

Разработка симулятора экономических моделей

Руководитель: к.т.н., доц. каф. ИС- Комкова С.В.

Выполнил: студент группы ИС-121 – Есин Д.И.

МИВлГУ, Муром, 2025 г.

Цели и задачи работы

Цель работы — разработать интерактивный симулятор экономических моделей для обучения студентов и начинающих экономистов.

Задачи работы

- Анализ существующих образовательных программ и симуляторов
- Формулировка требований к системе
- Выбор технологий и проектирование архитектуры
- Разработка базы данных и клиент-серверных компонентов
- Интеграция искусственного интеллекта для анализа и пояснения результатов
- Тестирование и отладка программного комплекса

Обзор программ аналогов

Критерий	Eviews	Gretl	Microsoft Excel
Эконометрическое моделирование	Да	Да	Да
Интерактивная визуализация	Нет	Нет	Да
Анализ финансовой отчётности	Нет	Нет	Да
Интеграция AI	Нет	Нет	Нет
Экспорт отчётов	Да	Да	Да

Таблица 1 - Сравнительный анализ программ аналогов

Требование к разрабатываемой системе

- Возможность выбора и редактирования экономических моделей для каждого пользователя.
- Удобный интерфейс для задания исходных данных и запуска вычислений.
- Сохранение результатов и возврат к предыдущим сессиям.
- Визуализация данных в виде графиков, гистограмм, тепловых карт и других диаграмм.
- Переключение между разными типами визуализации и сравнение результатов.
- Интеграция AI-модулей для анализа загруженных документов и автозаполнения параметров.
- Объяснение графиков и интерпретация результатов с помощью искусственного интеллекта.
- Авторизация, регистрация и сохранение пользовательских сессий.
- Кэширование результатов вычислений для ускорения работы.
- Параллельная работа нескольких пользователей без задержек.
- Защита и конфиденциальность пользовательских данных.

Выбор средств реализации

- Java
- JDK 21
- Spring Framework
- Redis
- PostgreSQL
- MinIO
- Mistral 7B
- JavaFX
- Gradle

