

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

(наименование института полностью)

Кафедра / департамент / центр Кафедра прикладной математики и информатики

(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Разработка программного обеспечения

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему: Разработка программного обеспечения для анализа и прогнозирования
экономических показателей региона.

Обучающийся

Бармута И. А.

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Дружинкин В. В.

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

Содержание

Введение.....	3
1 Анализ предметной области	5
1.1 Описание деятельности Администрации Сахалинской области, являющейся объектом исследования	5
1.2 Функциональная модель деятельности Администрации Сахалинской области «как есть».....	6
1.3 Анализ существующих разработок для решения задачи по автоматизации расчёта финансовых показателей	13
2 Проектирование и разработка программного обеспечения анализа и прогнозирования финансово-экономических показателей региона	22
2.1 Детализация функциональных требований.....	22
2.2 Описание функциональности информационной системы.....	23
2.3 Информационная модель и ее описание.....	29
3 Реализация программного обеспечения для Администрации Сахалинской области.....	37
3.1 Конфигурирование программного обеспечения.....	37
3.2 Описание функционала программного обеспечения	40
3.3 Оценка стоимости разработки информационной системы.....	44
Заключение	56
Список используемой литературы	58

Введение

Внедрение информационных систем в бизнес-процессы предприятий различной направленности обеспечивает возможности получения конкурентных преимуществ за счет сокращения времени выполнения технологических операций, получения возможностей формирования отчетной документации, обеспечения быстродействия при выполнении технологических операций, снижения управленческих издержек. В настоящее время разработано множество программных решений в области автоматизации бухучета, оперативного, складского, кадрового учета, что позволяет оптимизировать штатную численность персонала, осуществляющего ведение учетных операций, сократить вероятность ошибок при выполнении должностных обязанностей, обеспечить возможности своевременной актуализации форм строгой отчетности.

В данной работе проведена программная реализация задач, связанных с оценкой финансово-экономических показателей региона. Задачи автоматизации бюджетного процесса позволяют проводить анализ поступлений и расходов, связанных с оплатой по госконтрактам, выявлять признаки возникновения дефицита бюджета региона с целью составления заявок на получение субсидий.

В рамках разработки современных программных средств учитываются требования в области защиты информации, обеспечиваются возможности настройки системы разграничения доступа в соответствии с выполняемыми обязанностями, что позволяет оптимизировать использование информационных ресурсов, защитить их от несанкционированного доступа [1].

Актуальность использования информационных систем в технологии оценки анализа и планирования экономических показателей региона обусловлена необходимостью повышения эффективности деятельности Администрации в области планирования бюджетного процесса, сокращения

управленческих издержек, связанных с работой специалистов экономического блока.

Цель работы: разработка программного обеспечения для анализа и прогнозирования экономических показателей региона.

Задачи работы:

- построение модели бизнес-процессов анализа финансово-экономических показателей;
- определение требований к программному и аппаратному обеспечению для эксплуатации ПО для автоматизации бизнес-процессов финансово-экономических показателей региона;
- определение задач, подлежащих реализации в информационной системе;
- разработка информационной модели проектируемой системы;
- анализ существующих систем автоматизации указанного профиля;
- разработка программного решения для автоматизации бизнес-процессов анализа финансово-экономических показателей;
- тестирование разработанной системы;
- расчёт показателей экономической эффективности проекта автоматизации.

Объект исследования: технология анализа финансово-экономических показателей региона.

Предмет исследования: проект информационной системы для анализа и прогнозирования экономических показателей региона.

1 Анализ предметной области

1.1 Описание деятельности Администрации Сахалинской области, являющейся объектом исследования

В рамках данной работы проведен анализ деятельности Администрации Сахалинской области.

Основные направления деятельности Администрации:

- разработка и реализация муниципальных программ социально-экономического развития;
- управление муниципальным имуществом и земельными ресурсами;
- формирование и исполнение бюджета района, контроль использования бюджетных средств;
- организация работы в сфере жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства;
- реализация социальной политики и программ поддержки населения;
- обеспечение исполнения законодательства и контроль выполнения нормативных актов.

В таблице 1 приведены основные экономические параметры Администрации

Таблица 1 – Основные экономические параметры Администрации

№	Наименование показателя	Значение на 01.03.2025
1	Объем бюджета, млн.руб.	92036
2	Бюджетные ассигнования на деятельность муниципальных учреждений	5,5 млрд.руб.
3	Количество сотрудников в соответствии со штатным расписанием, чел.	86
4	Количество подведомственных учреждений	45
5	Объемы муниципальных закупок, млрд.руб.	2,5

Деятельность Администрации связана с обеспечением жизнедеятельности подведомственного региона, выполнением социальных функций в рамках своих компетенций [20].

В рамках данной работы проведён анализ организационной структуры Администрации, схема которой приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Организационная структура управления Администрации

Как показано на рисунке 1, структурные подразделения Администрации включают руководство в лице Главы, а также управления, курирующие работу в области бюджетного процесса, прием и обслуживание граждан, оказание других муниципальных услуг.

Организационная структура фирмы Администрации - линейная.

- нижний уровень подчиняется линейно руководителю верхнего уровня;
- конкретные функции управления выполняются главой Администрации;
- четко выражена иерархия.

1.2 Функциональная модель деятельности Администрации Сахалинской области «как есть»

В рамках анализа предметной области проведено изучение технологии работы специалистов, курирующих вопросы оценки финансового состояния региона, проведено изучение процессов использования программного обеспечения, организации обмена данными и получения отчётности. По итогам проведенного опроса выявлены проблемы в существующей

технологии работы, определены направления для разработки и внедрения программного продукта [5].

Таблица 2 – Результаты опроса специалистов

Вопрос	Ответ
На каких рабочих местах предполагается установка и использование системы автоматизации оценки финансово-экономических показателей региона?	Специалисты, курирующие ведение аналитической работы, осуществляющие составление отчётности по финансовому состоянию региона, руководство
Опишите недостатки существующей технологии работы специалистов, курирующих вопросы оценки финансово-экономических показателей региона	Отсутствие инструмента, позволяющего рассчитывать сводные показатели по финансированию статей затрат по региону, вычисления статистических коэффициентов и других характеристик, описывающих финансово-экономическое состояние региона
Опишите существующую технологию оценки финансово-экономических показателей региона с использованием ИТ-технологий	Учет параметров финансово-экономических показателей осуществляется в журнале MS Excel, что не позволяет осуществлять выборки по массиву информации по поступлениям в разрезе КБК, статусов исполнения платежей по налогам, потребности в проведении расчётам по заключенным госконтрактам
Опишите факторы экономической выгоды от внедрения системы автоматизации бизнес-процессов	Повышение экономических показателей региона за счет эффективности управления финансовыми ресурсами, исключением состояния дефицита бюджета, расчет потребности в получении субсидий уровня федерального бюджета
Опишите программные модули, которые необходимо реализовать	Просмотр данных по поступлению платежей по налогам, проведению оплат по госконтрактам, расчёта показателей финансовой состоятельности

В рамках данной работы проведен анализ бизнес-процессов анализа финансово-экономических показателей, описана структура информационных потоков, определены технологические этапы работы специалистов. На рисунке 2 приведена контекстная диаграмма изучаемой технологии.

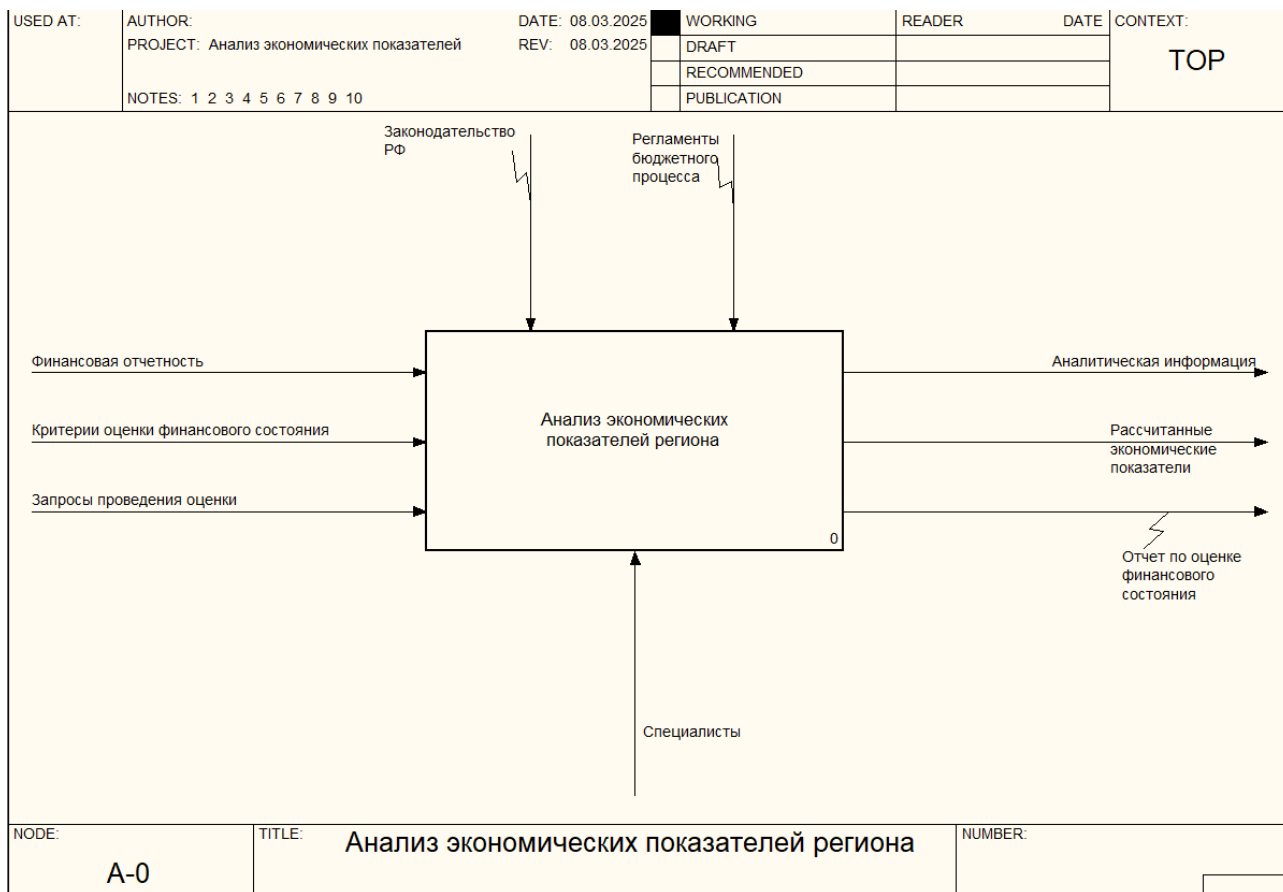


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма

Как показано на рисунке 2, входящие информационные потоки в систему анализа финансово-экономических показателей включают:

- финансовую отчетность по исполнению бюджета региона;
- критерии анализа финансово-экономических показателей;
- запросы проведения анализа финансово-экономических показателей.

Результатные информационные потоки включают:

- аналитическую информацию по состоянию расчетов по госконтрактам;
- сформированную отчетность по анализу финансово-экономических показателей.

На рисунке 2 приведена диаграмма декомпозиции основного процесса.

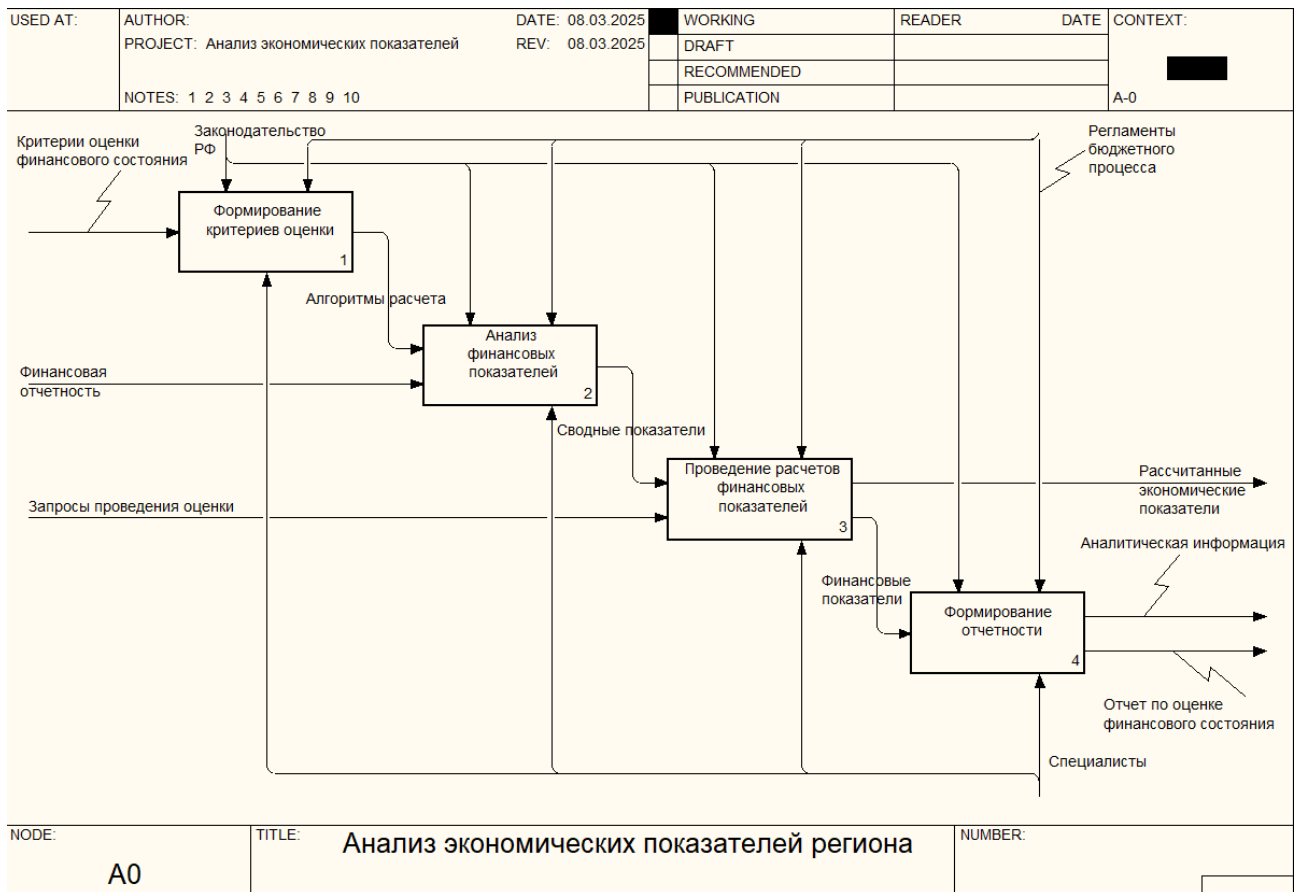


Рисунок 3 – Диаграмма процесса анализа финансово-экономических показателей

Как показано на рисунке 3, процессы анализа финансово-экономических показателей включают:

- формирование критериев оценки;
- анализ финансовых показателей;
- расчет вероятности возникновения дефицита бюджета региона;
- формирование отчётности о финансовой состоятельности.

На рисунке 4 приведена диаграмма процесса формирования критериев оценки.

