|  |
| --- |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«МИРЭА − Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

**Институт информационных технологий (ИИТ)**

**Кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения (ИиППО)**

**ОТЧЁТ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ**

**по дисциплине «Информационный менеджмент программных продуктов и систем»**

2025/26 уч.г.

**Наименование проекта-прототипа для проведения анализа и реинжиниринга информационного менеджмента:** «Мобильное приложение для изучения английского языка в общественном транспорте»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Отчет представлен к  рассмотрению:  Студент гр. ИКБО-20-22 | «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2025 | (подпись) | Шумахер М.Е. |
| Отчёт принят:  Старший преподаватель каф. ИиППО: | «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2025 | (подпись) | Братусь Н.В. |

Москва 2025

УДК 004.415.2

Отчет с. 21, рис. 1, источн. 3

ANDROID, KOTLIN, ROOM, RETROFIT, MVVM, ГЕЙМИФИКАЦИЯ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, ОФФЛАЙН-РЕЖИМ, ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Объект исследования: Мобильное приложение для изучения английского языка в общественном транспорте.

Предмет исследования: Информационный менеджмент и архитектура образовательного приложения с элементами геймификации, ориентированного на использование в условиях ограниченного интернет-соединения.

Цель работы: Анализ качества информационного менеджмента мобильного приложения и разработка рекомендаций по его реинжинирингу для повышения надежности, сопровождаемости и безопасности.

В ходе работы был проведен анализ выпускной квалификационной работы М.Ф. Глущенко (НИУ ВШЭ, 2022), включающий оценку по 15 критериям, таким как отказоустойчивость, масштабируемость, безопасность, документация и управление жизненным циклом. Методами анализа документации, сравнения с аналогами и систематизации данных были выявлены сильные и слабые стороны проекта.

Результатом работы является комплексная оценка информационного менеджмента приложения с практическими рекомендациями по его улучшению, включая разработку эксплуатационной документации, внедрение механизмов мониторинга и диагностики, оптимизацию процессов тестирования и усиление защиты данных.

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящем отчете применяют следующие термины с соответствующими определениями:

|  |  |
| --- | --- |
| Масштабируемость | * способность системы, сети или процесса справляться с увеличением рабочей нагрузки путем добавления ресурсов без потери производительности. |
| Отказоустойчивость | * свойство системы продолжать корректно функционировать при возникновении отказа некоторых из её компонентов. |

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ**

В настоящем отчете применяются следующие сокращения и обозначения:

|  |  |
| --- | --- |
| ВКР | * выпускная квалификационная работа |
| НИУ ВШЭ | * национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». |
| OAuth | * открытый стандарт авторизации. |
| UML | * Unified Modeling Language, унифицированный язык моделирования. |

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc209699624)

[ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1 7](#_Toc209699625)

[ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2 8](#_Toc209699626)

[ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3 13](#_Toc209699627)

[КАТАЛОЖНОЕ ОПИСАНИЕ 17](#_Toc209699628)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 19](#_Toc209699629)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 20](#_Toc209699630)

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной работы является анализ и реинжиниринг информационной системы «Мобильное приложение для изучения английского языка в общественном транспорте» на основе выпускной квалификационной работы.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

* Провести анализ предметной области и существующего проекта,
* Определить ключевые критерии оценки информационного менеджмента,
* Выполнить оценку проекта по выбранным критериям,
* Разработать рекомендации по реинжинирингу и улучшению системы,
* Предоставить каталожное описание.

В ходе работы применялись методы анализа документации, систематизации и сравнительной оценки. Информационной базой послужили материалы анализируемого проекта, методические указания и стандарты оформления отчетов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

**Обозначение темы**

Для проведения анализа и реинжениринга информационного менеджмента была выбрана выпускная квалификационная работа студента НИУ ВШЭ Глущенко М.Ф. по теме «Мобильное приложение для изучения английского языка в общественном транспорте» [1].