Определение бизнес-процессов

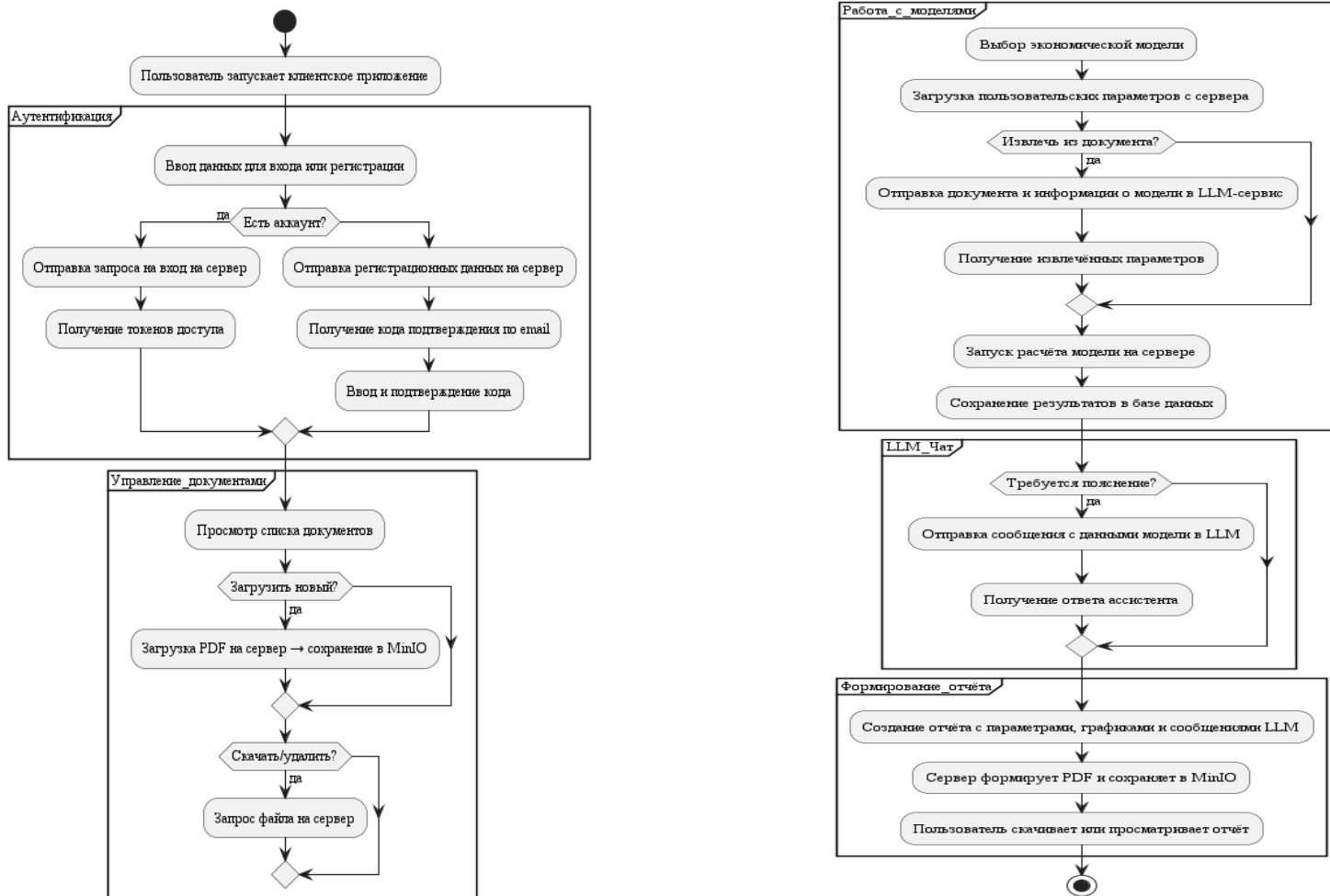


Рисунок 1 – Диаграмма бизнес-процессов

Проектирование архитектуры

