ISSN 2413–9858

Научная статья
УДК 004.42

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ С ИГРОВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

А.В. Савченко[1], А.С. Вараксина[1], И.Д. Рудинский[1,*]

[1] Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, г. Калининград, Россия
* E-mail: irudinskii@kantiana.ru

Аннотация. Современное образование активно интегрирует цифровые инструменты для повышения эффективности обучения, однако проблема мотивации учащихся при подготовке к экзаменам остаётся актуальной. Целью исследования является разработка мобильного приложения, совмещающего учебный контент с игровыми элементами для повышения вовлечённости в процесс самостоятельной подготовки к ОГЭ по информатике. Для достижения поставленной цели была спроектирована клиент-серверная архитектура на базе REST API, реализованная с использованием современных фреймворков и библиотек: на стороне клиента – Kotlin и Jetpack Compose, на серверной стороне – FastAPI и SQLite. При проектировании использовался модульный подход – клиентская и серверная часть разбиты на модули, каждый из которых реализует собственный функционал. Геймифицированные механики включают накопление опыта, скрытые достижения, задания, уровень и игру. Результатом работы стало мобильное приложение, предоставляющее доступ к теоретическим материалам, тренировочным задачам, пробному варианту экзамена и игровому модулю, а также реализующее функционал учителя: добавление, редактирование и удаление практических задач, просмотр списка и статистики закрепленных учеников.

Ключевые слова: *геймификация; мобильное приложение; подготовка к ОГЭ по информатике; клиент-серверная архитектура; модульная структура.*

Для цитирования: Савченко А.В., Вараксина А.С., Рудинский И.Д. Образовательное приложение с игровыми элементами для подготовки к ОГЭ по информатике // *Вестник науки и образования Северо-Запада России*. 2025. Т. 11. № 2. С. 54–66.

Original article

AN EDUCATIONAL APPLICATION WITH GAME ELEMENTS FOR PREPARING FOR THE MSE IN COMPUTER SCIENCE

A.V. Savchenko[1], A.S. Varaksina[1], I.D. Rudinskiy[1,*]

[1] Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia
* E-mail: irudinskii@kantiana.ru

Abstract. Modern education actively integrates digital tools to enhance learning effectiveness; however, the issue of student motivation during exam preparation remains relevant. The aim of this study is to develop a mobile application that combines instructional content with game elements to increase engagement in the process of independent preparation for the MSE in Computer Science. To achieve this goal, a client-server architecture based on a REST API was designed and implemented using modern frameworks and libraries: on the client side – Kotlin and Jetpack Compose; on the server side – FastAPI and SQLite. A modular approach was applied in the design: both client and server are divided into modules, each responsible for its own functionality. Gamified mechanics include experience point accumulation, hidden achievements, quests, leveling,

and an embedded game. The outcome of this work is a mobile application providing access to theoretical materials, practice exercises, a mock exam, and a game module, as well as teacher functionality: adding, editing, and deleting quizzes, and viewing lists and statistics of assigned students.

Key words: *gamification; mobile application; preparation for the MSE in computer science; client-server architecture; modular structure.*

For citation: Savchenko A.V., Varaksina A.S., Rudinskiy I.D. An educational application with game elements for preparing for the MSE in computer science. *Journal of Science and Education of North-West Russia*. 2025. Vol. 11. No 2. pp. 54–66.

Введение

В современную образовательную среду активно вовлекаются цифровые технологии для повышения эффективности обучения [1]. Геймификация обучения, т. е. системная практика реинжиниринга, в рамках которой реструктуризируются существующие либо проектируются новые образовательные процессы или системы путем внедрения игровых компонентов без изменения образовательных целей [2, 3], может значительно повысить мотивацию и вовлечённость обучающихся [4, 5]. Кроме того, важно учитывать растущую популярность мобильных образовательных приложений [6], обеспечивающих доступ к образовательному контенту в любое время и в любом месте [7, 8]. В этой связи представляется актуальным создание мобильных приложений, сочетающих теоретические материалы и тренировочные тесты по конкретным дисциплинам с элементами игры. Цель настоящей работы – создание образовательного приложения с игровыми механиками для самостоятельной подготовки к ОГЭ по информатике, реализующего функционал как для обучающихся, так и для учителей.