**Показатели оценки качества информационного менеджмента**

В качестве 15 показателей анализа (экспертизы) оценки качества и результативности информационного менеджмента для выбранной темы были определены:

1. Отказоустойчивость;
2. Коэффициент запаса (масштабируемость);
3. Обеспечение жизненного цикла (ЖЦ);
4. Конкурентоспособность;
5. Актуальность выбранного стека технологий;
6. Наличие инструкций для сопровождения;
7. Коэффициент готовности (доступность);
8. Информационное обеспечение мер по диагностике и восстановлению;
9. Оценка проектных рисков;
10. Надёжность и нагруженность изделия;
11. Качество и полнота проектной документации;
12. Эргономические составляющие (Usability);
13. Технико-эстетические составляющие (UI/UX);
14. Дидактические составляющие;
15. Безопасность и управление данными.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

В данной практической работе проведен анализ выбранного проекта из предыдущей практической работы.

Анализ включает в себя критерий оценивания, оценка данного критерия относительно содержимого проекта, и также описания выбранной оценки.

**2.1 Отказоустойчивость**

Оценка по критерию: 4/5

В проекте заявлена работа в условиях нестабильного интернет-соединения (офлайн-режим в транспорте). Реализовано локальное хранение уроков и прогресса с последующей синхронизацией. Однако, в представленных материалах отсутствует детальное описание механизмов обработки критических сбоев (например, повреждение локальной базы данных, конфликты данных при синхронизации), что не позволяет в полной мере оценить отказоустойчивость системы *(с. 19 оригинальной работы)*.

**2.2 Коэффициент запаса (масштабируемость)**

Оценка по критерию: 4/5

Выбранная слоистая архитектура (MVVM, четкое разделение на View, ViewModel, Model) и использование современных библиотек (Room, Retrofit, Dagger) закладывают хороший потенциал для масштабирования. Архитектура позволяет относительно легко добавлять новый функционал. Однако, в работе не рассматриваются сценарии значительного увеличения количества пользователей или контента на серверной стороне.

**2.3 Обеспечение жизненного цикла (ЖЦ)**

Оценка по критерию: 2/5

Работа содержит подробное техническое описание реализации, что является хорошей основой для сопровождения на этапе разработки. Однако, полностью отсутствует документация, предназначенная для этапов развертывания, эксплуатации и вывода из эксплуатации (например, руководство системного администратора, инструкции по обновлению), что критично для полного жизненного цикла.

**2.4 Конкурентоспособность**

Оценка по критерию: 4/5

Проведен качественный сравнительный анализ с прямыми конкурентами (Duolingo, Lingualeo). Выявлены и реализованы ключевые конкурентные преимущества: офлайн-доступ, бесплатный контент, тематическая ориентация на использование в транспорте. Это подтверждает высокую потенциальную конкурентоспособность продукта на нишевом рынке.

**2.5 Актуальность выбранного стека технологий**

Оценка по критерию: 5/5

Стек технологий (Kotlin, Android Studio, Room, Retrofit, Dagger) является современным, рекомендованным Google для разработки под Android и активно поддерживаемым сообществом. Выбор является образцовым с точки зрения актуальности и долгосрочной поддержки.

**2.6 Наличие инструкций для сопровождения**

Оценка по критерию: 1/5

Внутренняя документация для разработчиков присутствует в виде описания архитектуры и структуры классов. Однако, полностью отсутствуют инструкции для специалистов по сопровождению, такие как руководство по сборке, развертыванию, мониторингу и устранению неисправностей, что существенно затруднит поддержку проекта после передачи в эксплуатацию.

**2.7 Коэффициент готовности (доступность)**

Оценка по критерию: 5/5

Основная функция приложения – обучение – полностью доступна в офлайн-режиме, что напрямую соответствует заявленному сценарию использования. Это является ключевым преимуществом и свидетельствует о высокой готовности продукта выполнять свою основную функцию в условиях ограниченной связи (интернет-соединения).

**2.8 Информационное обеспечение мер по диагностике и восстановлению**

Оценка по критерию: 1/5

В проекте отсутствует описание подсистемы логирования, мониторинга и анализа ошибок. Не представлены механизмы диагностики проблем на стороне пользователя или сервера, а также процедуры восстановления после сбоев. Данный аспект информационного менеджмента не проработан.

**2.9 Оценка проектных рисков**

Оценка по критерию: 2/5

Риски, связанные с отсутствием интернета, частично учтены через реализацию офлайн-режима. Однако, в работе нет анализа других потенциальных рисков (технических, рыночных) и планов по их разрешению, что снижает общую управляемость проекта.

