

УДК 004.9:330.34

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ



Н.К. Крючков

Ведущий FE разработчик
ООО «СберОбразование»
nikita.kryuchkov78@gmail.com



А.В. Воробей

Ассистент кафедры
инженерной психологии и
эргономики БГУИР, магистр
технических наук
a.vorobey@bsuir.by



И.В. Андриалович

Старший преподаватель
кафедры инженерной
психологии и эргономики
БГУИР, магистр техники и
технологии
andryinna@bsuir.by

Н.К. Крючков

Ведущий FE разработчик ООО «СберОбразование». Выпускник УО «БГУИР». Область научных интересов связана с исследованиями в области информационных технологий в образовательной индустрии.

А.В. Воробей

Окончила Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка» по специальности Биология и химия. В 2020 году окончила магистратуру БГУИР по специальности «Психология труда, инженерная психология, эргономика», выполняет исследования в рамках магистерской диссертации на тему «Система обеспечения безопасности труда при воздействии инфракрасного излучения на физиологические параметры человека». Окончила аспирантуру БГУИР по специальности «Психология труда, инженерная психология, эргономика».

И.В. Андриалович

В 2014 году окончила Минский государственный высший радиотехнический колледж по специальности «Программное обеспечение в области информационных технологий». В 2017 году – Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники по специальности «Профессиональное обучение (информатика)». В 2019 году – получение степени магистра по специальности «Управление безопасностью производственных процессов». В 2025 году окончила аспирантуру БГУИР по специальности «Психология труда, инженерная психология, эргономика».

Аннотация. В статье рассматривается разработка и внедрение программного обеспечения для автоматизированной оценки эффективности инвестиционных проектов. Акцентируется внимание на важности качественной оценки инвестиционных решений в условиях динамичного рынка и растущей конкуренции. Описываются основные функциональные возможности программного обеспечения, включая расчет ключевых показателей эффективности, таких как чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR) и срок окупаемости. Также рассматриваются преимущества автоматизации процесса оценки, такие как снижение человеческого фактора, повышение точности расчетов и ускорение принятия решений. Статья будет полезна специалистам в области финансового анализа, инвестирования и управления проектами, а также разработчикам программных решений для бизнеса.

Ключевые слова: программное обеспечение, инвестиционные проекты, эффективность инвестиций, ROI (возврат инвестиций), NPV (чистая приведенная стоимость), внутренняя норма доходности (IRR).

Введение. Оценка инвестиционных проектов представляет собой ключевой инструмент для принятия решений в условиях неопределенности и конкурентного окружения. Компании, обладающие надежной и обоснованной оценкой своих инициатив,

становятся более привлекательными для инвесторов, что позволяет им привлекать необходимое финансирование на более выгодных условиях. Кроме того, такая оценка способствует оптимальному распределению ресурсов, направляя их на наиболее перспективные и прибыльные направления, что особенно важно в условиях ограниченности ресурсов и необходимости определения приоритетов [1].

Еще одной важной функцией оценки является возможность сравнения альтернативных проектов, что помогает выбрать наиболее эффективное предложение и повысить общую результативность бизнеса. Оценка инвестиционных проектов также является основой для долгосрочного стратегического планирования, позволяя компаниям адаптироваться к изменениям на рынке и достигать устойчивого роста. Таким образом, значимость оценки инвестиционных проектов обусловлена её критической ролью в снижении рисков, увеличении инвестиционной привлекательности и обеспечении эффективного управления ресурсами.

Анализ программных решений. Автоматизация оценки эффективности инвестиционных проектов представляет собой ключевую предметную область в управлении финансами и инвестициями, позволяющую существенно повысить точность и оперативность анализа. В условиях быстро меняющейся экономики и высоких требований к скорости принятия решений, автоматизация становится необходимым инструментом для компаний, стремящихся оптимизировать свои инвестиционные стратегии.

Основные цели автоматизации заключаются в усовершенствовании процесса оценки проектной эффективности, минимизации временных и человеческих затрат, а также повышении аналитической точности. Важно отметить, что инвестиционные проекты характеризуются множеством переменных и неопределённостей, поэтому создание автоматизированной системы оценки позволяет использовать сложные математические модели и алгоритмы, которые традиционным способом было бы сложно реализовать.

