, а эффективностью инновационной деятельности, дающей конечный положительный результат.

Российские исследователи А.К. Казанцев, П.Н. Завлин и др. считают, что инновация – это использование в определенной сфере общества результатов научно-технической деятельности, которые направлены на совершенствование самого продукта или же процесса деятельности. В двух приведенных определениях прослеживается внимание как к ценности инновации (для общества и для потребителя), так и к технологической составляющей. Тем не менее, эти два подхода отражают различные понимания инновации – как результата и как процесса. Таким образом можно сказать, что существует две трактовки понятия «инновация»:

- Инновация – как конечный результат (объект)
- Инновация – как процесс

При изучении множества определений понятия «инновация» были выделены обязательные характеристики данного явления:

- Итоговая реализация (в иных случаях речь идет о разработке, изобретении)
- Рациональность. То есть инновация должна приносить пользу потребителю. Эта польза может выражаться, например, во внесении принципиально новых функций продукта или в повышении соотношения полезности и стоимости продукта (новый продукт может выполнять те же функции что и прежде, однако благодаря новым технологиям, его стоимость будет существенно ниже)

- Новизна применяемых процессов или технологий. Новизна может проявляться как на уровне предприятия, так и на уровне отрасли.
- Финансовая компонента.

Исходя из вышесказанного предлагается использовать обобщенное и более подробное понятие инновации Морозова. Инновация – это итоговый результат инновационного процесса, который получил воплощение в виде усовершенствованного или абсолютно нового продукта, внедренного на рынке, усовершенствованного или нового технологического процесса, который применяется на практике, или же в новом подходе к услугам, который носит рациональный характер для потребителя, новый в отношении технологий, процессов или продуктов предыдущего поколения [16].

В литературе под структурой инновационного процесса понимается некоторая инновационная цепь, которая отражает линейную последовательность таких этапов, как создание опытного образца, проведения испытаний, организация широкомасштабного маркетинга и производства, анализ потребностей рынка, проверка технической осуществимости и конечно же сама генерация идеи. В соответствии с данными, которые приводят М.М. Иванов, С.Р. Колупаева, можно считать, что американские авторы с различной степенью детализации придерживаются схемы:



Рисунок 3 - Структура инновационного процесса

Е.Дихтель и Х.Хершген выделяют такие этапы инновационного процесса как непосредственно поиск идеи, селекция идеи, анализ, развитие концепции продукта и прототипов, тестирование и выход на рынок.

Таким образом, рассмотрев разные точки зрения, можно сделать вывод, что сама концепция и суть инновационного процесса многими экономистами рассматривается под единым углом. Различия состоят лишь в степени детализации, что в свою очередь обуславливает наличие или отсутствие той или иной стадии в структуре инновационного процесса.

Если принять во внимание все изученные структуры инновационного процесса, то можно представить данный процесс в укрупненном варианте:



Рисунок 4 - Структура инновационного процесса в укрупненном варианте

Важным элементом инновационной деятельности является диффузия инноваций. Диффузия инноваций – процесс распространения новшеств в деловых циклах научно-технической, производственной и организационно-экономической деятельности. Диффузные процессы способствуют притоку новых капиталов в организации промышленности и сферы услуг. Возможность диффузий инноваций определяется инвариантностью технологических и других нововведений по отношению к преобразованиям и переменам внешней среды (например, сохранение неизменными технико-экономических параметров нововведений).

Другими словами, диффузия – это распространение уже однажды освоенного и использованного новшества в новых условиях или местах

применения. В результате диффузии возрастает число, как производителей, так и потребителей и изменяются их качественные характеристики. Непрерывность инновационных процессов определяет скорость и границы диффузии инноваций в рыночной экономике.

В реальных инновационных процессах скорость диффузии инноваций зависит от различных факторов:

- формы принятия решений;
- способа передачи информации;
- свойств социальной системы;
- свойств самого нововведения.

Основой инновации является новшество, как результат научных исследований, которое может через коммерциализацию превратить новшество в инновацию, и затем проникнуть в другие сферы (диффузия инновации).

Рассмотрим, наконец, особенности внедрения инноваций в области муниципальных органов власти.

Основной целью инновационной деятельности в муниципалитете является выявление и внедрение перспективных инновационных проектов, решений, технологий в отраслях городского хозяйства, направленных на решение следующих основных задач:

1. Экономия различных видов энергии и материалов;
2. Увеличение сроков эксплуатации коммуникационных и инженерных сетей, оборудования, машин и механизмов.
3. Внедрение современных решений, технологий и практик.
4. Снижение сроков профилактических и регламентных работ.
5. Снижение себестоимости затрат на оказание услуг и проведение работ.
6. Увеличение эффективности работы органов местного самоуправления, а также муниципальных учреждений.
7. Повышение качества услуг, которые предоставляются населению города.

8. Улучшение экологической обстановки в городе.
9. Улучшение условий труда работников муниципалитета.

Как правило, разработчики инновационных продуктов раз в год представляют свои решения специальной инновационной комиссии, состав которой утверждается главой муниципалитета.

В некоторых случаях решение по внедрению инноваций принимается непосредственно главой специального комитета.

Среди главных проблем внедрения инновационных продуктов является в органы муниципальной власти:

- консервативность сотрудников муниципалитета, когда уже годами отработанные решения, пусть и неэффективные с точки зрения распределения человеческих и финансовых ресурсов не позволяют принять во внимание наличие новых технологий, способных облегчить выполнение задачи. При этом далеко не все сотрудники нацелены на снижение трудозатрат в области основной деятельности, поскольку автоматизация части процессов может повлечь за собой вполне предсказуемое сокращение штата;
- юридические аспекты, ведь для внедрения новых технологий зачастую требуется привлекать представителей организации-подрядчика, что не всегда допустимо с точки зрения сохранения коммерческой и государственной тайны;
- недоверие к новым технологиям со стороны ответственных лиц, поскольку внедрение новшеств всегда несет определенный риск, связанный с частичным нарушением работы отделов и подразделений, в то время как годами отработанные решения, пусть и более трудоемкие, уже проверены временем.

1.4 Разработка программного обеспечения

Разработка программного обеспечения (англ. Developmenet) – процесс создания нового программного продукта.

Как и любое явление в природе, каждый программный продукт имеет определенный жизненный цикл.

Жизненным циклом программного обеспечения называют период от момента появления идеи создания некоторого программного обеспечения до момента завершения его поддержки разработчиком или фирмой, выполнявшей сопровождение.[1] Основным нормативным документом, регламентирующим состав жизненного цикла программного обеспечения, является международный стандарт ISO/IEC 12207: 2008 «System and software engineering – Software life cycle processes». Данный стандарт, используя устоявшуюся терминологию, устанавливает общую структуру процессов жизненного цикла программных средств, на которую можно ориентироваться в программной индустрии. Стандарт определяет процессы, виды деятельности и задачи, которые используются при приобретении программного продукта или услуги, а также при поставке, разработке, применении по назначению, сопровождении и прекращении применения программных продуктов. (его российский аналог ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств»).[3]

По стандарту процесс разработки включает следующие действия:

- подготовительная работа - выбор модели жизненного цикла, стандартов, методов и средств разработки, а также составление плана работ;
- анализ требований к системе определение ее функциональных возможностей, пользовательских требований, требований к надежности и безопасности, требований к внешним интерфейсам и т. д.;
- проектирование архитектуры системы - определение состава необходимого оборудования, программного обеспечения и операций, выполняемых обслуживающим персоналом;
- анализ требований к программному обеспечению - определение функциональных возможностей, включая характеристики

производительности, среды функционирования компонентов, внешних интерфейсов, спецификаций надежности и безопасности, эргономических требований, требований к используемым данным, установке, приемке, пользовательской документации, эксплуатации и сопровождению;

- проектирование архитектуры программного обеспечения
определение структуры программного обеспечения, документирование интерфейсов его компонентов, разработку предварительной версии пользовательской документации, а также требований к тестам и плана интеграции;

- детальное проектирование программного обеспечения –
подробное описание компонентов программного обеспечения и интерфейсов между ними, обновление пользовательской документации, разработка и документирование требований к тестам и плана тестирования компонентов программного обеспечения, обновление плана интеграции компонентов;

- кодирование и тестирование программного обеспечения –
разработку и документирование каждого компонента, а также совокупности тестовых процедур и данных для их тестирования, тестирование компонентов, обновление пользовательской документации, обновление плана интеграции программного обеспечения;

- интеграция программного обеспечения - сборку программных компонентов в соответствии с планом интеграции и тестирование программного обеспечения на соответствие квалификационным требованиям, представляющих собой набор критериев или условий, которые необходимо выполнить, чтобы квалифицировать программный продукт, как соответствующий своим спецификациям и готовый к использованию в заданных условиях эксплуатации;

- квалификационное тестирование программного обеспечения -
тестирование программного обеспечения в присутствии заказчика для

демонстрации его соответствия требованиям и готовности к эксплуатации; при этом проверяется также готовность и полнота технической и пользовательской документации;

- интеграция системы - сборку всех компонентов системы, включая программное обеспечение и оборудование;
- квалификационное тестирование системы - тестирование системы на соответствие требованиям к ней и проверка оформления и полноты документации;
- установка программного обеспечения - установку программного обеспечения на оборудовании заказчика и проверку его работоспособности;
- приемка программного обеспечения - оценку результатов квалификационного тестирования программного обеспечения и системы в целом и документирование результатов оценки совместно с заказчиком, окончательную передачу программного обеспечения заказчику. [1]

Данные процессы можно сгруппировать следующим образом:

- постановка задачи;
- анализ;
- проектирование;
- реализация.

На этапе постановки задачи происходит взаимодействие с заказчиком, потребителем конечного продукта. Выясняются цели, задачи, ожидания от программного продукта. На данном этапе со стороны исполнителя происходит изучение бизнес-процессов предприятия, под нужды которого создается программный продукт, определяются входные и выходные данные этих процессов. Требования к программному обеспечению, имеющему прототипы, обычно определяют по аналогии, учитывая структуру и характеристики уже существующего программного обеспечения. Для формулирования требований к программному обеспечению, не имеющему аналогов, иногда необходимо провести специальные исследования, называемые предпроектными. В

процессе таких исследований определяют разрешимость задачи, возможно, разрабатывают методы ее решения (если они новые) и устанавливают наиболее существенные характеристики разрабатываемого программного обеспечения. Для выполнения предпроектных исследований, как правило, заключают договор на выполнение научно-исследовательских работ.[1]

Цель процесса анализа требований к программным средствам заключается в установлении и документировании требований к программному обеспечению. В результате успешного выполнения процесса определяется перечень требований к функциональным модулям программного обеспечения и их интерфейсам, определяются приоритеты реализации требований, требования к ПО оцениваются по стоимости, графикам работ и техническим воздействиям.[3]

Цель процесса проектирования заключается в обеспечении проекта для программных средств, которые реализуются и могут быть проверены относительно требований, сформулированных в ходе процесса анализа. В рамках процесса исполнитель осуществляет преобразование выявленных требований в архитектуру, которая описывает верхний уровень структуры программного средства и идентифицирует программные компоненты. Исполнитель должен разработать проект, описывающий внешние и внутренние интерфейсы, структуру и метод доступа к базе данных (БД), также исполнитель оформляет предварительные версии пользовательской документации и требования к предварительному тестированию. В результате успешной реализации процесса разрабатывается проект архитектуры программных средств, определяются внутренние и внешние интерфейсы, устанавливается соответствие между требованиями и программным проектом.[3]

Этап реализации предполагает под собой непосредственное написание программного кода на выбранном языке программирования, а также отладку и тестирование различных компонентов.

Модель жизненного цикла – структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении жизненного цикла.

Существует несколько типов моделей жизненного цикла программного обеспечения:

1) каскадная. Переход от одной фазы к другой происходит только после полного и успешного завершения предыдущей. Характеризуется следующими основными особенностями:

- последовательным выполнением входящих в ее состав этапов;
- окончанием каждого предыдущего этапа до начала последующего;
- отсутствием (или определенным ограничением) возврата к предыдущим этапам;
- наличием результата только в конце.

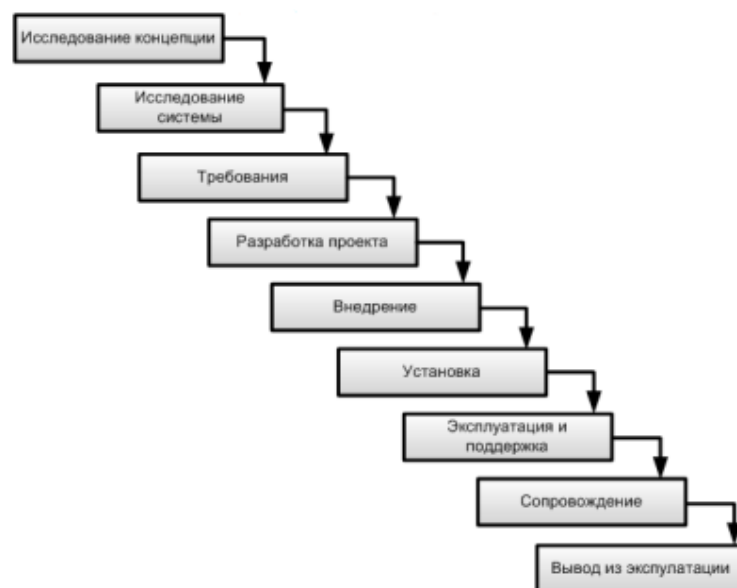


Рисунок 5 - Каскадная модель жизненного цикла [3]

2) возвратная (каскадная модель с промежуточным контролем). Отличается от каскадной модели тем, что допускается возврат на предыдущие этапы работы.

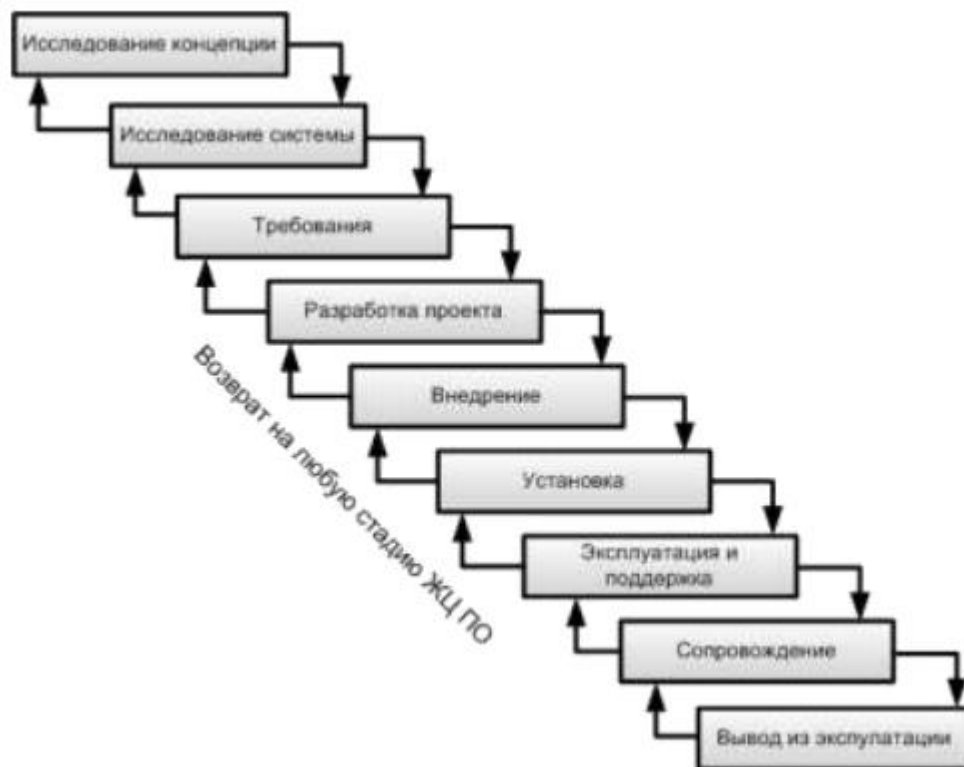


Рисунок 6 - Возвратная модель жизненного цикла [3]

3) спиральная модель. Основными особенностями данной модели является постоянное совершенствование программного продукта, в том числе уж в процессе его эксплуатации. Общее представление данной модели можно наблюдать на рисунке 3:



Рисунок 7 - Спиральная модель жизненного цикла [1]

Как видно из рисунка, данная модель позволяет совершенствовать или исправлять недочеты предыдущих версий ПО, при этом каждый раз разработчик может учитывать очередные запросы конечного пользователя и реализовывать их в новой версии, в то время как использование предыдущих моделей приводило либо к недовольству заказчика, либо к постоянным изменениям программы на стадии разработки.

4) инкрементальная модель. Идея, лежащая в основе инкрементной модели, состоит в том, что программную систему следует разрабатывать по принципу приращений, так, чтобы разработчик мог использовать данные, полученные при разработке более ранних версий ПО. Новые данные получают как в ходе разработки ПО, так и в ходе его использования, где это возможно. Ключевые этапы этого процесса — простая реализация подмножества требований к программе и совершенствование модели в серии последовательных релизов до тех пор, пока не будет реализовано ПО во всей полноте. В ходе каждой итерации организация модели изменяется, и к ней добавляются новые функциональные возможности. [3] Отличительной особенностью данной модели является базовый временной интервал, в

течение которого происходит обновление какой-либо части проекта разработки ПО, но в результате на каждом шаге модели не обязательно будет готовая программа, может модернизироваться лишь какая-то ее часть.