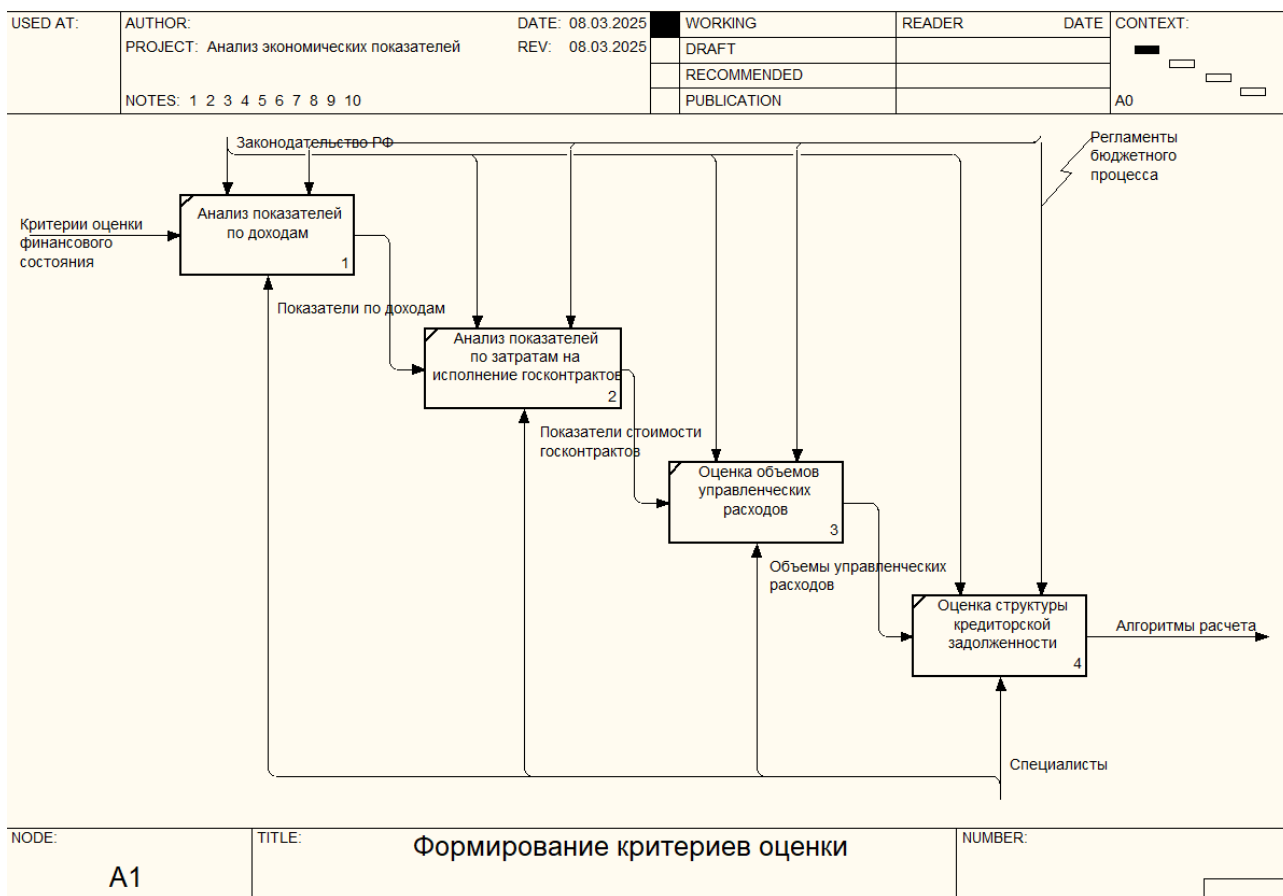


Рисунок 4 – Диаграмма формирования критериев оценки

Как показано на рисунке 4, формирование критериев оценки предполагает:

- выбор показателей по доходам бюджета региона;
- выбор показателей по расходам и затратам, связанным с оплатой по госконтрактам;
- выбор критериев, описывающих объемы управленческих расходов;
- выбор критериев, описывающих объемы кредиторской задолженности.

Диаграмма процесса «Анализ финансовых показателей» приведена на рисунке 5.

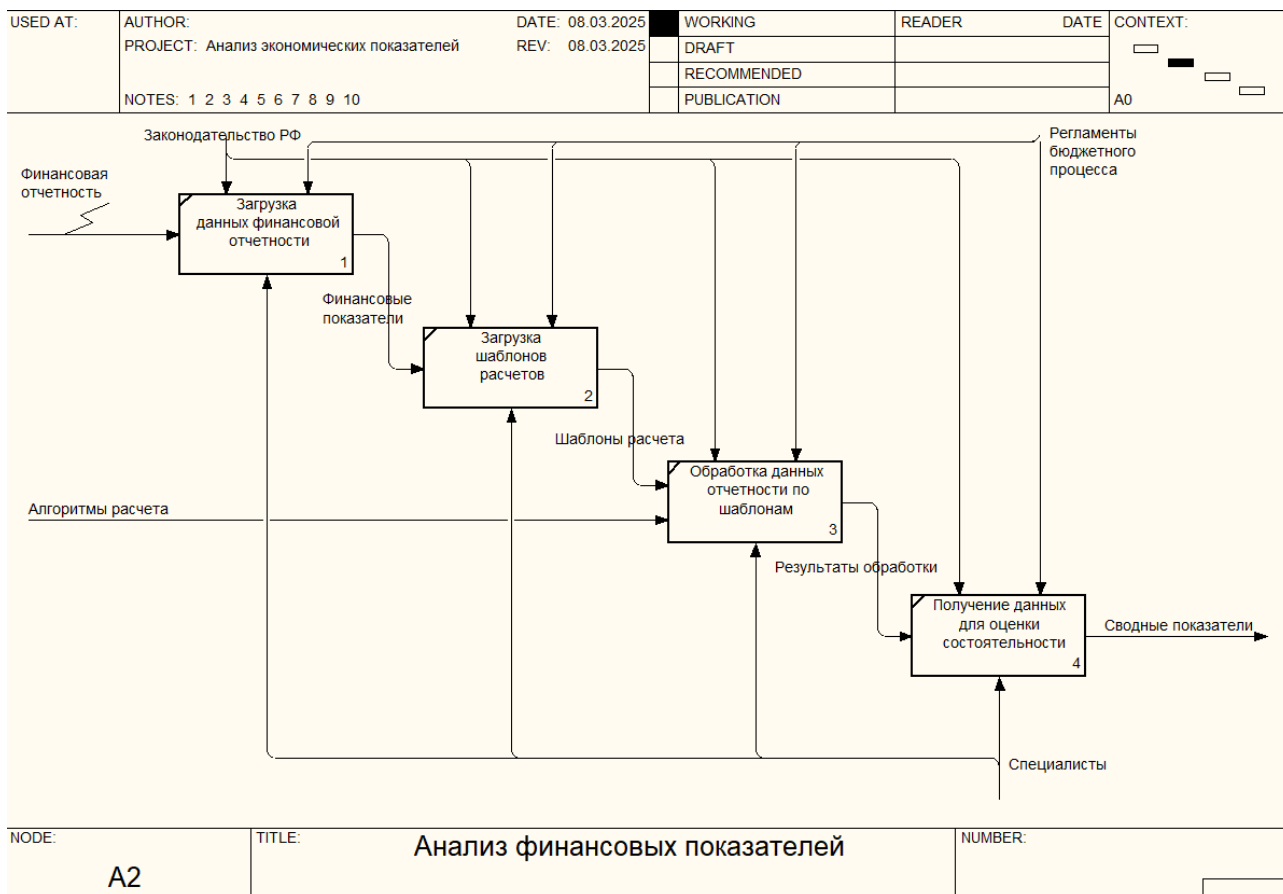


Рисунок 5 – Диаграмма процесса «Анализ финансовых показателей»

Как показано на рисунке 5, процесс анализа финансовых показателей включает:

- загрузку данных финансовой отчетности;
- подготовку шаблонов для расчёта показателей оценки финансовой состоятельности;
- обработку загруженной информации;
- получение данных для проведения оценки вероятности возникновения дефицита бюджета региона.

В рамках расчёта финансовых показателей проводятся работы:

- анализ динамики доходов и расходов;
- анализ динамики поступления платежей по налогам;
- анализ исполнения госконтрактов;
- оценка вероятности возникновения дефицита бюджета региона.

По результатам анализа изучаемого бизнес-процесса были выявлены недостатки неавтоматизированного режима обработки информации, включающие:

- отсутствие возможности получения показателей по потокам доходов и обязательств, выявления трендов к их изменению;
- отсутствие возможности расчёта вероятности изменения состояния рынка, что может привести к изменениям в доходах и расходах;
- отсутствие возможности оценки вероятности возникновения дефицита бюджета региона;
- отсутствие инструмента, позволяющего проводить построение отчётности по показателям баланса.

На рисунке 5 приведена диаграмма потоков данных разрабатываемой системы.

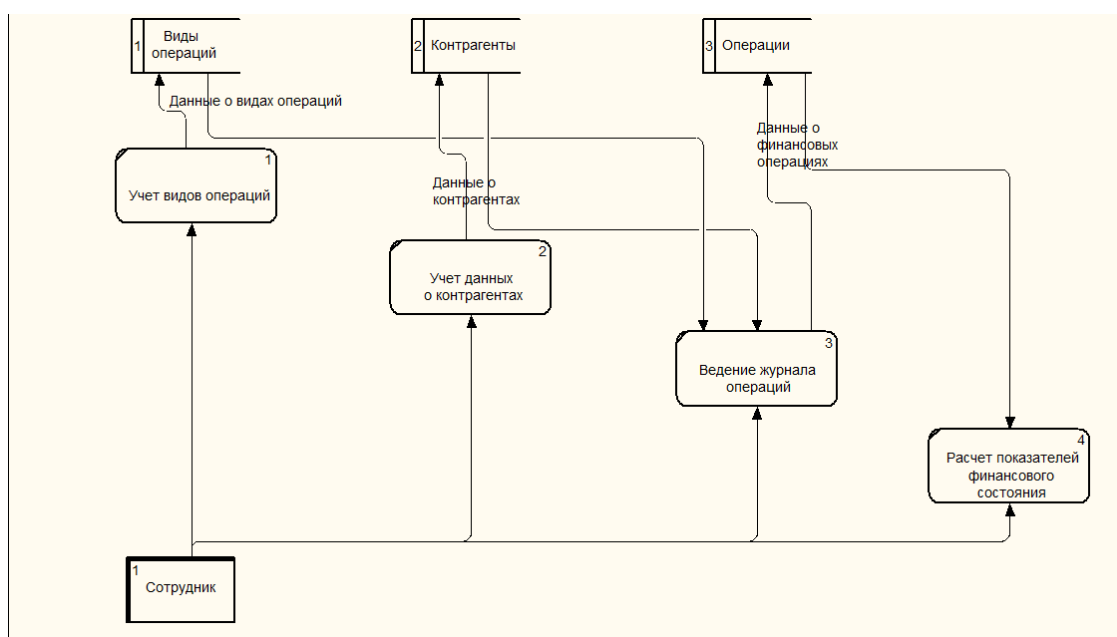


Рисунок 6 – DFD-диаграмма бизнес-процесса

Как показано на рисунке 6, в рамках ведения анализа финансово-экономических показателей предполагается необходимость ведения учета данных по контрагентам, видам операций, журналу операций с последующим расчетом показателей финансового состояния.

По итогам анализа бизнес-процессов и выявления недостатков существующей технологии обработки информации были определены задачи автоматизации технологии анализа финансово-экономических показателей, включающие:

- ведение картотеки источников доходов;
- учет данных о видах финансовых обязательств в рамках исполнения госконтрактов;
- анализ потока данных по доходам и расходам;
- формирование финансовой оценки по вероятности возникновения дефицита бюджета региона.

1.3 Анализ существующих разработок для решения задачи по автоматизации расчёта финансовых показателей

Далее проведен анализ существующих программных решений, используемых для решения задач анализа финансово-экономических показателей.

1. Финансовый аналитик [6]

Программа осуществляет сбор информации с систем бухгалтерского и оперативного учета, формирует отчетные показатели, характеризующие финансовое состояние. Программа также может использоваться для аудита для подготовки к проведению проверок со стороны надзорных органов.

На рисунке 7 приведен режим главного меню системы.

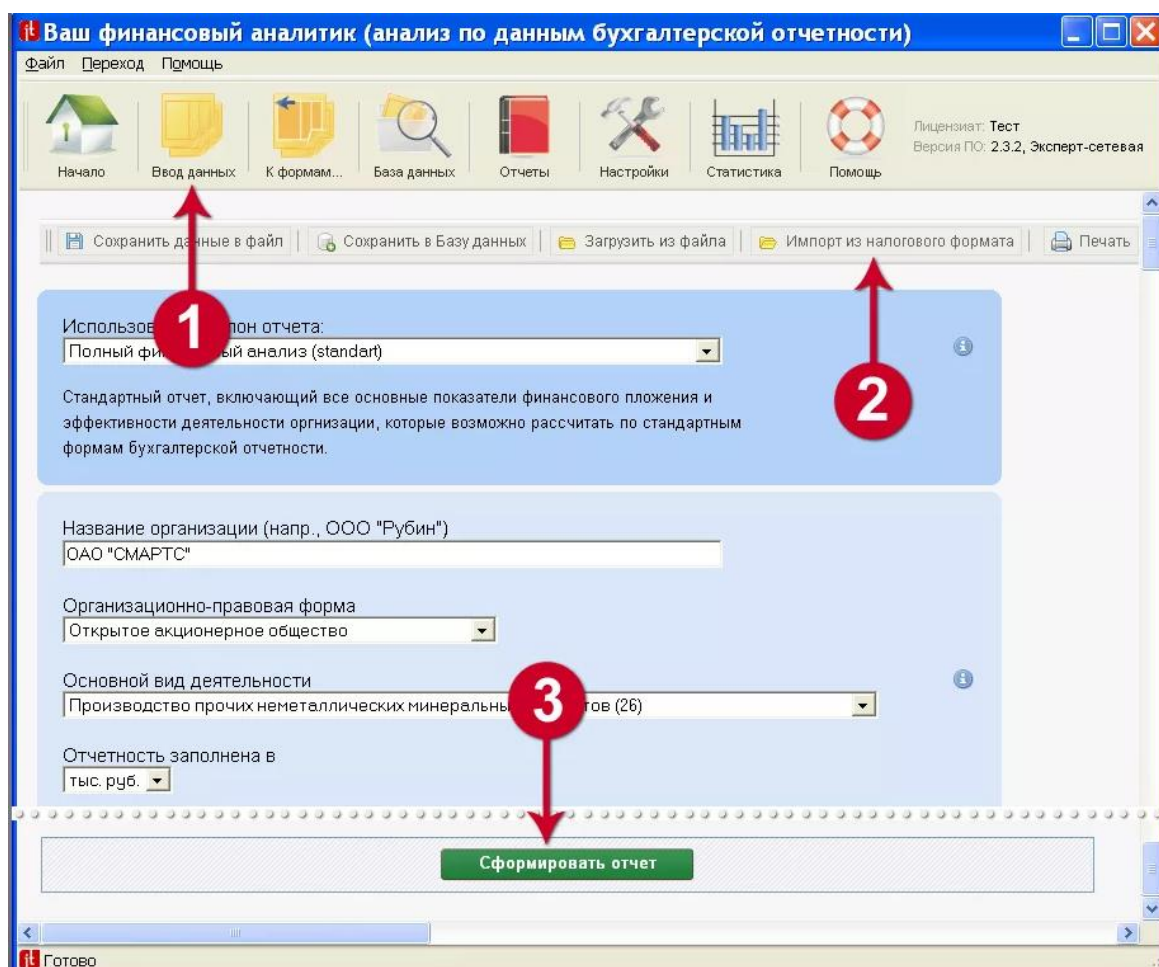


Рисунок 7 – Режим главного меню системы

2. АБФИ – предприятие [7]

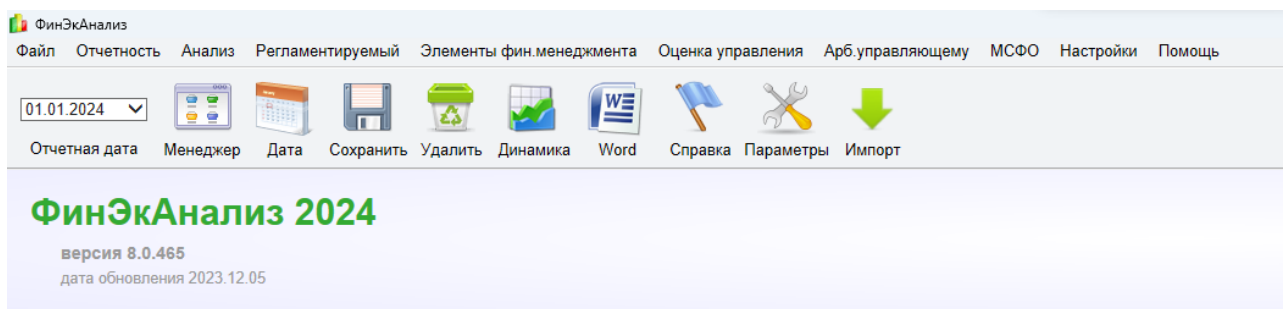
В системе реализовано множество критериев, посредством которых оценивается финансовое состояние организации.