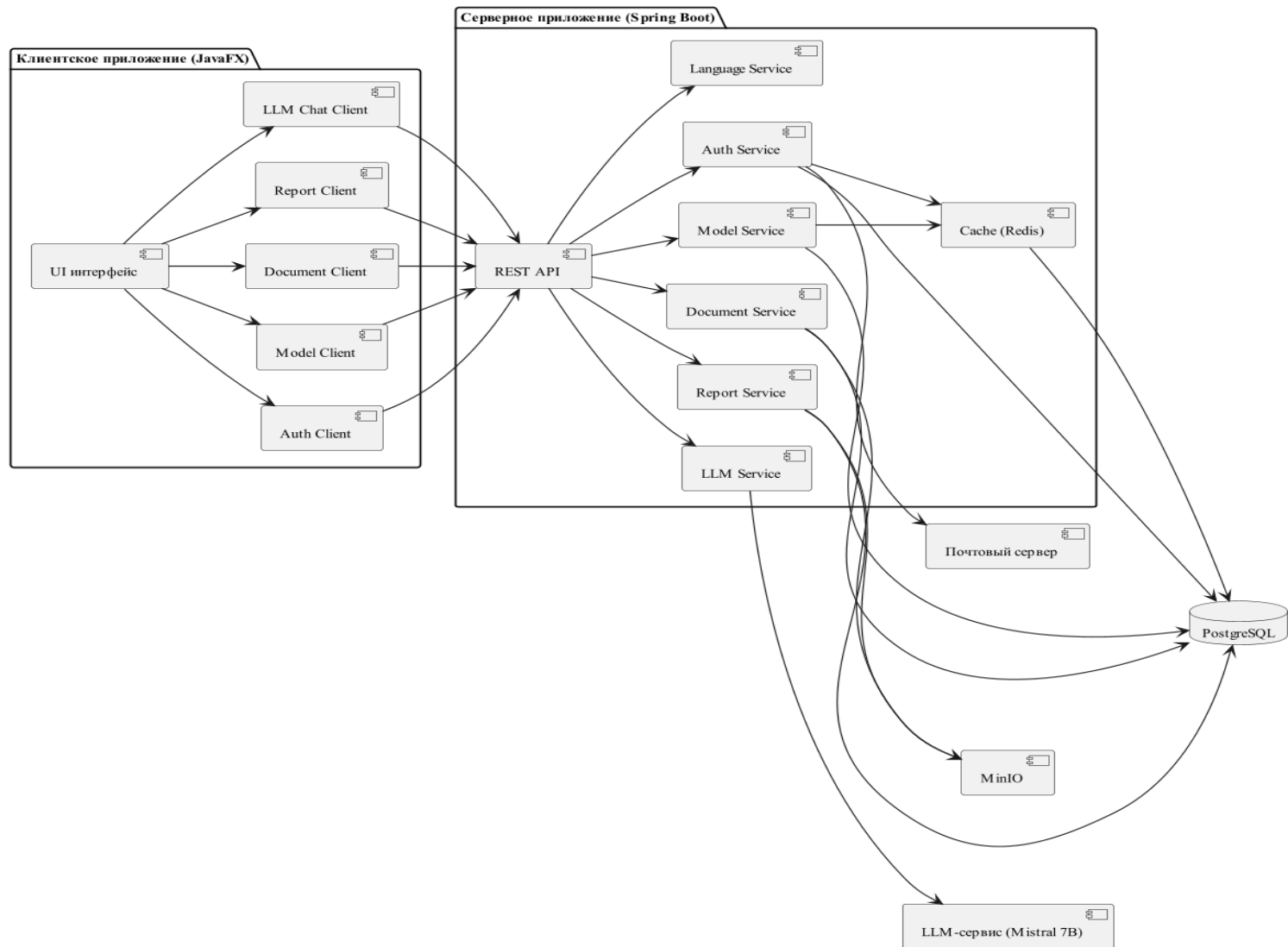


Рисунок 2 – Диаграмма компонентов

Проектирование структуры базы данных