Игровые механики

Важной особенностью приложения являются геймифицированные механики. Пользователь накапливает очки опыта за выполнение заданий, индивидуальные достижения, успешное прохождение тестов и результаты игры. За счёт очков опыта происходит повышение уровня обучающегося.

Достижения присуждаются за выполнение определённых условий: например, за правильные ответы на серию вопросов или за победу над противниками в игре. Условия учебных заданий известны заранее.

В приложении реализована игра, суть которой заключается в управлении летательным аппаратом, уклонении от астероидов и сражениях с противниками. Сражение реализовано следующим способом: при встрече с противником появляется вопрос по информатике с вариантами ответов. За правильный ответ начисляются очки опыта, за неправильный – очки списываются и снимается одна жизнь. Изначально у игрока 3 жизни; если счетчик достигнет 0, то игра завершится.

В приложении реализована таблица лидеров по уровню. В ней отображаются 10 пользователей с самым высоким уровнем.

Функциональность приложения

Помимо игровых элементов для обучающегося приложение предоставляет и другие возможности. В частности, оно содержит теоретические материалы по темам ОГЭ в формате текстовых заметок; обучающийся может решать тренировочные задания различных типов, аналогичные заданиям из ОГЭ. Также у обучающегося есть возможность пройти пробный вариант экзамена. Пользовательский профиль хранит уровень и статистику, что позволяет видеть динамику прогресса.

Приложение предусматривает и функционал для учителя. Преподаватель может добавлять новые задания, просматривать, редактировать и удалять добавленные ранее

задания. Также учитель может просматривать список закрепленных за ним обучающихся и их статистику.

Архитектура системы

Разрабатываемое приложение представляет собой двухзвенную систему «клиент-сервер», где клиентская часть выполняется на мобильном устройстве, а серверная отвечает за хранение данных и бизнес-логику [9] (рис.1).

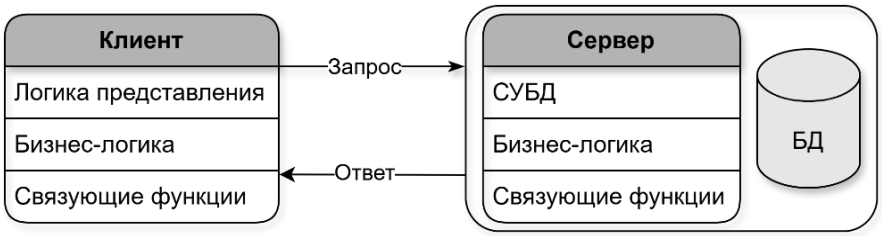


Рисунок 1 – Схема архитектуры системы

Клиент и сервер обмениваются данными по API через сеть. После авторизации (входа/регистрации) клиентское приложение сохраняет полученный JWT-токен и передаёт его в заголовках последующих запросов для подтверждения прав доступа. Запросы к серверу осуществляются методами HTTP (GET, POST и др.). Например, клиент запрашивает список тестов, отправляет выбранные ответы и получает результат проверки. На сервере обрабатываются эти запросы, выполняются операции с базой данных и формируется JSON-ответ клиенту. Такая схема обеспечивает разделение логики: клиентское приложение занимается взаимодействием с пользователем и отображением данных, а сервер выполняет функции хранилища и валидации. Взаимодействие по REST API упрощает модульное развитие приложения.