CASE (англ. computer-aided software engineering) — набор инструментов и методов программной инженерии для проектирования программного обеспечения, который помогает обеспечить высокое качество программ, отсутствие ошибок и простоту в обслуживании программных продуктов.[6]

Использование CASE-средств позволяет существенно снизить издержки при разработке сложного программного обеспечения в основном за счет автоматизации процессов, документирования и контроля. Однако следует иметь в виду, что современные CASE-средства имеют высокую стоимость, а их использование требует более высокой квалификации разработчиков. Следовательно, их имеет смысл использовать в сложных проектах, при этом, чем сложнее разрабатываемое программное обеспечение, тем больше выигрыш от использования CASE-технологий. На сегодняшний день практически все промышленно производимое сложное программное обеспечение разрабатывается с использованием CASE-средств.[1]

Таблица 2 - Сравнение методов традиционной разработки и с использованием CASE-средств[1]

| Традиционная разработка | Разработка с использованием CASE - средств |
|---|--|
| Основные усилия на кодирование и тестирование | Основные усилия на анализ и проектирование |
| «Бумажные» спецификации | Быстрое итерационное прототипирование |
| Ручное кодирование | Автоматическая генерация кодов |
| Ручное документирование | Автоматическая генерация документации |
| Тестирование кодов | Автоматический контроль проекта |
| Сопровождение кодов | Сопровождение спецификаций проектирования |

Таблица 3 - Сравнение процентов трудозатрат при различных способах разработки[1]

| Способ разработки | Трудозатраты этапа разработки, % | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|--------------|
| | Анализ | Проектирование | Кодирование | Тестирование |
| Традиционная разработка | 20 | 15 | 20 | 45 |
| Структурный подход | 30 | 30 | 15 | 25 |
| CASE-технологий | 40 | 40 | 5 | 15 |

Современные технологии проектирования программных продуктов должны отвечать следующим требованиям:

- поддержка полного жизненного цикла;
- достижение целей заказчика с определенными ограничениями по времени и версиям;
- возможность применения модульных технологий в крупных проектах;
- контроль версий программного обеспечения;
- независимость выполняемых решений от средств реализации;
- поддержка согласованных CASE-средств для возможности автоматизации процесса.

Данным требованиям отвечает технология RAD (rapid application development — быстрая разработка приложений) — концепция организации технологического процесса разработки программных продуктов, ориентированная на максимально быстрое получение качественного результата в условиях сильных ограничений по срокам и бюджету и нечётко определённых требований к продукту. Эффект ускорения разработки достигается путём использования соответствующих технических средств и непрерывного, параллельного с ходом разработки, уточнения требований и оценки текущих результатов с привлечением заказчика. RAD создана в конце 1980-х как альтернатива более ранним каскадной и итеративной моделям.[7]

Данная технология предусматривает выполнение следующих условий:

- небольшие по численности группы разработчиков;
- использование итерационного подхода;

- наличие проработанного графика.

Процесс разработки при этом делится на следующие этапы: анализ и планирование требований пользователей, проектирование, реализация, внедрение. [1]

Технология RAD показала высокую эффективность для небольших проектов, ориентированных на конкретного заказчика. Однако, данная технология непригодна для создания сложных программ, а также программ, от функционирования которых зависят человеческие жизни, поскольку первые несколько версий подразумеваются неполностью работоспособными.

Для целей же данной курсовой работы применение технологии RAD допустимо и даже более того, оправданно.

2 Методы технической реализации задачи

2.2 Анализ структуры веб-приложений и инструментов их разработки

Веб-приложение — клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует с сервером при помощи браузера. Логика веб-приложения распределена между сервером и клиентом, хранение данных осуществляется чаще всего в базе данных, за взаимодействие с которой отвечает сервер, а сам обмен информацией происходит по сети. Одним из преимуществ такого подхода является тот факт, что клиенты не зависят от конкретной операционной системы пользователя, поэтому веб-приложения являются межплатформенными решениями.

Существенное преимущество построения веб-приложений для поддержки стандартных функций браузера заключается в том, что функции должны выполняться независимо от операционной системы данного клиента. Вместо того, чтобы писать различные версии для различных операционных систем, приложение создаётся один раз для произвольно выбранной платформы и на ней разворачивается.

Веб-приложение состоит из клиентской и серверной частей, тем самым реализуя технологию «клиент-сервер».

Клиентская часть реализует пользовательский интерфейс, формирует запросы к серверу и обрабатывает ответы от него.

Серверная часть получает запрос от клиента, выполняет вычисления, после этого формирует веб-страницу и отправляет её клиенту по сети с использованием протокола HTTP.

Само веб-приложение может выступать в качестве клиента других служб, например, базы данных или другого веб-приложения, расположенного на другом сервере.

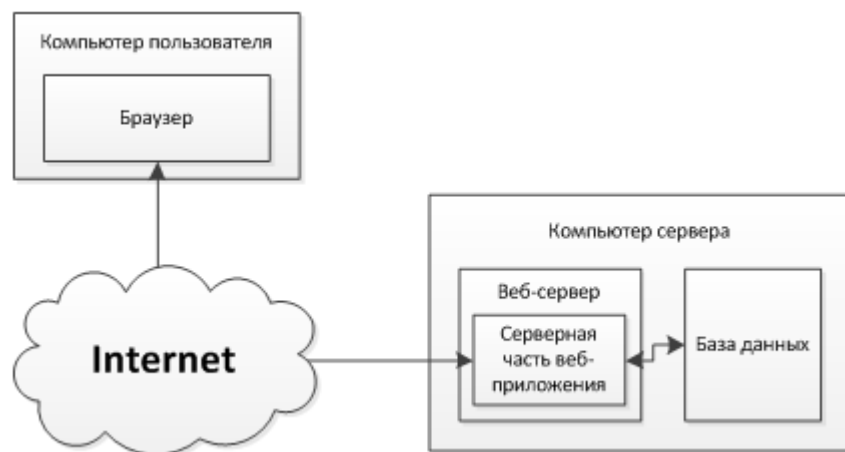


Рисунок 10 - Структура веб-приложения

Работу веб-приложения можно представить следующими сценариями от компании Adobe [8]:

Обработка статичной страницы:

1. Веб-браузер запрашивает статическую страницу.
2. Веб-сервер находит страницу.
3. Веб-сервер отправляет страницу запросившему ее браузеру.

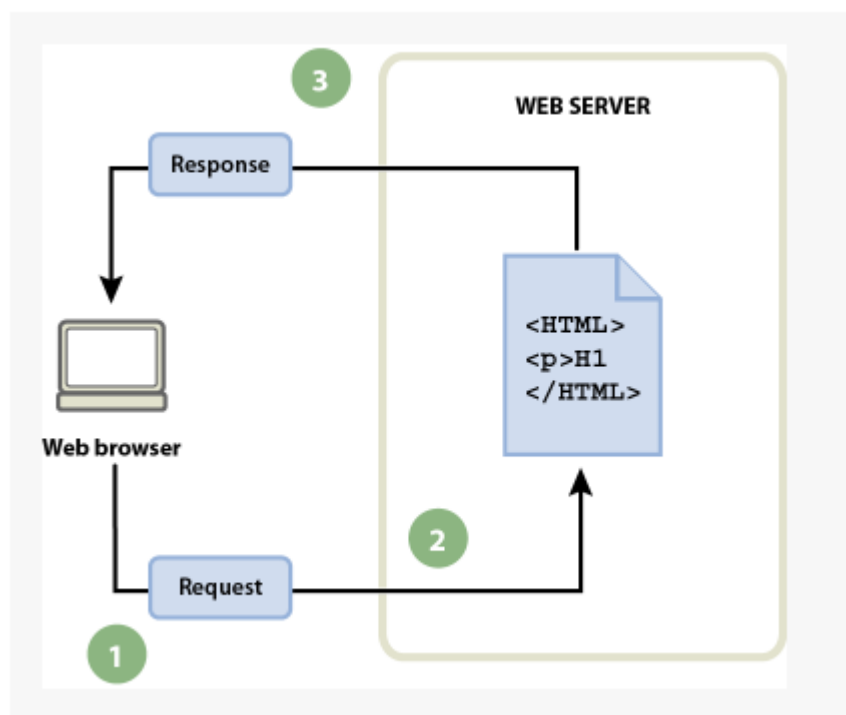


Рисунок 11 - Обработка статичной страницы

Обработка динамической страницы:

1. Веб-браузер запрашивает динамическую страницу.
2. Веб-сервер находит страницу и передает ее серверу приложений.
3. Сервер приложений просматривает страницу на наличие инструкций и выполняет ее создание.
4. Сервер приложений возвращает подготовленную страницу на веб-сервер.
5. Веб-сервер отправляет подготовленную страницу запросившему ее браузеру.

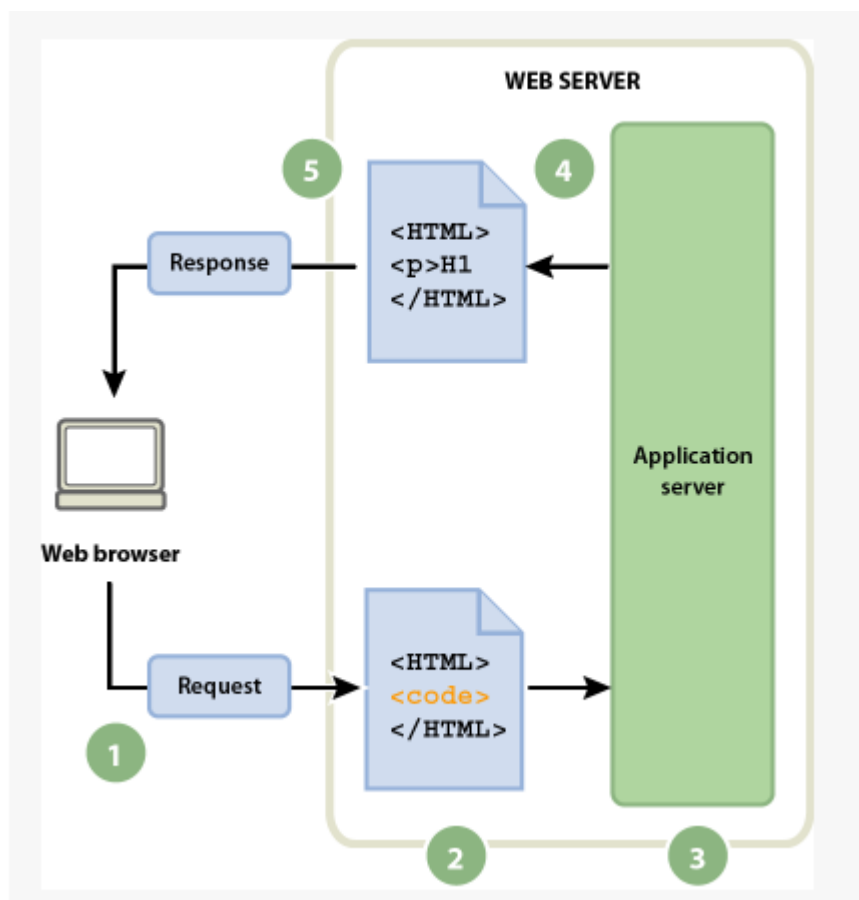


Рисунок 12 - Обработка динамической страницы

Доступ к базе данных:

1. Веб-браузер запрашивает динамическую страницу.
2. Веб-сервер находит страницу и передает ее серверу приложений.

3. Сервер приложений просматривает страницу на наличие инструкций и выполняет ее подготовку.
4. Сервер приложений отправляет запрос драйверу базы данных.
5. Драйвер выполняет запрос в базе данных.
6. Драйверу возвращается набор записей.
7. Драйвер передает набор записей серверу приложений.
8. Сервер приложений вставляет данные в страницу и передает страницу веб-серверу.
9. Веб-сервер отправляет подготовленную страницу запросившему ее браузеру.

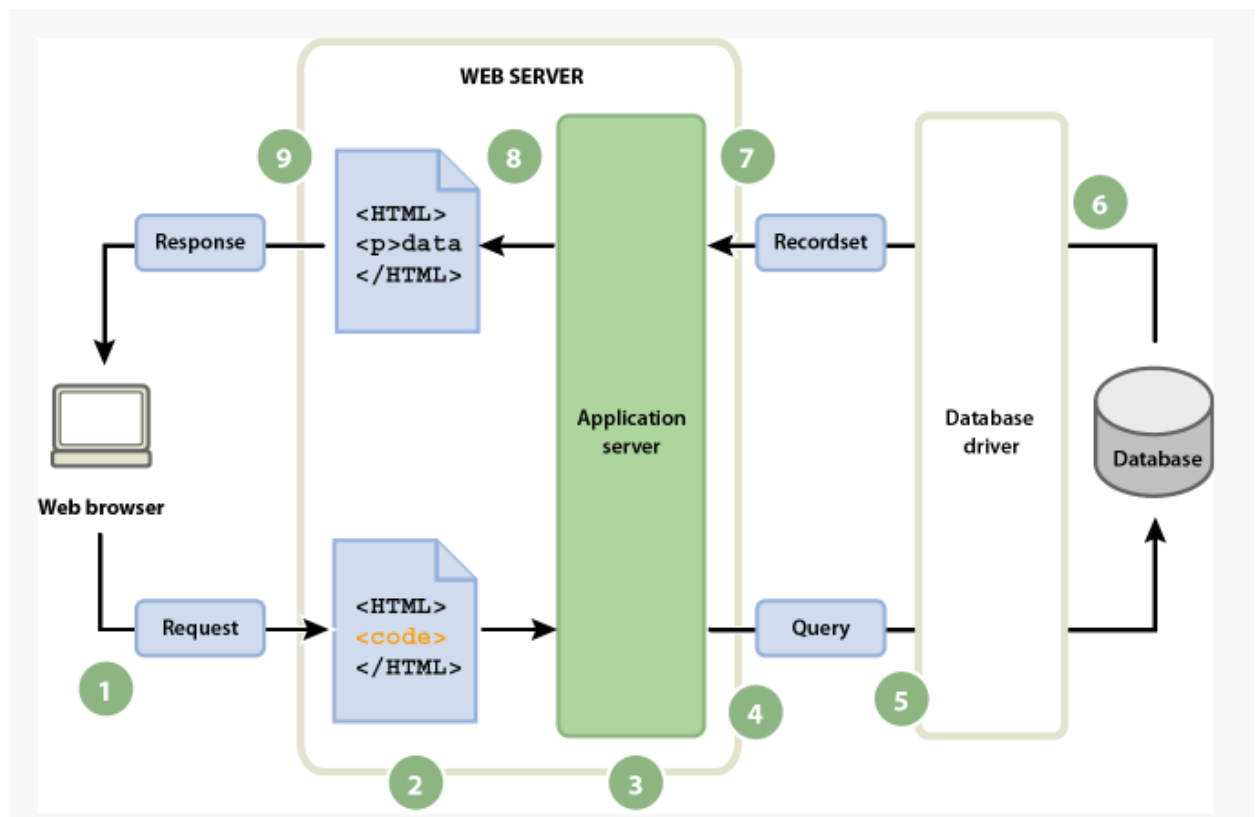


Рисунок 13 - Доступ к базе данных

Таким образом, полнофункциональное веб-приложение должно состоять из следующих элементов:

- клиент;
- сервер;

- система управления базой данных.

Рассмотрим каждый из элементов подробнее.

Клиентская часть, или иначе, front-end – та часть, с которой непосредственно взаимодействует конечный пользователь приложения. Современное программное обеспечение должно соответствовать требованиям дизайна и эргономики, делая работу пользователя удобной. Клиентская часть чаще всего реализуется на следующих технологиях или языках программирования:

- Html;
- CSS;
- Javascript;
- Adobe Flex;
- Java.

Клиентская часть приложения является в значительной степени пользователе-ориентированной, имеет хорошо развитую GUI (графический интерфейс пользователя).

Серверная часть приложения или иначе back-end отвечает за правильную обработку запросов пользователя и взаимодействие с остальными частями программного продукта, в частности, с базой данных. Сервер также может отвечать за вычисления и обработку информации, как в том случае, если таковые являются слишком громоздкими для клиентской части, так и в случае, когда используются специальные алгоритмы, требующие доступа к различным источникам данных. Поскольку работа на стороне сервера предполагает наличие специальных навыков, управление им чаще всего происходит либо через командную строку администратора, либо посредством простого интерфейса пользователя.

Наиболее популярными языками программирования в области back-end являются:

1. C++;

2. Java;
3. Python.

Система управления базами данных, сокр. СУБД (англ. Database Management System, сокр. DBMS) — совокупность программных средств, обеспечивающих управление базой данных.

Стоит обратить внимание, что термин СУБД не является синонимом термина «база данных», поскольку сама БД является непосредственно массивом информации, в современном мире приспособленной для автоматизированного доступа к ней посредством компьютера.

Современная база данных строится на реляционной модели [9], предложенной Э.Коддом в 1970 году. Реляционная от слова relation, т.е. отношение. Основой такой модели является таблица с данными, информационный объект или структурная единица, связанная с другими таблицами. Простота структурных единиц реляционной модели позволила привлечь формальные математические методы для описания обработки данных. [9] Появление реляционных БД привело к созданию нового языка работы с реляционными данными SQL (Structured Query Language). Данный язык был разработан с целью предоставить пользователю простой с точки зрения синтаксиса и изучения язык для работы с данными, тем самым максимально исключив программистов из части бизнес-процессов.