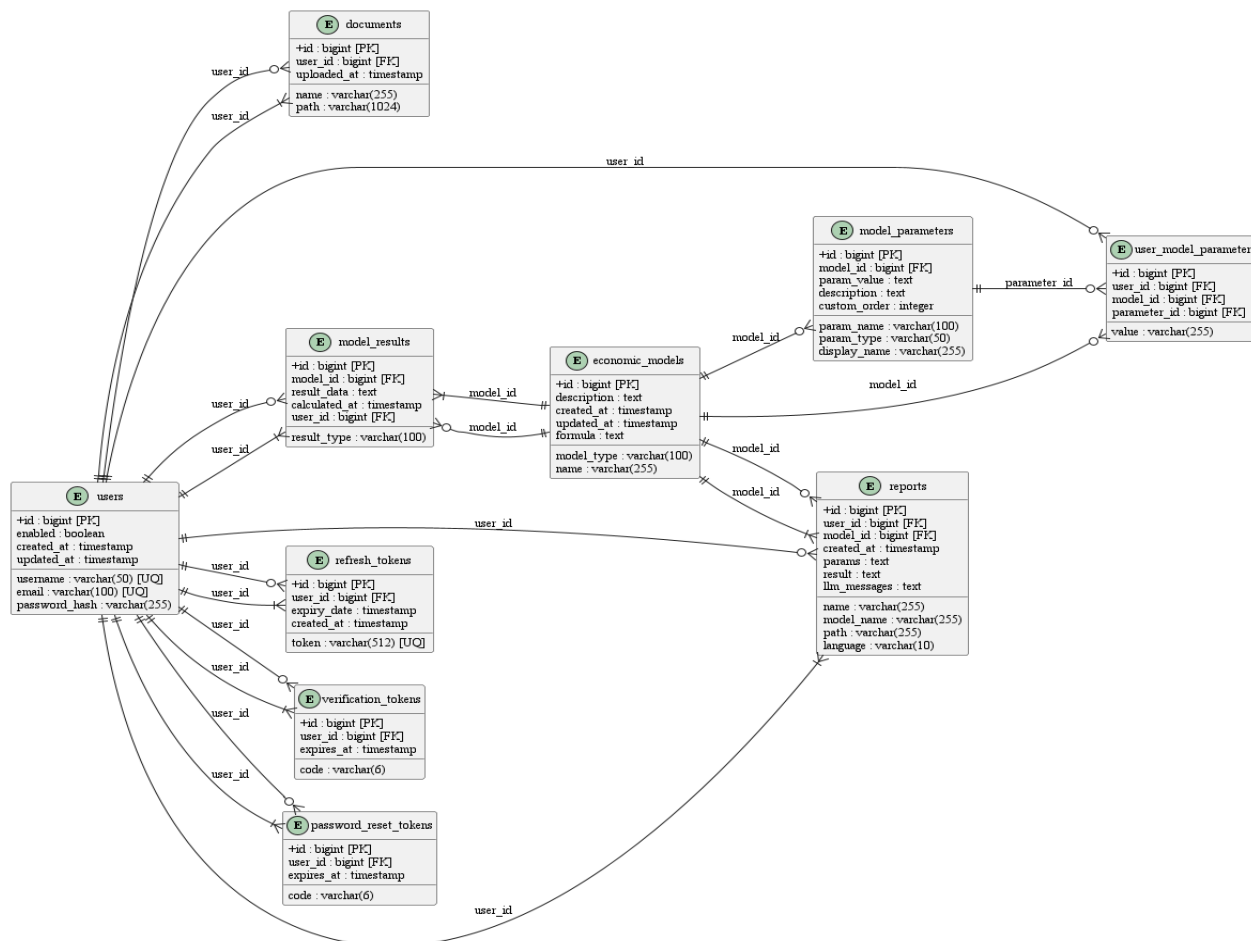


Рисунок 3 –ER-диаграмма

Проектирование дизайна

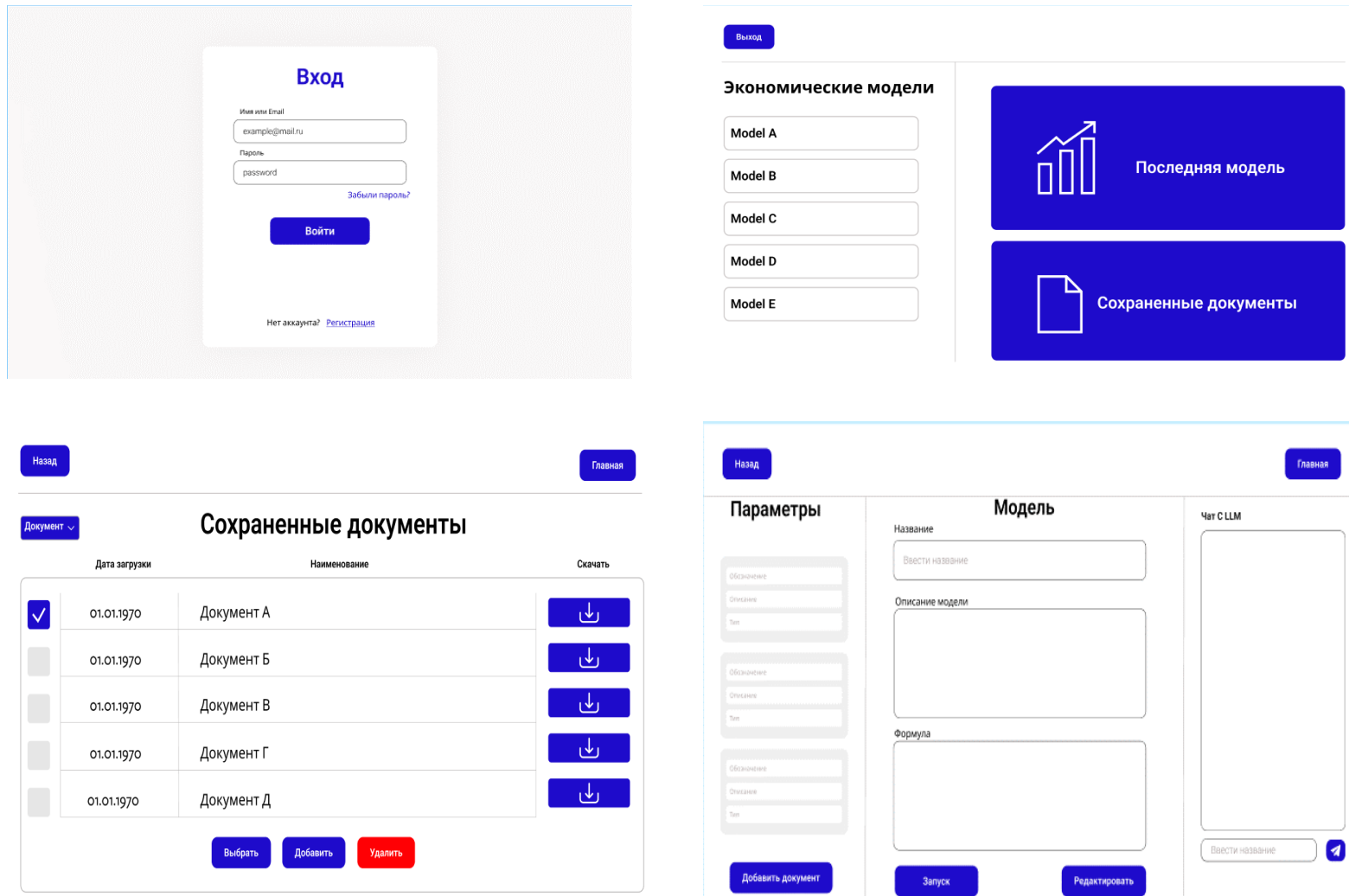