Разработка клиентской части

Клиентская часть реализована на языке программирования Kotlin с использованием современных Android-компонентов. Пользовательский интерфейс строится с помощью Jetpack Compose – фреймворка для декларативного описания UI [10]. Это позволяет гибко формировать экранные элементы (списки, формы, кнопки и т.д.) и реагировать на изменения состояния данных. Для хранения теоретических материалов на устройстве используется библиотека Room – абстрактный слой над СУБД SQLite [11]. В качестве HTTP-клиента выбран Ktor, обеспечивающий асинхронную работу с REST API сервера[1]. Внедрение зависимостей осуществляется с помощью Kodein. Клиентская часть разделена на 8 модулей: «Авторизация», «Учитель», «Профиль», «Теория», «Достижения», «Игра», «Практика», «Задания». Каждый модуль ответственен за определенный функционал. Диаграмма модулей представлена на рис.2.

[1] Ktor Documentation. Официальная документация библиотеки Ktor [Электронный ресурс]. URL: https://ktor.io/docs/welcome.html (дата обращения: 08.05.2025).

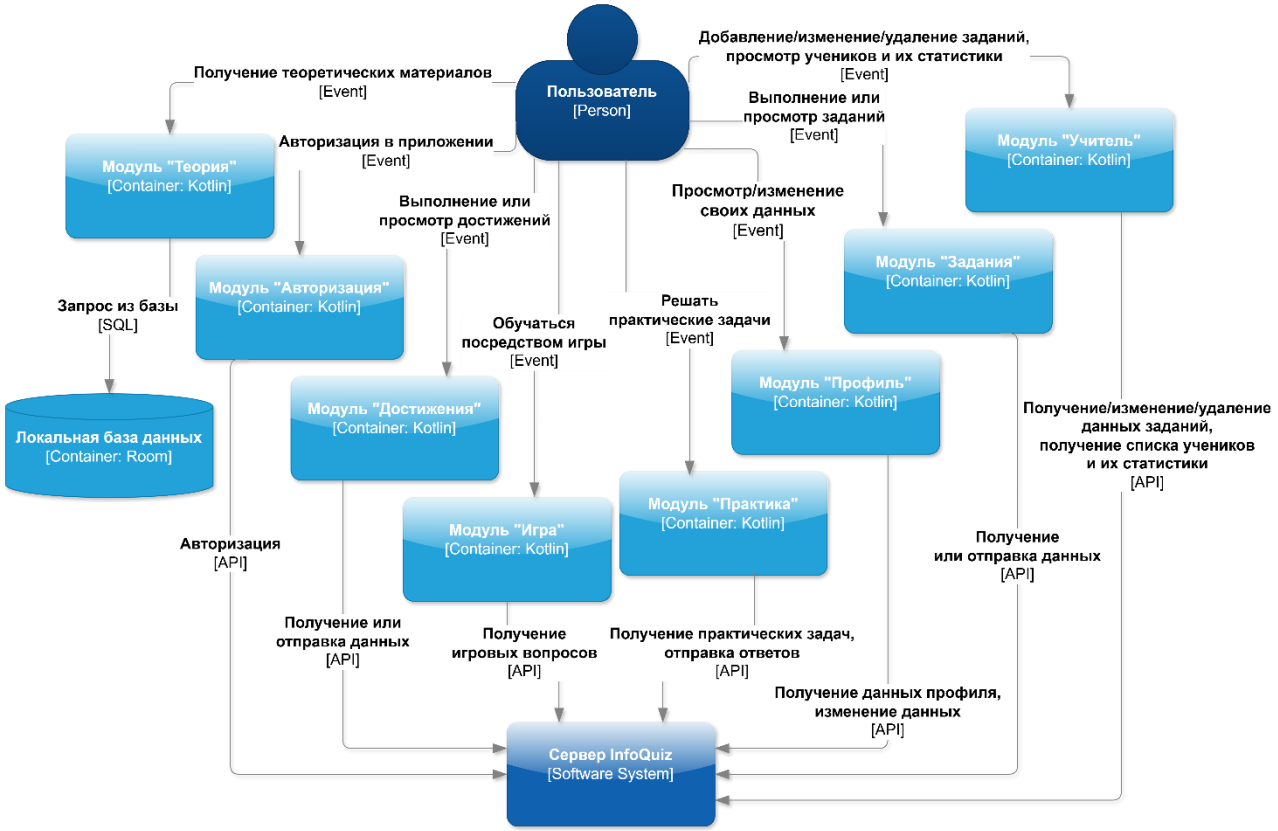


Рисунок 2 – Диаграмма модулей

Клиентская часть разбита на четыре слоя (рис.3).