Как было сказано выше, структурной единицей базы данных является таблица – структурированный набор данных определенного типа. Таблица, в свою очередь, состоит из столбцов, в которых хранятся отдельные фрагменты информации. Каждый столбец может содержать определенный при создании таблицы тип данных (число, строка, булево значение и т.д.). Данные в таблице хранятся в строках и каждая новая запись помещается в новую строку.[10]

| | Столбец 1 (число) | Столбец 2 (строка) | Столбец 3 (число) | Столбец 4 (булево) |
|----------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Строка 1 | 1 | Томск | 3822 | ИСТИНА |
| Строка 2 | 2 | Томск | 3890 | ЛОЖЬ |
| Строка 3 | 3 | Москва | 495 | ИСТИНА |

Рисунок 14 - Пример таблицы

Язык SQL, как уже было сказано выше, специально созданный для работы с базами данных, состоит из нескольких базовых слов:

- SELECT – для извлечения информации из одной или нескольких таблиц;
- INSERT – для добавления данных в таблицу;
- UPDATE – для обновления данных в таблице;
- DELETE – для удаления данных из таблицы.

Все базовые слова могут использоваться совместно с другими специально зарезервированными для уточнения параметров запроса. [10]

Система управления базой данных является программным продуктом, позволяющим пользователю непосредственно взаимодействовать с БД посредством специальных средств (чаще всего посредством SQL). СУБД имеет ряд следующих функций:

- Определение данных, взаимосвязей между структурами БД;
- Обеспечение действий с данными;
- Наличие вспомогательных программ (утилит), в том числе средства миграции БД, мониторинг, высокоуровневое управление таблицами и т.д.

В настоящее время широко популярны следующие СУБД:

- MySQL;
- PostgreSQL;
- MS SQL Server;
- MongoDB;
- SQLite;
- Oracle Database;
- MariaDb;

- Db2;
- и другие.

Часть из перечисленных СУБД подразумевают коммерческое использование, часть может быть использована бесплатно. Некоторые производители СУБД поставляют свои продукты с высокоуровневой программной оболочкой для администрирования БД и набором специальных утилит.

Как уже было сказано выше, одним из самых популярных языков программирования в мире является Java. Это объектно-ориентированный язык программирования, главной особенностью которого изначально была кросс-платформенность. Данная особенность Java была реализована благодаря Java Virtual Machine – виртуальной машине Java – платформе, способной исполнять скомпилированные программы на любых платформах. Девиз языка гласит «скомпилировано однажды, запускается везде». Естественно, выполнение программного кода отдельным интерпретатором заметно сказывается на быстродействии программ в сравнении с кодом, написанным под конкретную платформу на языке C++, однако, в случаях, когда можно пожертвовать долей производительности ради универсальности, выбор на стороне Java.

Как гласит рекламный слоган компании Sun Microsystems, разработчика языка программирования, на Java работает более 3 миллиардов устройств во всем мире. И данный слоган не будет преувеличением, поскольку язык со временем стал популярным, приобрел множество полезных функций, в том числе благодаря самой своей архитектуре, когда в проект может быть добавлен любой Java-класс и на его основе программист может создавать классы-наследники, имеющие как новые свойства, так и свойства класса-родителя. Иными словами, в данном языке программирования происходит работа с объектами, которые создаются на основе какого-либо класса. Объекты могут использовать любой из описанных в коде методов для совершения каких-либо операций.

Благодаря своим преимуществам, Java стала применяться при разработке ПО в корпоративном секторе. Иными словами, многие программные продукты для больших корпораций написаны на этом языке программирования. Однако, первые версии Java для создания веб-приложений были крайне сложны для разработки ввиду отсутствия удобной реализации политики управления зависимостями, иными словами, привычные современному пользователю действия реализовывались на стороне разработчика огромными усилиями. Так, чтобы создать обычный обработчик событий требовалось реализовать несколько классов, а также учесть всевозможные зависимости между ними. Естественным образом, подобная практика вела к увеличению числа ошибок и завышала количество требуемых человеко-часов.

Однако, решение проблемы не заставило себя долго ждать, и в 2003 г. под лицензией Apache 2.0 вышел Spring Framework.

Фреймворк — «заготовки, шаблоны для программной платформы, определяющие архитектуру программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных модулей программного проекта.»

Spring предлагает разработчику готовую методологию создания программного продукта, основанную на лучших индустриальных решениях, иными словами, фреймворк, имеющий в своем составе различные модули, позволяет последовательно создать нужную для реализации какой-либо модель.

Одной из главных особенностей Spring является модуль Inversion of Control. Этот модуль представляет из себя своего рода контейнер, в котором содержатся объекты приложения (beans). IoC управляет жизненным циклом каждого из объектов, т.е. отвечает за его создание, инициализацию, управляет зависимостями, а также прерывает жизненный цикл. Иными словами, IoC выполняет всю рутинную работу за программиста, позволяя последнему сконцентрироваться на создании и описании модели приложения посредством

кода. Данный модуль также избавляет разработчика многократно повторять однотипный код, вызывая нужные методы и объекты в нужное для работы приложения время.

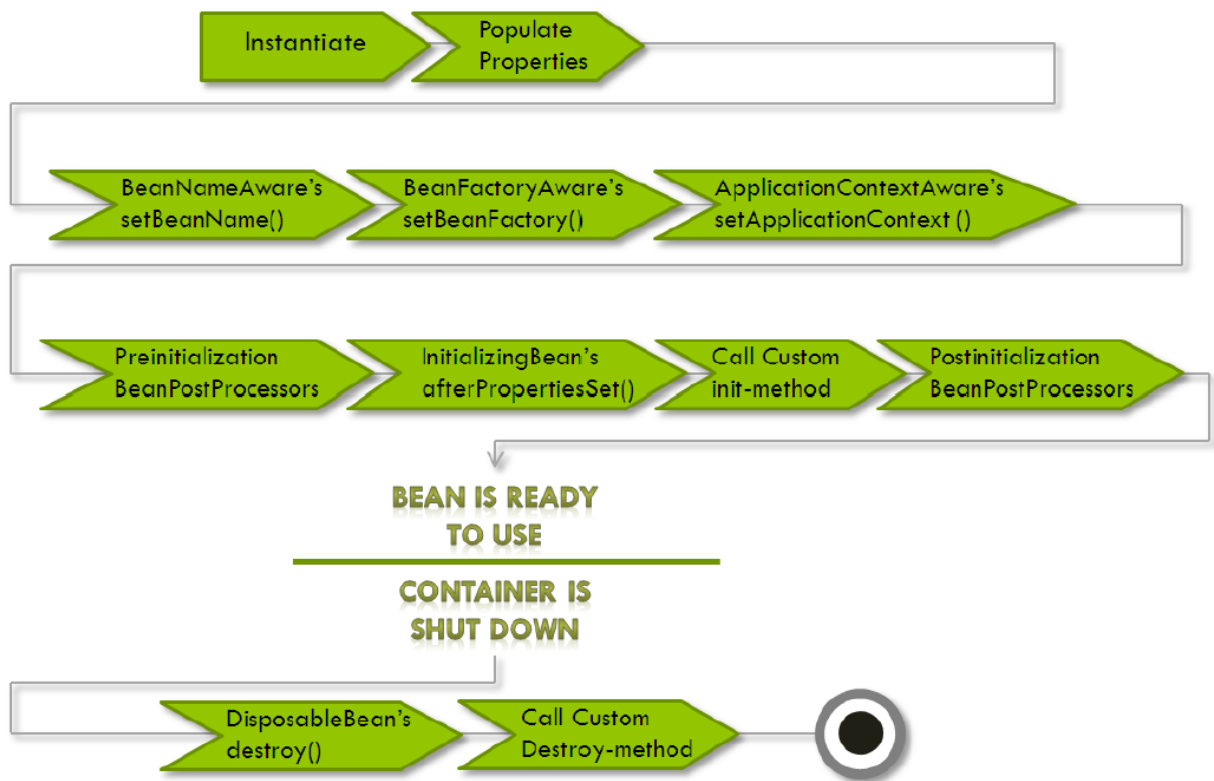


Рисунок 15 - Жизненный цикл Bean'a

Вторым важным преимуществом фреймворка является предоставление удобного доступа к различным СУБД. Spring позволяет абстрагироваться от какой-либо конкретной системы управления базы данных и работать с данными на высоком уровне программирования, используя для этого специальные аннотации. Стоит отметить, что Java имеет в своем арсенале специальный JDBC-драйвер для взаимодействия с СУБД, однако, данное средство основано на использовании SQL-запросов и в случае больших приложений не имеет нужной для разработчика гибкости.

Третьим важным преимуществом Spring является наличие собственного MVC (Model View Controller).

Model-View-Controller – «схема разделения данных приложения, пользовательского интерфейса и управляющей логики на три отдельных

компонента: модель, представление и контроллер — таким образом, что модификация каждого компонента может осуществляться независимо»[11].

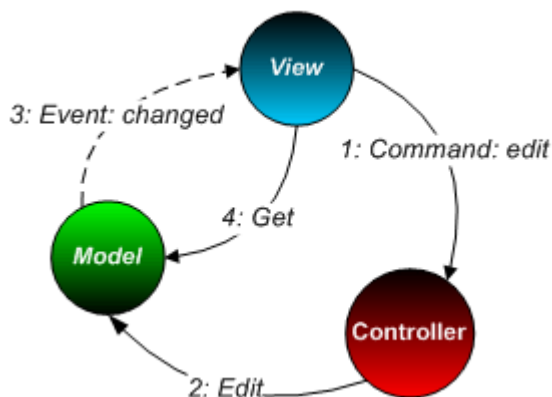


Рисунок 16 - Шаблон проектирования MVC [11]

Исходя из определения, приложение, построенное по этой схеме, может быть представлено следующим примером:

Моделью является лампочка, которая имеет 2 состояния: «включить» и «выключить». Состояние лампочки отображается в пользовательской части приложения и визуализировано исходя из состояния модели. Пользователь вправе менять состояние объекта при помощи специального переключателя. Действия пользователя поступают на контроллер, который воздействует на лампочку, тем самым, меняя ее состояние. Состояние объекта в свою очередь передается в пользовательский модуль.

В Spring данный подход реализован следующим образом:

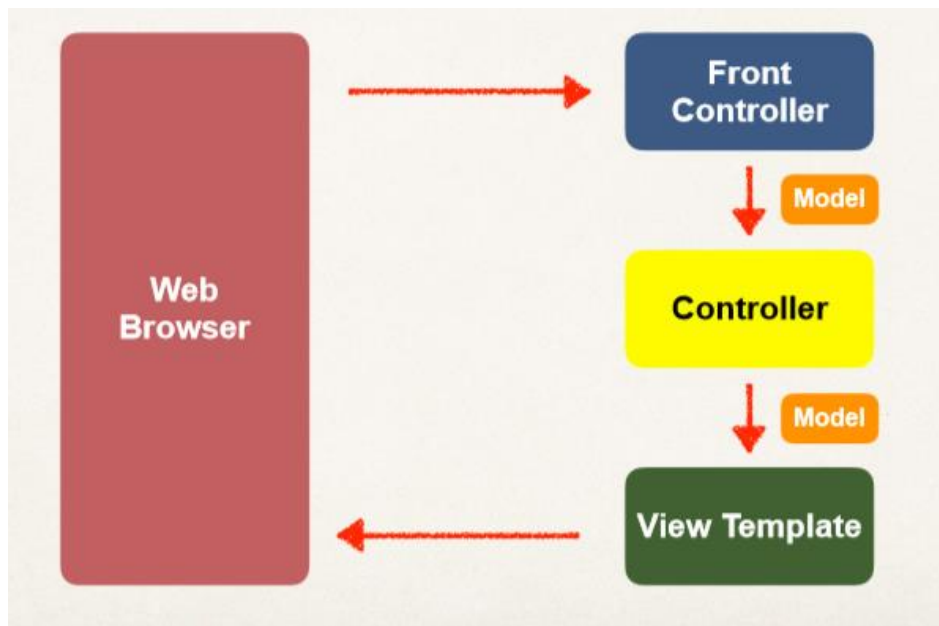


Рисунок 17 - Схема MVC Spring Framework

Рассмотрим представленную схему подробнее:

Web-browser – в данном контексте рабочий инструмент пользователя;

Front Controller – также известный как DispatcherServlet – служебный инструмент самого фреймворка, созданный командой разработчиков;

Controller – инструмент разработчика, позволяющий реализовать бизнес-логику приложения. Именно в этом месте программы прописываются требуемые запросы, обмен информацией с БД, вывод информации;

View Template – инструмент для вывода информации в требуемом виде для конечного пользователя;

Model – объект, содержащий данные приложения.

Spring MVC является удобным инструментом для создания веб-приложений, поскольку имеет четкое разделение между своими слоями, что позволяет производить более четкую адаптацию инструмента к решению конкретных задач. В числе прочего в MVC существует возможность реализации интерфейса пользователя с применением различных средств из области front-end разработки.

Среди прочих возможностей Spring стоит отметить:

- возможность аспектно-ориентированного программирования;

- наличие средств для реализации аутентификации и авторизации;
- наличие средств для работы с защищенными данными;
- развитый набор средств для тестирования программного обеспечения;
- возможность интеграции передовых разработок в области ПО.

2.3 Базовые принципы шифрования

Для реализации пункта, предусматривающего защиту информации, необходимо проанализировать современные методы шифрования информации.

Шифрование — обратимое преобразование информации в целях сокрытия от неавторизованных лиц, с предоставлением, в это же время, авторизованным пользователям доступа к ней. Главным образом, шифрование служит задачей соблюдения конфиденциальности передаваемой информации. Важной особенностью любого алгоритма шифрования является использование ключа, который утверждает выбор конкретного преобразования из совокупности возможных для данного алгоритма.[2]

С помощью шифрования обеспечиваются три состояния безопасности информации:

- Конфиденциальность.

Шифрование используется для сокрытия информации от нежелательных лиц или пользователей.

- Целостность.

Шифрование используется для предотвращения изменения информации при передаче или хранении.

- Идентифицируемость.

Шифрование используется для аутентификации источника информации и предотвращения отказа отправителя информации от того факта, что данные были отправлены именно им.

Шифрование состоит из двух взаимно обратных процессов: зашифрование и расшифрование. Оба этих процесса на абстрактном уровне представимы математическими функциями, к которым предъявляются определённые требования. Математически данные, используемые в шифровании, представимы в виде множеств, над которыми построены данные функции.

Существует два вида шифрования:

Симметричное шифрование использует один и тот же ключ и для зашифровывания, и для расшифровывания.

Асимметричное шифрование использует два разных ключа: один для зашифровывания (который также называется открытым), другой для расшифровывания (называется закрытым).

В симметричных криптосистемах для шифрования и расшифровывания используется один и тот же ключ. Отсюда название — симметричные. Алгоритм и ключ выбирается заранее и известен обеим сторонам. Сохранение ключа в секретности является важной задачей для установления и поддержки защищённого канала связи. В связи с этим, возникает проблема начальной передачи ключа (синхронизации ключей).

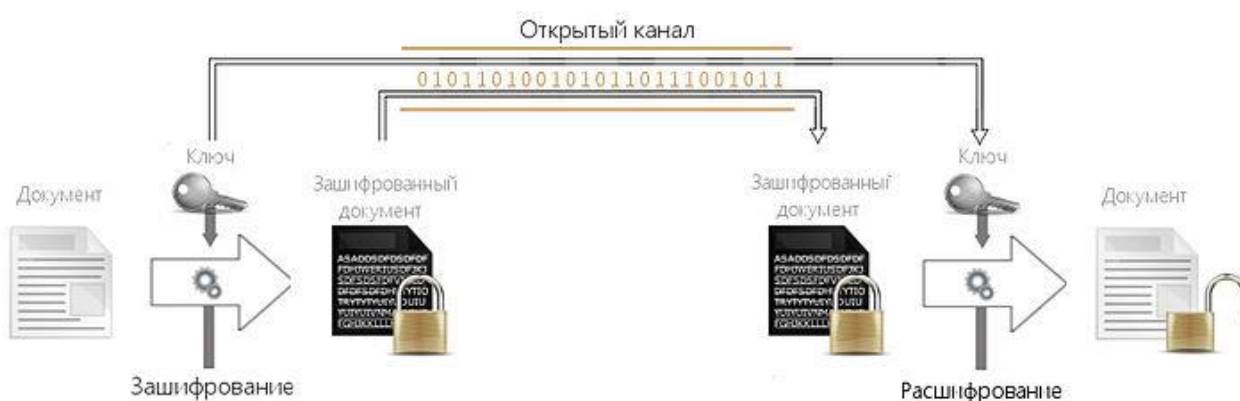


Рисунок 18 - Иллюстрация симметричного шифрования

Недостатками симметричного шифрования является проблема передачи ключа собеседнику и невозможность установить подлинность или

авторство текста. Поэтому, например, в основе технологии цифровой подписи лежат асимметричные схемы.

В системах с открытым ключом используются два ключа — открытый и закрытый, связанные определённым математическим образом друг с другом. Открытый ключ передаётся по открытому (то есть незащищённому, доступному для наблюдения) каналу и используется для шифрования сообщения. Для расшифровки сообщения используется секретный ключ.

Данная схема решает проблему симметричных методов, связанную с начальной передачей ключа другой стороне. Если в симметричных схемах злоумышленник перехватит ключ, то он сможет как просматривать, так и вносить правки в передаваемую информацию. В асимметричных системах другой стороне передается открытый ключ, который позволяет шифровать, но не расшифровывать информацию.



Рисунок 19 - Иллюстрация асимметричного шифрования

Одной из основных проблем современной криптографии является реализация управления ключами, поскольку ни один, даже абсолютно надежный алгоритм шифрования не поможет в случае, если злоумышленник приобрел доступ к ключам пользователей.

Управление ключами предусматривает в себе два пункта:

- система генерации ключей. Ключи должны иметь определенную длину и иметь минимальную возможность подбора;

- система контроля ключей. Для реализации данного пункта может быть реализован как отдельный канал связи для передачи ключей, отдельный алгоритм шифрования ключей, так и алгоритмы, отслеживающие сеансы пользователей и генерирующие новые ключи для каждого сеанса, а также уничтожающие ключи в случае прерывания сеанса.