Рисунок 4 – Макеты дизайна

Техническая часть. Сервер

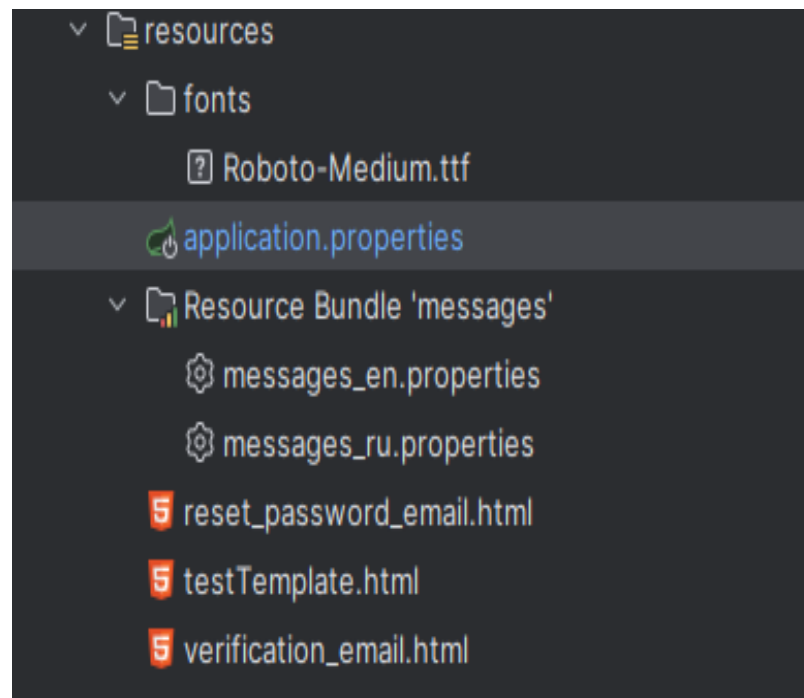
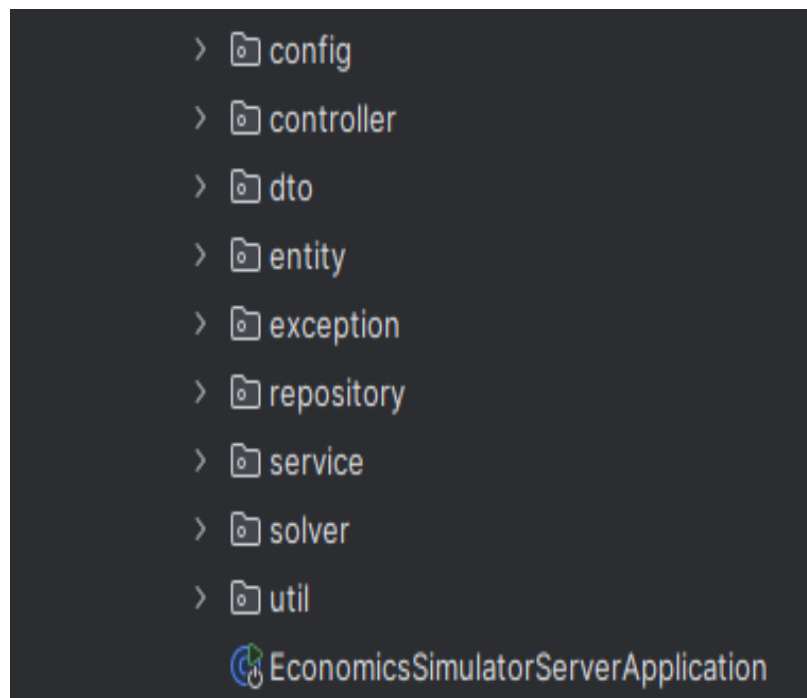