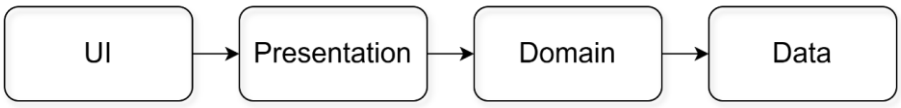


Рисунок 3 – Схема архитектуры клиентской части приложения

Пользовательский интерфейс (UI) обеспечивает приём и отображение информации пользователя. Представление (Presentation) реализует логику, по которой будет отображаться информация в UI-слое. В слое домена (Domain) реализуется бизнес-логика приложения. Слой данных (Data) служит для взаимодействия с серверной частью и локально базой данных.

Разработка серверной части

Серверная часть приложения развернута на Python с использованием FastAPI – легковесного фреймворка для построения API. FastAPI работает асинхронно, что позволяет обрабатывать запросы и авторизацию без блокировки. Для аутентификации и авторизации пользователей применяется JWT (JSON Web Token), обеспечивая передачу зашифрованных токенов с правами доступа в заголовках запросов. Все данные хранятся с использованием СУБД SQLite, выбранной за простоту развёртывания. FastAPI автоматически генерирует документацию API (Swagger), что упрощает взаимодействие с фронтендом[2]. Сервер разделен на 7 модулей, каждый модуль отвечает за свой набор функционала: «Авторизация»,

[2] FastAPI. Официальная документация веб-фреймворка FastAPI [Электронный ресурс]. URL: https://fastapi.tiangolo.com/ru/ (дата обращения: 09.05.2025).

«Достижения», «Задания», «Практические задачи», «Профиль», «Учитель», «Игра». Диаграмма модулей представлена на рис.4.