2.4 Методы и формулы расчетов финансовых показателей

Требования заказчика программного продукта предполагают использование специальных расчетов. Для анализа и предоставления информации о состоянии муниципального долга необходимо использовать методы и средства из области финансовой математики.

Исходя из определения, финансовая математика – это дисциплина, изучающая методы математических расчетов для выполнения финансовых операций. [17]

Следует выделить несколько принципов финансовой математики:

Принцип неравности денег в разный момент времени, т.е. сумма, взятая в один период не равна сумме, взятой в другой период ввиду стоимости за пользование денежными средствами или их обесценивания. Для уравнивания данных показателей используется метод наращения или дисконтирования, т.е. приведение суммы денежных средств к другой с учетом процентной ставки.

Принцип эквивалентности, согласно которому предусмотрено равенство финансовых обязательств или сторон, принимающих участие в финансовых операциях.

Рассмотрим методы наращения и дисконтирования для случая начисления простых процентов, т.е. когда начисленные проценты не присоединяются к сумме долга, а периодически выплачиваются. В таком случае наращенная сумма находится по формуле:

$$FV = PV(1 + nr), \quad (1)$$

где PV – первоначальная сумма долга; FV – наращенная сумма, т.е. сумма в конце срока; r – ставка наращивания процентов (десятичная дробь); n – срок ссуды.

Иногда в финансовой практике встречаются случаи изменения процентной ставки, связано это может быть как непосредственно с условиями самого договора, так и с результатом деятельности сотрудников муниципалитета. Для таких случаев наращенная сумма находится следующим образом:

$$FV = PV(1 + n_1r_1 + n_2r_2 + \dots + n_ir_i + \dots + n_mr_m) = PV(1 + \sum_i n_ir_i), \quad (2)$$

где r_i – ставка простых процентов в периоде i ; n_i – продолжительность периода с постоянной ставкой, $n = \sum_i n_i$.

При использовании сложных процентов, т.е. когда начисленные проценты не выплачиваются, а присоединяются к сумме основного долга, таким образом, происходит начисление процента на проценты, применяется следующая формула:

$$FV = PV(1 + r)^n, \quad (3)$$

где PV – первоначальная сумма; FV – наращенная сумма, т.е. сумма в конце срока; r – сложная процентная ставка (десятичная дробь); n – срок операции.

Величину $(1 + r)^n$ называют *множителем наращивания* по сложным процентам.

В случае с плавающей ставкой:

$$FV = PV(1 + r_1)^{n_1} (1 + r_2)^{n_2} \dots (1 + r_k)^{n_k}, \quad (4)$$

где r_1, r_2, \dots, r_k – последовательное значение ставок; n_1, n_2, \dots, n_k – периоды, в течение которых «работают» эти ставки.

Для дальнейших расчетов потребуется формула определения эффективной ставки, т.е. ставки сложных процентов, которая дает тот же результат, что и m -разовое начисление процентов в течение года по номинальной ставке. При этом номинальная ставка – это годовая ставка сложных процентов, доход по которой начисляется m раз в год. Расчет эффективной ставки представлен в формуле (5):

$$r = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1, \quad (5)$$

где, j – номинальная процентная ставка; N – общее количество периодов начисления ($N = mn$); m – количество раз начисления процентов в год.

Для дисконтирования суммы по простым процентам используется следующая формула:

$$PV = \frac{FV}{1 + nr}, \quad (6)$$

где $\frac{1}{1 + nr}$ – дисконтный множитель, который показывает, какую долю составляет первоначальная величина долга в окончательной его сумме.

В то время как при использовании сложных процентов применяется формула (7):

$$PV = \frac{FV}{(1 + r)^n}, \quad (7)$$

где $\frac{1}{(1 + r)^n}$ – дисконтный, учетный или дисконтирующий множитель сложных процентов.

Для банковского учета векселей используется следующая формула, использующая метод дисконтирования или наращения, для простых процентов:

$$PV = FV - FVnd = FV(1 - nd), \quad (8)$$

где d – простая годовая учетная ставка; n – срок от момента учета до даты погашения векселя (в годах); $(1 - nd)$ – дисконтный множитель.

Для сложных процентов:

$$PV = FV(1 - d)^n, \quad (9)$$

где d – сложная годовая учетная ставка.

В случаях, когда необходимо определить сумму наращения при известной ставке и сумме долга, применяется формула на основании формулы (8):

$$FV = PV \frac{1}{1 - nd}, \quad (10)$$

где $\frac{1}{1 - nd}$ – множитель наращения по простой учетной ставке.

Для сложной ставки:

$$FV = \frac{PV}{(1 - d)^n} = PV \frac{1}{(1 - d)^n}, \quad (11)$$

где $\frac{1}{(1 - d)^n}$ – множитель наращения по сложной учетной ставке.

Расчет периодического взноса на погашение кредита определяется следующим образом, если известна его стоимость, количество платежей в год и процентная ставка:

$$CF = \frac{PVA}{1 - (1 + r)^{-n}} \cdot r, \quad (12)$$

где PVA – текущая стоимость потока платежей (сумма, выданная в кредит – тело кредита); CF – периодический годовой взнос на погашение кредита; n – общий срок выплат (количество платежей).

В случае, если платежи производится больше одного раза в год, то используется формула:

$$\frac{CF}{p} = \frac{PVA}{1 - (1 + j/m)^{-mn}} \cdot (1 + j/m)^{m/p} - 1, \quad (13)$$

где p – количество взносов в год.

3 Разработка модели программного продукта

3.1 Базовая концепция программного продукта

Исходя из анализа требований специалистов АО «ТРП-ФР», базовая концепция программного продукта будет иметь следующий вид:

Программный продукт должен быть реализован в форме веб-приложения, при этом должно быть разделение пользовательской части на Пользователя и Администратора, где Пользователь имеет доступ непосредственно к функционалу программы, а именно:

- Расчету показателей и эффективности ведения долговой книги;
- Анализу долговых обязательств.

В качестве Пользователя может выступать как непосредственно сотрудник департамента, ответственного за долговую политику, так и лицо, ответственное за аудит долговых обязательств. В качестве Пользователя может выступать также лицо, наделенное политической властью для мониторинга состояния долга муниципалитета.

Под Администратором определяется сотрудник или группа сотрудников, ответственная за правильное функционирование программного продукта и имеющая доступ к конфиденциальной информации, а именно к долговой муниципальной книги. В обязанности Администратора должны входить следующие пункты:

- Ведение политики разграничения и предоставления прав доступа;
- Импортирование данных из муниципальной долговой книги;
- Определение работы алгоритмов программного продукта.

Серверная часть приложения должна обеспечивать взаимодействия с СУБД, а именно:

- Добавление данных;
- Редактирование данных;

- Доступ к данным.

Сервер должен принимать запросы Пользователя, производить расчеты на основании информации, полученной из БД в соответствии с критериями отбора и отправлять Пользователю ответ в виде веб-страницы или готового файла.

Серверная часть также должна иметь встроенные алгоритмы для «парсинга» информации из муниципальной долговой книги.

Взаимодействие сервера с пользователями должно осуществляться по зашифрованным каналам связи.

Взаимодействие сервера с СУБД должно также осуществляться с использованием методов шифрования.

Приложение должно быть доступно пользователям независимо от типа используемой операционной системы, а также веб-браузера.

Доступ к серверу должен осуществляться в любое время суток.

Мобильная версия приложения техническим заданием не предусмотрена.

Использование доступа в режиме Администратора должно осуществляться при помощи отдельного приложения, установленного на рабочем месте сотрудника.

Все действия Администратора должны сохраняться в отдельный лог-файл, хранящийся на сервере.

Все открытые ключи доступа хранятся на сервере в обычной папке.

Все закрытые ключи доступа хранятся на сервере в зашифрованной папке. Доступ к закрытым ключам должен осуществляться согласно приказу начальника департамента.

3.2 Ключевые этапы разработки приложения

Исходя из методов разработки приложений, составим карту разработки программного продукта:

Таблица 4 - Этапы разработки программного продукта

| № этапа | Название | Описание | Состояние |
|------------------------------|--|---|-----------------------|
| 1 | Формирование структуры программного продукта | Описывается общая концепция | Выполнено |
| 2 | Общее описание основных модулей | Общими словами описываются модули программы, дается краткая характеристика их основного функционала | Выполнено |
| 3 | Разработка модели программного продукта | | |
| 3.1 | Описание сценариев пользователей | Описываются сценарии взаимодействия пользователя с интерфейсом программы | Выполнено |
| 3.2 | Описание сценариев администратора | Описываются сценарии взаимодействия администратора с интерфейсом программы | Выполнено |
| 3.3 | Описание работы алгоритмов | Описывается работа алгоритмов, включая описание входных и выходных данных | Выполнено |
| 4. | Описание базовых принципов реализации алгоритмов | Описывается концепция создания алгоритмов приложения, прописываются основные характеристики | Выполнено |
| 5. | Презентация модели программного продукта потенциальному пользователю | Создается презентация программного продукта на основе построенной модел | В процессе выполнения |
| Согласование/поиск инвестора | | | |
| 6. | Формирование команды разработчиков/поиск подрядчика | | |
| 7. | Формирование технического задания на разработку | Создается документ в соответствии с ГОСТом 34, прописываются все пункты | |
| 8. | Составление плана работ | В соответствии с техническим заданием составляется план работ, указываются контрольные сроки, назначаются ответственные за выполнение | |
| 9. | Проектирование | | |

Продолжение таблицы 4

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| 9.1. | Проектирование интерфейса пользователя | Детальная проработка структуры данных, интерфейса пользователя, дизайна, взаимодействия компонентов |
| 9.2. | Проектирование интерфейса администратора | Детальная проработка структуры данных, интерфейса пользователя, дизайна, взаимодействия компонентов |
| 9.3. | Проектирование интерфейса сервера | Детальная проработка структуры данных, интерфейса пользователя, дизайна, взаимодействия компонентов |
| 9.4. | Проектирование архитектуры взаимодействия модулей | Компоновка модулей в единую систему, прорабатываются каналы обмена информацией, методы взаимодействия |
| 9.5. | Проектирование системы шифрования | Прорабатывается криптографическая защита взаимодействия модулей |
| 10. | Разработка программного продукта | Стадия непосредственной разработки согласно плану работ |
| 11. | Тестирование программного продукта | Проверка работоспособности программного обеспечения на стабильность, отказоустойчивость. Проводятся различные виды тестирования: функциональное, стресс-тестирование и т.д. |
| Начало коммерческой реализации | | |

3.2 Структура программного продукта

Таким образом, приложение имеет следующую структуру:

- клиентское приложение на стороне пользователя, имеющее удобный интерфейс и необходимый функционал;
- приложение на стороне сервера, реализующее работу алгоритмов, а также взаимодействие с базой данных;
- приложение на стороне сервера, реализующее импорт данных из файла долговой книги в базу данных. Данное приложение должно использовать шифрование данных, гарантирующее доступ к данным только ограниченному и определенному числу пользователей.

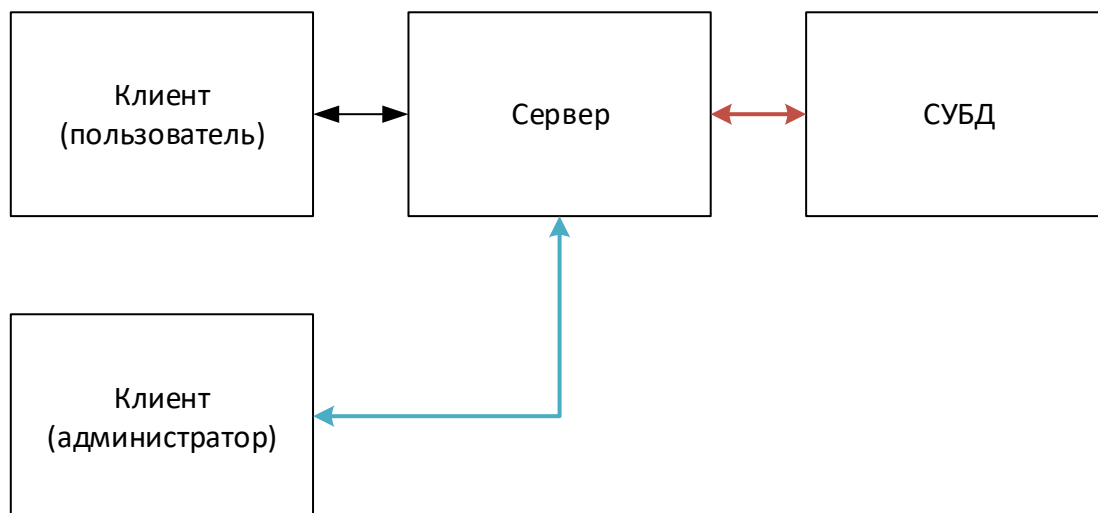


Рисунок 20 - Структура приложения

Как видно из рисунка 20, приложение имеет два вида клиентов: пользователь и администратор. На рисунке также видны 3 вида взаимодействия (черные, синие и красные стрелки).

Первый вид (черные стрелки) представляет собой обмен данными между пользователем и сервером, в основном запросами будут параметры отбора работы алгоритма (тип алгоритма, данные о требуемых периодах), а также выходные формы со стороны сервера в формате doc или pdf в зашифрованном виде.

Доступ к данным на стороне сервера назначается администратором. Политика управления ключами также выполняется администратором приложения.

Для данного обмена используется асимметричное шифрование по следующему сценарию:

- клиент делает запрос к серверу, отправляя id пользователя;
- в случае обнаружения данного id, сервер, имеющий открытый ключ пользователя, посылает клиенту зашифрованный ключ сессии;
- клиент расшифровывает сообщение закрытым ключом и получает ключ сессии;

- дальнейший обмен данными происходит при помощи симметричного шифрования;
- после закрытия сессии ее ключ уничтожается.

В данном случае закрытым ключом является пароль, введенный пользователем с клавиатуры, при этом пароль генерируется администратором и доносится до пользователя в печатном виде. Открытый ключ генерируется в паре с паролем и хранится на стороне сервера в зашифрованном виде.

Обмен данными между сервером и СУБД (красные стрелки) производится при помощи SSL/TLS-шифрования, реализованном в наиболее популярных СУБД (MySQL, MariaDB) или средствами Spring Framework. Данное взаимодействие настраивается администратором БД или разработчиком программного продукта.

Передача данных из долговой книги (во время сессии администратор-сервер (синие стрелки) осуществляется при помощи SSH-туннелирования. Для этого применяется специальное программное обеспечение (SSH-серверы и SSH-оболочки), таким образом, шифруется весь трафик между сервером и администратором.

3.2.1 Клиентская часть (пользователь)

Как было указано ранее, клиентская часть приложения обеспечивает взаимодействие конечного пользователя с программным продуктом. Вход в клиентскую часть осуществляется через веб-браузер при помощи специальной формы на сайте АО «ТРП-ФР». В качестве протокола передачи данных может быть использован как https, так и http. В первом случае будет использована двойное шифрование, во втором только шифрование, предусмотренное программным продуктом.

Шифрование и расшифрование данных при помощи ключа будет обеспечиваться как на стороне клиента, так и на стороне сервера.

Выбор функции:

☒ Использовать период

От: До:

Выполнить

Рисунок 21 - Пример интерфейса клиентской части приложения

Как видно на рисунке 21, интерфейс клиентской части будет содержать минимум элементов исходя из принципа «три клика мыши для получения результата».

Список функций, доступных пользователю:

- оформить справку-расчет на объем начисленных процентов;
- сформировать выписку по источникам и расходам на обслуживание (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса);
- сформировать информацию о погашении обязательств за определенный период времени (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по кредиторам;
- сформировать информацию о погашении обязательств за определенный период времени (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по форме обязательств;
- сформировать информацию о погашении обязательств за определенный период времени (по умолчанию с начала текущего года на дату запроса) по объему погашения;

- сформировать информацию о погашении обязательств за определенный период времени (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по конкретному договору;
- предоставить информацию о структуре долга в процентах и в суммах по кредитору;
- предоставить информацию о структуре долга в процентах и в суммах по форме заимствования;
- предоставить информацию о структуре долга в процентах и в суммах по процентной ставке;
- сформировать информацию об объеме выплаченных процентов за определенный период (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по кредитору;
- сформировать информацию об объеме выплаченных процентов за определенный период (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по форме заимствования;
- сформировать информацию об объеме выплаченных процентов за определенный период (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по конкретному договору;
- сформировать информацию об объеме совершенных заимствований за определенный период времени (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по кредитору;
- сформировать информацию об объеме совершенных заимствований за определенный период времени (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по форме заимствования;
- сформировать информацию об объеме совершенных заимствований за определенный период времени (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по процентной ставке;

- сформировать информацию об объеме совершенных заимствований за определенный период времени (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по целям привлечения;
- сформировать информацию об объеме совершенных заимствований за определенный период времени (по умолчанию с начала текущего года по дату запроса) по срокам погашения.

В результате выполнения запроса пользователю со стороны сервера будет предоставлен файл, содержащий требуемую информацию в виде таблиц и графиков.

3.2.2 Клиентская часть (администратор)

Администратор приложения отвечает за:

- политику доступа пользователей к данным (в том числе и управление ключами);
- загрузку данных из долговой книги;
- изменение данных долговой книги;
- настройку параметров алгоритмов приложения.

Клиентская часть администратора будет реализована в форме отдельного приложения с предустановленными настройками безопасности.

Политика доступа пользователей должна иметь следующий вид:

- доступ к полному функционалу;
- доступ к частичному функционалу.