Рисунок 5 – Структура модулей сервера

Техническая часть. Клиент

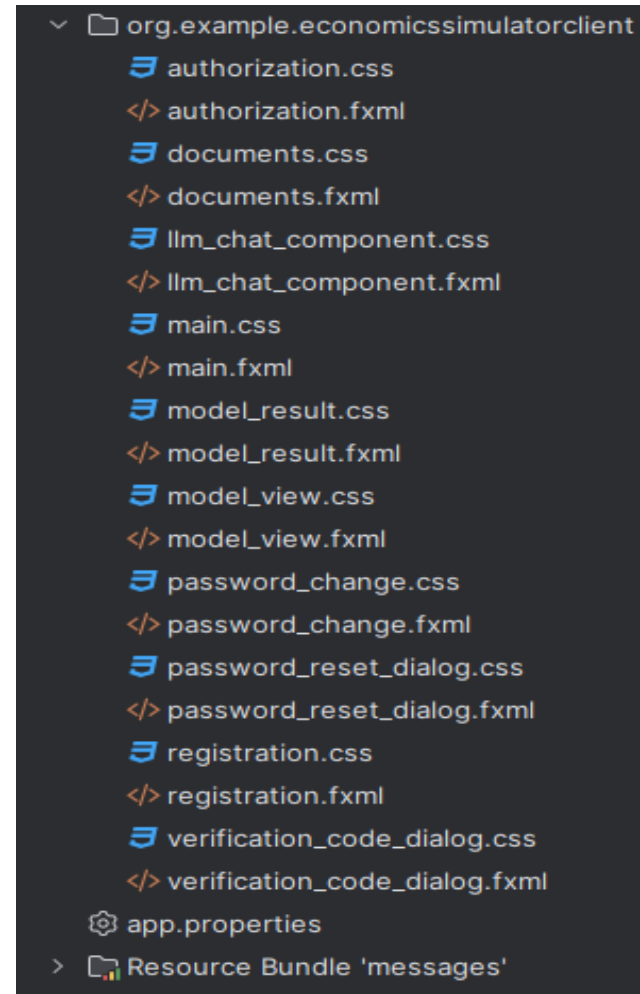
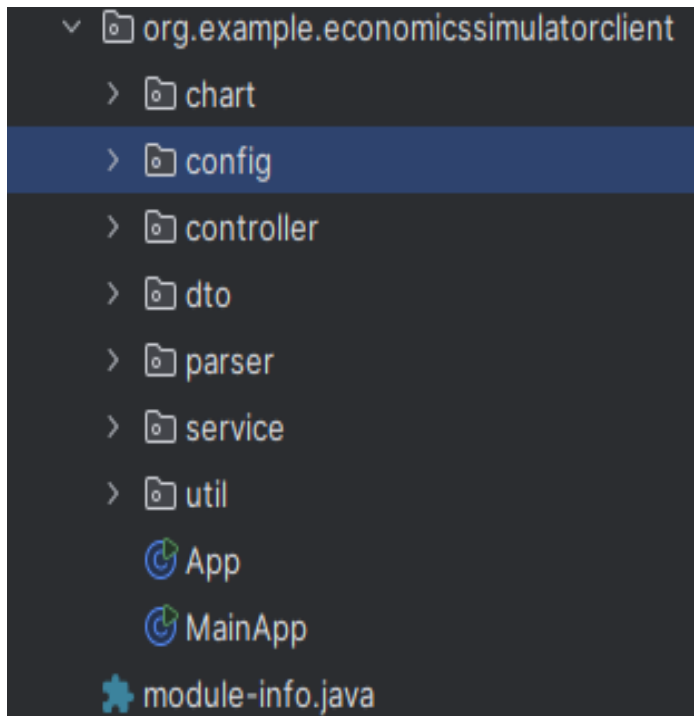


