

Белорусский Государственный Университет

Факультет радиофизики и компьютерных технологий

Отчет по лабораторной работе №2

«Разработка технического задания на создание ИС»

Подготовили:

Студенты 4 курс 5ПИ,

Равгейша Алексей

Бабарико Виолетта

Петров Егор

Преподаватель:

Ломако А.А.

Минск, 2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Наименование проекта: "Интеллектуальная система по рекомендациям инвестиционных портфелей".

Основание для разработки: Проект разрабатывается с целью выхода на рынок FinTech, в частности сегмент robo-advisor, для предоставления персонализированных рекомендаций по формированию инвестиционных портфелей из криптовалют и акций. Основание обусловлено ростом рынка robo-advisor (оценивается в 14,29 млрд долларов США в 2025 году с прогнозом до 54,73 млрд долларов к 2030 году при CAGR 30,8%) и потребностью начинающих инвесторов в инструментах для минимизации рисков и повышения доступности инвестиций.

Исполнители: Студенты 4 курса 5ПИ: Равгейша Алексей, Бабарико Виолетта, Петров Егор.

Заказчик: Кафедра интеллектуальных систем Факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета (преподаватель: Ломако А.А.).

Сроки выполнения работ: Разработка проекта начинается в октябре 2025 года и охватывает период до Q2 2027 года. Ключевые этапы: планирование и дизайн — Q4 2025; разработка MVP — Q1 2026; тестирование и запуск — Q2 2026; масштабирование и маркетинг — Q3 2026; оптимизация и расширение — Q4 2026; рост и монетизация — Q1–Q3 2027; выход на окупаемость — Q4 2027.

Источники финансирования: Привлечение внешних инвестиций в объеме 614 116,78 BYN (~198 101 USD) от потенциальных инвесторов

(венчурные фонды, FinTech-акселераторы или частные инвесторы), с траншевым финансированием для покрытия затрат на разработку, маркетинг, фонд оплаты труда и операционные расходы

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ ИС

Интеллектуальная система по рекомендациям инвестиционных портфелей предназначена для предоставления персонализированных рекомендаций по формированию и оптимизации инвестиционных портфелей, включающих криптовалюты и акции, на основе анализа предпочтений пользователей, их риск-толерантности, финансовых возможностей и исторических данных о портфелях. Система функционирует как SaaS-платформа в формате веб- и мобильного приложения (iOS/Android), позволяя пользователям регистрироваться, проходить адаптивный опрос на предпочтения (риск, сектора вроде DeFi или технологических акций, горизонт инвестиций), подключать крипто-кошельки через публичные viewers (Etherscan, Tonviewer) для автоматического анализа и собственноручно вводить данные брокерских счетов. Рекомендации генерируются с использованием коллаборативной фильтрации (сравнение с профилями похожих пользователей с портфелями не меньше текущего) и моделей LSTM для прогноза доходности с учетом волатильности и новостных данных. Дополнительно система предоставляет симуляции "что если" для корректировки портфелей, реал-тайм уведомления (push в приложении или через Telegram-бот) о рыночных изменениях, действиях похожих трейдеров и крупных инвестициях, интегрируясь с внешними источниками (CoinMarketCap для крипты, Investing.com для акций). Это обеспечивает образовательный подход, минимизируя риски для новичков и

повышая вовлеченность опытных инвесторов, с акцентом на приватность данных (анонимизация, GDPR-подобные стандарты).

Бизнес-цели системы включают захват 1–2% глобального рынка robo-advisor (эквивалентно 100–200 тыс. активных пользователей и 50–100 млн долларов в AUM) к 2028 году, с учетом прогнозируемого роста рынка до 69.32 млрд долларов к 2032 году при CAGR 30.5% (по данным Grand View Research и Fortune Business Insights). Монетизация достигается через реферальные комиссии (0.5–2% от транзакций) при интеграции с партнерами (Binance, Tinkoff), генерируя выручку от 250 тыс. долларов в 2026 году до 5 млн долларов в 2028 году, с выходом на окупаемость в Q4 2027 при ROI >20%. Дополнительные цели: привлечение 305 тыс. пользователей за первый год после запуска (Q3 2026 – Q2 2027), повышение retention до 80% за счет персонализированных уведомлений и симуляций, а также обеспечение инновационного лидерства через патентование hybrid-алгоритма (filing в Q1 2026), способствуя устойчивому росту в условиях цифровизации финансовых услуг и увеличения розничных инвестиций (27% глобальных инвесторов держат крипту в 2025 году).

3. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

3.1. Функциональные требования

Модуль "Управление пользователями"

- Система должна позволять пользователям регистрироваться с использованием email, номера телефона или аккаунтов в социальных сетях (например, Google, Telegram).
- Пользователь должен проходить верификацию (email/SMS) для подтверждения аккаунта и обеспечения безопасности.

- Пользователь должен иметь возможность редактировать профиль, включая предпочтения (риск-толерантность, сектора инвестиций), контактные данные и настройки уведомлений.
- Система должна автоматически определять уровень пользователя (новичок/опытный) на основе объема портфеля (например, если <100 USD — новичок, с предложением готовых портфелей).

Модуль "Сбор и анализ данных портфеля"

- Система должна позволять подключать криpto-кошельки через публичные API/viewers (Etherscan для Ethereum, Tonviewer для TON) для автоматического считывания балансов и холдингов без доступа к приватным ключам.
- Система должна анализировать портфель: рассчитывать текущую стоимость, диверсификацию, историческую доходность и риски (волатильность) на основе реал-тайм данных.
- Формирование профиля пользователя: интеграция результатов опроса с данными портфеля для создания единого вектора предпочтений в базе данных.

Модуль "Рекомендательная система"

- Система должна генерировать рекомендации портфелей с использованием колаборативной фильтрации: сравнение профиля пользователя с анонимизированными профилями других (только с портфелями \geq текущему для качества).
- Интеграция ML-моделей: применение LSTM для прогнозирования доходности (на 1–6 месяцев) с учетом волатильности, новостных данных и исторического бэктестинга.
- Для новичков: предложение готовых портфелей с прогнозируемым доходом и рисками, адаптированных под предпочтения.

- Для опытных: просмотр "точечных кейсов" из похожих портфелей (удачные аллокации) и симуляция интеграции активов ("что если добавить X% в BTC").

- Обновление рекомендаций в реал-тайм при изменениях в портфеле или рынке, с учетом данных от CoinMarketCap (крипта: цены, объемы) и Investing.com (акции: котировки, аналитика).

Модуль "Уведомления и оповещения"

- Система должна отправлять push-уведомления в мобильном/веб-приложении о росте/падении позиций ($>5\%$), новостях по холдингам и крупных инвестициях в активы пользователя.

- Интеграция с Telegram-ботом:optionalное подключение для получения уведомлений в мессенджере (те же триггеры + персонализированные подсказки о действиях похожих трейдеров, например, "похожий инвестор купил SOL").

- Обеспечение реал-тайм обработки: мониторинг рынка через API для мгновенных оповещений без задержек (>1 мин).

3.2. Нефункциональные требования

Производительность:

- Система должна обрабатывать запросы не менее 10 000 пользователей одновременно с задержкой ответа не более 2 секунд в пиковые часы (например, во время рыночных колебаний).

- Обновление данных из внешних API (CoinMarketCap, Investing.com) должно происходить с частотой не реже одного раза в минуту для реал-тайм уведомлений.

- Вычисление рекомендаций с использованием LSTM-моделей должно выполняться за не более чем 5 секунд на запрос на сервере с 16 ГБ ОЗУ и 8 ядрами.

Безопасность:

- Все данные пользователей (портфели, предпочтения) должны шифроваться с использованием протокола TLS 1.3 и храниться в зашифрованном виде.
- Доступ к криpto-кошелькам через blockchain-viewers (Etherscan, Tonviewer) должен быть реализован без использования приватных ключей, с ограничением на чтение только публичных данных.
- Система должна соответствовать стандартам GDPR и локальным регуляциям (например, российским законам о персональных данных), включая право на удаление данных по запросу пользователя.
- Защита от DDoS-атак: использование WAF (Web Application Firewall) и балансировщики нагрузки (например, AWS CloudFront) с пропускной способностью не менее 10 Гбит/с.

Надежность:

- Система должна обеспечивать доступность 99,9% времени в год (не более 8 часов простоя ежегодно), с резервным копированием данных раз в сутки.
- В случае сбоя API (CoinMarketCap, Investing.com) система должна переключаться на кэшированные данные с обновлением не старше 5 минут.
- Время восстановления после сбоя (RTO) не должно превышать 15 минут, с использованием горячего резервирования (hot standby) серверов.