Ключевыми задачами автоматизации являются: оценка денежных потоков проекта, комплексный анализ связанных рисков, а также расчет основных показателей эффективности, таких как чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR) и срок окупаемости. Использование современных информатизированных решений дает возможность интегрировать различные источники данных, включая финансовые отчёты, рыночные исследования и экономические прогнозы, что, в свою очередь, помогает строить более точные и обоснованные финансовые модели [1].

Кроме того, автоматизация процесса анализа повышает прозрачность и уменьшая вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором, что критически важно для принятия обоснованных инвестиционных решений. Использование специализированного программного обеспечения обеспечивает четкое документирование всех этапов оценки проекта, что улучшает возможность аудита и анализа предыдущего опыта.

При выборе программного обеспечения для автоматизации оценки эффективности инвестиционных проектов важно учитывать ряд факторов, включая функционал, удобство использования, стоимость и возможность интеграции с другими системами.

Важно также учитывать, что многие инструменты могут быть интегрированы друг с другом, что позволяет создать комплексную систему управления проектами с учётом оценки их эффективности [2].

Разработка программного обеспечения. Разрабатываемое программное средство предназначено для автоматизированной поддержки процессов оценки эффективности инвестиционных проектов.

Основной ключевой возможностью программного средства является автоматизированная оценка эффективности инвестиционных проектов по ключевым показателям: NPV, IRR, Payback Period, а также возможность получения аналитической информации по инвестиционному проекту в зависимости от параметра расчета.

В рамках программного средства автоматизируется управление инвестиционных проектов в следующих бизнес-процессах:

- расчет NPV;
- расчет IRR;
- расчет Payback Period;
- оформление инвестиционного проекта;
- сбор статистики и аналитики по инвестиционным проектам.

Программное средство создается с целью:

- ускорения процесса оценки инвестиционных проектов;
- повышения точности и надежности аналитических данных;
- улучшение взаимодействия между различными подразделениями компании за счет унификации отчетности;
- обеспечить удобный и интуитивно понятный интерфейс для пользователей с различными уровнями подготовки;
- реализовать возможность многопользовательского доступа с настройками прав доступа;
- снижения рисков, связанных с инвестициями, за счет более детального анализа потенциальных проектов.

Ожидается, что перенос рутинных задач, выполняемых вручную, операций в специализированное программное средство позволит сэкономить ресурсы, снизить количество ошибок и выполнять задачи быстрее и более качественно. Программное средство может применяться директором организации, а также администраторами и менеджерами.

Программное средство убирает необходимость хранить и самостоятельно обрабатывать информацию сотрудникам, что позволяет сократить время, затрачиваемое на информационно-аналитическую деятельность, направляя ресурсы на решение наиболее важных задач.

Проектирование программного обеспечения. Архитектурное решение определяет общую структуру и организацию компонентов системы, чтобы достичь нужного функционала и качества. Архитектурное решение представляет выбор и использованию различных технологий и паттернов, которые используются в программном средстве. Разрабатываемое программное средство базируется на клиент-серверной архитектуре.

Клиент – локальный компьютер на стороне виртуального пользователя, который выполняет отправку запроса к серверу для возможности предоставления данных или выполнения определенной группы системных действий.

Сервер – очень мощный компьютер или специальное системное оборудование, которое предназначается для разрешения определенного круга задач по процессу выполнения программных кодов. Он выполняет работы сервисного обслуживания по клиентским запросам, предоставляет пользователям доступ к определенным системным ресурсам, сохраняет данные или базу данных.

Особенности такой модели заключаются в том, что пользователь отправляет определенный запрос на сервер, где тот системно обрабатывается и конечный результат отсылается клиенту. В возможности сервера входит одновременное обслуживание сразу нескольких клиентов.

Для реализации программного обеспечения было выбрано веб-приложение. Во-первых, главным преимуществом является масштаб приложения – одновременное использование большим количеством сотрудников. Во-вторых, клиент-серверная версия не требует установки, в отличие от мобильных приложений, а, значит, не загружает память устройства.

На основании изучения популярных ресурсов, посвященных разработке программных средств такого типа, было принято решение, в качестве потенциальной программной платформы рассмотреть Spring.

Spring Security был выбран для построения систем аутентификации и авторизации. Этот фреймворк значительно упрощает работу с безопасностью пользователей. Он предоставляет комплексную модель программирования и конфигурации для современных корпоративных приложений на основе Java – на любой платформе развертывания.