**2.10 Надёжность и нагруженность изделия**

Оценка по критерию: 2/5

Заявлено использование проверенных архитектурных паттернов и библиотек, что положительно влияет на надежность. Однако, в материалах полностью отсутствуют результаты нагрузочного тестирования, оценка производительности и метрики, подтверждающие стабильность работы под нагрузкой.

**2.11 Качество и полнота проектной документации**

Оценка по критерию: 3/5

Техническая документация в рамках пояснительной записки к дипломному проекту представлена на хорошем уровне: подробно описаны требования, архитектура, сценарии использования, технологии и структура кода. Наличие схем, диаграмм классов и последовательностей действий повышает наглядность и понимание системы.

Однако документация носит описательный характер и не покрывает ключевые аспекты, необходимые для полноценной поддержки и развития проекта. В частности, полностью отсутствуют:

* раздел, посвященный тестированию (стратегия, виды тестов, сценарии);
* руководство по развертыванию и настройке окружения;
* инструкции по действиям в аварийных ситуациях (восстановление после сбоев, обработка ошибок);

**2.12 Эргономические составляющие (Usability)**

Оценка по критерию: 4/5

Интерфейс приложения продуман для целевого сценария: короткие уроки (5-7 минут), простые и понятные сценарии взаимодействия, адаптация под время в транспорте. Наличие Use-Case диаграммы и скриншотов подтверждает проработку эргономики.

**2.13 Технико-эстетические составляющие (UI/UX)**

Оценка по критерию: 4/5

Представленные скриншоты демонстрируют единообразный и современный пользовательский интерфейс. Тематическое оформление (иконки транспорта для уровней) усиливает UX. Визуальная составляющая проработана хорошо.

**2.14 Дидактические составляющие**

Оценка по критерию: 4/5

Реализована адаптивная система обучения: вступительное тестирование, прогрессивная сложность, механизм «очков скорости» для досрочного перехода или возврата на уровень. Это свидетельствует о проработке методической составляющей для повышения эффективности обучения.

**2.15 Безопасность и управление данными**

Оценка по критерию: 3/5

Реализована стандартная авторизация через Google OAuth, что является хорошей практикой. Данные пользователя шифруются при передаче (HTTPS). Однако, отсутствует глубокая проработка вопросов безопасности на стороне клиента (защита локальной БД) и сервера (политика хранения паролей не упоминается).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3

В рамках данной практической работы предложены улучшения описываемого проекта-прототипа «Мобильное приложение для изучения английского языка в общественном транспорте» по критериям, получившим низкие оценки в Практической работе №2.

**1. Обеспечение жизненного цикла (ЖЦ)**

Разработать полноценную эксплуатационную документацию, включающую:

* Руководство системного администратора: инструкции по развертыванию серверной и клиентской частей, настройке окружения (базы данных, API-ключи).
* Руководство по обновлению: процедуры обновления версии приложения на стороне клиента (через магазины приложений) и сервера (миграции базы данных, обновление API).
* План вывода из эксплуатации: порядок архивации пользовательских данных и отключения сервисов.

**2. Наличие инструкций для сопровождения**

Создать репозиторий сопровождения (например, на GitHub Wiki), содержащий:

* Инструкцию по сборке: пошаговое руководство для нового разработчика по клонированию репозитория, установке зависимостей и сборке проекта.
* Troubleshooting Guide: описание типичных проблем при развертывании и разработке (например, ошибки подключения к БД, проблемы с зависимостями) и способы их решения.
* Чек-лист проверки перед выпуском новой версии.

**3. Информационное обеспечение мер по диагностике и восстановлению**

* Внедрить централизованную систему логирования на стороне сервера (например, ELK-стек или Grafana Loki) для сбора и анализа логов.
* Реализовать на стороне клиента (приложения) механизм сбора и отправки логов и крэшей на сервер при возникновении ошибок, с согласия пользователя.

Разработать процедуры аварийного восстановления:

* Сценарии восстановления серверной БД из бэкапа.
* Алгоритм действий при потере пользователем данных на устройстве (например, механизм привязки прогресса к аккаунту и его восстановления).