Удобство использования:

- Интерфейс должен быть интуитивно понятным для новичков: время освоения базовых функций (регистрация, импорт портфеля, просмотр рекомендаций) не более 5 минут.

- Документация и встроенные подсказки (tooltips) должны быть доступны в приложении для объяснения терминов (например, "коллаборативная фильтрация", "LSTM").

Масштабируемость:

- Система должна поддерживать рост до 500 000 пользователей к 2028 году без значительного увеличения затрат на инфраструктуру (горизонтальная масштабируемость через добавление серверов).

- База данных должна быть оптимизирована для обработки не менее 1 млн записей о транзакциях и портфелях с запросами за <1 секунду.

- Возможность добавления новых API-интеграций без переработки ядра системы.

Поддержка и обслуживание:

- Система должна предоставлять лог-файлы для диагностики ошибок с детализацией (уровень DEBUG) и автоматической отправкой уведомлений разработчикам при критических сбоях.

- Обновления (bug fixes, новые фичи) должны выпускаться не реже одного раза в квартал с минимальным временем простоя (<5 минут).

- Техническая поддержка должна отвечать на запросы пользователей в течение 24 часов через email или чат в приложении.

3.3. Бизнес-требования

- Система должна обеспечить привлечение не менее 305 000 пользователей в первый год после запуска (Q3 2026 – Q2 2027) через маркетинговые кампании и партнерства с биржами (Binance, Tinkoff), с

целевым показателем retention 80% за счет персонализированных уведомлений и симуляций.

- Выручка должна достичь 250 000 долларов в 2026 году и вырасти до 5 миллионов долларов к 2028 году за счет реферальных комиссий (0.5–2% от транзакций) и фиксированных платежей за лидов (10 USD за нового клиента).

- Система должна обеспечить выход на окупаемость инвестиций (ROI >20%) к Q4 2027 года при первоначальных вложениях в 614 116,78 BYN (~198 101 USD), включая затраты на разработку, маркетинг и операционные расходы.

- Интеграция с партнерами (брокеры, биржи) должна быть реализована для автоматизации монетизации, обеспечивая обработку не менее 10 000 транзакций в месяц к 2027 году с минимальными операционными затратами.

- Система должна поддерживать патентование hybrid-алгоритма (комбинация коллаборативной фильтрации и LSTM) с подачей заявки в Q1 2026 года, что повысит конкурентоспособность и создаст дополнительные источники дохода через лицензирование.

- Платформа должна захватить 1–2% глобального рынка robo-advisory (100–200 тысяч активных пользователей, 50–100 миллионов долларов в AUM) к 2028 году, опираясь на прогнозируемый рост рынка до 69,32 млрд долларов при CAGR 30,5%.

- Система должна минимизировать операционные риски, поддерживая автоматизированную аналитику и уведомления, что позволит сократить персонал поддержки до 2–3 человек на 100 000 пользователей.

- Инвестиционная привлекательность должна быть обеспечена через регулярные отчеты (ежеквартальные) для инвесторов с данными о выручке, росте пользователей и эффективности алгоритмов, способствуя привлечению дополнительных траншей финансирования.

4. СОСТАВ И СРОКИ РАБОТ

Проект "Интеллектуальная система по рекомендациям инвестиционных портфелей" выполняется поэтапно с октября 2025 года по Q2 2027 года. Ниже приведены ключевые этапы и их сроки.

Планирование и дизайн (Q4 2025):

- Определение требований и архитектуры системы: октябрь 2025 – ноябрь 2025.

- Проектирование интерфейсов (UI/UX) и базы данных: декабрь 2025.

Разработка MVP (Q1 2026):

- Разработка базового модуля управления пользователями и интеграции с blockchain-viewers: январь 2026 – февраль 2026.

- Реализация простой рекомендательной системы (без LSTM): март 2026.

Тестирование и запуск (Q2 2026):

- Альфа-тестирование с ограниченной группой (100 пользователей): апрель 2026.

- Исправление ошибок и бета-тестирование: май 2026.

- Официальный запуск платформы: июнь 2026.

Маркетинг, оптимизация и расширение (Q3-4 2026):

- Кампании по привлечению пользователей и партнерства с биржами: сентябрь 2026.