В качестве СУБД был выбран PostgreSQL, поскольку занимает лидирующие позиции на рынке.

Дизайн-система – это комплексный набор компонентов, инструментов, правил и руководств, который позволяет разработчикам и дизайнерам создавать последовательный и согласованный визуальный язык для продуктов и услуг компании.

Дизайн-система – это библиотека материалов и UI-компонентов, которая помогает команде быстрее разрабатывать, тестировать, масштабировать решения и создавать единообразный визуальный образ продукта.

Дизайн-система данной курсовой работы представлена на рисунке 1.

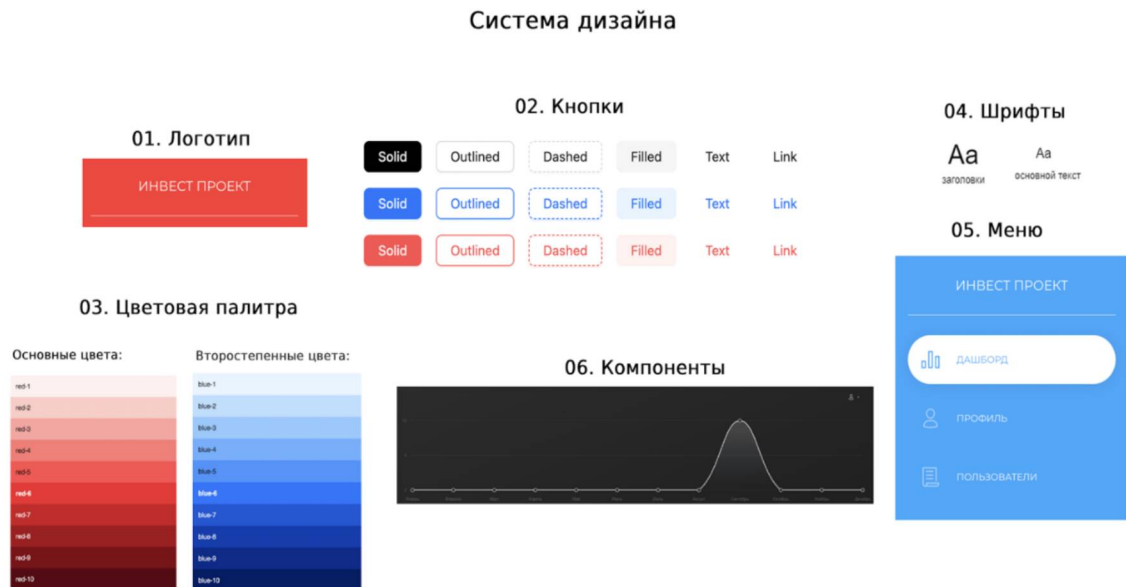


Рисунок 1. Система дизайна

Основной документ, который получается в итоге проектирования – детальные схемы страниц. Они показывают, что представляет из себя каждая страница системы, каковы особенности ее работы.

После этого можно приступить к разработке дизайна. Также рекомендуется подготовить описание страниц – сценарии взаимодействия, в которых подробно изложен алгоритм работы пользователя с сайтом. Однако наиболее эффективным результатом проектирования является интерактивный прототип системы. Это функциональная модель пользовательского интерфейса, включающая основные страницы и процессы работы системы.

На рисунке 2 представлена общая карта экранов всех прототипов.