Используются также возможности самостоятельной разработки алгоритмов финансовых расчетов с использованием сроденного инструментария программирования.

3. ФинЭкАнализ

В системе реализованы возможности анализа платежеспособности, рыночной устойчивости, кредитоспособности. Реализованы возможности анализа кредитоспособности, эффективности использования портфеля инвестиций. Система может использоваться в работе аналитических, бухгалтерских служб, аудиторов и других категорий специалистов.

На рисунке 7 приведен режим запуска системы.



Результат анализа за 5 шагов

- Шаг 1. [Выбор организации](#)
- Шаг 2. [Выбор отчетной даты](#)
- Шаг 3. [Внесение данных](#)
- Шаг 4. [Анализ](#)
- Шаг 5. [Сохранение отчетов](#)

Рисунок 8 – Режим запуска системы

Порядок использования системы включает: выбор организации (возможна загрузка реквизитов из общедоступных классификаторов), настройка отчетного периода, внесение данных для анализа и дальнейшее формирование отчетности, которая может быть сохранена в различных форматах.

В таблице 3 приведена сравнительная характеристика рассмотренных программных решений в области финансового анализа.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика рассмотренных программных решений в области финансового анализа

	Финансовый аналитик	АБФИ предприятие	–	ФинЭкАнализ
Анализ кредитоспособности	+	+		+
Автозагрузка оперативной информации	+	-		-
Расчет показателей финансовой устойчивости	+	+		+
Наличие системы разработки	-	+		-
Анализ инвестиционного портфеля	-	+		+
Анализ баланса	+	+		+

Продолжение таблицы 3:

Расчет финансовой состоятельности	показателей	+	+	+
---	-------------	---	---	---

По результатам проведенного анализа функционала используемых программных решений было показано, что в существующей системе отсутствуют возможности адаптации систем к специфике работы Администрации, ряд функций, реализованных в указанных системах, не предполагается к использованию.

Принято решение о разработке системы автоматизации анализа финансово-экономических показателей и расчёта вероятности возникновения дефицита бюджета региона без использования готовых решений.

В создаваемой разработке предполагается обеспечить оптимальные характеристики быстродействия, минимальные затраты на сопровождение системы, возможности настройки отчетных форм, которые используются в работе специалистов. Выбран способ приобретения ПО через собственную разработку.

В рамках планирования организации разработки системы автоматизации оценки финансово-экономических показателей региона необходимо определить порядок ввода системы в эксплуатацию, планирования взаимодействия разработанной системы с компонентами ИТ-инфраструктуры, определение места программного продукта в информационной среде [14].

Установка программного решения без интеграции с информационными системами, используемыми в Администрации (хаотичная стратегия) может производиться на рабочие места, в которых предполагается работа одного или нескольких специалистов в рамках решения задачи, не имеющей связи с программными модулями, установленными на рабочих местах специалистов. При этом будет использована собственная система авторизации, при необходимости обмена данными проводится разработка дополнительных модулей. Такая стратегия возможна при небольших масштабах решаемых

задач, отсутствии необходимости использования большого объема серверных ресурсов, при отсутствии конфликтов с системными ресурсами, а также необходимости использования рабочих мест разных подразделений с разными полномочиями.

Также возможно использование стратегии, предполагающей развертывание информационной системы на небольшом участке работы Компании. Например, когда программное обеспечение устанавливается в одном подразделении для решения прикладной задачи, не входящей в компетенцию специалистов других подразделений. В данном случае система интегрируется в ИТ-инфраструктуру Администрации, включается в список используемых алгоритмов и программ, возможно подключение к централизованной системе авторизации [13].

Стратегия автоматизации, в рамках которой автоматизируется направление деятельности организации с включением сотрудников множества подразделений предполагает использование сложной системы разграничения прав доступа, развертывание системы на рабочие места специалистов разных отделов, а также необходимость обеспечения интеграции с используемыми системными ресурсами и политиками безопасности. Задача управления ресурсами ИТ-проектов может использоваться на рабочих местах ИТ-специалистов, а также сотрудников профильных отделов, осуществляющих ввод заявок на выполнение работ, связанных с использованием коммуникационных систем. Для решаемой задачи автоматизации предполагается использование указанной стратегии автоматизации.

Стандарт, предполагающий внедрение единой информационной базы для всех решаемых компанией задач, используется в крупных корпорациях и предполагает необходимость использования программных продуктов, разрабатываемых специально под специфику заказчика. В данном случае информационная база включает все направления деятельности и обеспечивает возможности получения информации по работе всех подразделений без

необходимости установки сторонних программных продуктов. В случае исследуемой организации и решаемой задачи использование данного подхода не предполагается [12].

Таким образом, выбор оптимальной стратегии автоматизации обеспечивает правильность планирования параметров проекта автоматизации бизнес-процессов оценки финансово-экономических показателей региона, обеспечивает получение экономического эффекта в ожидаемых объемах. Выбрана стратегия автоматизации «по направлениям».

Далее проведено определение требований к организации работ по созданию системы автоматизации прикладной задачи оценки финансово-экономических показателей региона.

1.4 Разработка функциональной модели деятельности Администрации Сахалинской области «Как должно быть»

Совершенствование бизнес-процесса связано с внедрением информационной системы. Предполагаемый функционал информационной системы включает:

- учет данных по видам проводимых операций
- учет типов операций с бюджетными средствами;
- расчет показателей доходов и расходов бюджета;
- расчет показателей по моделям анализа финансово-экономических показателей;
- оценку вероятности возникновения дефицита бюджета региона.

На рисунках 9-10 приведена диаграмма модернизированного бизнес-процесса.

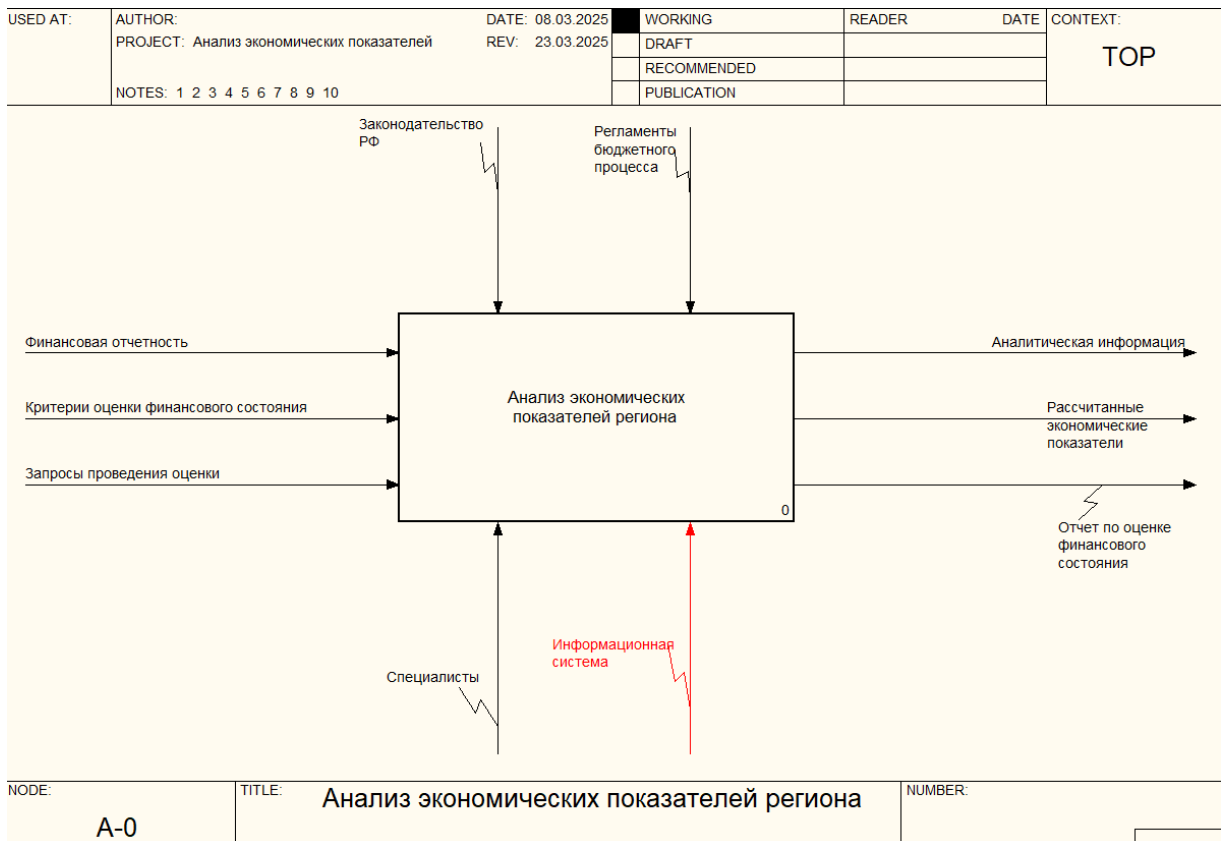


Рисунок 9 – Контекстная диаграмма «ТО ВЕ»

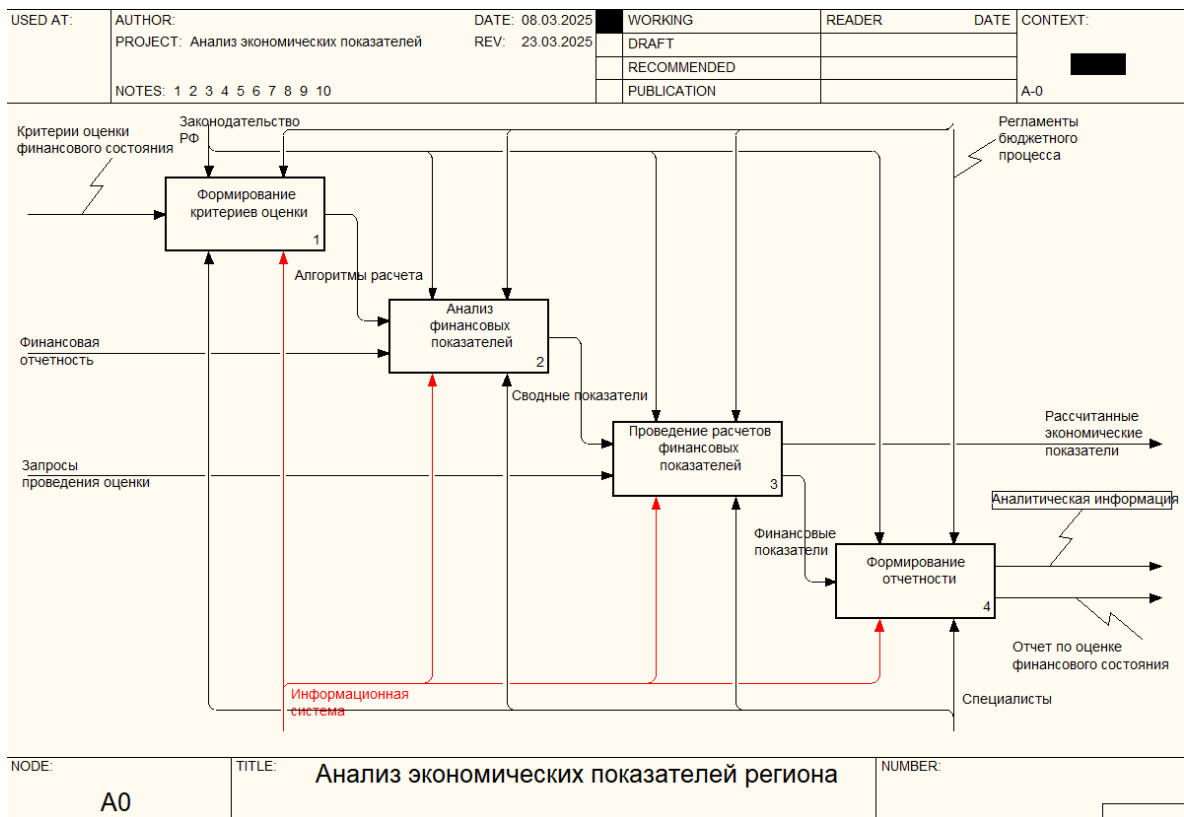


Рисунок 10 – Диаграмма декомпозиции «ТО ВЕ»

Изменения в бизнес-процессах включают внедрение информационной системы в качестве механизма. Функционал информационной системы позволяет учитывать финансовые операции по поступлению и расходованию бюджетных средств, на основании которых проводится расчет коэффициентов, характеризующих финансовое состояние региона.

Внедрение информационной системы обеспечит сокращение временных затрат на обработку информации, снижение управленческих издержек, связанных с работой специалистов, осуществляющих работу с экономической информацией. Также отчеты, формируемые в системе, позволяют своевременно принимать управленческие решения, позволяющие предотвратить негативные последствия в рамках бюджетного процесса в регионе.

Выводы по разделу

В аналитической части работы проведено исследование предметной области, проведено моделирование бизнес-процессов анализа финансово-экономических показателей, расчёта вероятности возникновения дефицита бюджета региона. Показано, что автоматизация указанных технологий позволяет своевременно выявлять недостатки в системе организации расчетов, бюджетных доходах и расходах, принимать меры по недопущению ситуаций дефицита бюджета. Проведено изучение технологии работы экономического отдела, службы аналитиков в части расчетов показателей баланса, эффективности финансовых операций.

Проведен опрос специалистов, по итогам которого собрана информация по изучаемой технологии, изучены используемые ИТ-решения в рамках решения задач, по оценке финансово-экономических показателей региона.