Рисунок 6 – Структура модулей клиента

Тестирование программы

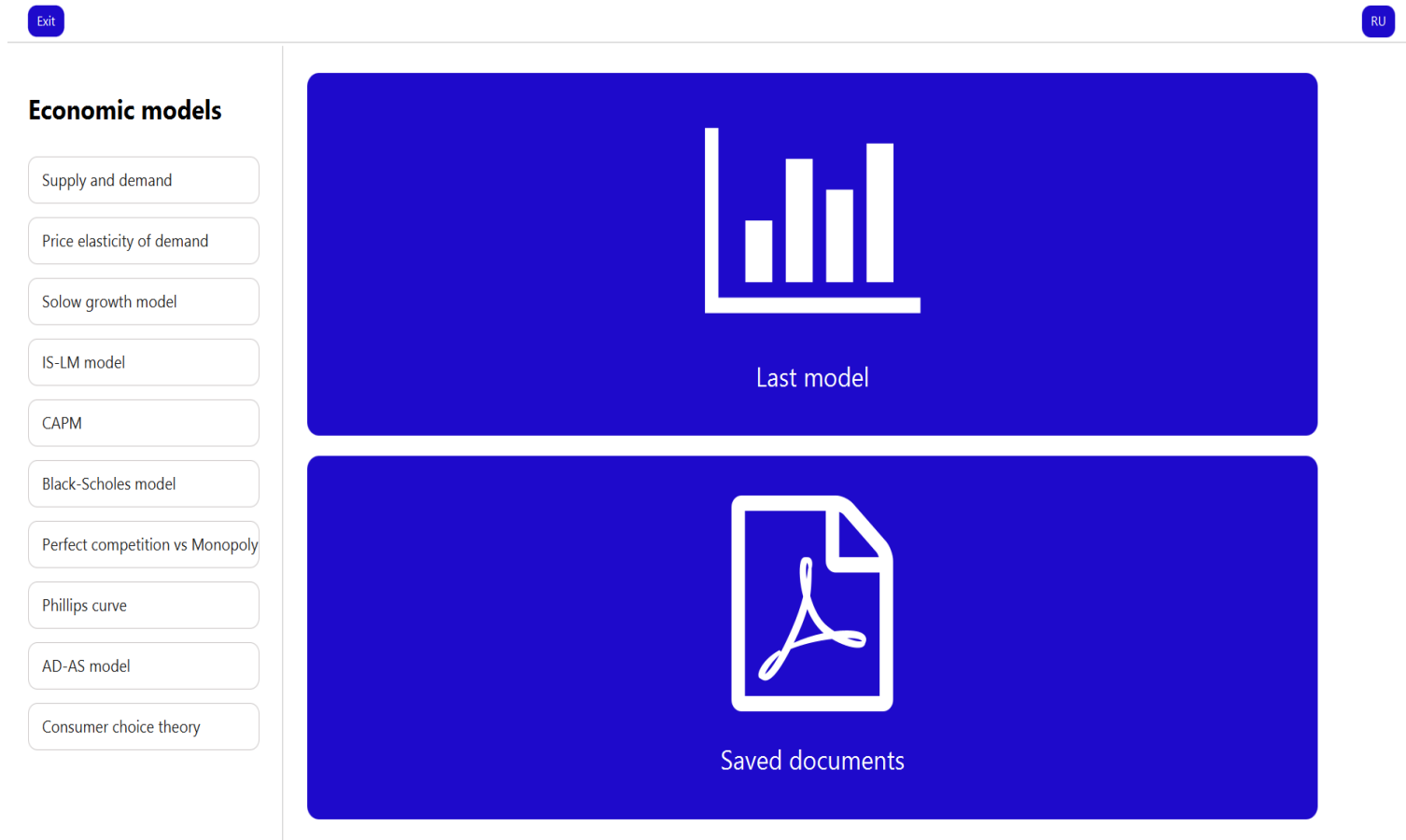


Рисунок 7 – Тестирование авотризации

Тестирование программы

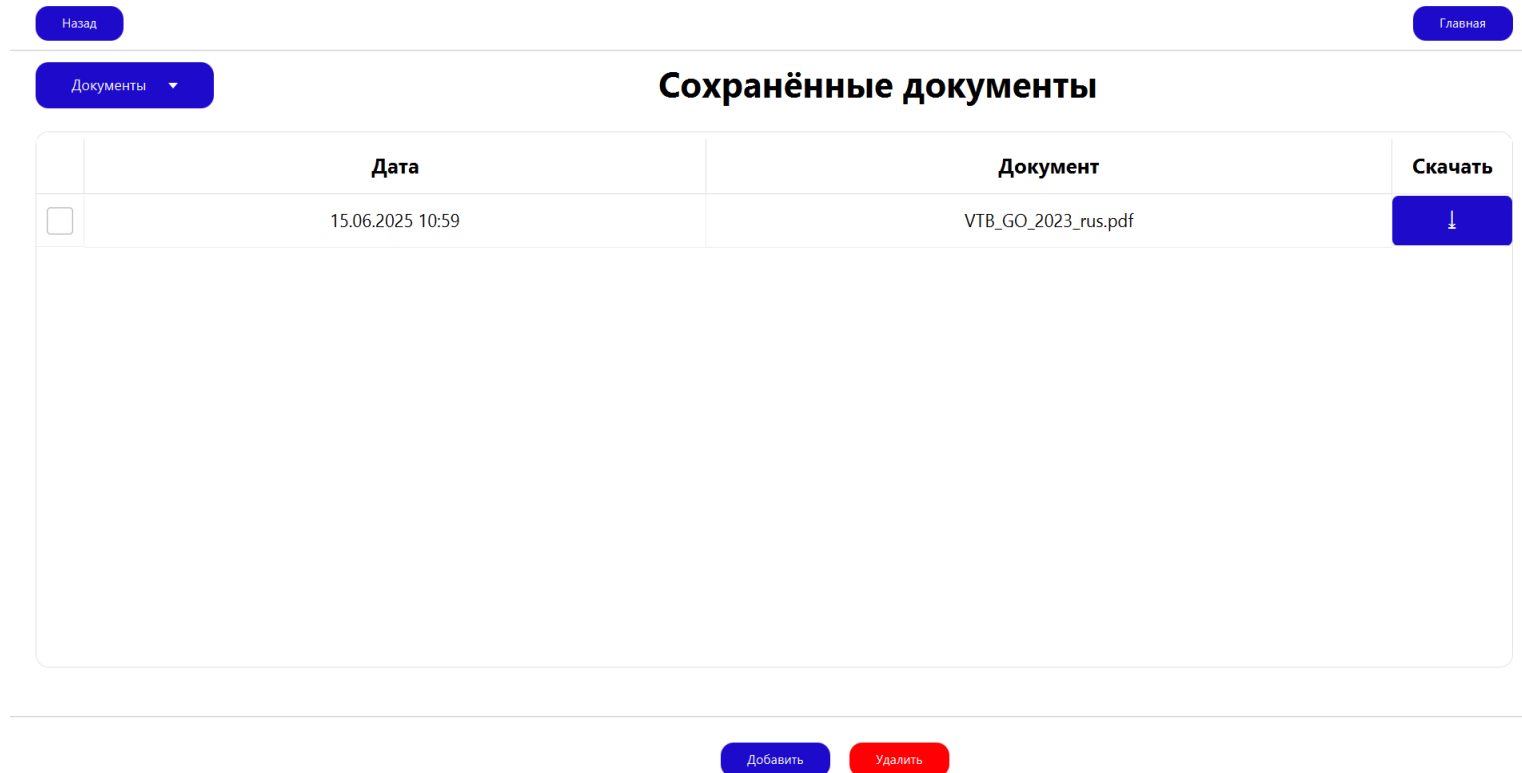


Рисунок 8 - Тестирование загрузки документов

Тестирование программы

[Назад](#)[Главная](#)

G
Объем государственных расходов

I2
Параметр LM-кривой

b
Параметр в инвестиционной функции

I1
Параметр LM-кривой

Ms
Общее количество денег в экономике

C0
Потребление при нулевом доходе

IS-LM модель

Название: IS-LM модель

Тип: ISLM

Описание

Динамическая модель равновесия на товарном и денежном рынках.

Формула

$IS: Y = C(Y - T) + I(r) + G; LM: M/P = L(r, Y)$

Параметры из документа подставлены

Чат с LLM

[Добавить документ](#)[Запуск](#)[Редактировать](#)