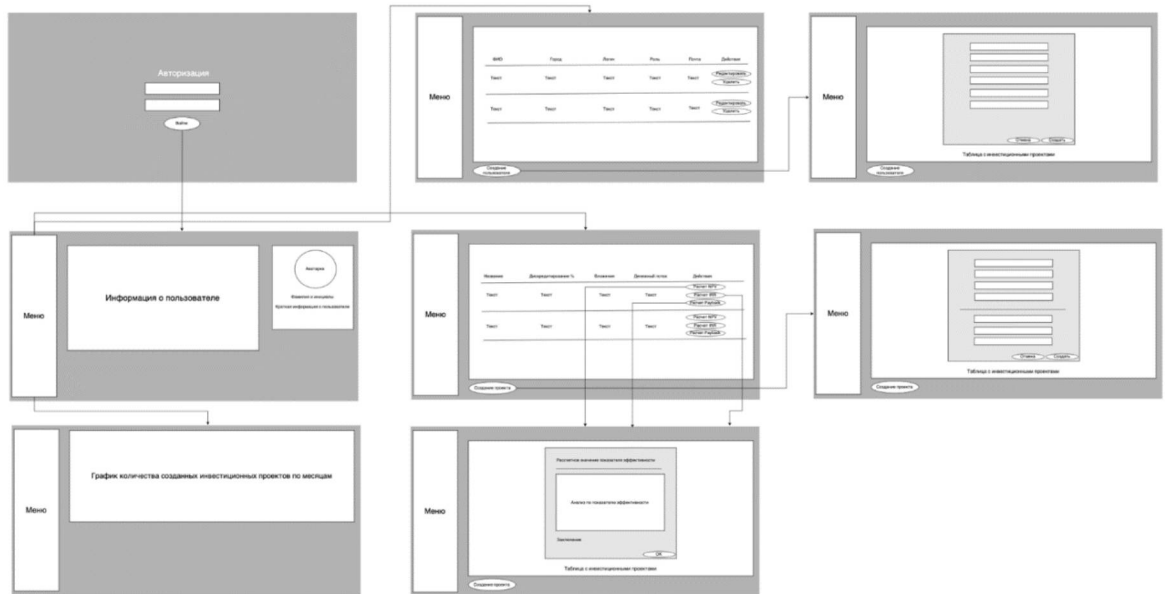


Рисунок 2. Карта экранов

Пользовательский интерфейс спроектирован в соответствии с необходимым функционалом, была реализована удобная навигация по программному средству и готова для разработки.

Для моделирования системы использованы три этапа проектирования:

- концептуальное проектирование;
- логическое проектирование;
- физическое проектирование.

Концептуальное (инфологическое) проектирование – анализ предметной области и ее описание. Этот этап осуществляется без ориентации на какие-либо конкретные программные или технические средства

Даталогическое (логическое) проектирование – описание логической структуры данных средствами системы управления базами данных (СУБД), для которой проектируется БД. Описание данной модели основывается на построении концептуальной модели. Для обеспечения минимальной избыточности и физического объема данных, а также для более быстрого доступа, модель приведена к третьей нормальной форме.

Общая схема связанных сущностей базы данных представлена на рисунке 3.

В результате проделанной работы таблицы в базе данных приведены к 3 нормальной форме. Дело в том, что избыточность данных создает предпосылки для появления различных аномалий, снижает производительность, и делает управление данными не гибким и не очень удобным. Отсюда можно сделать вывод, что нормализация нужна для:

- устранения аномалий;
- повышения производительности;
- повышения удобства управления данными.

Таким образом, на данном этапе спроектирована информационная модель программного средства автоматизации оценки эффективности инвестиционных проектов. Модель состоит из четырех связанных сущностей и приведена к третьей нормальной форме.

Программа разрабатывается в клиент-серверной архитектуре. Изначально представлена диаграмма компонентов, которая показывает, как компоненты соединяются вместе для формирования программных систем.