**4. Оценка проектных рисков**

Провести формализованный анализ рисков по методике SWOT-анализа или составления реестра рисков. В реестр должны войти:

* Технические риски: зависимость от сторонних API (Google OAuth), возможные изменения в Android OS.
* Операционные риски: высокая нагрузка на сервер в "часы пик" (утро/вечер), необходимость модерации пользовательского контента (если он будет добавлен).
* Рыночные риски: появление новых конкурентов с аналогичным функционалом.

Для каждого риска определить вероятность, impact и план мероприятий по его снижению (mitigation).

**5. Надёжность и нагруженность изделия**

* Разработать и провести нагрузочное тестирование API сервера с использованием инструментов (например, k6, JMeter) для определения предельных нагрузок и узких мест.
* Внедрить мониторинг производительности клиентского приложения (например, с помощью Firebase Performance Monitoring) для отслеживания времени запуска, отклика интерфейса и потребления памяти.
* Провести тестирование на старых моделях Android-устройств с малым объемом оперативной памяти для обеспечения стабильной работы.

**6. Качество и полнота проектной документации**

Выделить из текста выпускной работы независимые документы:

* Software Requirements Specification (SRS): детализированное описание функциональных и нефункциональных требований.
* Software Design Document (SDD): описание архитектуры, схемы БД, ключевых алгоритмов.

Добавить недостающие разделы:

* Стратегия тестирования: какие виды тестов применяются (юнит, интеграционные, UI), какое покрытие кода целевое.
* Руководство по код-стайлу для обеспечения единообразия кода.

**7. Безопасность и управление данными**

* Провести анализ угроз (Threat Modeling) для выявления уязвимостей, особенно в части локального хранения данных на устройстве.
* Реализовать дополнительное шифрование чувствительных данных (прогресс, личная информация) в локальной базе данных Room с использованием Android Keystore.
* На стороне сервера регламентировать политику безопасности: регулярный аудит кода на уязвимости, обновление зависимостей, настройка HTTPS с современными шифрами.

**8. Отказоустойчивость**

* Реализовать на сервере механизм повтора (retry logic) и циркуита выключателя (circuit breaker) для вызовов внешних сервисов (например, Google OAuth) на случай их временной недоступности.
* Для клиентского приложения улучшить обработку ошибок при синхронизации данных, предусмотрев возможность отложенной отправки данных и разрешения конфликтов версий (например, при редактировании профиля с двух устройств).

**9. Коэффициент запаса (масштабируемость)**

* Для серверной части задокументировать план горизонтального масштабирования: использование кэширования (Redis), разделение БД на чтение/запись.
* Заложить возможность легкого добавления новых типов заданий в уроки на архитектурном уровне (например, через паттерн "Фабрика" для создания заданий).

КАТАЛОЖНОЕ ОПИСАНИЕ

Трёхзвенное проектное соглашение:

1. Языковое/платформенное соглашение: в качестве основной платформы для клиентского приложения выбрана Android. Основной язык разработки — Kotlin, как рекомендованный Google для современной Android-разработки. Среда разработки — Android Studio. Для серверной части используется стек технологий на основе Java или Kotlin с фреймворком Spring Boot, взаимодействие с клиентом организовано через REST API с форматом данных JSON. Для локального хранения данных на устройстве применяется библиотека Room Persistence Library, а для сетевых запросов — Retrofit. Внедрение зависимостей реализовано с помощью Dagger.
2. Онтологическое соглашение: модель данных включает таблицы для пользователей, уровней, уроков, заданий и магазина.

На рисунке 1 представлена ER-диаграмма приложения.