Назначение администратора производится непосредственно на стороне сервера через программную консоль.

Загрузка данных из долговой книги осуществляется путем указания пути к файлу с экспортом данных из бухгалтерского приложения. Далее

приложение производит парсинг требуемых данных с целью добавления их в базу. Таким образом будет выполняться одно из основных требований конечных клиентов (департаменты финансов), согласно которым непосредственно сами файлы должны храниться внутри организации.

Изменение данных долговой книги производится штатными средствами СУБД (при помощи фреймворка Spring).

Данное приложение должно иметь встроенные алгоритмы «парсинга» информации из excel-файлов и csv-таблиц.

Таким образом, интерфейс Администратора должен содержать следующие разделы:

Таблица 5 - Разделы интерфейса администратора

| Название раздела | Наличие форм | Описание |
|---------------------------|---|--|
| Импорт данных | Форма указания пути к файлу | В данном разделе производится импорт данных из муниципальной долговой книги |
| Редактирование данных | Форма отбора данных для редактирования; Форма редактирования данных; Форма для указания пути к файлу; | В данном разделе производится редактирование данных о состоянии муниципального долга или реимпорт муниципальной долговой книги |
| Список пользователей | Форма доступа к списку пользователей; Форма управления правами пользователей; Форма добавления пользователей; Форма удаления пользователей; Форма управления политикой ключей; Форма просмотра активности пользователей; | В данном разделе производится добавление новых пользователей или удаление старых, определяются права доступа, а также производится управление политикой ключей |
| Режим редактирования прав | Форма выбора функционала для пользователей с полными правами; Форма выбора функционала для пользователей с ограниченными правами; | В данном разделе выбираются алгоритмы приложения, доступные пользователям с различными правами |

Продолжение таблицы 5

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Режим настройки алгоритмов | Форма выбора алгоритма; Форма настройки параметров алгоритма; | В данном разделе производится настройка работы алгоритмов, предусмотренная разработчиком (выставление периодов отчетности, методы учета и т.д.) |
|----------------------------|--|---|

3.2.3 Серверная часть

Данный модуль программы отвечает непосредственно за обработку информации согласно требуемым алгоритмам с использованием методов финансовой математики. Иными словами, все вычисления приложения производятся на стороне сервера в автоматическом режиме.

На стороне сервера также производится генерирование открытых и закрытых ключей пользователей после инициализации Администратором создания пароля пользователя. При этом закрытый ключ передается пользователю по закрытым каналам связи (в том числе и в бумажном виде) и вводится пользователем при каждом использовании программного продукта, а открытые ключи хранятся на сервере в специальной папке.

Алгоритмы расчетов прописываются в отдельных файлах java.class и хранятся в отдельной папке.

Интерфейс управления сервером должен содержать следующие разделы:

Таблица 6 - Разделы интерфейса сервера

| Название раздела | Наличие форм | Описание |
|--|--|--|
| Список алгоритмов | Форма-список доступных алгоритмов; Форма импорта алгоритма; | В данном разделе отображается список алгоритмов, а также имеется возможность добавления новых согласно технической документации; |
| Настройки доступа и режим работы сервера | Форма управления сервером; Форма настройки шифрования; | В данном разделе осуществляется управление сервером (реализуется разработчиком сервера) |

Продолжение таблицы 6

| | | |
|---|--|---|
| Управление пользователями | Форма-список пользователей; Форма с просмотром ключей пользователей; Форма с добавлением Администратора; Форма с удалением Администратора; Форма с редактированием Администратора; | В данном разделе производится мониторинг политики безопасности, а также имеется возможность редактирования и удаления ключей пользователей. В этом же разделе происходит назначение и удаление администраторов приложения |
| Параметры доступа к БД, мигрирование, резервное копирование | Форма с параметрами настройки доступа к СУБД (путь, имя, пароль, ключи шифрования); | В данном разделе производится настройка доступа к СУБД, в том числе перенос данных, а также осуществляется резервное копирование БД |
| Просмотр журналов | Форма просмотра действий администраторов; | В данном разделе производится отображение действий пользователей согласно техническому заданию |

Приложение позволяет использовать неограниченное количество алгоритмов, поскольку каждый из них реализуется в отдельном java-классе. Также допускается использование средств JavaFX для создания современных выходных форм.

Файлы с содержанием алгоритмов должны иметь следующие обязательные характеристики:

- название на кириллице для удобного отображения в пользовательской части;
- входные данные согласно документации (см. п. 3.4);
- выходные данные согласно документации (см. п. 3.4).

Входными данными является информация, полученная из БД согласно карте построения данных.

Согласно техническому заданию от заказчика (см. Приложение Б) в приложении определены основные алгоритмы, карта которых представлена в Приложении В.

3.3 Пользовательские сценарии

Согласно техническому заданию, в программе должны быть реализованы следующие пользовательские сценарии:

1) Оформить справку-расчет на объем начисленных процентов

- Пользователь заходит на страницу приложения;
- Пользователь проходит процедуру идентификации;
- Пользователь выбирает функцию;
- Настройки алгоритма не предполагают выбора каких-либо дополнительных параметров;
- Пользователь нажимает кнопку исполнения алгоритма;
- Пользователь получает в окне браузера готовый отчет с возможностью экспорта его в отдельный файл.

2) Сформировать месячную, квартальную и годовую выписки по источникам и расходам по обслуживанию

- Пользователь заходит на страницу приложения;
- Пользователь проходит процедуру идентификации;
- Пользователь выбирает функцию;
- Настройки алгоритма не предполагают выбора каких-либо дополнительных параметров со стороны пользователя, поскольку определены администратором приложения исходя из требуемых методов оценки;
- Пользователь нажимает кнопку исполнения алгоритма;
- Пользователь получает в окне браузера готовый отчет с возможностью экспорта его в отдельный файл.

3) Сформировать информацию о погашении обязательств за определенный период времени в разрезе: по кредитору, по форме обязательства, по объему погашения, по конкретному договору

- Пользователь заходит на страницу приложения;
- Пользователь проходит процедуру идентификации;
- Пользователь выбирает функцию;
- Пользователь выбирает требуемый период для отображения информации;

- В случае, если пользователь оставил форму выбора периода пустой, то программа работает в режиме, настроенном администратором приложения;

- Пользователь выбирает разрез, в котором будет подана информация;

- В случае, если пользователь оставил форму выбора периода пустой, то программа работает в режиме, настроенном администратором приложения;

- Пользователь нажимает кнопку исполнения алгоритма;

- Пользователь получает в окне браузера готовый отчет с возможностью экспорта его в отдельный файл.

4) Предоставлять информацию о структуре долга в процентах и в суммах: по кредитору, по форме заимствования, по процентной ставке

- Пользователь заходит на страницу приложения;
- Пользователь проходит процедуру идентификации;
- Пользователь выбирает функцию;
- Пользователь выбирает разрез, в котором будет подана информация;

- В случае, если пользователь оставил форму выбора периода пустой, то программа работает в режиме, настроенном администратором приложения;

- Пользователь нажимает кнопку исполнения алгоритма;
- Пользователь получает в окне браузера готовый отчет с возможностью экспорта его в отдельный файл.

5) Сформировать информацию об объеме выплаченных процентов за определенный период времени в разрезе: по кредитору, по форме заимствования, по конкретному договору

- Пользователь заходит на страницу приложения;
- Пользователь проходит процедуру идентификации;
- Пользователь выбирает функцию;
- Пользователь выбирает требуемый период для отображения информации;
- В случае, если пользователь оставил форму выбора периода пустой, то программа работает в режиме, настроенном администратором приложения;
- Пользователь выбирает разрез, в котором будет подана информация;
- В случае, если пользователь оставил форму выбора периода пустой, то программа работает в режиме, настроенном администратором приложения;
- Пользователь нажимает кнопку исполнения алгоритма;
- Пользователь получает в окне браузера готовый отчет с возможностью экспорта его в отдельный файл.

6) Сформировать информацию об объеме совершенных заимствований за определенный период времени, в том числе в разрезе: по кредитору, по форме заимствования, по процентной ставке за пользование заемными средствами, по целям привлечения, по срокам погашения

- Пользователь заходит на страницу приложения;
- Пользователь проходит процедуру идентификации;
- Пользователь выбирает функцию;

- Пользователь выбирает требуемый период для отображения информации;
- В случае, если пользователь оставил форму выбора периода пустой, то программа работает в режиме, настроенном администратором приложения;
- Пользователь выбирает разрез, в котором будет подана информация;
- В случае, если пользователь оставил форму выбора периода пустой, то программа работает в режиме, настроенном администратором приложения;
- Пользователь нажимает кнопку исполнения алгоритма;
- Пользователь получает в окне браузера готовый отчет с возможностью экспорта его в отдельный файл.

Описанные сценарии имеют похожую структуру и минимальное число действий для достижения пользователем конечного результата.

Одним из преимуществ программного продукта является расширяемость его функционала, поскольку организация алгоритмов представляет из себя структуру по типу контейнера.

3.4 Основные сведения для реализации алгоритма обработки (Application class)

В программном продукте предусмотрен класс @Entity Debt, имеющий следующий набор данных:

- int iNumber - идентификационный номер обязательства;
- String debtName - название договора;
- Date debtDate - дата договора;
- float debtSum - сумма договора;
- float debtRate – начальная процентная ставка;

- String orgName - кредитная организация;
- Target debtTarget - цель привлечения, при этом Target реализуется отдельным классом;
- float opValue - объем использованных/погашенных денежных средств;
- float opRate - процентная ставка;
- Date opDate – дата привлечения/погашения денежных средств;
- Date usrBegin – дата начала периода;
- Date usrEnd – дата окончания периода;
- UserSelect infoType – выбор пользователем разреза данных, при этом UserSelect реализуется в отдельном классе-перечислении.

В данном классе реализованы методы, получающие информацию из БД(геттеры).

В программном продукте также реализован интерфейс, имеющий следующие методы:

List<Debt> findByDebtName (String debtName) (поиск данных по договору);

List<Debt> findByOrgName (String orgName) (поиск данных по названию организации);

List<Debt> findByDebtTarget (String debtTarget) (поиск данных по цели использования);

List<Debt> findByOpRate (float opRate) (поиск данных по процентной ставке);

List<Debt> findByOpDate (Date opDate) (поиск данных по дате операции).

Данные методы используются для отбора данных по требуемым параметрам, при этом сами параметры либо задаются при помощи переменных usrBegin, usrEnd, infoType. Стоит предусмотреть использование параметров по умолчанию, хранение которых реализуется в отдельном файле.

Непосредственно вычисление при его необходимости производится в отдельной функции в соответствии с формулами (см. раздел 2.3).

Реализация данного @Bean класса должна выполняться в среде Spring Framework со всеми необходимыми аннотациями.

Выходные данные выбираются для каждого класса отдельно исходя из задачи на усмотрение программиста.

Результаты расчетов должны быть представлены в форме графиков или диаграмм.

3.4 Перспективы программного продукта

В данной работе была определена концепция программного решения, а также обозначены основные функции, которые должны быть интересны руководству и сотрудникам финансовых комитетов муниципалитетов.

Дальнейшее развитие предполагает создание презентации программного продукта с целью изучения спроса и поиска заинтересованных в сотрудничестве лиц.

В случае проявления интереса к предлагаемому решению предполагаются следующие шаги:

- 1) составление технического задания на разработку в соответствии с ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы;
- 2) анализ и декомпозиция технического задания коллективом разработчиков;
- 3) составление план-графика выполнения работ и назначение ответственных лиц;
- 4) инициализация проекта и непосредственно реализация проекта.

Стоит пояснить, что данная работа является предпроектным исследованием для дальнейшей маркетинговой апробации, т.е. для определения спроса. Для проведения такого исследования должна была быть

создана и описана модель, на основании которого будет разработано коммерческое предложение и графическая информация. Специалисты компании должны четко понимать все особенности программного продукта:

- методы его реализации;
- основные функции;
- пути решения возможных проблем.

Таким образом, сотрудники компании должны иметь четкое видение будущего программного продукта.

Модель программного продукта является нулевым (виртуальным) звеном спиральной модели. Данная модель в случае успешных результатов маркетингового исследования станет основой для формирования технического задания в соответствии с требуемыми ГОСТами, а далее анализа, планирования и реализации.

На данном этапе дальнейшие финансовые вложения в разработку программного продукта заказчиком оценены как нецелесообразные и результатом выполненной работы является презентация, представленная в Приложении Г.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Цель данного раздела заключается в определении перспективности разработки программного продукта по следующим факторам:

- Анализ конкурентов;
- Определение целей и заинтересованных сторон проекта;
- Разработка иерархической структуры работ по проекту;
- Определение рисков проекта;
- Оценка сравнительной эффективности проекта.

4.1 Предпроектный анализ

Целевой рынок сбыта программного продукта – муниципалитеты и комитеты по финансам в администрациях муниципалитетов, а также служащие, ответственные за ведение долговой политики города.

4.2 Анализ конкурентов

Анализ позволяет провести оценку сравнительной эффективности услуг компании. Поскольку программный продукт, разрабатываемый компанией, на данный момент не имеет аналогов, для измерения характеристик продукта будет применен QuaD-анализ.

Таблица 7 - Оценочная карта для сравнения конкурентных характеристик

| Критерии оценки | Вес критерия | Баллы | Максимальный бал | Относительное значение | Средневзвешенное значение |
|---|--------------|-------|------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Технические критерии оценки ресурсоэффективности | | | | | |
| 1. Сайт компании | 0,15 | 60 | 100 | 0,6 | 0,09 |
| 2. Направление деятельности (исходя из темы работы) | 0,2 | 100 | 100 | 1 | 0,2 |
| 3. Ведение базы данных | 0,2 | 80 | 100 | 0,8 | 0,16 |
| 4. Функциональная составляющая | 0,2 | 80 | 100 | 0,8 | 0,16 |
| 5. Качество функционала | 0,1 | 80 | 100 | 0,8 | 0,08 |
| 6. Качество обслуживания | 0,1 | 90 | 100 | 0,9 | 0,09 |
| Экономические критерии оценки эффективности | | | | | |
| 1. Цена | 0,05 | 80 | 100 | 0,8 | 0,04 |
| Итого | 1 | | | | 0,82 |

Значение показателя качества равняется 0,82, что является показателем высокой перспективности разработки (0,8 – 1,0).

4.3 Инициация проекта

Под заинтересованными сторонами проекта понимаются лица или организации, которые активно участвуют в проекте или интересы которых могут быть затронуты как положительно, так и отрицательно в ходе исполнения или в результате завершения проекта. Это могут быть заказчики, спонсоры, общественность и так далее. Информацию по заинтересованным сторонам проекта представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Заинтересованные стороны проекта

| Заинтересованные стороны проекта | Ожидания заинтересованных сторон |
|---|--|
| Руководство муниципалитета | Удобная для восприятия и оценки аналитика |
| Руководитель финансового отдела | Удобная для восприятия и оценки аналитика, экономия человеческих ресурсов на составлении отчетов |
| Сотрудники финансового отдела | Удобство пользования, экономия рабочего времени, избавление от рутинных операций |
| Руководство компании | Получение прибыли от реализации проекта |

В таблице 9 представлена информацию о иерархии целей проекта и критериях достижения целей.

Таблица 9 – Цели и результат проекта

| | |
|---|--|
| Цель проекта: | Разработать программный продукт для анализа и учета долговых обязательств |
| Ожидаемые результаты проекта: | Программное обеспечение значительно увеличит оперативность составления отчетов, а также будет являться мощным средством для индикации состояния ведения долговой политики муниципалитета |
| Критерии приемки результата проекта: | Разработанное ПО полностью удовлетворяет нуждам пользователей |
| Требования к результату проекта: | Разработанные критерии оценки результативности должны быть измеримыми – количественными. |

На этапе инициализации проекта определяется рабочая группа проекта, роль каждого участника в проекте, а также прописаны функции, выполняемые каждым из участников и их трудозатраты в проекте.

Необходимо заметить, что расчет трудозатрат производился исходя из графика работы компании по пятидневной рабочей недели с трудозатратами в 40 часов.

Информация представлена в табличной форме (табл. 10).

Таблица 10 – Рабочая группа проекта

| № п/п | Участник | Роль в проекте | Функции | Трудо- затраты, час. |
|----------|---|------------------|---|----------------------------|
| 1 | Магистрант (частичная занятость – 50%) | Исполнитель | Разработка системы оценки, анализ требований, методов и инструментов разработки | 264 |
| 2 | Программист (частичная занятость – 25%) | Консультант | Консультирование по проекту | 132 |
| 3 | Научный руководитель (частичная занятость – 25%) | Консультант | Консультирование по проекту | 132 |
| 4 | Директор по развитию (частичная занятость 25%) | Заказчик проекта | Проверка выполненных требований по проекту | 132 |
| ИТОГО: | | | | 660 |

Составив таблицу рабочей группы, можно заметить, что проект является достаточно затратной по времени работой. В итоге, на реализацию проекта необходимо 660 часов. Временные затраты определялись исходя из следующий условий: срок реализации проекта – 3 месяца, число рабочих дней в месяце – 22.

4.4 Планирование управления научно-техническим проектом

Группа процессов планирования состоит из процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

4.4.1. Иерархическая структура работ проекта

Иерархическая структура работ (ИСР) – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания ИСР структурируется и определяется содержание всего проекта. На рисунке 2 представлена иерархической структуры работ по проекты и пример ИСР по проекту.