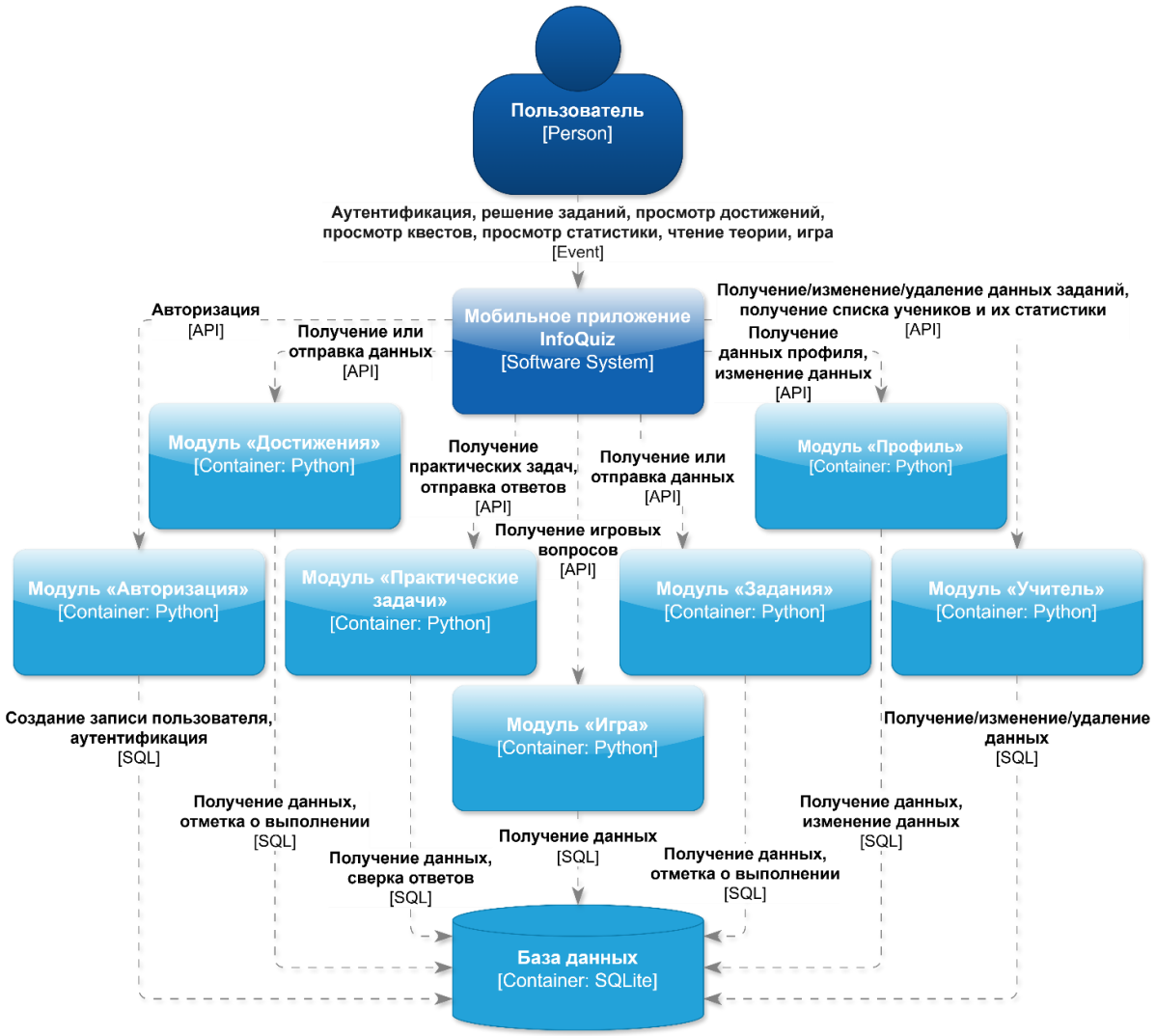


Рисунок 4 – Диаграмма модулей

Сервер разбит на шесть слоёв (рис.5).

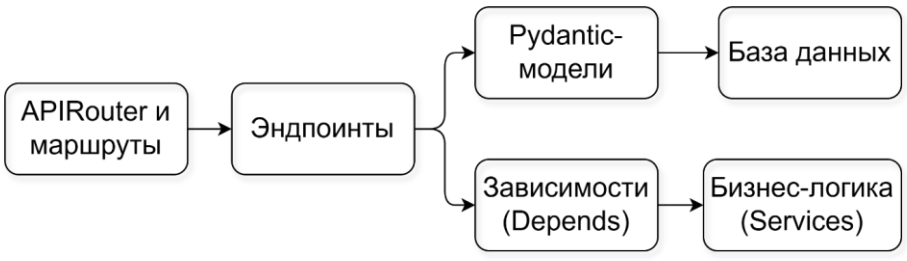


Рисунок 5 – Схема архитектуры северной части приложения

APIRouter’ы и маршруты отвечают за группировку эндпоинтов по модулям и их регистрацию на сервере. Эндпоинты обрабатывают HTTP-запросы, в них вызываются межкомпонентные зависимости и бизнес-логика. Pydantic-модели отвечают за сериализацию входных и выходных данных. В слое базы данных хранятся и извлекаются данные,

ISSN 2413–9858

регистрируются транзакции. Зависимости отвечают за переиспользование компонентов. Слой бизнес-логики отвечает за реализацию конкретного функционала.

Такой подход позволяет централизованно управлять всеми частями системы, легко масштабировать и модифицировать игровые механики и учебный контент. Модульная структура единой кодовой базы обеспечивает гибкое управление валидацией, обработку бизнес-логики и беспрепятственную интеграцию с мобильным клиентом через REST API.