- Оптимизация производительности и добавление многоязычности: октябрь 2026 – ноябрь 2026.

5. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ

Критерии приемки:

- Успешное выполнение всех функциональных требований: регистрация пользователей, подключение крипто-кошельков, генерация рекомендаций портфелей, отправка уведомлений через push и Telegram-бот.

- Соответствие нефункциональным требованиям: производительность (обработка 10 000 запросов с задержкой <2 сек), безопасность (шифрование TLS 1.3, GDPR-стандарты), доступность 99,9% времени в год.

- Достижение бизнес-целей: привлечение не менее 100 пользователей в бета-тестировании, генерация первой выручки (не менее 1 000 USD) через партнерские комиссии.

- Полное прохождение тестового сценария: от регистрации до симуляции портфеля с выводом рекомендаций и уведомлений (время выполнения <10 минут).

Методы приемки:

- Проверка функциональности через автоматизированные тесты (Selenium, JUnit) и ручное тестирование командой разработчиков.

- Нагрузочное тестирование с использованием инструментов вроде JMeter для оценки производительности.

- Аудит безопасности независимым экспертом на соответствие GDPR и защите от уязвимостей (например, SQL-инъекций).

- Анализ данных бета-тестирования (100 пользователей) с отчетом о сбоях, задержках и отзывах.

Условия приемки:

- Завершение всех этапов разработки и тестирования к июню 2026 года (дата запуска).

- Подписание акта приемки заказчиком после успешной демонстрации и отсутствия замечаний в течение 14 дней после бета-тестирования.

- Утверждение итогового отчета о тестировании и достижении KPI (100 пользователей, первая выручка).

- Гарантия на устранение выявленных ошибок в течение 30 дней после подписания акта приемки.

Состав приемной комиссии:

- Представитель заказчика: Ломако А.А. (преподаватель кафедры интеллектуальных систем БГУ).

- Руководители проекта: студенты 4 курса 5ПИ: Равгейша Алексей, Петров Егор, Бабарико Виолетта

6. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ

- **Техническое задание (ТЗ):** Описание целей, требований и состава работ, включая разделы 1–5 настоящего документа. Разработка в соответствии с ГОСТ 19.201-78, с утверждением заказчиком (Ломако А.А.) к ноябрю 2025 года.

- **План разработки:** График этапов и ресурсного обеспечения (сроки, исполнители), основанный на разделе 4, оформленный по ГОСТ 19.402-78, готов к декабрю 2025 года.

- **Проектная документация:** Архитектура системы, схемы баз данных и интерфейсов, подготовленная по ГОСТ 19.404-79, включая UML-диаграммы, к марта 2026 года.

- **Руководство пользователя:** Инструкция по использованию веб- и мобильных приложений, включая опросы и уведомления, разработанная по ГОСТ 19.505-79, доступна к маю 2026 года.

- **Руководство разработчика:** Техническая документация для поддержки и доработки (API-спецификации, кодовые стандарты), оформленная по ГОСТ 19.503-79, к июню 2026 года.

- **Отчет о тестировании:** Результаты альфа- и бета-тестирования с метриками производительности и ошибками, подготовленный по ГОСТ 19.601-79, к июню 2026 года.
- **Отчет для инвесторов:** Ежеквартальные данные о выручке, пользователях и эффективности алгоритмов, составленный по ГОСТ 7.32-2017, начиная с Q3 2026 года.

Требования к разработке:

- Все документы должны соответствовать ЕСПД.
- Тексты должны быть согласованы с заказчиком и утверждены подписью ответственного лица (Ломако А.А.) перед передачей.
- Электронные версии документов предоставляются в форматах PDF (для финальных версий) и DOCX (для редактирования) с версионным контролем (например, v1.0, v1.1).
- Графические материалы (диаграммы, схемы) должны быть векторными (SVG) или в высоком разрешении (300 dpi), интегрированы в текст по ГОСТ 2.105-95.
- Документы должны включать титульный лист с наименованием проекта, исполнителями и датой утверждения согласно ГОСТ 7.36-2001.

Исполнитель



Равгейша А. Д.

(подпись)

(Ф.И.О)

Исполнитель



Бабарико В. Д.

(подпись)

(Ф.И.О)

Исполнитель



Петров Е. А.

(подпись)

(Ф.И.О)