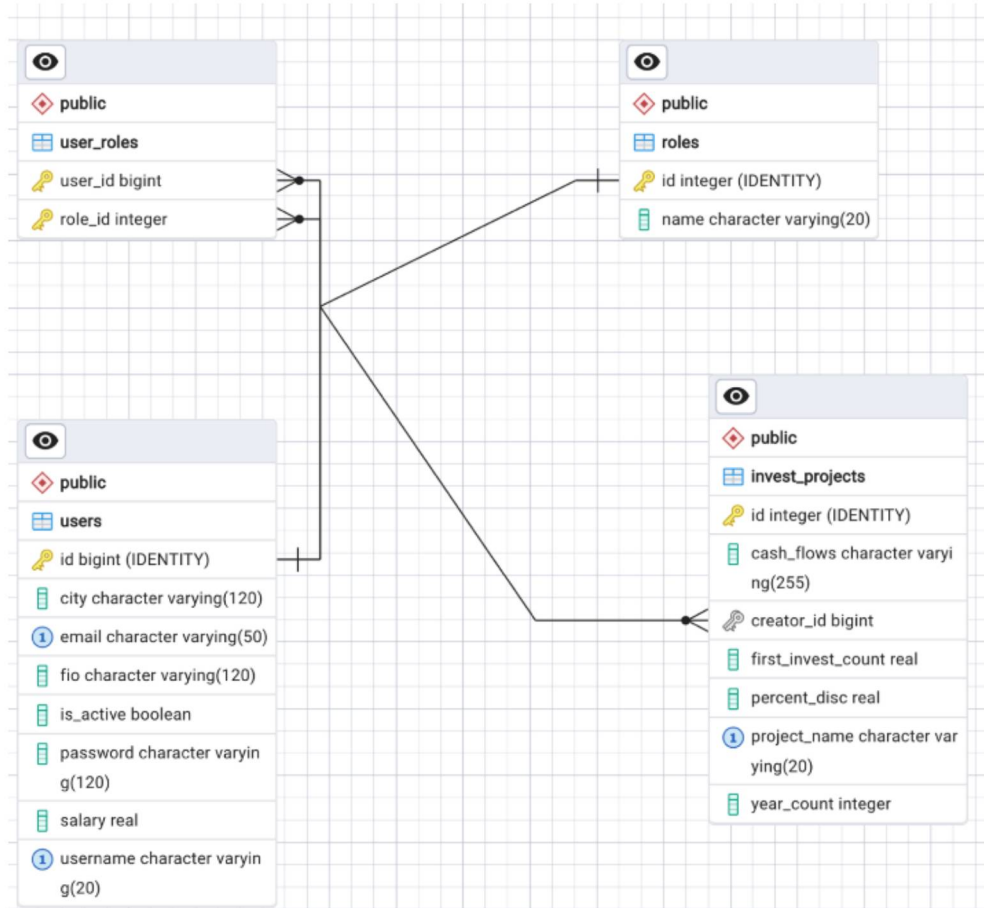


Рисунок 3. Физическая модель базы данных

Диаграмма компонентов представлена на рисунке 4.

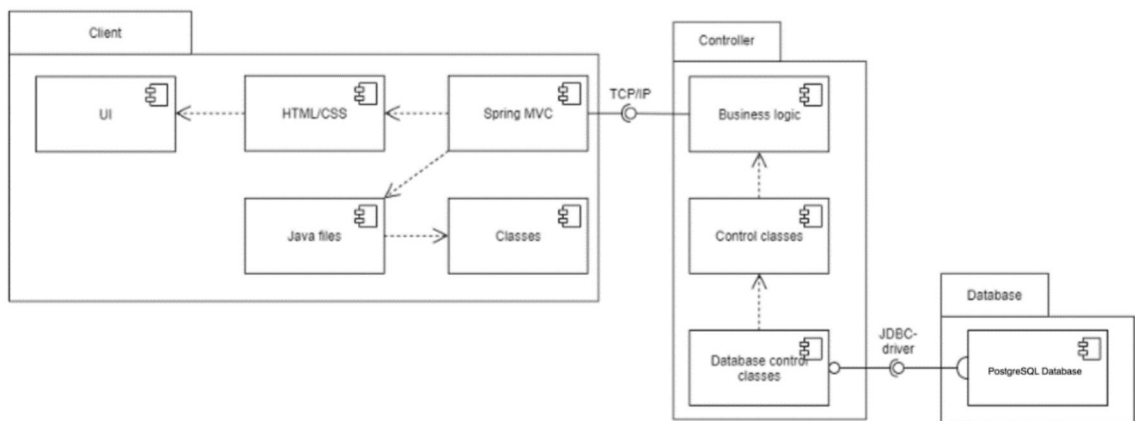


Рисунок 4. Диаграмма компонентов

Компонент Database включает в себя базу данных, соединение с сервером происходит посредством использования JDBC драйвера. Сервер имеет Database control classes необходимый для подключения и работы с базой данных, control classes служит в качестве соединяющего звена реализации бизнес-логики. Сервер соединен с клиентом, передача данных происходит с помощью TCP/IP. На клиенте организована структура пользовательского интерфейса на основе HTML/CSS.

Диаграмма размещения – один из доступных видов диаграмм, поддерживаемых FlexberryDesigner. Корпоративные приложения часто требуют для своей работы некоторой ИТ-инфраструктуры, хранят информацию в базах данных, расположенных где-то на серверах компании, вызывают веб-сервисы, используют общие ресурсы и т. д. В таких случаях полезно иметь графическое представление инфраструктуры, на которую будет развернуто приложение. Для этого и нужны диаграммы развёртывания, которые иногда называют диаграммами размещения.

Разработанная диаграмма размещения представлена на рисунке 5.