Демонстрация учебно-игрового процесса

На рис.6 изображен главный экран разработанного приложения.



Рисунок 6 – Главный экран приложения

С главного экрана пользователь может перейти к просмотру таблицы лидеров, заданий, достижений, теоретическим материалам, практическим задачам, пробному варианту экзамена и игре. На рис.7 изображен экран игрового процесса.

ISSN 2413–9858



Рисунок 7 – Экран игрового процесса

В процессе игры пользователь управляет космическим аппаратом, уклоняется от летящих астероидов. На экране виден противник – осьминог, при встрече с ним появляется всплывающее окно с вопросом по информатике и двумя вариантами ответов (рис.8).

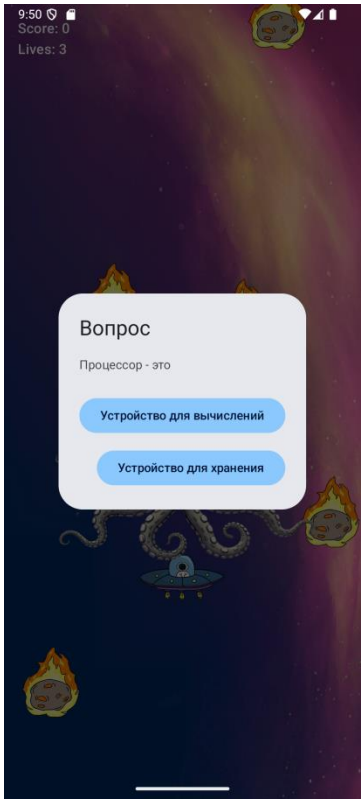


Рисунок 8 – Всплывающее окно с вопросом по информатике

ISSN 2413–9858

При выборе правильного ответа пользователю начисляются очки, а при неправильном – снимется одна жизнь. Когда счетчик жизни дойдет до нуля, появится всплывающее окно завершения игры (рис.9).

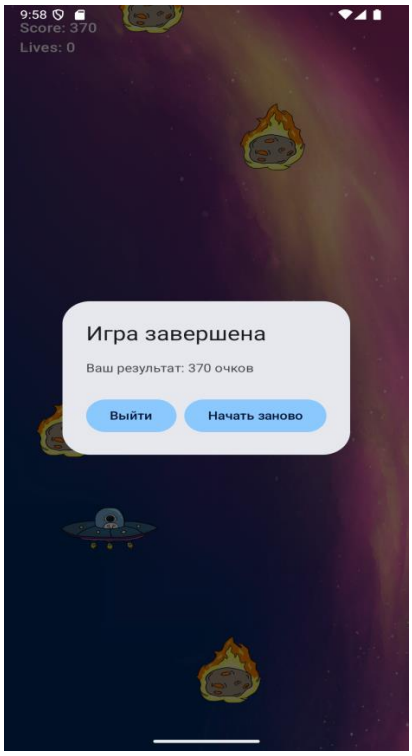


Рисунок 9 – Всплывающее окно завершения игры

Окно содержит информацию о заработанных в процессе игры очках, а также кнопки для перехода на главный экран и перезапуска игры. Помимо обучающий игры в приложении реализован и классический подход к обучению в виде теоретических материалов и практических задач. На рис.10 представлен экран с теоретическими материалами.