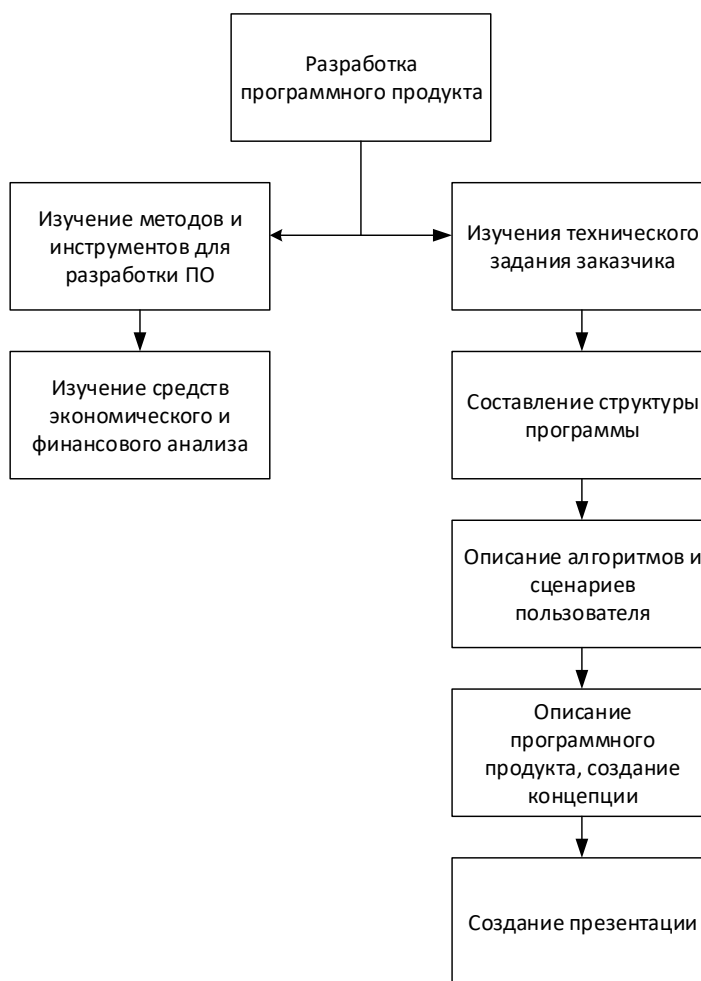


Рисунок 22 – Иерархическая структура работ по проекту

Иерархическая структура работ по проекту представлена в полной мере. Данная структура является дополнительной информацией по проекту в ходе написания выпускной квалификационной работы.

4.4.2 Контрольные события проекта

В рамках данного раздела необходимо определить ключевые события проекта, определить их даты и результаты, которые должны быть получены по состоянию на эти даты. Эту информацию необходимо свести в таблицу (табл. 6).

Таблица 11 – Контрольные события проекта

| № п/п | Контрольное событие | Дата начала | Дата окончания | Результат (подтверждающий документ) |
|-------|--|-------------|----------------|--|
| 1 | Формирование структуры программного продукта, изучение инструментов разработки | 15.03.19 | 23.04.19 | Отчет о разработке структуры программы |
| 2 | Общее описание основных модулей | 24.04.19 | 30.04.19 | Отчет о свойствах и характеристиках основных модулей |
| 3 | Разработка модели программного продукта: | 03.05.19 | 14.06.19 | |
| 4 | Описание сценариев пользователей | 03.05.19 | 21.05.19 | Таблица-сценарий взаимодействия пользователя с программным продуктом |
| 5 | Описание сценариев администратора | 22.05.19 | 28.05.19 | Таблица-сценарий взаимодействия администратора с программным продуктом |
| 6 | Описание работы алгоритмов | 29.05.19 | 04.06.19 | Таблица с картой алгоритмов программы |
| 7 | Описание базовых принципов реализации алгоритмов | 05.06.19 | 11.06.19 | Отчет |
| 8 | Презентация модели программного продукта | 12.06.19 | 14.06.19 | Предоставление графического материала |

Контрольные события проекта необходимы для отслеживания процесса работы исполнителей.

4.5 Формирование бюджета проекта

В данный раздел включается основная заработная плата практиканта, программиста, научного руководителя и генерального директора, непосредственно участвующих в выполнении работ по проекту. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. Расчет основной и дополнительной заработной платы сведен в табл. 9.

$$Зосн = Здн \times Тр \times (1 + Кпр + Кд) \times Кр$$

Здн – заработная плата приходящаяся на один чел.-дн., руб.

Кпр – премиальный коэффициент (0,3);

Кд – коэффициент доплат и надбавок (0,2-0,5);

Кр – районный коэффициент (для г. Томска 1,3);

Тр – продолжительность работ, выполняемых работником, раб. дни

Заметим, что в расчет не принимались коэффициенты доплат и премии.

Таблица 12 – Расчет основной заработной платы по проекту

| № п/п | Наименование этапов | Исполнители по категориям | Трудоемкость, чел.-часов. | Заработная плата, приходящаяся на один чел.-час., руб. | Всего заработная плата по тарифу, руб. |
|--------------------|---|---------------------------|---------------------------|--|--|
| 1 | Разработка ПО, определение критериев, функционала | Практикант | 264 | 100 | 26 400 |
| 2 | Консультирование по проекту | Директор по развитию | 132 | 200 | 26 400 |
| 3 | Консультирование по проекту | Программист | 132 | 150 | 19 800 |
| 4 | Консультирование по проекту | Научный руководитель | 132 | 200 | 264 400 |
| Итого: 99 000 руб. | | | | | |

Таким образом получаем, что затраты на заработную плату по проекту будут равны 99 000 рублей. Дополнительная заработная плата составляет 15% от основной заработной платы, что является равным 14 850 руб. Далее необходимо учесть отчисления на социальные нужды.

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}),$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

Общие тарифы страховых взносов в 2019 году в ИФНС такие:

- 22% — на пенсионное страхование;
- 2,9% — страхование по временной нетрудоспособности;
- 5,1% — медицинское страхование.

Таким образом, страховые взносы за практиканта составили $C_{\text{внеб}} = 0,3 \cdot 26400 = 8\,920$ руб., за программиста: $C_{\text{внеб}} = 0,3 \cdot 19800 = 5940$ руб., за научного руководителя: $C_{\text{внеб}} = 0,3 \cdot 26400 = 8\,920$ руб. и за директора по развитию: $C_{\text{внеб}} = 0,3 \cdot 26\,400 = 8\,920$ руб. Итого получается, что нужно учесть отчислений на сумму $C_{\text{внеб}} = 29700$ руб.

Накладные расходы составляют 100% от основной заработной платы. Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \cdot Z_{\text{осн}},$$

где $k_{\text{накл}}$ – коэффициент накладных расходов.

Получаем, что следующие расчеты $C_{\text{накл}} = 1 \cdot 99\,000 = 99\,000$ руб. необходимо учесть в накладных затратах.

Расчет амортизации ПК, который использовался практикантом для решения задач: первоначальная стоимость ПК 40000 рублей; срок полезного использования для машин офисных код 330.28.23.23 составляет 2-3 года, в данном расчете будет браться величина в 3 года, причем техника должна эксплуатироваться в течение всего времени. Тогда:

— норма амортизации:

$$A_n = \frac{1}{n} \cdot 100\% = \frac{1}{3} \times 100\% = 33,33\%$$

— годовые амортизационные отчисления:

$$A_{\text{г}} = 40000 \times 0,33 = 13200 \text{ рублей}$$

— амортизационные отчисления за период реализации проекта:

$$A_{\text{г}} = 40000 \times 0,33/4 = 3300 \text{ рублей}$$

Таким образом, в материальные затраты необходимо включить сумму амортизации основных средств в сумме 3300 руб.

Сумма понесенных затрат для реализации проекта представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Итого понесенных затрат по проекту

| Наименование | Сумма, руб. | Удельный вес, % |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|
| Амортизация | 3 300 | 1 |
| Затраты на основную заработную плату | 99 000 | 40 |
| Дополнительная заработная плата | 14 850 | 6 |
| Страховые взносы | 29 700 | 12 |
| Накладные расходы | 99 000 | 40 |
| Итого затрат | 231 000 | 100 |

Таким образом, можно заметить, что основная доля затрат приходится на выплаты заработной платы сотрудникам, а также на накладные расходы.

4.6 Реестр рисков проекта

Идентифицированные риски проекта включают в себя возможные неопределенные события, которые могут возникнуть в проекте и вызвать последствия, которые повлекут за собой нежелательные эффекты. Информацию по данному разделу необходимо свести в таблицу 16.

Таблица 14 – Реестр рисков

| № | Риск | Потенциально е воздействие | Вероят ность наступ ления (1-5) | Вли яние риск а (1- 5) | Уровень риска* | Способы смягчения риска | Условия наступлени я |
|---|--|--|---|------------------------------------|-------------------|--|---|
| 1 | Отсутствие необходимых инструментов для разработки | Невозможнос ть реализации функционала ПП | 1 | 5 | Выс. | Консульта ция со специалис тами | На этапе анализа |
| 2 | Сложность реализации функционала в программном коде | Невозможнос ть реализации функционала, увеличение затрат | 2 | 4 | Выс. | Консульта ция со специалис тами | На этапе проектиров ания продукта |
| 3 | Несоответств ие функционала ожиданиям пользователей | Снижение рыночного спроса | 1 | 3 | Сред. | Уточнени е ожиданий, консульта ция с сотрудник ами фин.депар тамента | Презентац ия программн ого продукта, внедерние в пользовани е |

Таким образом, основным риском является возможная сложность реализации требуемого функционала в программном коде.

4.8 Оценка эффективности исследования

Поскольку исследование является предпусковой стадией реализации программного продукта, оценивать эффективность следует только в случае процесса инициализации дальнейшей разработки, а также продажи лицензий на использование конечным пользователям.

Для исследования окупаемости проведем следующий анализ:

Стоимость лицензии на пользование продуктом, исходя из анализа рынка, ориентировочно составит 3000 р. в месяц.

Составим график, иллюстрирующий окупаемость стадии
предпроектной разработки:

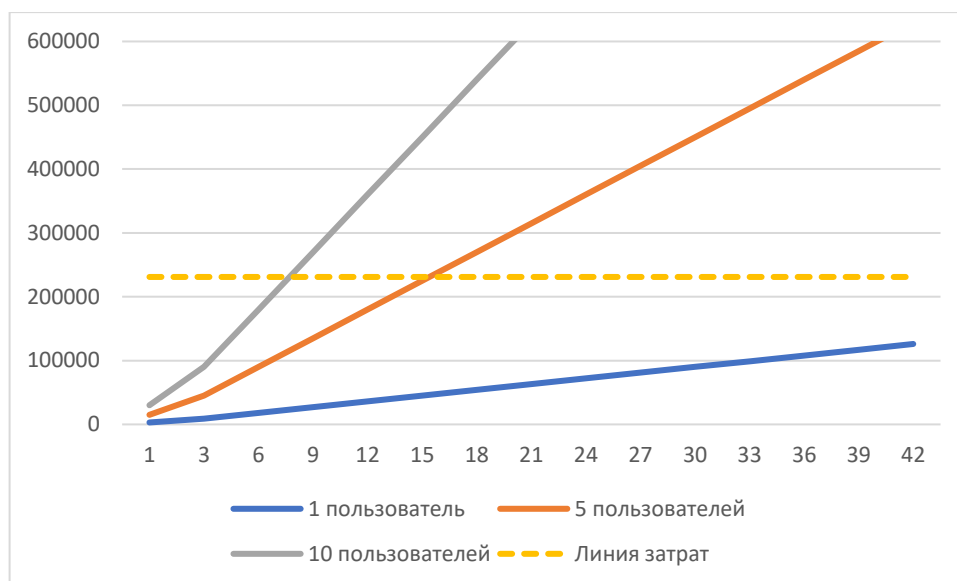


Рисунок 23 - Сравнение сроков окупаемости исследования

Таким образом, можно сделать вывод, что в случае 1 пользователя предпроектное исследование не имеет шансов окупиться в ближайшие 3 года, при 5 пользователях системы срок окупаемости составит около 15 месяцев, а при 10 пользователях системы исследование окупится ориентировочно за полгода.

5. Социальная ответственность

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно Трудовому кодексу Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018) каждый работник имеет право на:

- Рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- Получение достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- Отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;
- Обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- Обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- Личное участие или участие через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем месте, и в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве или профессионального заболевания;
- Внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы

(должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра;

- Гарантии и компенсации, установленные в соответствии с настоящим Кодексом, коллективным договором, соглашением, локальным нормативным актом, трудовым договором, если он занят на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

- Повышенные или дополнительные гарантии и компенсации за работу на работах с вредными и (или) опасными условиями труда могут устанавливаться коллективным договором, локальным нормативным актом с учетом финансово-экономического положения работодателя [22].

Компоновка рабочей зоны для работы в офисе подразумевает, что будут соблюдены все требования согласно ГОСТ Р ИСО 9241-2-2009 [23]. Чтобы иметь возможность квалифицированно сформулировать допустимые требования, обеспечивающие эффективную и удобную работу с учетом размеров человеческого тела, важно при определении соответствующих антропометрических данных конкретизировать предусмотренные конструкцией рабочие позы. Эмпирические данные могут указывать на то, что рабочие позы, определенные на основании проектных эталонов, могут быть удобными для пользователей, выполняющих определенные задачи в течение коротких промежутков времени, однако в других случаях такие позы могут быть неоптимальными или непредпочтительными.

5.2 Производственная безопасность

Для того, чтобы обеспечить безопасные условия труда необходимо проанализировать вредные и опасные факторы, которые могут оказывать влияние на человека в ходе работы на объекте исследования.

Для определение таких факторов был использован ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [24]. Все отобранные факторы представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Возможные опасные и вредные факторы

| Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015) | Этапы работ | | | Нормативные документы |
|--|----------------|------------------|------------------|--|
| | Разрабо тка | Изготов ление | Эксплуа тация | |
| 1. Отклонение показателей микроклимата | | | + | СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений; ГОСТ 12.4.124-83 ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования; ГОСТ 12.1.045-84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* |
| 2. Повышенный уровень статического электричества | | | + | |
| 3. Статическая работа | | | + | |
| 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны | | | + | |

5.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов

3.1. Отклонение показателей микроклимата

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма. Состояние воздушной среды в компьютерных помещениях характеризуется следующими показателями: температурой, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, интенсивностью теплового излучения от нагретой поверхности. В исследуемом помещении используется водяное отопление со стояками. Все вышесказанное регламентируется СанПиН 2.2.4.548–96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [25].

Компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении.

Для обеспечения нормального теплообмена между организмом человека и окружающей средой установлены нормативные параметры микроклимата. При отклонении фактических параметров от нормативных происходит нарушение теплообмена, терморегуляции и связанных с ними многих функций организма, что приводит к возникновению ряда заболеваний.

При повышении температуры окружающего воздуха рефлекторно расширяются кровеносные сосуды поверхности тела, ускоряется ток крови по периферии и значительно увеличивается теплоотдача путём конвекции и физической терморегуляции. При лёгких формах перегревания появляются слабость, головная боль и головокружение, шум в ушах, сухость во рту и жажда, иногда тошнота, рвота. При потере большого количества жидкости в виде пота, человек теряет большое количество солей и витаминов С и В1, происходит сгущение крови, повышается её вязкость, что усложняет работу систем кровообращения и дыхания.

При воздействии на организм человека воздуха с температурой ниже допустимых значений, наоборот, кожные сосуды сокращаются, скорость кровотока через них снижается, что значительно уменьшает отдачу тепла организмом путем конвекции и физической терморегуляции. Одновременно увеличивается теплопродукция – химическая терморегуляция. Значительно повышается обмен веществ, приводящий к образованию тепла в организме, усиливается деятельность желёз внутренней секреции: гипофиза, надпочечников, щитовидной железы. Однако, если воздействие холода сильно выражено или длительно продолжается начинает падать температура тела, дыхание замедляется до 6–4 в минуту, ритм сердечных сокращений резко замедляется, кровяное давление постепенно снижается, нарушается белковый, углеводный и другие виды обмена.

Таким образом, повышение температуры, относительной влажности воздуха, уменьшение скорости его движения приводят к уменьшению теплообмена, перегреву организма, расстройству нервной системы, нарушению секреторной деятельности печени, желудка, нарушению обменных процессов, возникновению судорожной болезни, тепловому удару [26].

Для подачи в помещения свежего воздуха используются естественная вентиляция. Параметры микроклимата в кабинете, где находится рабочее место сотрудника регулируется центральной системой отопления, соответственно параметры микроклимата должны быть следующими см. табл.16.

Таблица 16 – Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры (СанПиН 2.2.4.548-96.)

| Период года | Параметр микроклимата | Величина |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|
| Холодный или переходный | Температура воздуха в помещении | 22-24°C |
| | Относительная влажность | 40-60% |
| | Скорость движения воздуха | До 0,1 м/с |
| Теплый | Температура воздуха в помещении | 23-25°C |
| | Относительная влажность | 40-60% |
| | Скорость движения воздуха | 0,1-0,2 м/с |

Подача воздуха в помещение возможна только при наличии открытых окон и дверей, системы кондиционирования отсутствуют.

К мероприятиям улучшению микроклимата в помещении будут относиться: правильная организация вентиляции, установка систем кондиционирования. Для обеспечения оптимальных показателей необходимо организовать положение рабочих мест таким образом, чтобы температура не выходила более чем на 2°C за оптимальные допустимые пределы величин температуры воздуха.

3.2. Повышенный уровень статического электричества

Электронизация возникает при трении двух диэлектрических или ди-электрического и проводящего материалов, если последний изолирован. При разделении двух диэлектрических материалов происходит разделение электрических зарядов, причем материал, имеющий большую диэлектрическую проницаемость, заряжается положительно, а меньшую — отрицательно. Чем больше различаются диэлектрические свойства материала-лов, тем интенсивнее происходит разделение и на-копление зарядов.