По итогам анализа бизнес-процессов было показано, что внедрение информационной системы обеспечит сокращение временных затрат на обработку информации, снижение управленческих издержек, связанных с работой специалистов, осуществляющих работу с экономической

информацией. Также отчеты, формируемые в системе, позволяют своевременно принимать управленческие решения, позволяющие предотвратить негативные последствия в рамках финансово-хозяйственной деятельности.

2 Проектирование и разработка программного обеспечения анализа и прогнозирования финансово-экономических показателей региона

2.1 Детализация функциональных требований

В рамках проведения расчетов, связанных с оценкой финансово-экономических показателей региона, проводятся следующие работы:

- учет данных по видам поступления и расходов;
- проведение расчёта коэффициентов, описывающих показатели финансового состояния региона;
- формирование отчетности, отражающей финансовое состояние региона.

Финансовые показатели деятельности компании показывают сокращение оборотов, показателей прибыльности, что создает угрозы, связанные с вероятностью возникновения кассовых разрывов в Администрации приводит к необходимости принятия мер по финансовому оздоровлению [3].

На основании представленной таблицы можно сделать расчет финансовой несостоятельности по формуле Сайфуллина-Кадыкова 1.1.

Формула расчёта:

$$R = 2 \times K1 + 0,1 \times K2 + 0,08 \times K3 + 0,45 \times K4 + K5 \quad (2.1)$$

где: K1 – коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами;

K2 – коэффициент текущей ликвидности;

K3 – коэффициент оборачиваемости активов;

K4 – рентабельность продаж;

K5 – рентабельность собственного капитала.

Вычисление значений по указанным показателям проводится в соответствии с утвержденными методиками.

2.2 Описание функциональности информационной системы

Далее проведено построение UML-модели проектируемой системы. На рисунке 11 приведена диаграмма вариантов использования.

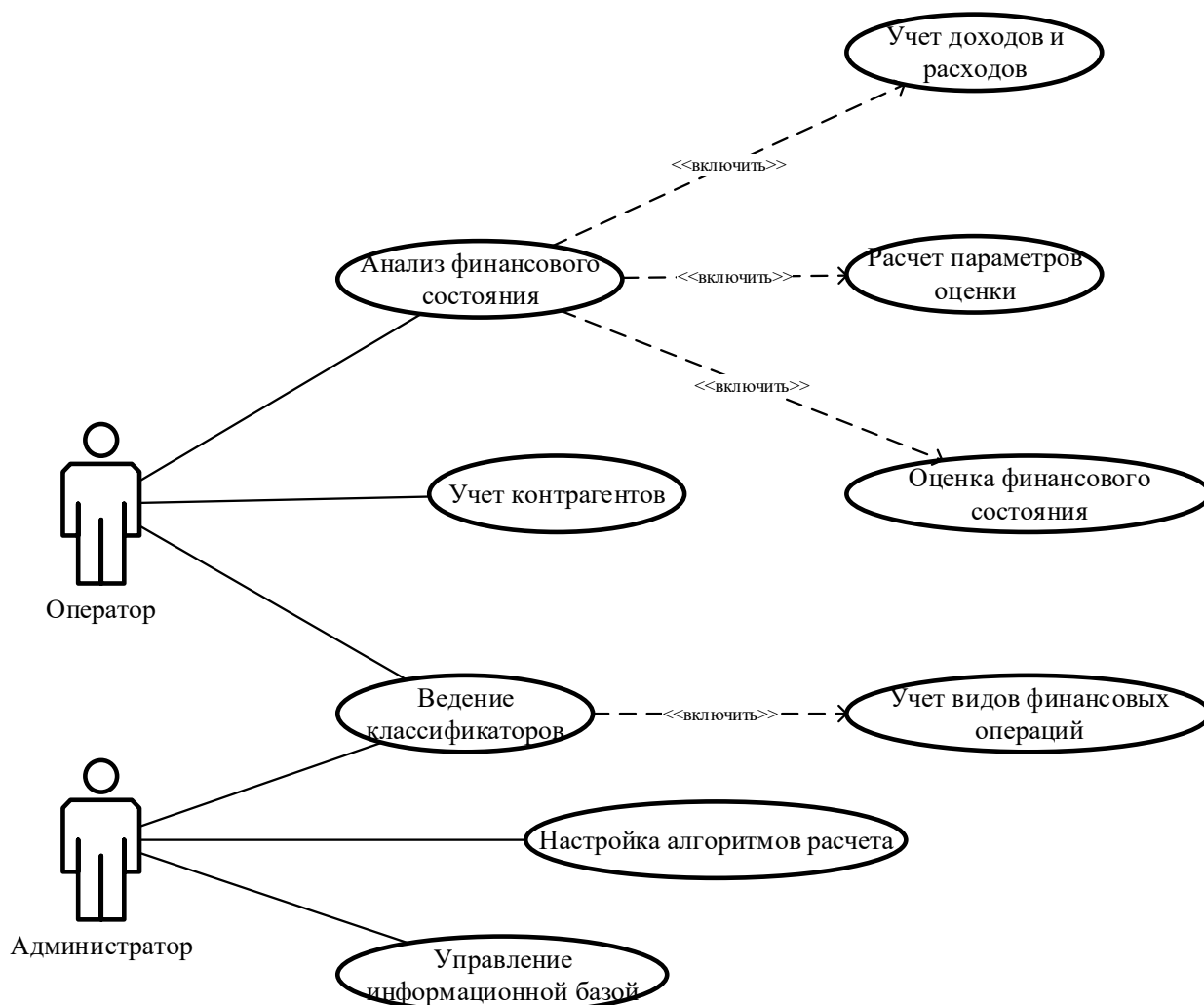


Рисунок 11 – Диаграмма вариантов использования системы

Как показано на рисунке 11, в системе предполагается наличие вариантов использования для:

- Администратора, в который входят задачи конфигурирования, настройка макетов отчетов, управление базой данных;
- Специалиста в части работы с информацией по учету доходов и расходов, учета данных о контрагентах, формирования отчётности по показателям финансового состояния компании.

В таблицах 4-7 показано описание действий пользователей при работе с системой, описаны полномочия пользователей и последовательность выполнения операций, связанных с использованием соответствующего режима работы с программным продуктом. Также описываются действия до и после выполнения технологической операции.

Таблица 4 – Описание действий пользователей для сценария «Настройка алгоритмов расчетов»

Сценарий: Настройка алгоритмов расчетов
Номер: 1
Назначение: настройка расчёта коэффициентов, характеризующих финансовое состояние компании
Роль: Администратор
Предварительные операции: вход в систему, система обеспечивает возможности расчёта показателей
<p>Описание потока событий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ввод логина и пароля, предоставление полномочий, позволяющих выполнять операции в рамках необходимых расчётов. 2. Открытие режима настройки отчета, формирующего данные по характеристикам финансово-экономического состояния 3. Ввод параметров, с помощью которых проводится расчёт коэффициентов. 4. Сохранение данных, проверка на наличие ошибок 5. Сохранение конфигурации 6. Выход из режима настройки расчёта коэффициентов

В таблице 5 приведена спецификация сценария учета контрагентов.

Таблица 5 – Описание действий пользователей для сценария «Ведение картотеки контрагентов»

Сценарий: ведение картотеки контрагентов
Номер: 2
Назначение: учёт данных о контрагентах, с которыми осуществляются расчеты в рамках ведения хозяйственной деятельности
Роль: Оператор
Предварительные операции: вход в систему, система обеспечивает возможности расчёта показателей

Продолжение таблицы 5:

<p>Описание потока событий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ввод логина и пароля, предоставление полномочий, позволяющих выполнять операции в рамках необходимых расчётов. 2. Открытие режима работы со списком контрагентов, выбор режима добавления новой записи 3. Заполнение полей в форме добавления новой записи 4. Сохранение данных, проверка на наличие ошибок 5. Вывод на экран списка контрагентов с введенной новой записью 6. Выход из режима работы с контрагентами
--

Справочник специалистов используется для отнесения контрагентов, с которыми осуществляется взаимодействие в рамках выполнения хозяйственной деятельности, по которому в последствии проводится расчёт показателей финансового состояния [4].

Таблица 6 – Описание действий пользователей для сценария «Оценка финансового состояния»

Сценарий: Оценка финансового состояния
Номер: 3
Назначение: расчет показателей и коэффициентов, характеризующих финансовое состояние компании
Роль: Оператор
Предварительные операции: вход в систему, система обеспечивает возможности расчёта показателей
<p>Описание потока событий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ввод логина и пароля, предоставление полномочий, позволяющих выполнять операции в рамках необходимых расчётов. 2. Открытие режима формирования отчётности по характеристикам финансового состояния региона 3. Заполнение полей в форме запроса отчётности по финансовому состоянию 4. Сохранение данных, проверка на наличие ошибок 5. Вывод на экран сформированного отчета 6. Сохранение и печать сформированного отчета

Таблица 7 – Описание действий пользователей для сценария «Учет видов финансовых операций»

Сценарий: Учет видов финансовых операций
Номер: 4
Назначение: ведение справочника видов финансовых операций, в соответствии с которыми проводится оценка финансового состояния компании
Роль: Администратор
Действия перед запуском сценария: запуск программы, в системе содержится информация о видах финансовых операций
Описание потока событий: <ol style="list-style-type: none"> 1. Авторизация в системе, предоставление режимов, доступных для роли администратора. 2. Запуск режима журнала видов расчетов 3. Вызов формы добавления данных. 4. Система проверяет корректность ввода параметров запроса. 5. В случае отсутствия ошибок ввода система добавляет новый элемент в справочник 6. Система выдает сообщение о добавлении новой записи

На рисунке 12 приведена диаграмма взаимодействия.

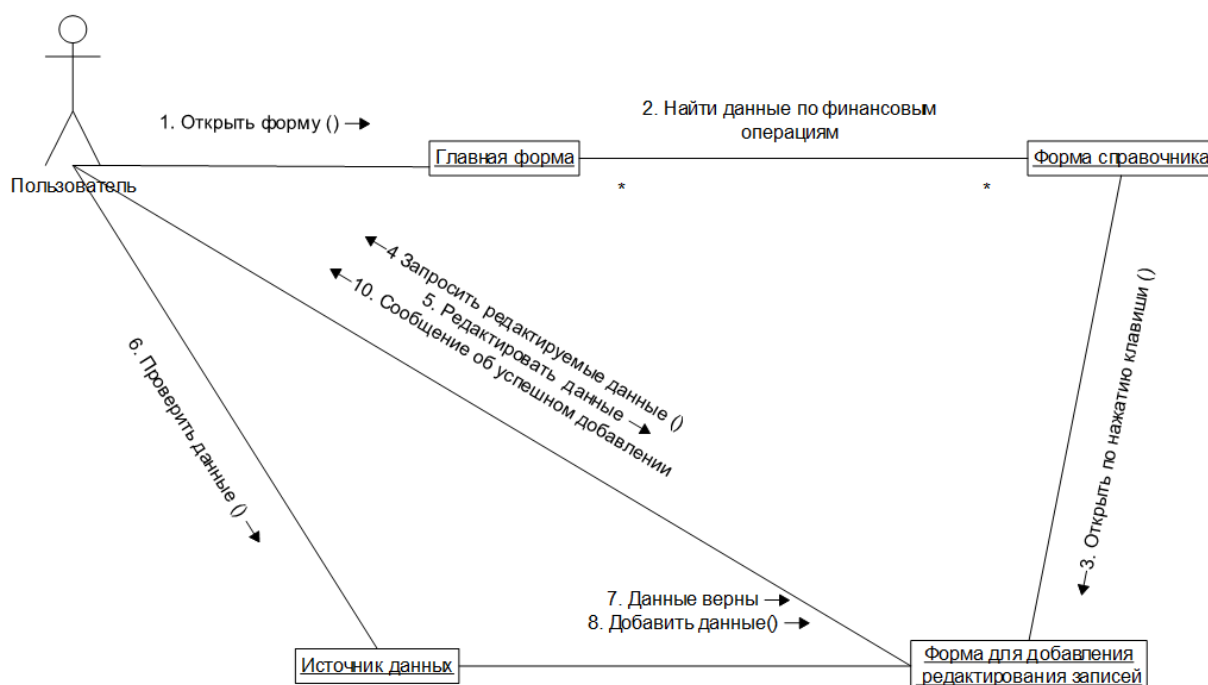


Рисунок 12 - Диаграмма взаимодействия

На рисунке 12 отображена последовательность пользовательских операций, процесс отправки введённой информации в БД. На рисунке 13 приведена диаграмма деятельности исследуемой технологии.

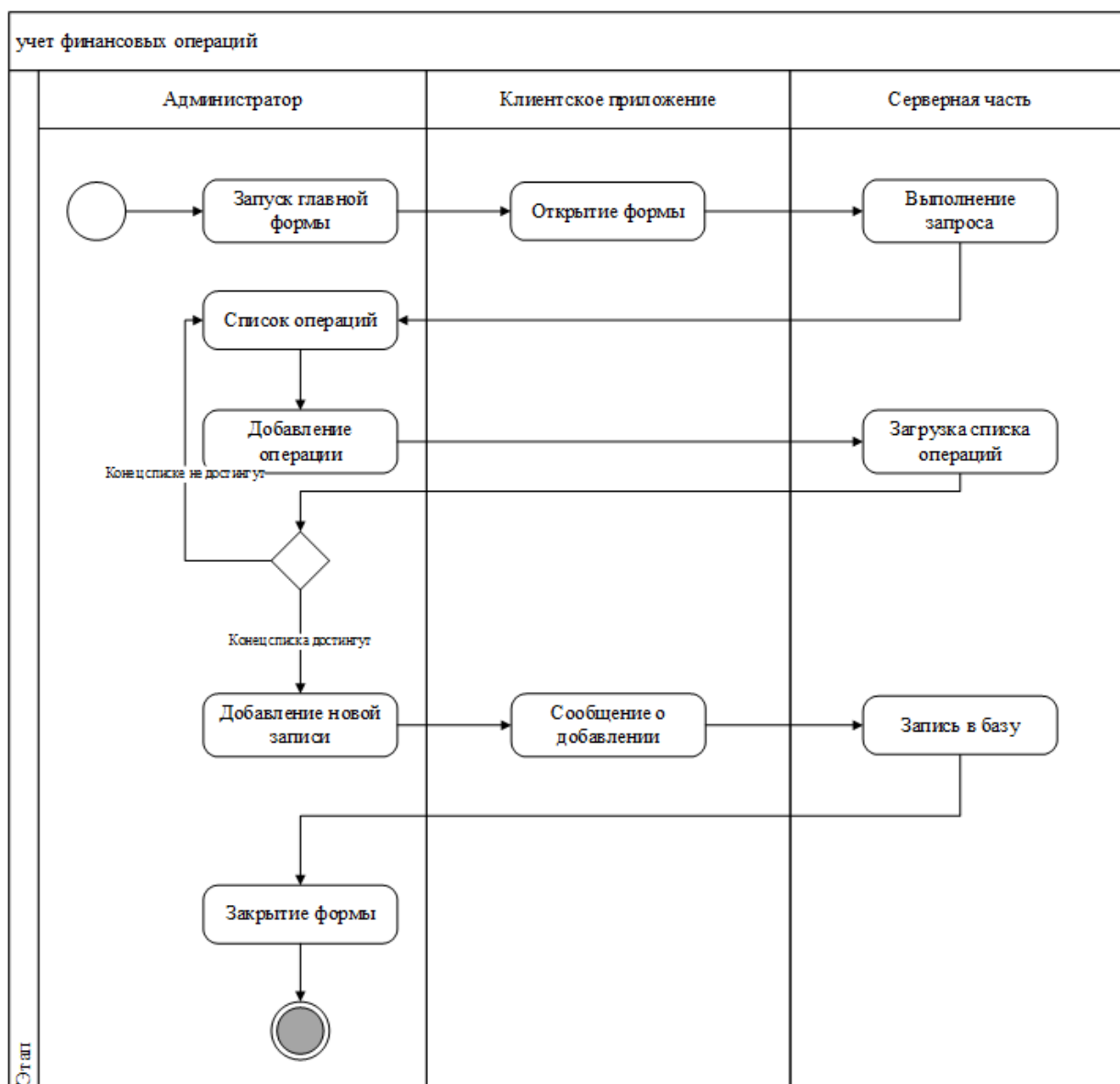


Рисунок 13 – Диаграмма деятельности

На рисунке 14 приведена диаграмма последовательности, описывающей порядок действий пользователей при работе с системой в части расчёта показателей финансового состояния региона.