ISSN 2413–9858

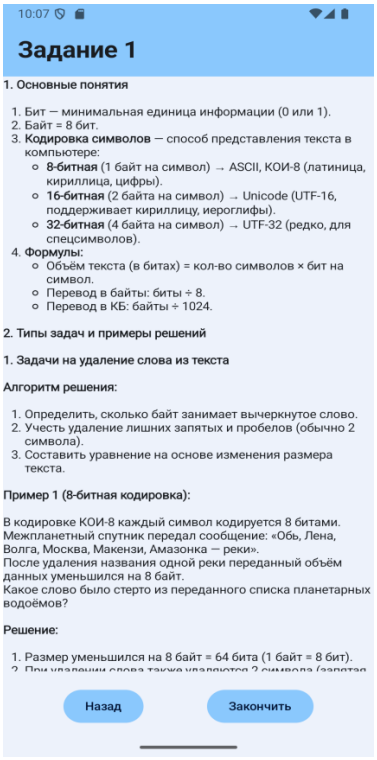


Рисунок 10 – Экран теории

Текст структурирован, содержит ключевые понятия, формулы примеры задач и их решение. На рис.11 представлен экран практических задач.

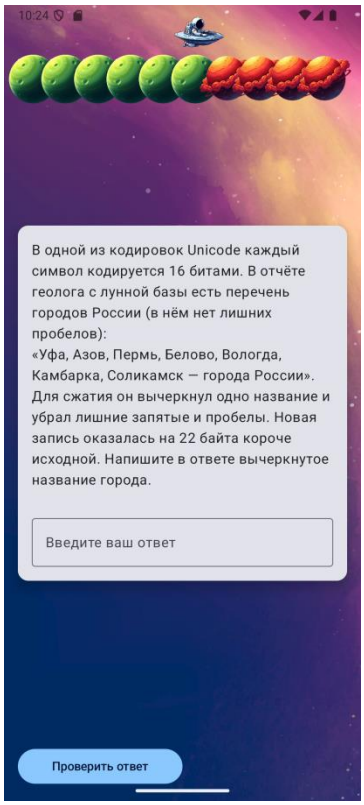


Рисунок 11 – Экран практики

ISSN 2413–9858

Экран содержит условие задачи, поле для ввода ответа и кнопку для проверки ответа. Если ученик ввел неправильный ответ, то условие задачи подсветится красным цветом и появится верный ответ (рис.12).

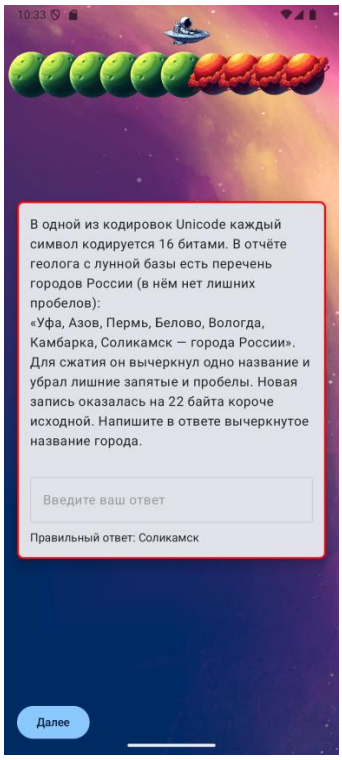


Рисунок 12 – Реакция на ввод неверного ответа

Если ответ введен верно, то условие подсветится зеленым цветом (рис.13).

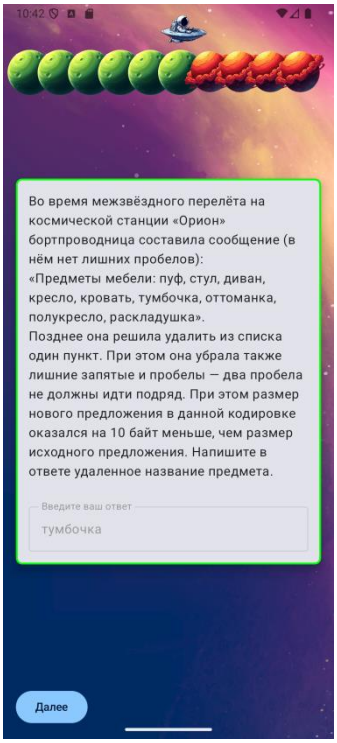


Рисунок 13 – Реакция на ввод правильного ответа

Продемонстрированный функционал позволяет увлечь ученика и делает процесс изучения предмета увлекательным.