На соприкасающихся материалах с одинаковыми диэлектрическими свойствами (диэлектрической проницаемостью) зарядов не образуется [6].

Способностью накапливать положительные заряды характеризуются все части тела человека, начиная с кожи и волос. Возникновение статического заряда становится возможным при любом контакте с электрическим прибором и не только. Компьютер является тем самым электроприбором, который при работе создает электростатическое поле. В системном блоке каждого компьютера имеется как минимум 2 вентилятора. Гоняя воздух, эти вентиляторы выдувают наружу наэлектризованные пылинки, которые затем, не теряя заряда, оседают в том числе и на нашей коже, и в дыхательных путях. Еще один значимый «накопитель» зарядов статического электричества – экран монитора. Проводником статического поля является сухой воздух и пыль. При влажности выше 80% такие поля практически никогда не формируют, так как вода является отличным проводником и не позволяет избыточному электричеству накапливаться на поверхности материалов. Предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля устанавливается равным 60 кВ/м в течение 1 часа [28].

Средства коллективной защиты от статического электричества по принципу действия делятся на следующие виды в соответствии с ГОСТ 12.4.124-83 ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования [29]:

- Заземляющие устройства;
- Нейтрализаторы;
- Увлажняющие устройства;
- Антиэлектростатические вещества;
- Экранирующие устройства.

Во избежание удара статическим электричеством автор выделил следующие рекомендации:

- Использовать в помещении увлажнитель воздуха или периодически открывать окна для проветривания помещения;
- Проводить влажную уборку помещения не реже 1 раза в неделю для исключения накопления пыли;
- Приобрести специальные антистатические материалы.

3.3. Статическая работа

Длительное время работы за компьютером может повлечь за собой множество последствий: могут возникать боли в позвоночнике и венозная недостаточность, потеря или ухудшение зрения из-за перенапряжения глаз, хронический стресс из-за необходимости постоянного принятия решений, от которых зависит эффективность работы.

Однако если правильно организовать рабочее место, то можно существенно сократить воздействие на здоровье сотрудников вредных факторов и снизить вероятность развития осложнений.

Конструкцией рабочего места должно быть обеспечено выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля. Зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскостях для средних размеров тела человека приведены на рис.24 и 25.

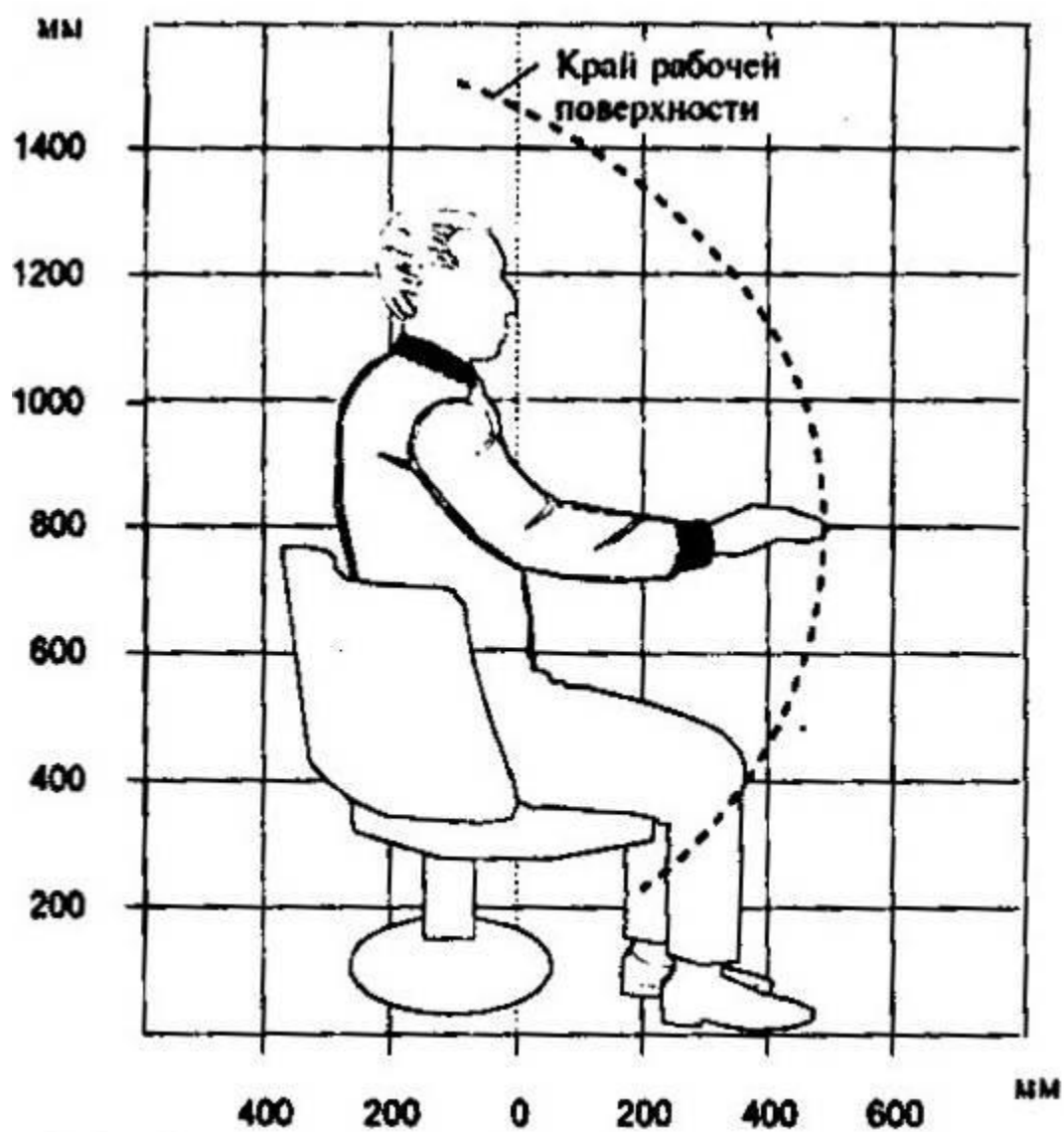


Рисунок 24 – Зона досягаемости моторного поля в вертикальной плоскости

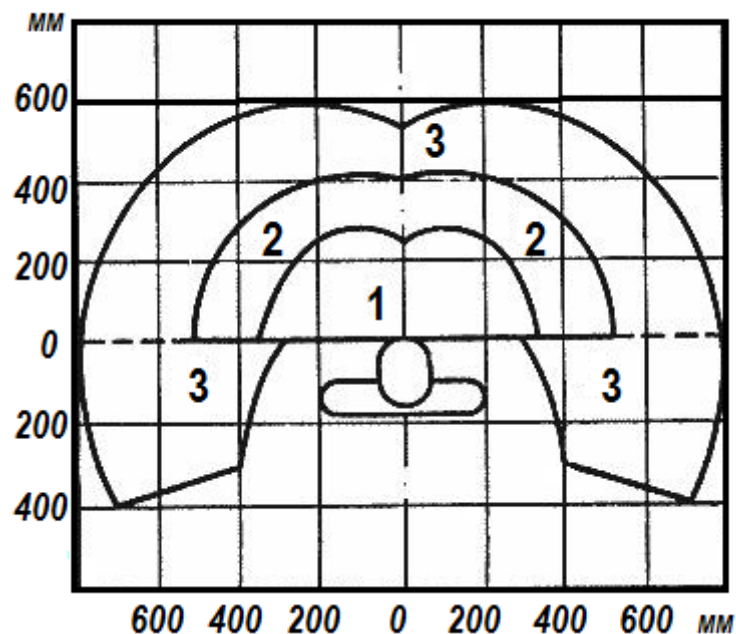


Рисунок 25 – Зона досягаемости моторного поля в горизонтальной плоскости

Конструкцией рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием высоты рабочей поверхности, сиденья и пространства для ног. Регулируемые параметры должны соответствовать номограмме, приведенной на рис.26.

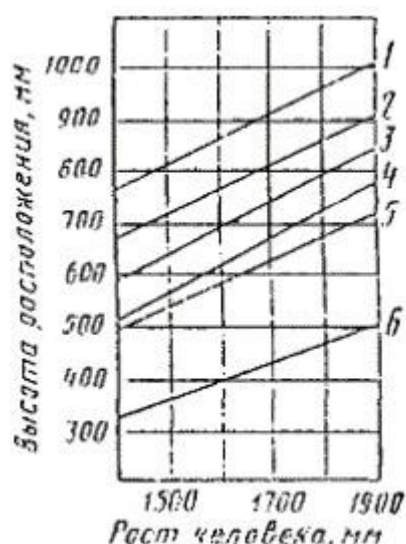


Рисунок 26 – Номограмма зависимости высоты рабочей поверхности для разных видов работ (1-4), пространства для ног (5) и высоты рабочего сиденья (6) от роста человека

Очень часто используемые средства отображения информации, требующие точного и быстрого считывания показаний, следует располагать в вертикальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от сагиттальной плоскости рис.4 и 5 [9].

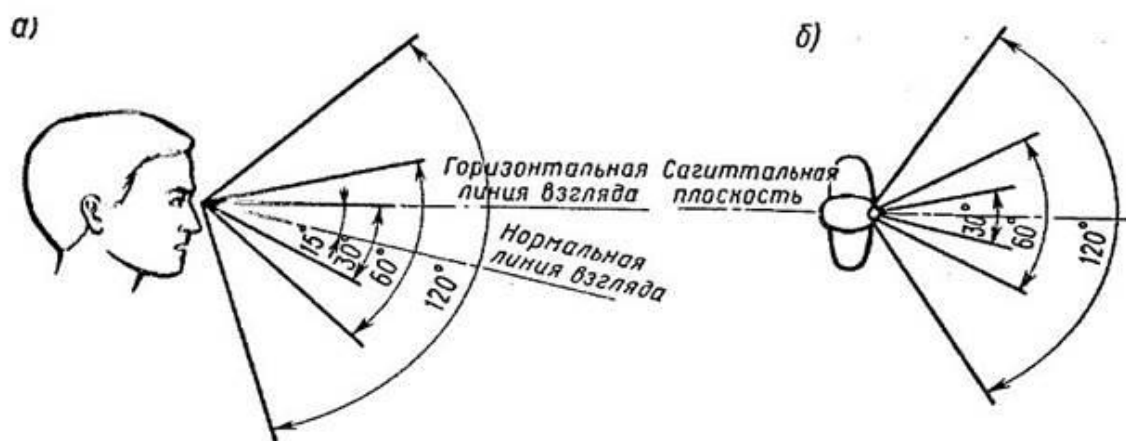


Рис. 4. Зоны зрительного наблюдения:
а — в вертикальной плоскости; б — в горизонтальной плоскости

Рисунок 27 – Зоны зрительного наблюдения

Пользователь должен иметь возможность наклонить или повернуть видеодисплей таким образом, чтобы сохранить ненапряженную рабочую позу независимо от высоты уровня глаз с минимальными прилагаемыми усилиями, и при этом на экране не должно возникать раздражающих отражений и бликов. Наличие возможности регулирования настройки высоты монитора также целесообразно. Адаптируемость обеспечивают с помощью регулирующих механизмов, встроенных в видеодисплей, или специальными устройствами, которые являются частью офисного оборудования или непосредственно дисплея. При осуществлении настройки пользователь не должен приподнимать блоки с расположенными на них предметами, например книгами или рукописями. Механизмы настройки должны быть понятны, однозначны, а регулировка должна быть легко выполнима [31].

Таким образом, для того чтобы избежать влияния на сотрудника вредных факторов, связанных с неправильной организацией рабочего места, автор предлагает следующие мероприятия:

- Уделить особое внимание освещению в рабочей зоне сотрудника для снижения зрительной утомляемости;
- Организовать рабочее место сотрудник таким образом, чтобы расстояние между человеком и столом было не менее 2 метров;
- Расположить монитор ЭВМ на расстоянии 60-70 см. от глаз сотрудника, но не ближе, чем 50 см.;
- Клавиатуру расположить на расстоянии 100-300 мм. От края рабочей поверхности;
- Обеспечить сотрудников стульями, отвечающих эргономическим требованиям;
- Рекомендуется организовать плановые перерывы на 10-15 мин. через каждый час работы, в целях исключения утомляемости сотрудника и его органов зрения, что регламентировано ст. 109 ТК РФ.

3.4. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Офисное помещение на сегодняшний день, является неотъемлемой частью организации условий трудовой деятельности человека. Для обеспечения нормативных условия труда необходимо организовать освещение рабочей зоны в соответствии с СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* [32]. Норма освещения рабочего места составляет 200 лк, либо при комбинированном освещении 400 лк и относится к зрительным работам высокой точности класса 3Г.

Для исключения негативного влияния данного фактора на сотрудников компании необходимо:

- Производить своевременную замену перегорающих люминесцентных ламп;
- Использовать совмещенное освещение;
- Использовать жалюзи на окнах в кабинете для рассеивания естественного освещения.

5.4 Экологическая безопасность

В данном подразделе рассматривается характер воздействия проектируемого решения на окружающую среду. Выявляются предполагаемые источники загрязнения окружающей среды, возникающие в результате разработки и реализации, предлагаемых в ВКР решений.

Поскольку в ходе написания ВКР и ее дальнейшей применимости выявить наличие каких-либо вредных выбросов в атмосферу и гидросферу не представляется возможным, следовательно загрязнение воздуха и воды отсутствует.

В помещении имеются урны для сбора мусора: бумажные и канцелярские отходы, неисправные комплектующие и запчасти от ПК, люминесцентные лампы, пластиковая тара от кулера с питьевой водой.

Бумажные и канцелярские отходы должны отправляться в соответствующие организации для вторичной переработки, а неисправные комплектующие должны передаваться в специализированные организации по переработке такого вида отходов. В компании наблюдается снижение бумажных отходов из-за хранения информации на электронных носителях.

Также в помещении используются люминесцентные лампы, которые требуют особой утилизации из-за содержания химически опасных веществ в своем составе. Такие лампы могут нанести существенный вред атмосфере, литосфере и гидросфере. Срок службы ламп 5 лет, после чего их требуется

утилизировать должным образом, руководствуясь механизмом утилизации в соответствии с СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [12] и в Постановлении Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 г. N 681 г. Москва «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде» [13].

Нарушение утилизации строго контролируется органами СЭС и экологическими инспекциями, что в свою очередь влечет за собой привлечение к административной ответственности или штрафу.

Для того чтобы защитить атмосферу, гидросферу и литосферу требуется проводить сортировку отходов и их надлежащим образом утилизировать, привлекая к этому соответствующие организации. Что касается переработки бумаги, то это многоэтапная работа и ее целью является переработка бумаги до состояния нового и готового к повторному использованию сырья. Компьютерные комплектующие можно сдавать в специальные компании для разбора на запчасти или переработки для получения драгоценных металлов.

Система, которую предлагается использовать в рамках ВКР, позволяет организовать работу сотрудников с использованием электронного документооборота, что значительно экономит использование бумаги в течении производственной деятельности компании.

5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В данном подразделе проводится краткий анализ возможных ЧС, которые могут возникнуть при разработке, производстве или эксплуатации

проектируемого решения. Чрезвычайные ситуации могут быть техногенного, природного, биологического, социального или экологического характера.

При работе в офисном помещении наиболее вероятные чрезвычайные случаи могут возникнуть в соответствии с классификацией:

- Техногенные (пожары, взрывы, стихийные бедствия и т.д.);
- Биологические (эпидемии);
- Социальные (насилие, голод, терроризм);

Наиболее вероятное ЧС, которое может возникнуть в офисе с использованием ПК – пожар. При использовании компьютеров эксплуатируются устройства электропитания, электронные схемы компьютеров, замыкания различного характера.

Для предупреждения возникновения пожара необходимо реализовать следующие мероприятия:

- Проводить профилактические мероприятия по предотвращению пожара;
- Проводить инструктаж работников согласно правилам пожарной безопасности;
- Соблюдать нормы эксплуатации оборудования;
- Распечатать соответствующие плакаты-памятки;
- Организовывать тренировочные эвакуации на случай ЧС
- Установить план эвакуации людей при ЧС и довести эту информацию до каждого сотрудника;
- Контролировать исправность сигнализации и наличие первичных средств пожаротушения;
- Не блокировать и не загромождать проход к пожарным выходам;
- Обеспечить помещение средствами первичного пожаротушения.

Выводы по разделу

Данный раздел включает в себя комплекс мер и мероприятий по обеспечению безопасных условий труда и жизни для людей, находящихся на рабочих местах в офисном помещении. Проанализированы законодательные и нормативные документы, затрагивающие данную сферу исследования. Был проведен анализ влияния вредных факторов на процесс работы сотрудников и на окружающую среду. Разработаны организационные мероприятия по обеспечению организационной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях, что позволит свести к минимуму вероятность возникновения чрезвычайных и опасных ситуаций, а также вероятность возникновения профессиональных заболеваний.

Заключение

Проделанная работа представляет из себя исследование, выполненное на стыке технических и экономических наук. С одной стороны, в качестве основы были изучены технические средства создания программного продукта, а с другой, были исследованы методы и средства анализа и оценки долговой политики муниципалитетов, при этом в качестве базы для экономических исследований использовались как открытые общедоступные источники, так и уникальный опыт специалистов АО «ТРП-ФР».