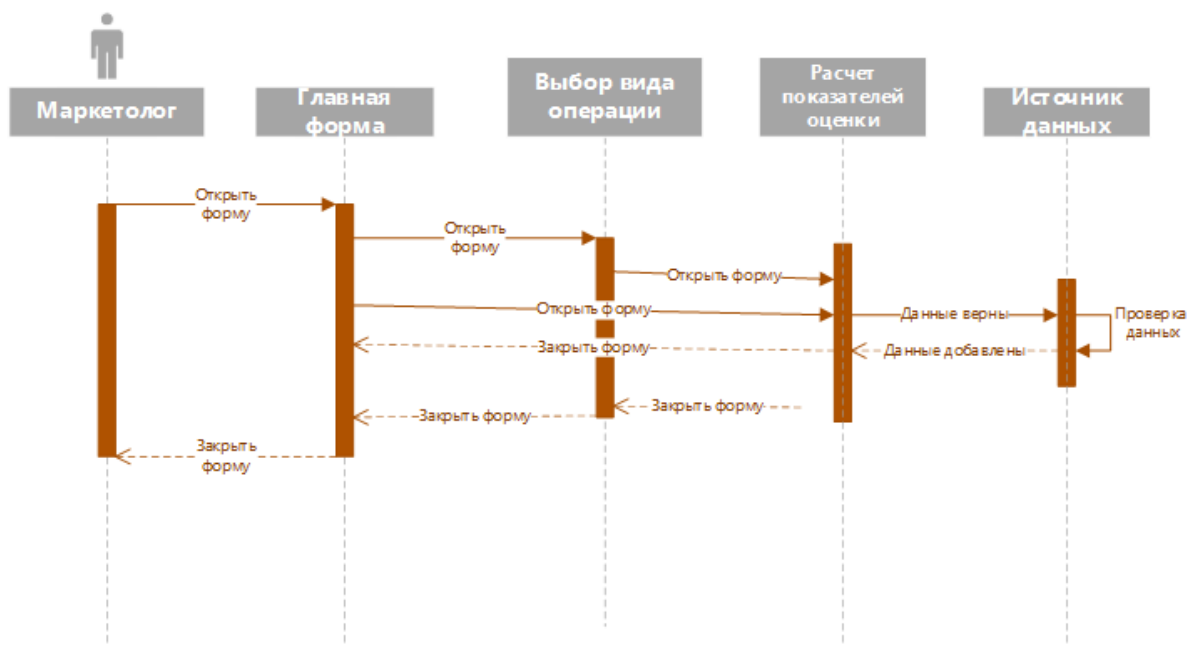


Рисунок 14 – Диаграмма последовательности

На рисунке 15 приведена диаграмма компонентов разрабатываемой системы.

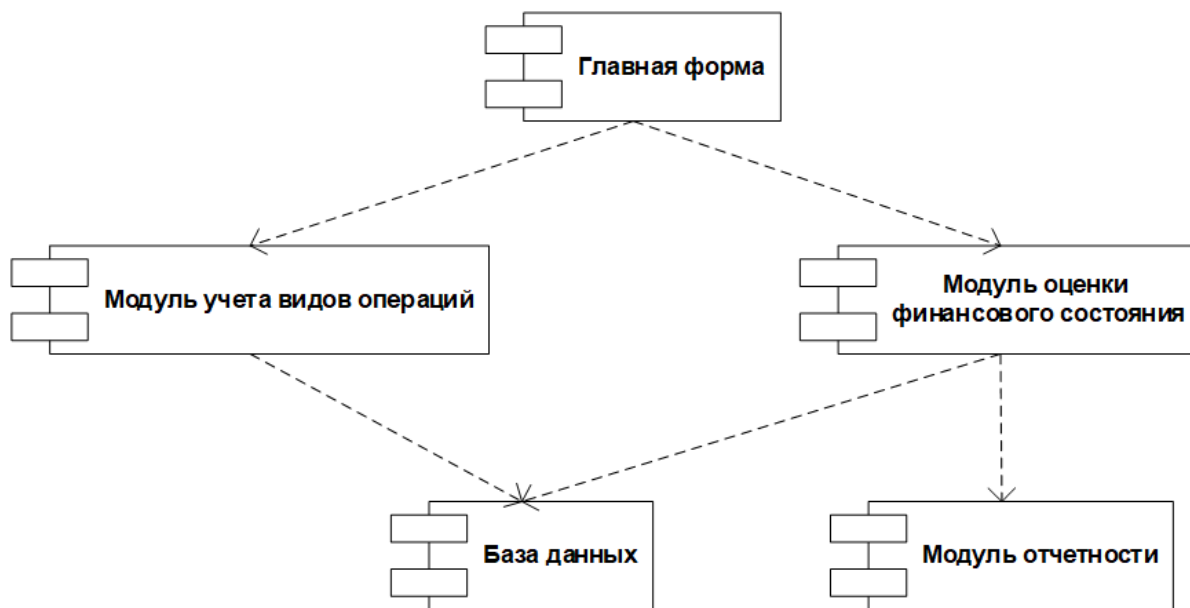


Рисунок 15 – Диаграмма компонентов

Как показано на рисунке 15, модульная структура разработанного приложения включает: работу со справочными данными и настройками

системы управления расчетом показателей эффективности финансового состояния региона, хранение и печать информации.

На рисунке 16 приведена диаграмма развёртывания.

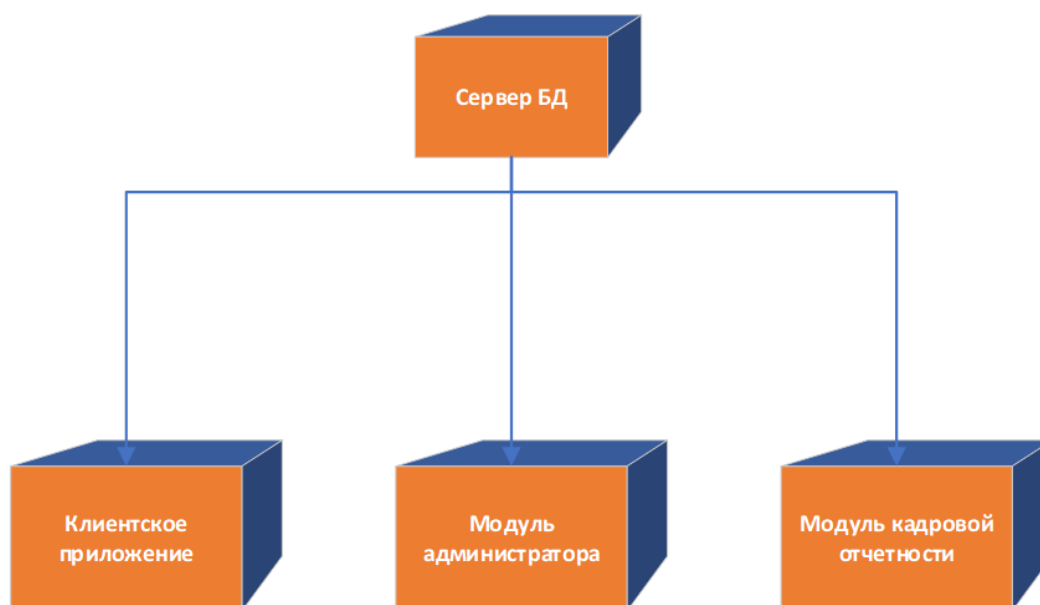


Рисунок 16 – Диаграмма развёртывания

Разработка системы должна обеспечивать соответствие описанной выше архитектуре.

2.3 Информационная модель и ее описание

Далее в соответствии с построенной математической моделью проведено проектирование структуры данных информационной системы для программной реализации поставленных задач [21]. В качестве информационных объектов выбраны следующие:

- типы актива;
- тип операции;
- контрагенты;
- операции.

Далее проведено описание установленных реляционных отношений.

По каждому типу актива проводится множество операций. Связь 1:N.

По каждому типу операций проводится множество операций. Связь 1:N.

По каждому контрагенту проводится множество операций. Связь 1:N.

На рисунке 17 показана диаграмма «Сущность - Связь».

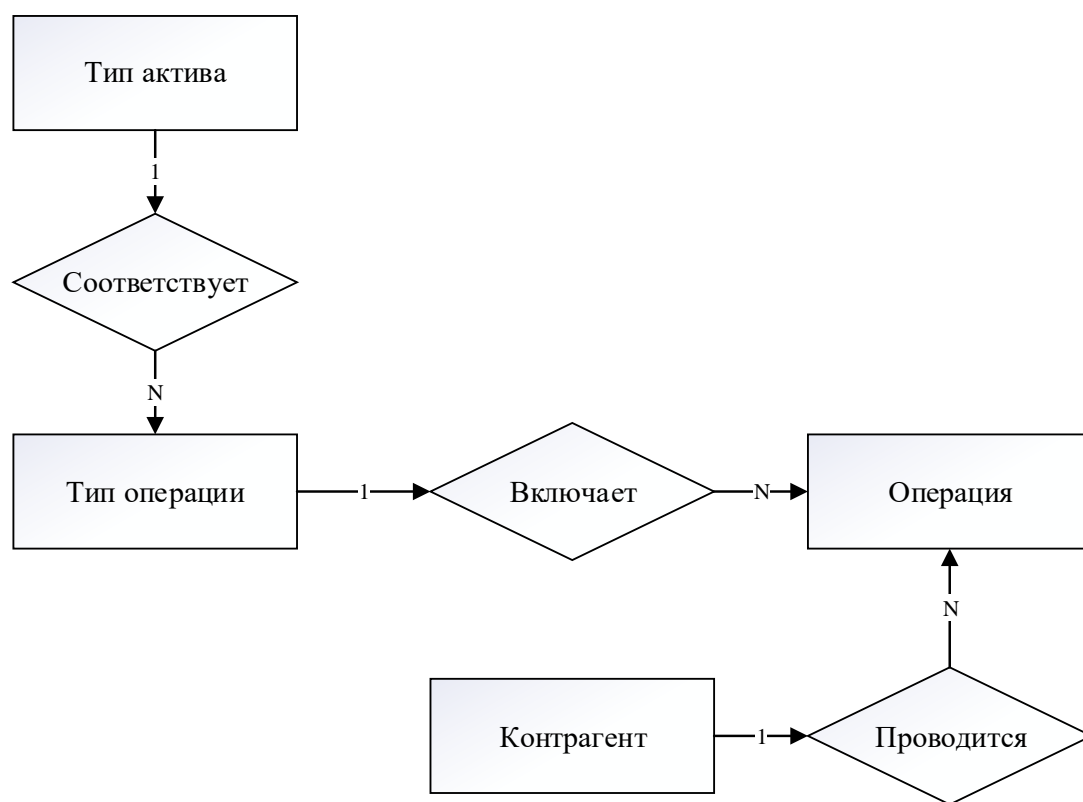


Рисунок 17 – Диаграмма «Сущность - Связь»

Далее проведено описание структуры данных информационной системы (таблицы 8-11).

Таблица 8 – Структура данных для информационного объекта «Тип актива»

Атрибут	Тип данных	Описание	Ограничение	Пример записи
Код типа актива	Счетчик	Первичный ключ	Уникальность	1
Тип актива	Текст		Уникальность	Внеоборотные активы

Таблица 9 – Структура данных для информационного объекта «Тип операции»

Атрибут	Тип данных	Описание	Ограничение	Пример записи
Код типа актива	Счетчик	Первичный ключ	Уникальность	1
Тип актива	Ссылочный		Наличие данных	1
Тип операции	Текстовый		Уникальность	Приобретение мебели

Таблица 10 – Структура данных для информационного объекта «Контрагенты»

Атрибут	Тип данных	Описание	Ограничение	Пример записи
Код контрагента	Счетчик	Первичный ключ	Уникальность	1
Наименование	Текстовый		Наличие данных	ООО Крокус
Адрес	Текстовый		Наличие данных	Ул. Пионеров,77
Телефон	Текстовый		Наличие данных	+79844565656

Таблица 11 – Структура данных для информационного объекта «Операции»

Атрибут	Тип данных	Описание	Ограничение	Пример записи
Код операции	Счетчик	Первичный ключ	Уникальность	1

Продолжение таблицы 11:

Дата	Текстовый		Наличие данных	19.03.2025
Сумма операции	Денежный		>0	36363 руб.
Контрагент	Ссылочный		Наличие данных	1
Тип операции	Ссылочный		Наличие данных	1

На рисунке 18 приведена диаграмма логической модели.

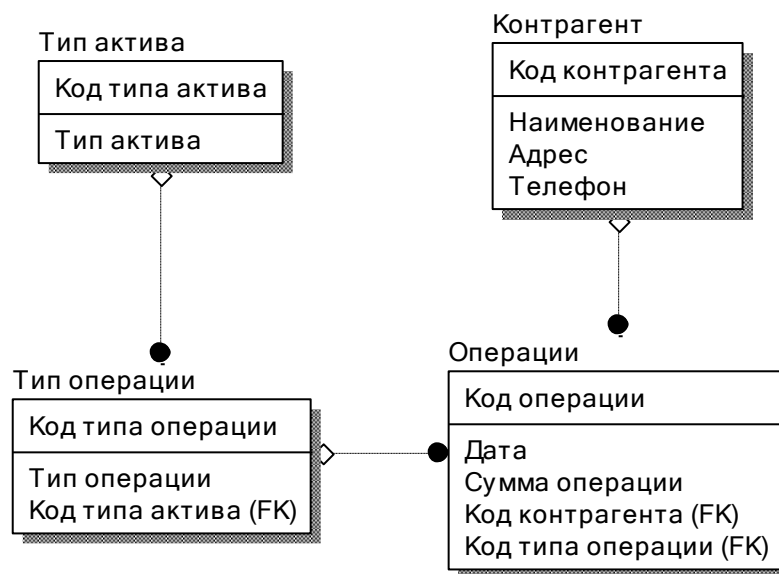


Рисунок 18 – Диаграмма логической модели

Разработка структуры данных производится в соответствии с параметрами построенной реляционной модели [22].

В рамках выбора среды разработки приложения учитываются факторы, позволяющие разработать программное решение с архитектурой, оптимально соответствующей ИТ-инфраструктуре организации, обеспечивающей соответствующие требованиям технического задания показатели быстродействия и безопасности.