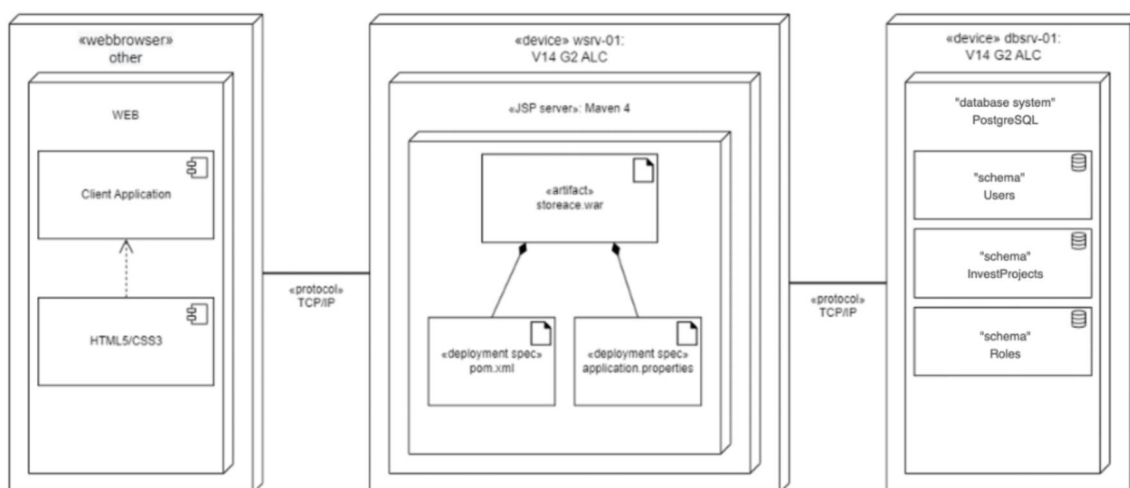


Рисунок 5. Диаграмма размещения

Сервер использует сборщик проектов Maven, Spring Boot необходим для запуска и управления.

Диаграмма классов – структурная диаграмма языка моделирования UML, демонстрирующая общую структуру иерархии классов системы, их коопераций, атрибутов (полей), методов, интерфейсов и взаимосвязей между ними. Широко применяется не только для документирования и визуализации, но также для конструирования посредством прямого или обратного проектирования.

Диаграмма классов определяет типы классов системы и различного рода статические связи, которые существуют между ними. На диаграммах классов изображаются также атрибуты классов, операции классов и ограничения, которые накладываются на связи между классами. Вид и интерпретация диаграммы классов существенно зависит от точки: классы могут представлять сущности предметной области (в процессе анализа) или элементы программной системы (в процессах проектирования и реализации).

Основными элементами являются классы и связи между ними.

Классы характеризуются при помощи атрибутов и операций.

Атрибуты описывают свойства объектов класса. Большинство объектов в классе получают свою индивидуальность из-за различий в их атрибутах и взаимосвязи с другими объектами. Однако, возможны объекты с идентичными значениями атрибутов и взаимосвязей.

Виды связей: ассоциация; агрегация; наследование.

На рисунке 7 представлена диаграмма последовательности создание инвестиционного проекта и расчет показателя эффективности NPV, на которой отображается процесс работы клиента.