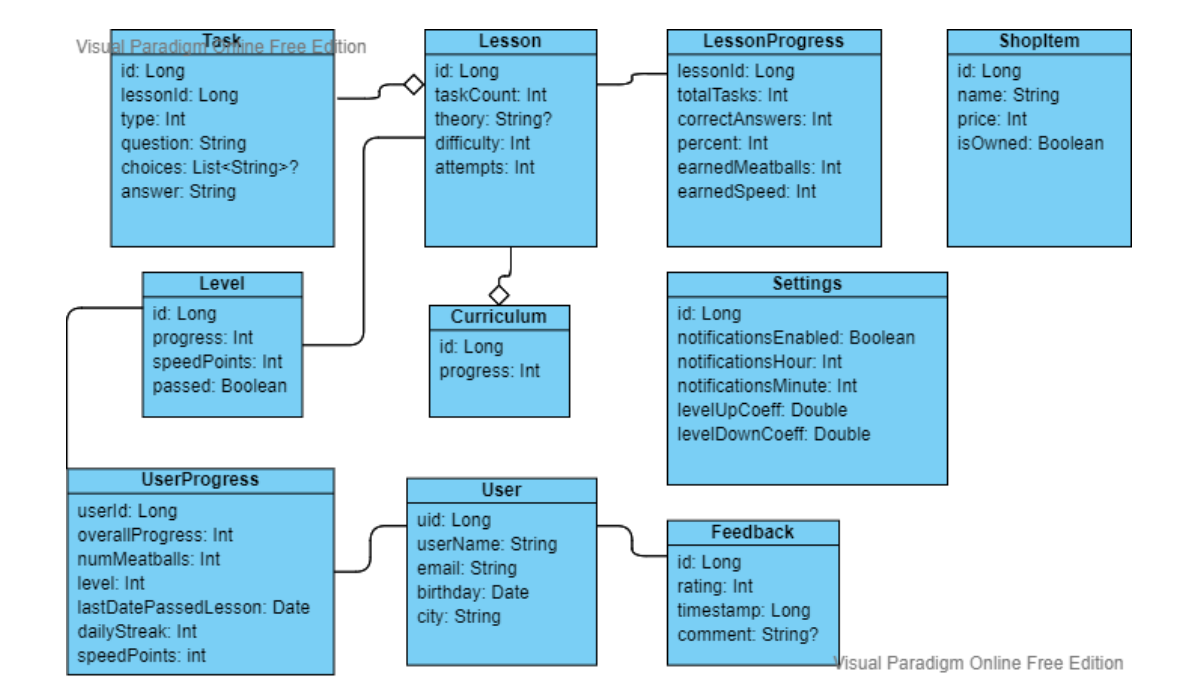


Рисунок 1 – ER-диаграмма

1. Организация работ по созданию программного продукта базировалась на принципах гибкой методологии (Agile). Данный подход подразумевает эволюционное развитие проекта через последовательность коротких, строго ограниченных по времени этапов – спринтов, продолжительность которых составляла 2-3 недели. Жизненный цикл каждого спринта был стандартизирован и включал ключевые стадии: анализ и проектирование требуемого функционала, его непосредственную программную реализацию, всестороннее тестирование и, в конечном итоге, интеграцию рабочего модуля в основную ветку разработки. Такой циклический процесс обеспечил высокую степень адаптивности проекта: архитектурные и функциональные решения оперативно корректировались на основе поступающих требований и обратной связи от пользователей, участвующих в опытной эксплуатации прототипов. Это позволило гибко калибровать логику рекомендательной системы и эффективно вносить точечные улучшения в пользовательский интерфейс.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы проведен анализ и реинжиниринг информационной системы «Мобильное приложение для изучения английского языка в общественном транспорте».

Полнота выполнения задач:

1. Проведен анализ предметной области и существующего проекта-прототипа.

2. Определен набор из 15 критериев для оценки качества информационного менеджмента.

3. Выполнена оценка проекта по каждому критерию с выявлением недочетов.

4. Разработан комплекс рекомендаций по реинжинирингу системы для ее улучшения.

В ходе изучения дисциплины и реализации цикла практических заданий была успешно сформирована и продемонстрирована профессиональная компетенция ПК-2.4, которая заключается в способности осуществлять обработку информационных данных для последующей выработки проектных решений на стадиях концептуального, функционального и логического проектирования клиент-серверных информационных систем..

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Глущенко М.Ф. Мобильное приложение для изучения английского языка в общественном транспорте// Выпускная квалификационная работа бакалавра / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». [сайт] — URL: <https://www.hse.ru/edu/vkr/634001562> (дата обращения: 06.09.2025).
2. Методические указания к выполнению практический работ [Электронный ресурс], метод. Указания / Р. Г. Болбаков, М. Ю. Волков, В. Т. Матчин, В. А. Мордвинов. — М.: РТУ МИРЭА, 2019. — <https://onlineedu.mirea.ru/course/view.php?id=9964> (дата обращения 09.09.2025).
3. ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. [сайт] — URL: <http://www.lib.surgu.ru/media/files/gost_7.32-2017.pdf> (дата обращения 20.09.2025).