Рисунок 9 - Тестирование извлечения данных из документа

Тестирование программы

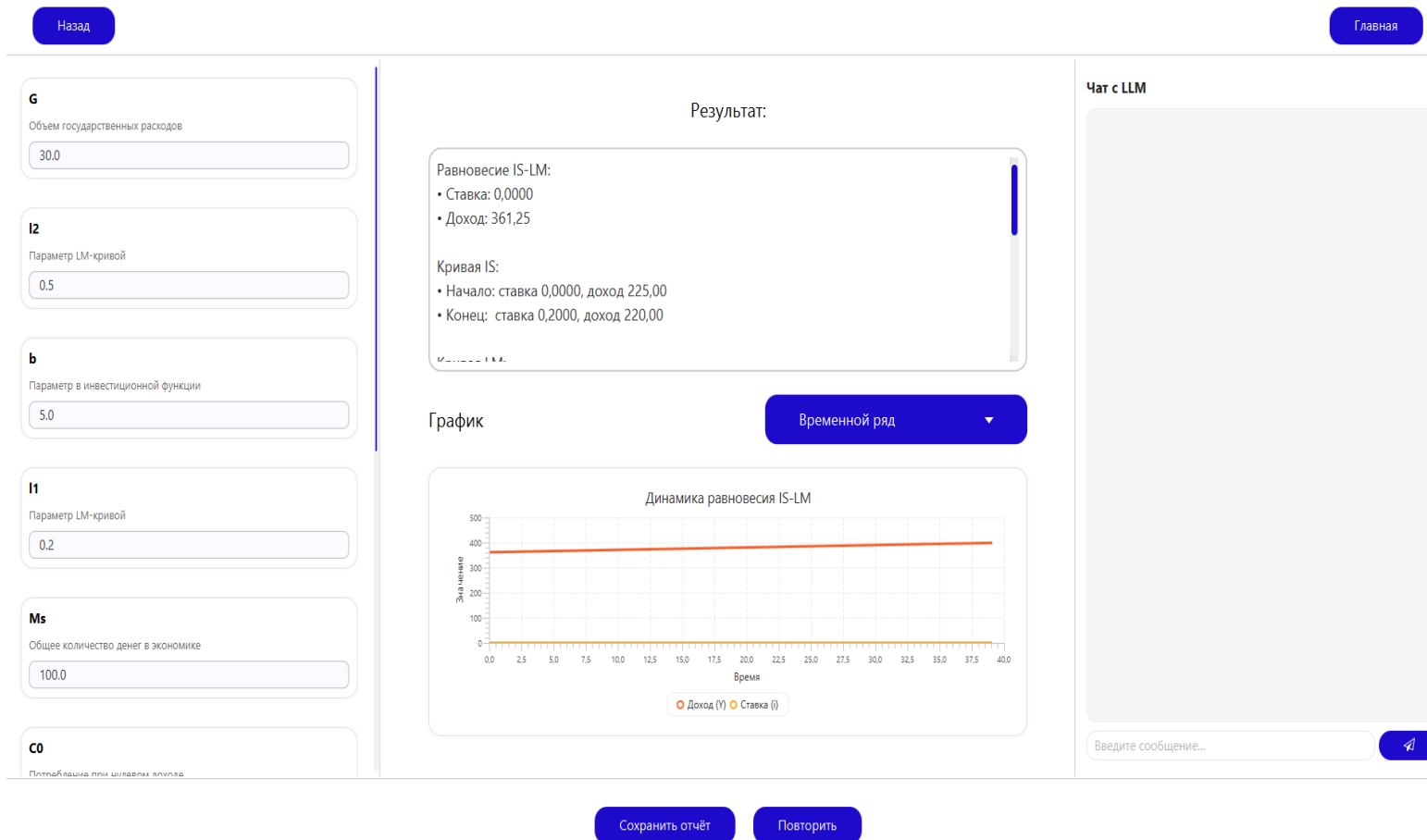


Рисунок 10 - Тестирование расчета модели

Тестирование программы

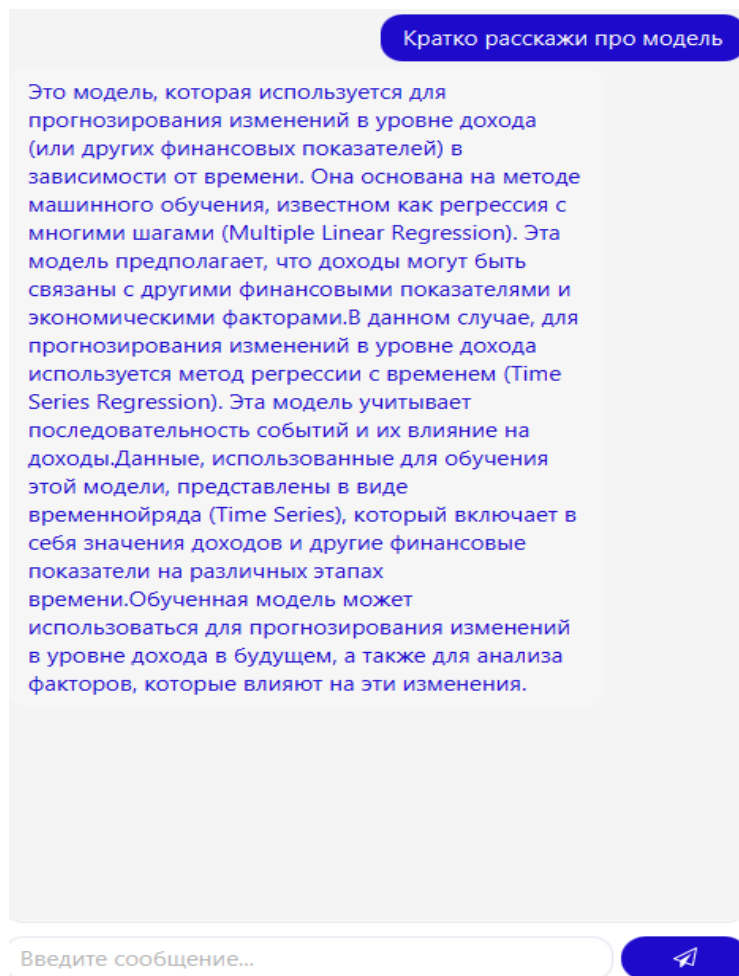


Рисунок 11 - Тестирование чата с LLM

Тестирование программы

All in economicssimulatorserver.test:
152 total, 152 passed

4.71 s

[Collapse](#) | [Expand](#)

getModelState_returnsValid()	passed	1 ms
PhillipsCurveSolverTest		8 ms
getModelType_returnsPhillipsCurve()	passed	
solve_returnsValidResult()	passed	8 ms
ModelCalculationServiceTest		226 ms
calculate_shouldReturnResultAndSave()	passed	218 ms
calculate_whenModelNotFound_shouldThrow()	passed	4 ms
calculate_whenSolverNotFound_shouldThrow()	passed	4 ms
RefreshTokenResponseTest		2 ms
testConstructorAndGetters()	passed	2 ms
RegistrationRequestTest		
testConstructorAndGetters()	passed	

Tests in 'economicssimulatorclient.test':
123 total, 123 passed

1.35 s

[Collapse](#) | [Expand](#)

getDrawer_returnsNullForUnknownModelType	passed	52 ms
getDrawer_returnsDrawerForKnownModelTypes	passed	24 ms
AppConfigTest		155 ms
testGetRequestTimeout	passed	151 ms
objectMapperConfig	passed	2 ms
testGetBaseUrl	passed	1 ms
objectMapperNotNull	passed	1 ms
ApiResponseTest		33 ms
equalsAndHashCode	passed	21 ms
toStringContainsFields	passed	10 ms
constructorAndGettersWork	passed	2 ms

Рисунок 12 – Результаты автоматического тестирования

Заключение

В ходе дипломной работы была создана интерактивная система для моделирования экономических процессов, включающая удобный клиентский интерфейс, современную архитектуру и интеграцию искусственного интеллекта. В рамках проекта выполнены задачи: анализ аналогов, формирование требований, выбор оптимального стека технологий, проектирование и реализация базы данных, серверной и клиентской частей, разработка модулей визуализации и AI, а также комплексное тестирование. Разработанный симулятор автоматизирует обработку экономических данных, предоставляет наглядные объяснения и помогает студентам глубже освоить экономические теории, что способствует повышению качества образования и развитию аналитических навыков.