С технической точки зрения программный продукт представляет из себя базовую основу, при помощи которой можно реализовать фактически любые алгоритмы, описывающие бизнес-процессы муниципалитетов. Данная возможность существует благодаря возникшей в результате исследования идее организации пользовательских сценариев (алгоритмов) в виде контейнера, который содержит файлы java-класса. Поскольку топологией программы определены входные и выходные данные, использование которых в расчетах позволит дать полноценный обзор состояния долговой книги муниципалитета, программисту, владеющему языком программирования Java не составит огромного труда реализовать алгоритмы, не предусмотренные начальным функционалом программного продукта. Таким образом, данная особенность реализации приложения может послужить отправной точкой для создания решений, касающихся других аспектов деятельности муниципальной власти.

Другой особенностью приложения является реализация импорта данных, представляющих собой финансовую тайну муниципалитета, поскольку именно данный аспект может стать причиной отказа использования программного продукта. Использование методов шифрования и дешифрования данных в соответствии с ГОСТом, а также применение политики назначения прав доступа является гарантией защиты используемых данных от нежелательного доступа к ним. В дальнейшем данная система

хранения информации способна заменить имеющуюся по нескольким причинам:

- организация облачного хранения с ограничением прав доступа сотрудникам в зависимости от их должностных обязанностей имеет значительные преимущества в виде круглосуточного доступа к данным, а также несанкционированного использования данных сотрудниками муниципалитета;

- определенная зона ответственности сотрудников, отвечающих за экспорт данных, тем самым за достоверность используемой информации отвечает конкретный человек.

В области экономического анализа были исследованы средства финансовой математики, применяющиеся в повседневной деятельности финансовых учреждений.

Помимо прочего, опираясь на опыт специалистов из АО «ТРП-ФР» были изучены и проанализированы методики, позволяющие оценить долговую политику муниципалитета в финансовом и экономическом разрезе. Были рассмотрены функции долговой книги, отвечающие за прошлое и настоящее с целью предоставления максимально полной информации о показателях, идентифицирующих состояние долговых обязательств муниципалитета. При этом концепция программного продукта подразумевает применение методов, позволяющие применять характеристики будущего состояния долговой книги, что является не менее важным инструментом в финансовой политике города, поскольку позволит оценить как потенциальные возможности муниципалитета по привлечению дополнительных заемных средств, так и учесть уже существующие риски рефинансирования.

Таким образом, данная работа является лишь начальным шагом к созданию полноценного инструмента для анализа и прогнозирования состояния муниципального долга. В концепцию программного продукта

заложены принципы, позволяющие развивать данное приложение с точки зрения как функционала, так и удобства пользования.

На данном этапе разработка программного продукта находится на предпусковом цикле, когда согласно спиральному методу разработки программного обеспечения, составлено техническое задание, произведен его анализ, а также произведена его фиктивная реализация. Применение данного метода позволяет презентовать программный продукт как готовое решение, в том числе и отвечать на возможные запросы пользователей, однако ввиду отсутствия маркетингового исследования на данный момент вкладывать средства в непосредственно разработку не является целесообразным.

Список использованных источников

1. Иванова Г.С. И201 . Технология программирования: Учебник для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002 - 320 с.: ил. (Сер. Информатика в техническом университете.), стр. 73
2. Липаев В.В. Проектирование и производство сложных заказных программных продуктов. – М.: СИНТЕГ, 2011 – 408 с., 20 с.
3. Технология разработки программного обеспечения: конспект лекции / сост. И.И. Савенко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 67 с.
4. Брукс Ф. Мифический человек месяц или как создаются программные системы. – Пер. с англ. – СПб.: Символ Плюс, 2007 – 304 с.: ил.
5. Анашкина Н.В. Технологии и методы программирования: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Н.В.Анашкина, Н.Н.Петухова, В.Ю.Смолянинов. — М.: Издательский центр «Академия», 2012 — 384 с. — (Сер. Бакалавриат).
6. Kuhn, D. L. (1989) Selecting and effectively using a computer aided software engineering tool. Annual Westinghouse computer symposium; 6-7 Nov 1989; Pittsburgh, PA (USA); DOE Project.
7. Википедия. [Электронный ресурс]: RAD (программирование). URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/RAD_\(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/RAD_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) (дата обращения 29.04.2019)
8. Adobe. [Электронный ресурс]: Общие сведения о веб-приложениях. Электронный ресурс. URL: <https://helpx.adobe.com/ru/dreamweaver/using/web-applications.html> (дата обращения 25.04.2019)
9. Зафиевский, А. В. Базы данных: учебное пособие/ А. В. Зафиевский, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2012 – 164 с.
10. Бен Форта. SQL за 10 минут, 4-е издние: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2017. – 288 с. : ил. – Парал. тит. англ.

11. Обобщенный Model-View-Controller. [Электронный ресурс]: Каркас на основе шаблона проектирования MVC в исполнении Generic Java и C#. Электронный ресурс. URL: <http://rsdn.org/article/patterns/generic-mvc.xml> (дата обращения 15.04.2019)
12. АО «ТПП-ФР». [Электронный ресурс]: Ежемесячный обзор рынков. /Декабрь 2018 года. АО «ТПП ФР». Электронный ресурс. URL: <http://trp.tomsk.ru/uploaded/files/MuniReview-2018-12.pdf> (дата обращения 10.06.2019)
13. Асеева О.Ю., Герасимова К.С., Чернышова Н.С. Государственный долг и его роль на современном этапе. В сборнике: Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. 2018. С. 27-31., с. 27.
14. Копылова А.Г., Деникаева Р.Н. Проблемы и перспективы развития управления государственным долгом РФ. В сборнике: Финансовые инструменты регулирования социально-экономического развития регионов. Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 196-199., с. 197.
15. Гретчин В. В. [Электронный ресурс]: Проблемы развития инноваций на муниципальном уровне//Научно-методический электронный журнал «Концепт». URL: <http://e-koncept.ru/2016/86856.htm> (дата обращения 29.05.2019)
16. КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]: БК РФ Статья 121. Государственная долговая книга Российской Федерации, государственная долговая книга субъекта Российской Федерации, муниципальная долговая книга. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19702/96c2adabb0942ac1cf9fdb0cfaddc4aabbcc181/ (дата обращения 10.05.2019)

17. Егорова, О.В. Финансовая математика: учебное пособие / О.В. Егорова, под ред. Л.А.Баева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015.– 33 с.
18. Яголковский С. Р. Психология инноваций: подходы, модели, процессы. М.: НИУ ВШЭ. - 2011. -135 с.
19. Цымбаленко С. В., Финансовые вычисления: учеб. – М.: Финансы и статистика, 2004 – 158 с.
20. Тертышный С.А., Рынок ценных бумаг и методы его анализа. – СПб.: Питер, 2005 – 220 с.
21. Крис Шефер, Кларенс Хо, Роб Харроп, Spring 4 для профессионалов, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2015. – 752 стр.
22. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018)
23. ГОСТ Р ИСО 9241-2-2009. Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT)
24. ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
25. СанПиН 2.2.4.548–96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
26. ГОСТ 12.1.005–88. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ред. от 20.06.2000) – М. : Изд-во стандартов, 2000. – 75 с.].
27. Основы безопасности жизнедеятельности /Под ред. Л.В. Лункевич. - М., 2015. - с.330.
28. ГОСТ 12.1.045-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электростатические поля.
29. ГОСТ 12.4.124-83 ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования.

30. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

31. ГОСТ Р ИСО 9241-2-2009. Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT).

32. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.

33. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»

Приложение А

Introduction
Conclusion

Студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------------|---------|------|
| 3BM71 | Суглобов Евгений Владимирович | | |

Консультант ШИП (руководитель ВКР)

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---|----------------|---------------------------|---------|------|
| Координатор по образовательной деятельности ШИП | Чистякова Н.О. | доцент, к.э.н. | | |

Консультант – лингвист ШБИП ОИЯ

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|-----------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Бескровная Л.В. | - | | |

Introduction

The topicality of the thesis study. The development and implementation of innovative solutions in the workflows of municipal authorities is an important and often necessary stage in the development of society, as the right and timely decisions often depend on the standard of living many people.

The speed of dissemination and exchange of information in the modern has reached incredible heights, thereby greatly speeding up the rhythm of life and significantly increasing the importance of timely decisions. The use of man-made calculations manually, albeit using computer, is a luxury, especially in areas where the lives and well-being of many citizens depend on decision-making.

Under the current environment, the potential of information technology by municipal authorities is not fully utilized, thereby reducing the efficiency of municipal government and slowing down the pace of economic development. This determines the relevance and validity of the choice of the theme of the thesis work, its purpose and objectives: the development of a software product that allows to receive an instant cut on the state of municipal debt on the basis of a debt book. At the same time, the author understands that the tool being developed is only a brick in the construction of an effective IT system that can improve the efficiency of municipal authorities.

The degree of development of the problem. At the moment, there are several major players on the market providing information and consulting services in the field of finance and direct debt management. However, an analysis of existing solutions has shown that existing products are for the most part the basis for manual calculations using computer tools. On the other hand, the experience of the company's specialists, who initiated the creation of a software product, points to the conservative attitude of municipal employees in the field of business process automation, which may be an indirect reason the fact that this is not a research priority.

The main purpose of the dissertation is to identify methods, tools and solutions for software development designed to optimize the work with the municipal debt book, as well as to create a presentation of the capabilities of the software product to present it to potential customers represented by the finance departments of various municipalities.

To achieve the goal, the study formulated and solved the following private tasks that defined the logic of the thesis work:

- Explore different approaches to software development;
- Explore a subject area to find a solution to possible problems.
- Learn tools used in the domain.
- Make and describe algorithms for implementing customer technical tasks;
- Make a product feature.

The object of the study is the debt management policy and the municipal debt book.

The subject of the study in the dissertation work is a software product designed to optimize the work with the municipal debt book.

The theoretical and methodological basis of the study was compiled by scientific works of domestic and foreign scientists on the innovation process, software development, and municipal debt.

In the dissertation were used the main methods of technical and economic analysis: comparisons, expert-analytical method, decomposition, experiment.

The author used the main methods of economic analysis: grouping method, comparison, graphic method, expert-analytical method, classification.

The scientific and practical novelty of the results of the study is to improve the methodology of analysis of municipal debt policy, and therefore indirectly the evaluation of the activities of the debt committee. The novelty is also to develop the functionality of the program and can be reflected in the following results:

1) Various schemes of approaches to software development have been explored, among which the best one was chosen by the author, which proposed a

method to present the potential of the software product before implementation begins;

2) Indicators that allow to assess the effectiveness of debt policy, on the basis of which algorithms for implementation in software form have been developed;

3) A measure widely used in financial markets, but not found in the effectiveness of the assessment of the municipality's debt policy has been proposed.

Testing the results of the study. The main characteristics of the software product, as well as methods of debt policy assessment were discussed with representatives of the financial department of one of the municipalities of the Russian Federation, as a result of which a list of additions and wishes from a potential Customer.

Conclusion

The work done at the intersection of technical and economic sciences. On the one hand, have been studied the technical means of creating a software product as a basis, and on the other hand, have been studied the methods and tools of analysis and evaluation of the debt policy of municipalities. As a basis for economic research were used both open public sources and the unique experience of TRP-FR specialists.

From a technical point of view, the software product is a basic basis by which can be implemented any algorithms describing the business processes of municipalities. This possibility exists thanks to the idea of organizing custom scenarios (algorithms) in the form of a container containing java-class files. Since the topology of the program defined the input and output, the use of which in the calculations will give a full review of the state of the debt book of the municipality, the programmer who knows the language of Java programming will provided for by the initial functionality of the software product. Thus, this feature of the application implementation can serve as a starting point for creating solutions related to other aspects of municipal government.

Another feature of the application is the implementation of the import of data, which is a financial secret of the municipality, because this aspect can cause the failure of the use of the software product. Using encryption and decryption of data in line with standards, as well as the application of the access rights policy, is a guarantee of protecting the data used from unwanted access. In the future, this storage system can replace the existing one for several reasons:

- The organization of cloud storage with restricted access rights to employees depending on their job responsibilities has significant advantages in the form of round-the-clock access to data, as well as excludes unauthorized use of data by other employees Municipality;
- A specific area of responsibility for the data export ingested, thereby responsible for the reliability of the information used, is the responsibility of the individual.

In the field of economic analysis, the financial mathematics tools used in the day-to-day activities of financial institutions have been examined.

Among other things, based on the experience of specialists from TRP-FR, the methods that allow to assess the debt policy of the municipality in financial and economic terms were studied and analyzed. The functions of the debt book responsible for the past and present were considered in order to provide the most complete information on the indicators that identify the state of the municipal debt obligations. At the same time, the concept of a software product involves the use of methods that allow to apply the characteristics of the future state of the debt book, which is very important in the financial policy of the city, as it will allow to assess how the potential of the municipality to attract additional borrowing and take into account the existing risks of refinancing.

Thus, this work is only the initial step towards the creation of a full-fledged tool for analyzing and predicting the state of municipal debt. The concept of the software product includes principles that allow the development of this application in terms of both functionality and ease of use.

At this stage, the development of the software product is on a pre-launch cycle, when according to the spiral method of software development, a technical task has been drawn up, its analysis has been made, and its fictitious implementation has been made. The application of this method allows to present the software product as a ready-made solution for potential Customers.

Приложение Г

Брошюра для представления программного продукта

Что мы предлагаем:

Специалистами АО «ТРИ-ФР» разработана концепция программного продукта, который представляет собой эффективное средство для мониторинга, аналитики и оценки политики долговых обязательств на основе данных из Вашей муниципальной долговой книги.

Зачем:

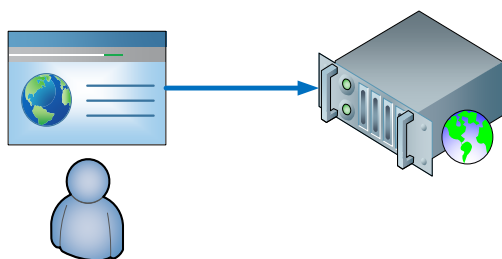
- Как Вы знаете, заемные средства являются необходимым финансовым инструментом для большинства муниципалитетов, однако, работа с данным инструментом несет в себе определенные риски, такие как:

- риски рефинансирования;
- риски неисполнения обязательств;
- риски превышения пределов долговой нагрузки.

Вовремя отслеженные изменения, ведущие к возможным неприятным последствиям, являются отправной точкой к исправлению ситуации и принятию правильных решений!

- Использование методов ручного подсчета не может гарантировать достаточную степень оперативности составления отчетов, когда вышестоящему начальству срочно требуется информация о состоянии долга.

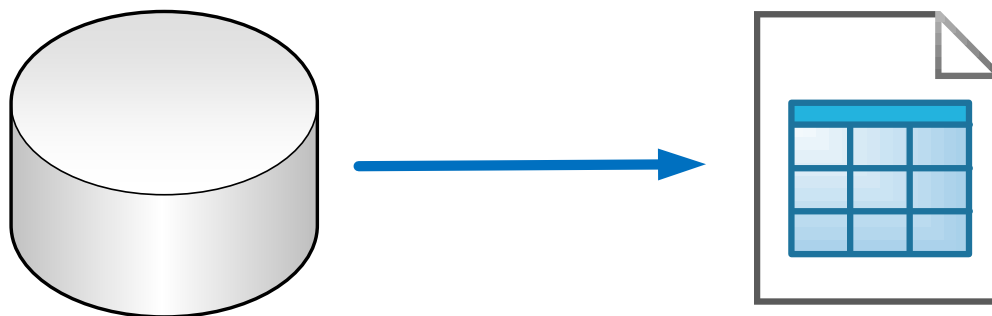
- На данный момент на рынке не существует удобных в использовании программных продуктов, которые позволяют в 1 действие сформировать аналитику по долговым обязательствам в удобном для восприятия и отчетности виде.



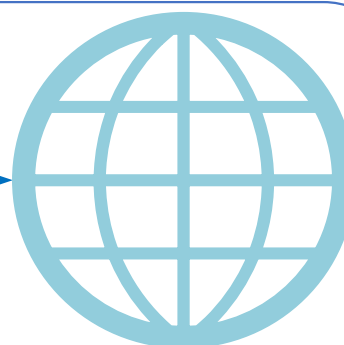
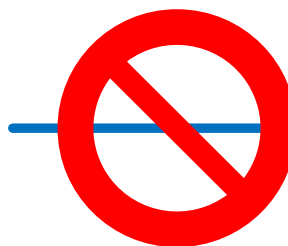
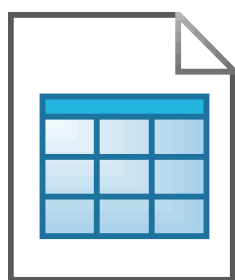
Использование программного возможно с любого персонального компьютера, поскольку доступ со стороны пользователя осуществляется через обычный веб-браузер при помощи удобной формы.

Доступ к программному продукту может осуществляться из любой точки земного шара при условии доступа к сети Интернет

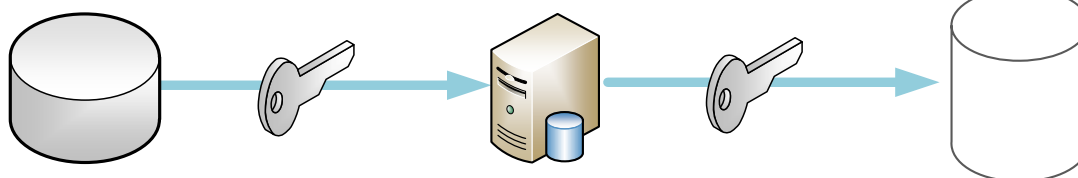
Как реализовано:



Программный продукт работает с файлами-экспортом из наиболее популярных систем бюджетного и бухгалтерского учета.



Сам файл остается на рабочем компьютере пользователя, ответственного за передачу данных.



Данные в зашифрованном виде по зашифованному каналу связи передаются на сервер и помещаются в Базу Данных, таким образом, сохраняется конфиденциальность информации.