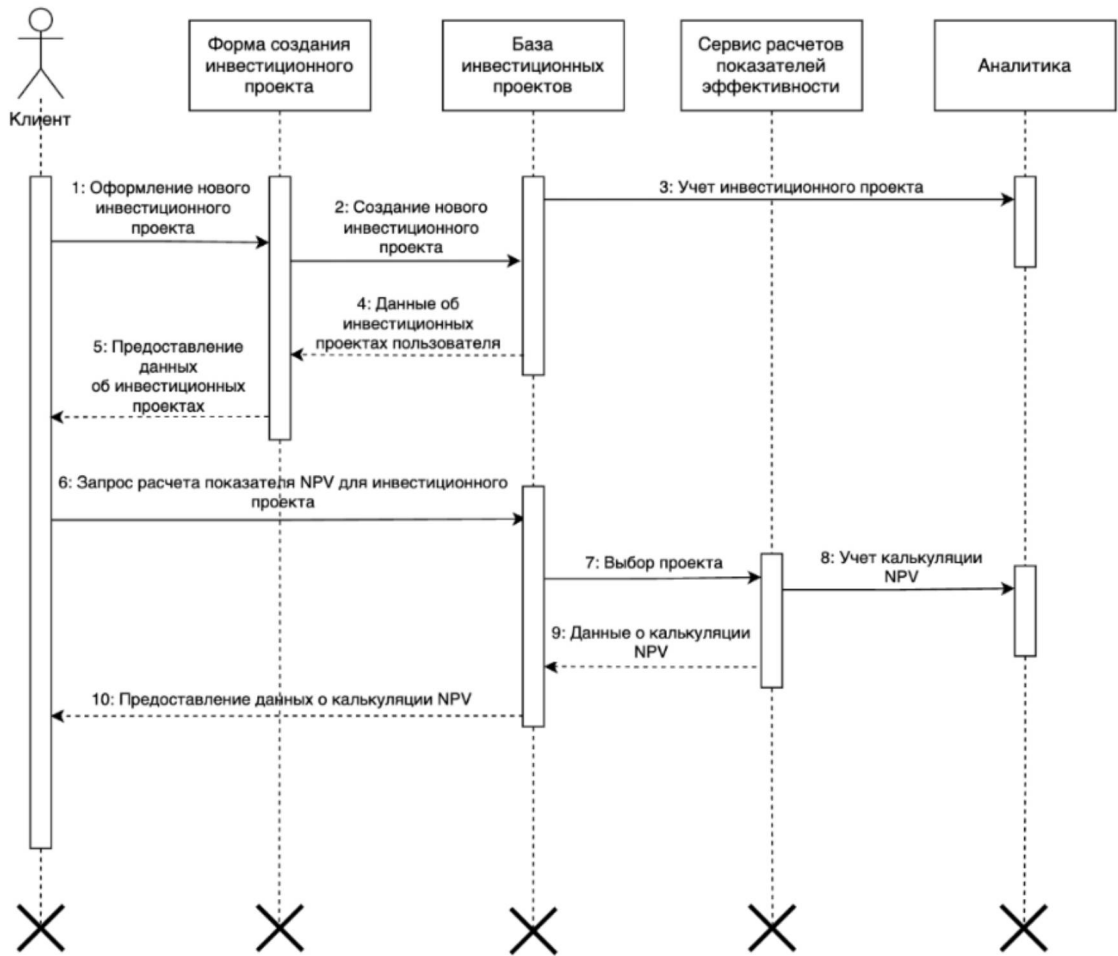


Рисунок 7. Диаграмма последовательности для вариантов использования «Создать инвестиционный проект» и «Расчитать показатель эффективности NPV»

На диаграмме показано взаимодействие таких компонентов, как форма создания инвестиционного проекта, база инвестиционных проектов, сервис расчетов показателей эффективности, аналитика.

Действующее лицо – клиент, который работает с инвестиционными проектами через интерфейс.

При создании нового инвестиционного проекта данные поступают в базу инвестиционных проектов и в аналитику.

Дальше клиент может калькулировать показатели эффективности инвестиционного проекта, в частности показателя NPV, которые в свою очередь также поступят в аналитику.

Диаграмма деятельности – это технология, позволяющая описывать логику процедур, бизнес-процессы и потоки работ. Во многих случаях они напоминают блок-схемы, но принципиальная разница между диаграммами деятельности и нотацией блок-схем заключается в том, что первые поддерживают параллельные процессы.

На рисунке 8 показана диаграмма деятельности.

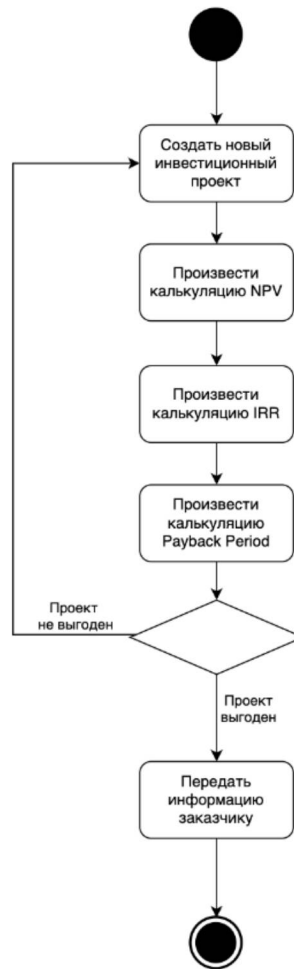


Рисунок 8. Диаграмма деятельности для процесса расчета эффективности инвестиционного проекта

На диаграмме деятельности описана деятельность клиента. Клиент создает новый инвестиционный проект, после чего производит калькуляцию основных показателей эффективности инвестиционного проекта: NPV, IRR, Payback Period, далее после проверки программным средством инвестиционного проекта на предмет выгоды он или нет клиент передает информацию заказчику.