Таким образом, учитываются следующие факторы [10]:

- производительность разрабатываемых приложений;
- наличие системы администрирования;
- система должна позволять разрабатывать приложение, обеспечивающее стабильность работы при большом количестве подключений;
- система должна обеспечивать защиту от блокировок со стороны поставщика;
- наличие описательной части, позволяющей находить решения проблем, связанных с процессом разработки приложения;
- наличие инструментов импорта / экспорта данных;
- возможности управления выходными документами.

Результаты сравнительного анализа приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Результаты сравнительного анализа средств разработки

Параметр	1С: Предприятие	PyCharm	MS Visual Studio
производительность разрабатываемых приложений	Оптимально	Оптимально	Удовлетворительно
наличие системы администрирования	Реализовано	При подключении фреймворков	Нет
возможности масштабирования разработанных ИТ-решений	Оптимально	Требует дополнительной настройки	Требует дополнительной настройки
отсутствие рисков, связанных с использованием лицензий	Нет	Присутствует	Присутствует
уровень документирования, готовых компонентов	Оптимально	Оптимально	Оптимально

Продолжение таблицы 12:

совместимость с хранилищами данных различного формата	Оптимально	Частично	Оптимально
наличие инструментария управления пользовательскими ролями	Реализовано	При подключении фреймворков	Нет
наличие инструментов импорта / экспорта данных	Реализовано	При подключении фреймворков	Нет
возможности управления выходными документами	Реализовано	При подключении фреймворков	Нет

По итогам проведённого анализа платформ разработки было показано, что оптимальным решением для программной реализации задач анализа финансовых потоков является использование платформы "1С: Предприятие", в которой обеспечивается наилучший уровень совместимости с программной средой компании. Обеспечиваются необходимые параметры производительности и безопасности, возможно использование источников данных различного формата, возможно масштабирование системы на необходимое количество рабочих станций [8].

Далее проведено обоснование выбора формата хранилища данных (таблица 13).

Таблица 13 – Обоснование выбора формата хранилища данных

	PostgreSQL	MS SQL Server	MySQL
Возможность подключения к платформе разработки и приложению	+	+	+
Наличие ограничений, препятствующих полноценному использованию хранилища данных	Нет	Вероятен отзыв лицензии	Нет

Продолжение таблицы 13:

Наличие инструментов резервного копирования и восстановления	+	+	+
Показатели производительности	Оптимально	Требует дополнительных настроек	Требует дополнительных настроек
Использование триггеров и хранимых процедур	+	+	+
Возможности запуска под различными операционными системами	+	Требует дополнительных настроек	+
Настройка представлений	+	+	+
Совместимость с ИТ-инфраструктурой	Обеспечивается	Обеспечивается	Обеспечивается
Возможности подключения к внешним источникам	Обеспечивается	Обеспечивается	Обеспечивается

По итогам проведенного анализа возможностей использования хранилищ данных для решения задач по реализации ИТ-решения по анализу финансовых потоков компании выбрана СУБД PostgreSQL [23].

Выводы по разделу

На этапе проектирования проведено создание реляционной модели задачи, соответствующей заявленному функционалу в части оценки финансово-экономических показателей региона. Описана структура данных, реквизитный состав, описаны связи между информационными объектами. В системе определены следующие прецеденты:

- работу Администратора в части ведения классификаторов, настройки расчетов показателей финансового состояния, обслуживания базы данных;

- работу Оператора в части работы с информацией по учету доходов и расходов, учета данных о контрагентах, видах операций, формирования отчетности по показателям финансового состояния компании.

Описана математическая модель расчёта показателей финансового состояния компании, посредством которой проводится расчет эффективности финансовых операций [6].

Далее проведено обоснование выбора платформы разработки и выбора СУБД. Показано, что оптимальным решением для программной реализации задач анализа финансовых потоков является использование платформы "1С: Предприятие".

3 Реализация программного обеспечения для Администрации Сахалинской области

3.1 Конфигурирование программного обеспечения

Далее приведено описание процесса конфигурирования системы. На рисунке 19 приведено дерево объектов конфигурации.

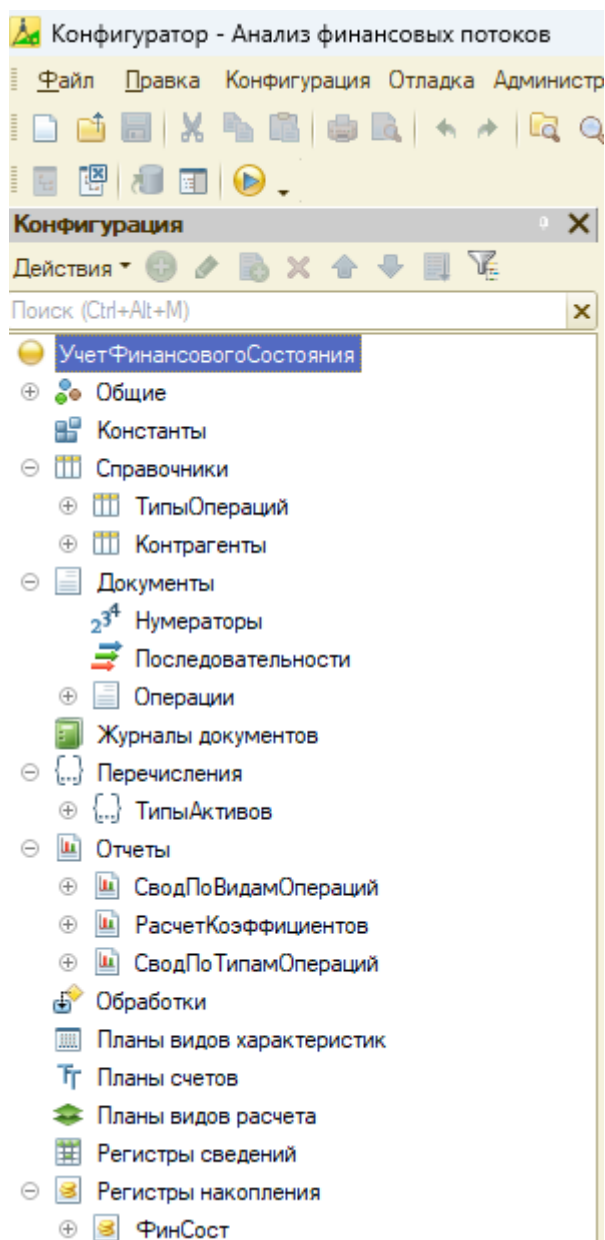


Рисунок 19 – Дерево объектов конфигурации

На рисунке 20 приведен режим работы с перечислением «Типы активов». Структура регистра накопления «ФинСост», в который проводится запись сумм операций в зависимости от их типа, приведена на рисунке 21.

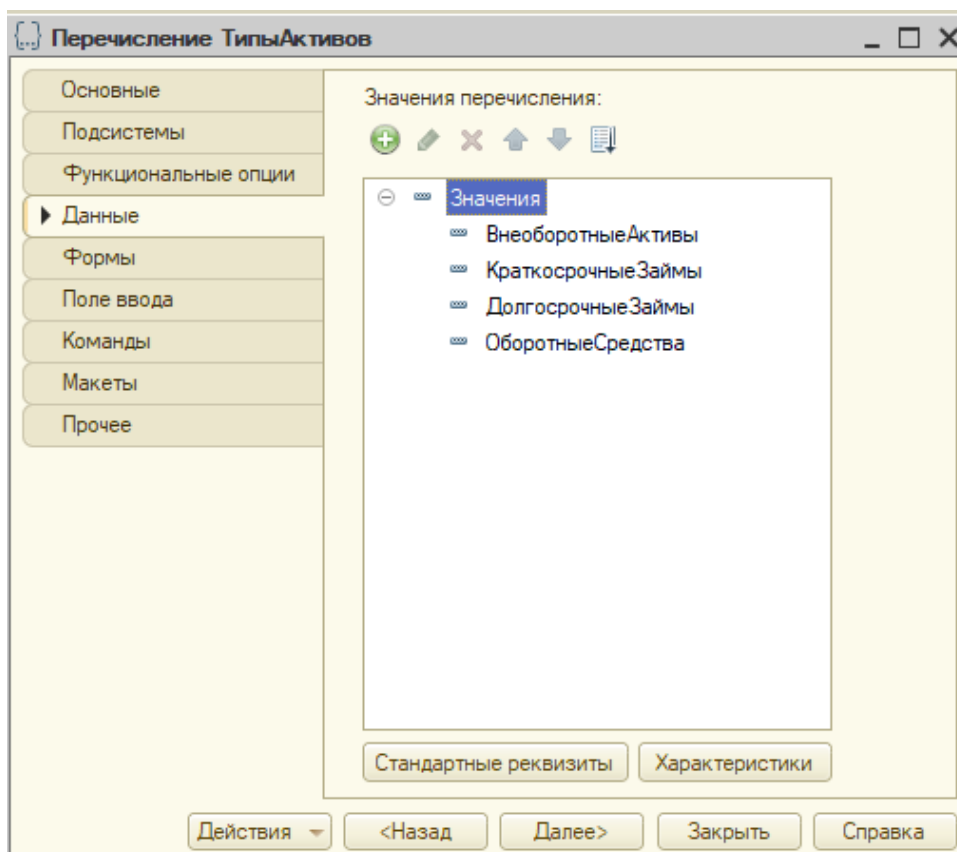


Рисунок 20 – Структура перечисления «Типы активов»

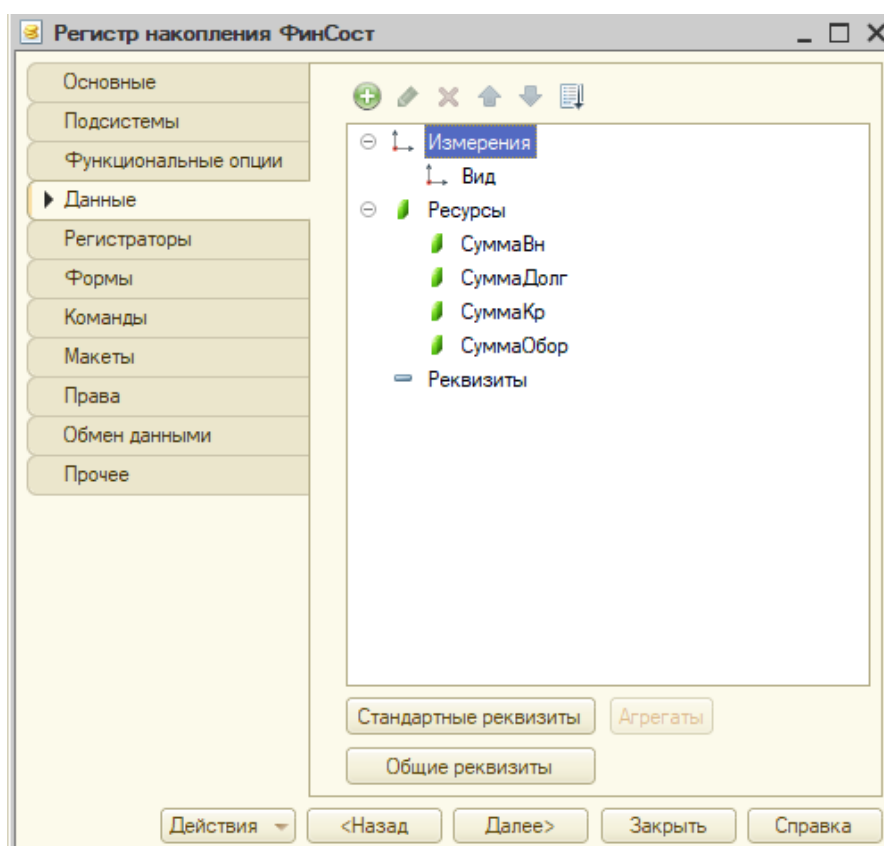


Рисунок 21 – Структура регистра накопления «ФинСост»

На рисунке 22 приведена обработка проведения документа по учету финансовых операций, в которой проведено определение типа операции и запись в соответствующие поля регистра.

```
Документ Операции: Модуль объекта

Процедура ОбработкаПроведения(Отказ, Режим)

    // регистр финСост Приход
    СуммаВн = 0;
    СуммаДолг = 0;
    СуммаКр = 0;
    СуммаОбор = 0;
    Если Тип.Вид = Перечисления.ТипыАктивов.ВнеоборотныеАктивы Тогда
        СуммаВн = СуммаОперации;
    КонецЕсли;
    Если Тип.Вид = Перечисления.ТипыАктивов.ДолгосрочныеЗаймы Тогда
        СуммаДолг = СуммаОперации;
    КонецЕсли;
    Если Тип.Вид = Перечисления.ТипыАктивов.КраткосрочныеЗаймы Тогда
        СуммаКр = СуммаОперации;
    КонецЕсли;
    Если Тип.Вид = Перечисления.ТипыАктивов.ОборотныеСредства Тогда
        СуммаОбор = СуммаОперации;
    КонецЕсли;
    Движения.финСост.Записывать = Истина;
    Движение = Движения.финСост.Добавить ();
    Движение.ВидДвижения = ВидДвиженияНакопления.Приход;
    Движение.Период = Дата;
    Движение.Вид = Тип.Вид;
    Движение.СуммаВн = СуммаВн;
    Движение.СуммаДолг = СуммаДолг;
    Движение.СуммаКр = СуммаКр;
    Движение.СуммаОбор = СуммаОбор;

    //}}_КОНСТРУКТОР_ДВИЖЕНИЙ_РЕГИСТРОВ
КонецПроцедуры
```

Рисунок 22 – Обработка проведения документа по учету финансовых операций, в которой проведено определение типа операции и запись в соответствующие поля регистра

На рисунке 23 приведена структура отчета по расчету коэффициентов, описывающих финансовое состояние компании.

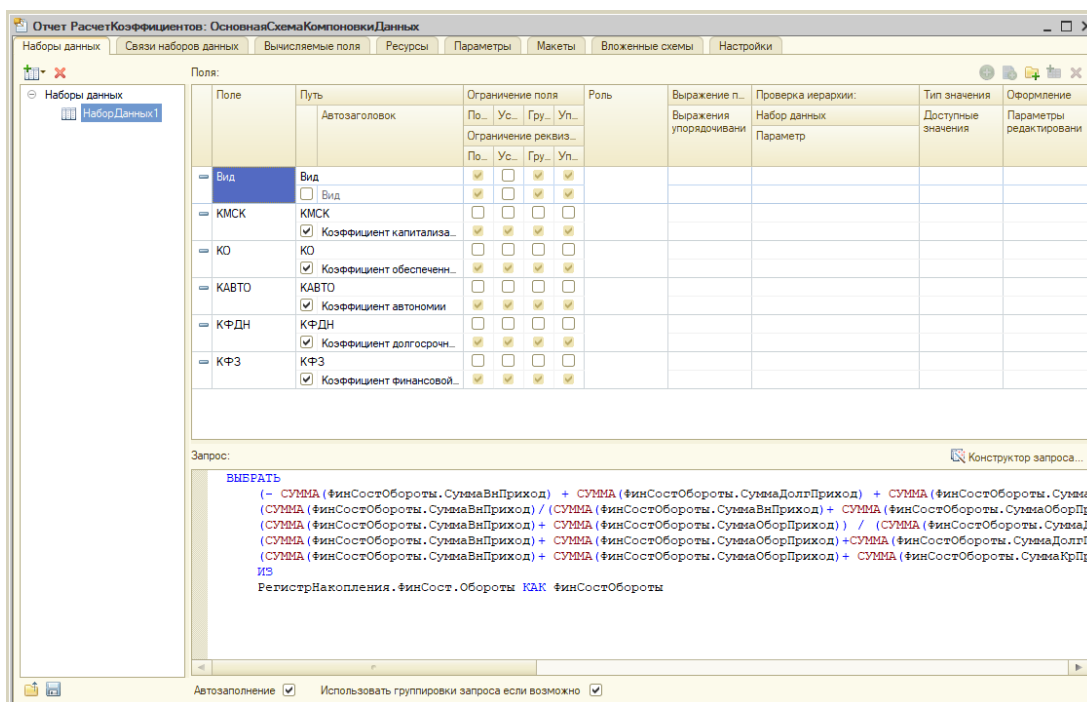


Рисунок 23 – Структура отчета по расчету коэффициентов, описывающих финансовое состояние компании

3.2 Описание функционала программного обеспечения

Далее приведено описание разработанной системы в формате "1С: Предприятие".