Заключение. Актуальность автоматизации оценки инвестиционных проектов в современных условиях бизнеса обусловлена несколькими ключевыми аспектами. Ниже приведены основные причины, подчеркивающие актуальность данного процесса:

1. Увеличение объема данных: С ростом объемов информации, доступной для анализа, компании сталкиваются с необходимостью обработки больших массивов данных. Автоматизация позволяет быстро и эффективно анализировать данные, что способствует более обоснованным инвестиционным решениям.

2. Скорость принятия решений: В условиях высокой конкуренции скорость реакции на изменения рынка имеет критическое значение. Автоматизированные системы позволяют значительно сократить время, необходимое для оценки проектов, что позволяет компаниям быстрее реагировать на возможности и угрозы.

3. Снижение риска ошибок: Человеческий фактор всегда несет в себе риск ошибок, особенно при работе с большими объемами информации. Автоматизация процессов оценки помогает минимизировать эти риски, обеспечивая более точные и надежные результаты.

4. Улучшение качества анализа: Современные технологии позволяют использовать сложные аналитические инструменты и модели для оценки рисков и прогнозирования результатов. Это ведет к более глубокому пониманию инвестиционных возможностей и потенциальных угроз.

5. Интеграция с другими системами: Автоматизированные решения могут быть интегрированы с другими бизнес-приложениями, такими как бухгалтерский учет и управление проектами. Это создает единую платформу для управления финансами и ресурсами, что упрощает процесс принятия решений.

6. Гибкость и адаптация: Автоматизация позволяет быстро адаптировать процессы оценки к изменениям в законодательстве, рыночной среде или внутренней политике компании, что делает систему более устойчивой и эффективной.

7. Повышение прозрачности и отчетности: Автоматизированные системы обеспечивают высокую степень прозрачности в процессе оценки инвестиционных проектов, что важно для внутренних и внешних аудиторов, а также для инвесторов.

8. Снижение затрат: Автоматизация процессов может привести к снижению операционных затрат за счет оптимизации ресурсов и повышения эффективности работы команды.

Таким образом, автоматизация оценки инвестиционных проектов является неотъемлемой частью современного управления, способствуя повышению эффективности, снижению рисков и улучшению качества принимаемых решений. В условиях быстро меняющегося рынка компании, использующие автоматизированные инструменты, получают значительное конкурентное преимущество.

Список литературы

[1] Бланк, И. А. Основы инвестиционного менеджмента: в 2 т. Т. 1 / И. А. Бланк. Киев: Эльга: SMART BOOK, 2013. - 672С.

[2] Medium [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://medium.com/pitchspot/what-is-a-swot-analysis-and-how-to-do-it-right-with-examples-8de1d8a5f3b7>. Дата доступа: 04.03.2025.

Авторский вклад

Все авторы внесли равнозначный вклад.

SOFTWARE FOR AUTOMATED EVALUATION OF INVESTMENT PROJECT EFFECTIVENESS

N.K. Kryuchkov
Lead Front-End Developer
SberEducation LLC

A.V. Vorobey
Assistant of the Department
of Engineering Psychology
and Ergonomics at BSUIR,
Master of Technical
Sciences

I.V. Andrialovich
Senior Lecturer of the Department of
Engineering Psychology and
Ergonomics at BSUIR, Master of
Science in Engineering and
Technology

Abstract. This article discusses the development and implementation of software for the automated assessment of the effectiveness of investment projects. It emphasizes the importance of qualitative evaluation of investment decisions in a dynamic market and increasing competition. The main functional capabilities of the software are described, including the calculation of key performance indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and payback period. The advantages of automating the evaluation process are also considered, such as reducing human error, increasing calculation accuracy, and accelerating decision-making. This article will be useful for professionals in the fields of financial analysis, investing, and project management, as well as for developers of software solutions for business.

Keywords: software, investment projects, investment effectiveness, ROI (Return on Investment), NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate of Return).