На рисунке 24 приведена форма запуска приложения.

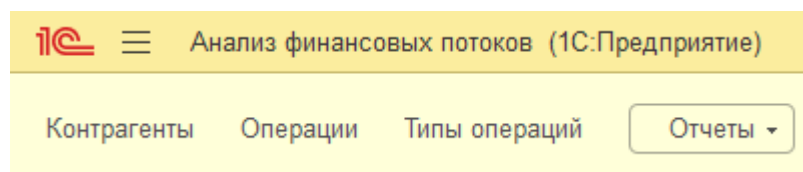


Рисунок 24 – Форма запуска конфигурации

Из режима запуска возможен переход к основным возможностям разработанной системы. На рисунках 25-26 приведен режим справочника типов финансовых операций.

Наименование	Код	Вид
Инвестиционные займы	000000005	Долгосрочные займы
Краткосрочные кредиты	000000003	Краткосрочные займы
Оплата от клиентов	000000004	Оборотные средства
Приобретение компьютеров	000000001	Внеоборотные активы
Приобретение мебели	000000002	Внеоборотные активы
Приобретение оборудования	000000007	Внеоборотные активы
Приобретение охранных систем	000000006	Внеоборотные активы

Рисунок 25 – Справочник типов операций

☆ Типы операций (создание) *

Записать и закрыть Записать Еще ▾

Код:

Наименование:

Вид:

Рисунок 26 – Справочник типов операций (добавление данных)

На рисунках 27-28 приведен справочника контрагентов.

☆ Контрагенты (создание) *

Записать и закрыть Записать Еще ▾

Код:

Наименование:

Адрес:

Телефон:

Рисунок 27 – Справочник контрагентов (добавление данных)

← → ☆ Контрагенты

Создать

Наименование	Код	Адрес	Телефон
ИП Радионов А.А.	000000002	ул. Верхняя, 87	+79011420622
ООО Ландыш	000000001	ул. Дальняя, 45	+79022325396
ООО Форс	000000003	ул. Юго-Восточная, 72	+79087022363
ПАО ВТБ-24	000000004	ул. Советская, 16	+79856369696

Рисунок 28 – Справочник контрагентов (режим списка)

На рисунках 29-30 приведен режим работы по учету финансовых операций исследуемой компании.

← → ☆ **Операции 000000009 от 23.03.2025 14:20:14**

Провести и закрыть Записать Провести

Номер: 000000009

Дата: 23.03.2025 14:20:14

Тип: Приобретение компьютеров

Контрагент: ООО Фора

Сумма операции: 26 000

Рисунок 29 – Режим работы по учету финансовых операций исследуемой компании (ввод данных)

← → ☆ **Операции** 🔍 Поиск (Ctrl+F) ⌵ ⌵ ⌵

Создать 📄

Дата	Номер	Тип	Контрагент	Сумма операции
25.02.2025 16:23:41	000000001	Оплата от клиентов	ООО Фора	1 500
25.02.2025 16:23:44	000000003	Приобретение компьютеров	ИП Радионов А.А.	88 000
25.02.2025 16:23:49	000000004	Инвестиционные займы	ООО Фора	23 000
25.02.2025 16:23:50	000000002	Краткосрочные кредиты	ООО Ландыш	56 000
25.02.2025 16:23:53	000000005	Приобретение мебели	ООО Ландыш	82 000
20.03.2025 0:00:00	000000006	Оплата от клиентов	ООО Ландыш	62 000
23.03.2025 14:20:10	000000007	Краткосрочные кредиты	ООО Ландыш	28 000
23.03.2025 14:20:12	000000008	Овердрафт	ПАО ВТБ-24	150 000
23.03.2025 14:20:14	000000009	Приобретение компьютеров	ООО Фора	26 000

Рисунок 30 – Журнал операций (режим списка)

На рисунках 31 приведен отчет, обеспечивающий расчет коэффициентов, характеризующих финансовое состояние компании.

← → ☆ **Расчет коэффициентов**

Сформировать Выбрать вариант... Настройки...

Коэффициент капитализации	Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	Коэффициент автономии	Коэффициент долгосрочной финансовой независимости	Коэффициент финансовой зависимости
0,469579	0,728051	0,476045	0,522936	0,953109

Рисунок 31 – Отчет, обеспечивающий расчет коэффициентов, характеризующих финансовое состояние компании

По результатам формирования указанного отчета аналитической службой компании делается вывод о состоянии бизнеса, структуре финансов и вероятности возникновения кассовых разрывов.

Далее приведено описание процесса проверки возможностей разработанного программного средства.

1. В таблице 14 приведены результаты тестирования режимы работы с формами учета данных по проведенным финансовым операциям.

Таблица 14 - Результаты тестирования режимы данных по проведенным финансовым операциям

№	Режим	Вид теста	Предусловие	Постусловие	Ожидаемый результат
1	Ввод данных по проведенным финансовым операциям	Проверка корректности работы в части учета платежей	В БД присутствуют записи по проведенным финансовым операциям	Данные о поступлении и расходовании бюджетных средств записаны	Данные о поступлении и расходовании бюджетных средств выводятся в отчеты

В таблице 15 показаны результаты тестирования режимов расчёта показателей по эффективности бюджетного процесса региона.

Таблица 15 - Результаты тестирования режимов расчёта показателей по эффективности бюджетного процесса региона

Операция	Работа системы
Учет бюджетных операций	- вывод на экран списка операций, включающих поступления в бюджет и расходование бюджета в соответствии с заключенными контрактами - вывод формы ввода новой записи
Ввод информации - Тип операции - величина поступления или расхода - Плательщик (получатель) - Данные р госконтракте	Запись о финансовой транзакции подготовлена
Отправка информации в БД	После проверки ошибок данные сохраняются

Проверка функциональности разработанного ПО показала соответствие функционалу и совместимости с системными ресурсами.

3.3 Оценка стоимости разработки информационной системы

Стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 определяет модели жизненного цикла ИТ-проекта, показанные на рисунках 32.

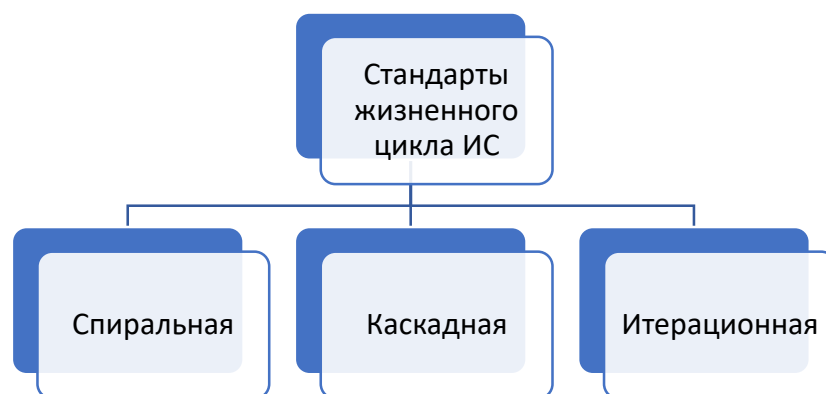


Рисунок 32 – Модели жизненного цикла ИТ-проекта

В рамках использования каскадной модели ИТ-проект разделяется на стадии, для которых определены цели, задачи, критерии завершенности. Для каждого этапа формируется отдельная проектная команда. Переход к последующей стадии возможен только после полной отработки всех ошибок предыдущего этапа, проведения тестирования режимов, составления акта приемки. Данная организация проекта позволяет в конечном итоге получить работоспособный программный продукт, требующий минимальных доработок, при этом продолжительность работы по созданию системы может увеличиваться. Процесс внедрения не требует больших временных затрат.

Методология RUP (спиральная модель) предполагает также разделение проекта на под этапы, но переход к последующему этапу не требует полного завершения предыдущего этапа. Выявленные ошибки отрабатываются в процессе их обнаружения в рамках проектирования. В рамках данной методологии при реализации проекта можно выполнять все работы, которые доступны при текущем состоянии работ над проектом, соблюдения строгой очередности работ не требуется. Это сокращает срок разработки, но может

требовать большего количества участников, не гарантирует отсутствия ошибок на стадии внедрения. Таким образом, в процессе внедрения возможны простои рабочих мест специалистов при выявлении программных ошибок [19].

Использование итерационной модели предполагает непосредственный переход к новой технологии, когда состояние разработки ИТ-решения позволит это сделать. Выявление и исправление ошибок проводится непосредственно в процессе эксплуатации. Это позволяет сократить время на разработку, но увеличивает период внедрения, приводит к простоям рабочих мест в случаях, когда выявляются программные ошибки [18].

Применительно к проекту разработки системы автоматизации анализа финансового состояния будет являться спиральная.

По итогам анализа достоинств и недостатков моделей жизненного цикла для организации работы над ИТ-проектом выбрана спиральная модель [17].

Помимо стандарта организации работы на ИТ-проектом необходимо определить порядок ввода системы в эксплуатацию. На рисунке 33 приведена диаграмма возможных стратегий внедрения программных продуктов.

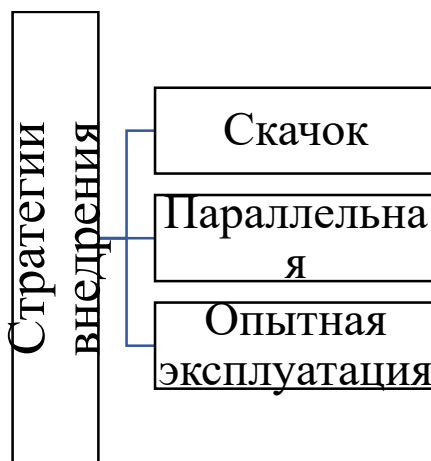


Рисунок 33 – Возможные стратегии внедрения программных продуктов

Стратегия внедрения «Скачок» используется, как правило, при применении итерационной модели работы проектной команды. Предполагается, что программное решение внедряется в работу специалистов с отказом от использования существующей технологии. Определяется дата

перехода, проводится обучение специалистов, проводятся подготовительные мероприятия по переносу данных. При наличии программного продукта, в котором недостаточно было проведено тестирование и исправлены ошибки, в начальном этапе внедрения возможно выявление множества неточностей, что приводит к остановке рабочих мест специалистов, невозможности выполнения их должностных обязанностей и прямым убыткам компании [16]. Но данный фактор стимулирует разработчиков к оперативному устранению проблем и восстановлению работоспособности рабочих мест. Таким образом, в данном случае сокращается время перехода к новой технологии, но возможны убытки при выявлении проблем в эксплуатации системы. Данный способ внедрения эффективен при внедрении готовых программных продуктов, либо информационных систем, где гарантируется отсутствие ошибок.

Параллельная стратегия предполагает переход к новой технологии без отказа от использования существующей. На период внедрения специалистам предлагается работать одновременно в двух программах, что позволяет выявлять ошибки во внедряемой системе и постепенно их исправлять. В случае выявления ошибок остановки рабочего места не происходит, компания не имеет финансовых потерь из-за простоев, но при этом ИТ-специалисты не получают стимул для ускорения процесса исправления ошибок. Таким образом, удорожание проекта в данном случае обусловлено ростом нагрузки на специалистов из-за необходимости выполнения двойной работы и увеличения переходного периода [15].

При использовании стратегии «опытная эксплуатация» формируется рабочая группа из специалистов профильного отдела, в которую включена часть будущих пользователей системы, которые проводят проверку функционала на различных наборах данных, выявляют ошибки, изучают порядок работы в новой системе. После исправления всех выявленных ошибок проводится переход к новой технологии на всех рабочих местах, перенос

информации в новую базу данных, обучение пользователей. В данном случае на период внедрения планируется увеличение нагрузки на специалистов, не включённых в проектную группу, но остановки рабочих мест не производится [9].

По итогам проведённого анализа была выбрана модель внедрения «опытная эксплуатация». В таблице 16 приведено описание состава проектной команды, их полномочий, компетенций.

Таблица 16 – Состав проектной команды с описанием полномочий

Роль в проектной команде	Уровень ответственности	Полномочия	Выполняемые действия	Заинтересованность в реализации ИТ-проекта
Проектный менеджер	Принятие решений по работе проектной команды	Взаимодействие с заказчиком, расстановка кадров	Планирование работ, подписание документов	Значительная
Программист	Реализация и итоговый функционал ПО	Согласование ТЗ, тестирование ПО, исправление ошибок	Разработка и развёртывание системы	Значительная
Финансист	Проведение расчетов по смете проекта, оплата товаров и услуг в рамках реализации проекта	Согласование затрат на создание системы	Работа с платежными документами	Значительная
Специалист сервисного отдела	Приемка системы	Определение функциональных требований к системе	Проверка реализации функций в соответствии с ТЗ, принятие решения о допустимости внедрения ПО	Значительная
Администратор безопасности	Проверка соблюдения требований к защите информации	Корректировка ТЗ в части соблюдения требований к защите информации	Тестирование безопасности	Значительная

При планировании ИТ-проекта необходимо учитывать возможность возникновения ситуаций перерасхода бюджета или отставания выполнения работ от длительности, определенной в графике. На этапе разработки планов необходимо увеличить как время, так и бюджет в соответствии с вероятностью реализации рисков.

Далее проведено описание ролей участников ИТ-проекта, уровень их полномочий и выполняемых работ (таблица 17). Определен перечень участников ИТ-проекта, их полномочия, определен уровень ответственности, роль в реализации проекта.

Таблица 17 – Описание ролей участников ИТ-проекта, уровень их полномочий и выполняемых работ

Должность	Сфера ответственности	Компетенции	Операции в рамках проекта	Уровень интереса
Руководитель группы по программной реализации системы	Ответственность за результаты выполнения работ	Управление процессом создания ПО, выделения финансирования, работа с заказчиком	Принятие решений по работе группы, подписание документации по проекту, расстановка кадров, определение подрядчиков (при необходимости)	Высокий
Разработчик	Функционал реализованной системы	Техническая реализация проекта	Написание программного кода, демонстрация результатов, поддержка системы, внесение изменений, подготовка программной документации	Высокий
Экономист	Финансовые операции	Принятие решений в области финансового аспекта проекта	Оплата труда, закупка материалов, лицензий, работа с платежами	Высокий

Продолжение таблицы 17:

Специалист профильного отдела	Приемка системы	Определение функциональных требований к системе	Проверка реализации функций в соответствии с ТЗ, принятие решения о допустимости внедрения ПО в работу Компании	Высокий
Специалист по информационной безопасности	Проверка системы информационной безопасности	Контроль	Аудит реализации системы разграничения доступа, системы резервного копирования, авторизации	Высокая

В таблице 18 приведен перечень этапов работ по созданию программного продукта, определены исполнители по каждой из стадий проекта, промежуток времени, в течение которого выполняются работы.

Таблица 18 – Перечень этапов работ по созданию программного продукта

Этап	Длительность	Дата начала	Дата завершения	Участники
Изучение технологии анализа финансовых показателей региона	5 дн.	Чт 10.03.2025	Ср 16.03.2025	Разработчик
Изучение бизнес-процессов анализа финансовых показателей региона	2 дн.	Чт 10.03.2025	Пт 11.03.2025	Разработчик; Менеджер проекта
Определение потребностей сотрудников во внедрении системы автоматизации анализа финансовых показателей региона	2 дн.	Пн 14.03.2025	Вт 15.03.2025	Экономист; Разработчик
Утверждение требований к функциям, выполняемым приложением	1 дн.	Ср 16.03.2025	Ср 16.03.2025	Финансист; Разработчик

Продолжение таблицы 18:

Разработка задания на создание ИС	3 дн.	Чт 17.03.2025	Пн 21.03.2025	Руководитель проекта; Разработчик
Управление доступом пользовательских аккаунтов	21 дн.	Вт 22.03.2025	Вт 19.04.2025	Разработчик
Разработка эскизного проекта приложения, его утверждение	3 дн.	Вт 22.03.2025	Чт 24.03.2025	Разработчик
Создание приложения	7 дн.	Пт 25.03.2025	Пн 04.04.2025	Разработчик
Проверка функционала системы	5 дн.	Вт 05.04.2025	Пн 11.04.2025	Разработчик; Руководитель проекта
Установка и настройка базы данных	6 дн.	Вт 12.04.2025	Вт 19.04.2025	Разработчик
Определение списка пользователей	5 дн.	Ср 20.04.2025	Вт 26.04.2025	Разработчик; Администратор
Развертывание клиентской части ПО	8 дн.	Ср 27.04.2025	Пт 08.05.2025	Разработчик
Написание документации для специалистов	4 дн.	Ср 27.04.2025	Пн 04.05.2025	Разработчик; Менеджер проекта
Написание документации для ИТ-специалистов	2 дн.	Вт 05.05.2025	Ср 06.05.2025	Разработчик
Оформление акта ввода в эксплуатацию	2 дн.	Чт 07.05.2025	Пт 08.05.2025	Руководитель проекта; Директор

Перечень этапов программной реализации системы автоматизации оценки финансово – экономических показателей региона:

- разработка реляционной модели;
- определение ограничений на принимаемые значения и их формат;
- разработка алгоритма обработки данных;
- написание программного кода.

В рамках реализации ИТ-проекта необходимо обеспечить его кадровое обеспечение и эффективное взаимодействие участников [11].

В рамках разработки планов по созданию программных продуктов предполагается оценка вероятности возникновения ситуаций, при которых параметры проекта будут отклоняться от запланированных сроков исполнения и рассчитанных бюджетов. Принятие мер по учету вероятности реализации

рисовых факторов позволит защитить проект от срыва, либо незапланированных издержек [16]. В таблице 19 приведен анализ возможных причин срыва запланированных параметров ИТ-проектов, описаны действия по их профилактике.

Таблица 19 – Обзор основных видов рисков при работе по созданию ИТ-решений

№ этапа	Этап ИТ-проекта	Факторы рисков	Действия по профилактике рисков
1	Изучение технологии оценки финансовых показателей региона	Некорректное построение модели финансовых показателей региона	Экспертиза постановка задач, документирование технического задания с подписями руководства отделов
2	Выявление потребностей во внедрении ИТ-системы	Ошибки при постановке задач автоматизации, алгоритмов расчёта отчетных показателей	Экспертиза технического задания в профильных отделах, в которых предполагается эксплуатация системы
3	Программная реализация системы	Неудовлетворительные параметры быстродействия, ошибки при реализации пользовательских интерфейсов, формировании отчётных показателей	Тестирование и сдача работ по каждому этапу, своевременное выявление и корректировка функционала
4	Установка и настройка системы	Ошибки совместимости с системной средой и оборудованием	Тестирование системы на этапе разработки, выявление системных ошибок и ошибок совместимости
5	Эксплуатация системы	Необходимость организации службы поддержки	Заключение договора поддержки и сопровождения системы

Таким образом, при планировании ИТ-проекта необходимо учитывать вероятность возникновения рисков и обеспечить принятие мер по реагированию на них. Расчет параметров ИТ-проекта проводятся на стадии планирования изменения технологии работы специалистов, что позволяет оценить целесообразность и характер предлагаемых изменений, оценить объемы материальных вложений и предполагаемые трудозатраты.

Использование информационных систем для автоматизации прикладных задач предполагает необходимость получения эффекта, предполагающего как прямое сокращение времени выполнения операций, что позволяет сократить на нагрузку на специалистов и экономить фонда оплаты труда, а также косвенного эффекта, включающего получение возможностей формирования аналитической отчётности, на основании которой принимаются управленческие решения, позволяющие повысить эффективность работы специалистов [2].

В рамках проведения расчетов ожидаемого эффекта проводится расчет стоимости выполнения работ по разработке и внедрению программного продукта. Также учитывается необходимость приобретения дополнительных программных и аппаратных компонентов, учитывается рост постоянных издержек, связанных с сопровождением информационной системы [25].

В качестве доходов от использования системы рассчитывается сокращение объема выполняемых операций в денежном выражении, проводится расчет параметров денежного потока и делается вывод и необходимости внедрения системы в работу Администрации, либо её отсутствия.

Внедрение программного продукта в технологию работы специалистов является обоснованным при доказанном превышении показателей получаемого эффекта над объемом вложений, связанных с работой проектной команды [24].

Методика расчёта экономической эффективности включает сравнение величины вложений в реализацию системы и постоянных расходов на ее сопровождение с получаемым эффектом, связанным с выигрышем по времени выполнения технологических операций специалистами компании при внедрении ИС.

Суммарная экономия трудозатрат при внедрении системы рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{общ}} = \sum_i \Delta T_i \quad (3.1)$$

$T_{\text{общ}}$ – общая величина годовой экономии трудозатрат, час.;

ΔT_i – годовая экономия трудозатрат на выполнение i -й операции

$$S = t \times T_{\text{общ}} \quad (3.2)$$

S – эффективность внедрения системы в денежном выражении, руб.

t - часовой тариф оплаты труда специалистов с учетом страховых взносов.

Перечень основных видов расходов на реализацию приложения:

- заработная плата привлечённых специалистов;
- накладные расходы;
- расходы, связанные с эксплуатацией оборудования.

В таблице 20 показаны расчеты показателей по фонду оплаты труда задействованных специалистов.

Таблица 20 – Расчеты показателей по фонду оплаты труда задействованных специалистов

Должность сотрудника	Часовой тариф оплаты труда, руб.	Длительность работ, час.	Итоговые затраты по фонду оплаты труда
Программист	900	90	81000
Консультант	700	40	28000
Специалист по защите информации	960	30	28800
Финансист	560	5	2800
Всего			140600

Полученное значение по вложениям в фонд оплаты труда необходимо увеличить на тариф страховых взносов. Таким образом, затраты по фонду оплаты труда принимают значение: $140600 \times 1,302 = 182780$ рублей.

Расчет расходов, связанных с использованием компьютерной техники, производится с учетом нормативного срока эксплуатации (60 месяцев), длительностью использования (1,5 месяца) и цены приобретения компьютера (80000 рублей).

$$S_A = \frac{1.5}{60} \times 80000 = 2000 \text{руб.} \quad (3.3)$$

Затраты на электроэнергию при тарифе в 6 рублей за кВтч и 180 часов работы с мощностью 700 Вт составят: $S_E = 6 \times 180 \times 0,7 = 756$ рублей.

Также в смету проекта заложены затраты, связанные приобретением материалов для работы проектной команды в размере 7800 руб.

Общая сумма расходов на реализацию системы составит:

$$S = 182780 + 2000 + 756 + 7800 = 193336 \text{ руб.} \quad (3.4)$$

Экономический эффект от использования системы связан с сокращением времени выполнения операций, связанных с контролем исполнения документов. Проведено измерение времени операций по существующей, внедряемой технологии, далее с учетом годового объема операций вычислена экономия времени выполнения работ (таблица 21).

Таблица 21 – Расчет показателей ожидаемого экономического эффекта от внедрения системы

Функция	Годовое количество операций	Трудоемкость выполнения по настоящее время (мин.)	Трудоемкость выполнения по измененной технологии (мин.)	Изменение времени одной операции (мин.)	Годовая экономия времени (мин.)	Экономия трудозатрат (руб./год)
Ввод информации по поступающим финансовым документам	2000	10	2	8	16000	80000
Настройка классификаторов учета видов расчётов	300	15	1	14	4200	21000
Учет данных по расходованию бюджета	5000	4	1	3	15000	75000
Учет данных по оплатам за исполнение госконтрактов	5000	3	1	2	10000	50000

Продолжение таблицы 21:

Работа с архивом оплат	150	15	1	14	2100	10500
Расчет коэффициентов финансовой устойчивости	500	11	1	10	5000	25000
Печать выходных документов	200	20	1	19	3800	19000
Итого						280500

Расчет периода, в течение которого компания возвращает вложенные в проект средства:

$$T_{OK} = \frac{174632}{280500} \times 12 = 7.5 \text{ мес.} \quad (3.5)$$

Расчеты показали, что разработанная система может использоваться в технологии работы специалистов.

Выводы по разделу 3

Описан процесс разработки конфигурации в среде "1С: Предприятие", рассмотрены режимы проведения документов, конструирования пользовательских форм. Далее описан пользовательский функционал проектируемой системы.

Проведены расчеты стоимости реализации системы автоматизации оценки финансово-экономических показателей региона с учетом оплаты труда сотрудников, приобретения материалов и других видов издержек. Далее проведена оценка снижения трудоемкости выполнения операций, связанных с обработкой документов, рассчитаны сроки, в течение которых компания возвратит затраченные на реализацию ИТ-проекта средства.

Заключение

В рамках данной работы проведена разработка информационной системы с функционалом оценки и прогнозирования экономических показателей региона. Задачи автоматизации бюджетного процесса позволяют проводить анализ поступлений и расходов, связанных с оплатой по госконтрактам, выявлять признаки возникновения дефицита бюджета региона с целью составления заявок на получение субсидий.

Актуальность использования информационных систем в технологии оценки анализа и планирования экономических показателей региона обусловлена необходимостью повышения эффективности деятельности Администрации в области планирования бюджетного процесса, сокращения управленческих издержек, связанных с работой специалистов экономического блока.

Проведено решение задач:

- построение модели бизнес-процессов анализа финансово-экономических показателей;
- определение требований к программному и аппаратному обеспечению для эксплуатации ПО для автоматизации бизнес-процессов финансово-экономических показателей региона;
- определение задач, подлежащих реализации в информационной системе;
- разработка информационной модели проектируемой системы;
- анализ существующих систем автоматизации указанного профиля;
- разработка программного решения для автоматизации бизнес-процессов анализа финансово-экономических показателей;
- тестирование разработанной системы;
- расчёт показателей экономической эффективности проекта автоматизации.

В аналитической части работы проведено исследование деятельности Администрации региона в части изучения процессов, связанных с решением задач, по оценке финансово-экономических показателей. Проведено построение модели бизнес-процессов, по итогам которого выявлены недостатки, связанные с отсутствием использования специализированного программного решения. Определены задачи автоматизации оценки финансово-экономических показателей, включающие учет данных по проводимым бюджетным операциям, расчёта коэффициентов, отражающих состояние расчетов.

В проектной части работы проведено построение реляционной модели поставленной задачи, описана структура таблиц базы данных, описаны пользовательские сценарии проектируемой системы. Далее проведено описание разработанной системы, приведены результаты ее тестирования. В экономической части работы проведен расчет стоимости проектных решений, оценен срок окупаемости проекта.

Список используемой литературы

1. Баранов В. В., Горошко И. В., Лебедев В. Н. Информационные технологии управления и организация защиты информации: учебник / В. В. Баранов, И. В. Горошко, В. Н. Лебедев и др. - Москва: Академия управления МВД России, 2018. - 453 с.
2. Гагарин А. Г., Костикова А. В. Вопросы проектирования информационных систем: учебное пособие / А. Г. Гагарин, А. В. Костикова. - Волгоград: ВолГТУ, 2015. – 57 с.
3. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 423 с.
4. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 278 с.
5. Громов А. И. Управление бизнес-процессами: современные методы: монография / А. И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 367 с.
6. Деменков, М.Е. Современные методы и средства проектирования информационных систем: учебное пособие / М. Е. Деменков, Е. А. Деменкова. - Архангельск: САФУ, 2015. – 89с.
7. Долганова О. И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с.
8. Заграновская А. В. Системный анализ: учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 424 с.
9. Задорожный, В.Н. Информационные технологии и автоматизация управления / В. Н. Задорожный. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2016. - 269 с.

10. Лебедева С. В. Проектирование информационных систем. Работа с MS SQL Server : учебное пособие / С. В. Лебедева. - Санкт-Петербург: ФГБОУВПО СПГУТД, 2014. - 120 с.
11. Микляев И. А. Универсальные объектно-ориентированные базы данных на реляционной платформе : монография / И. А. Микляев. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 223с.
12. Некрасов В. Н., Архипова О. И. Информационно-коммуникационные технологии управления и особенности разрешения их противоречий: монография / В. Н. Некрасов, О. И. Архипова. - Ростов-на-Дону: Профпресс, 2014. – 105 с.
13. Нестеров С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 230 с.
14. Нетесова О. Ю. Информационные технологии в экономике: учебное пособие / О. Ю. Нетесова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 178 с.
15. Подобай Н. В. Методология и технология проектирования информационных систем: (краткий курс лекций): учебное пособие / Н. В. Подобай. - Брянск : Новый проект, 2022. - 185 с.
16. Прокофьева Т. А. Системный анализ в менеджменте: учебник для вузов /Т. А. Прокофьева, В. В. Челноков. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 313 с.
17. Ратманова И. Д. Базы данных: учебное пособие / И. Д. Ратманова. - Иваново: Ивановский государственный энергетический университет, 2014. - 159 с.
18. Стрекалова Н. Б., Маризина В. Н. Современные технологии в профессиональной подготовке специалистов: учебное пособие / Н.Б. Стрекалова, В.Н. Маризина. - Тольятти: Тольяттинская академия управления, 2016. - 128 с.

19. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 477 с.
20. Сурушкин М. А. Анализ предметной области и проектирование информационных систем с примерами : учебное пособие / М. А. Сурушкин. - Белгород : НИУ "БелГУ", 2019. - 155 с.
21. Таюрская И. С. Проектирование информационных систем: учебно-методическое пособие / Таюрская И. С. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбУТУиЭ, 2022. – 145 с.
22. Фешина Е. В. Инженерия информационных систем: учебник / Е. В. Фешина, Т. В. Лукьяненко. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 217 с.
23. Чистов Д.В. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 293 с.
24. Чубукова С.Г. Правовая информатика: учебник и практикум для вузов / С. Г. Чубукова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 314 с.
25. Шичкина Ю. А. Методы построения схемы и выполнения запросов в базах данных / Ю. А. Шичкина. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2016. - 205 с.