Заключение

В результате исследования было разработано мобильное образовательное приложение для самостоятельной подготовки к ОГЭ по информатике. Реализованное решение сочетает традиционные методы обучения с игровыми механиками и направлено на повышение мотивации и вовлеченности учащихся в процесс самостоятельной подготовки. Архитектура системы, основанная на клиент-серверной модели, обеспечивает гибкость и масштабируемость. Использование JWT-аутентификации и REST API обеспечивает безопасность и удобство расширения функционала, а модульная структура обеих частей приложения упрощает дальнейшую поддержку и развитие проекта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Куркина Н.Р., Стародубцева Л.В. Цифровые технологии как фактор повышения эффективности образовательного процесса // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2018. №1. С. 14–17.

2. Бусель С.В., Рудинский И.Д. Игрофикация как концептуальная основа модернизации образовательной среды // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2023. Т.9. № 1. С. 101–125.

3. Рудинский И.Д., Бусель С.В. Игровые образовательные технологии и практики: предпосылки и особенности применения // Отечественная и зарубежная педагогика. 2024. Т. 1, № 1 (97). С. 39-61.

4. Асадуллин А.А. Применение геймификации в современной системе образования // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции и инновации в науке и производстве». 2023. URL: https://kuzstu.su/dmdocuments/INPK/12INPK_Sbornic-2023/pages/Секция%203/305.pdf (дата обращения: 09.05.2025).

5. Конева С.Х. Геймификация как инструмент улучшения образовательной сферы // World of Scientific news in Science International Journal. 2024. Т.2. №3. URL: https://worldofresearch.ru/index.php/wsjc/article/view/394/390 (дата обращения: 18.05.2025).

6. Плаксина Н.В., Овчинникова М.В. Актуальные тренды цифровизации образования в мире // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2024. №1 (69). С. 181-188.

7. Горюнова М.А., Лебедева М.Б. Мобильное обучение в контексте реализации ФГОС // ЧиО. 2016. №4 (49). С. 91-95.

8. Юрьева Д.В. Мобильное обучение в российском вузе // МНКО. 2021. №4 (89). С. 244-246.

9. Мизанбаев А.Е. Технология разработки приложения с двухуровневой клиент-серверной архитектурой // Вестник магистратуры. 2019. №9-2 (96). С. 14–16.

10. Дындин А.В., Новиков П.С. Исследование применения Kotlin Multiplatform и Jetpack Compose Multiplatform в мобильной разработке // Вестник науки. 2024. №4 (73). С. 410–421.

11. Винников М.Д. Разработка базы данных для мобильного приложения на операционной системе Android // Научные известия. 2022. №29. С. 39–42.

REFERENCES

1. Kurkina N.R., Starodubceva L.V. *Cifrovye tekhnologii kak faktor povysheniya effektivnosti obrazovatel'nogo processa* [Digital technologies as a factor in improving the effectiveness of the educational process]. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie*. 2018. No. 1, pp. 14–17.

2. Busel S.V., Rudinskiy I.D. *Igrofikaciya kak konceptual'naya osnova modernizacii obrazovatel'noj sredy* [Gamification as a conceptual basis for educational setting modernization] *Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii.* 2023. V.9, No. 1, pp. 101–125.

3. Rudinsky I.D., Busel S.V. *Igrovye obrazovatel'nye tekhnologii i praktiki: predposylki i osobennosti primeneniya* [Game-based educational technologies and practices: preconditions and application features]. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika.* 2024. Vol. 1, No. 1 (97), pp. 39-61.

4. Asadullin A.A. *Primenenie gejmifikacii v sovremennoj sisteme obrazovaniya* [The use of gamification in the modern education system] Materialy XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sovremennye tendencii i innovacii v nauke i proizvodstve». 2023. URL: https://kuzstu.su/dmdocuments/INPK/12INPK_Sbornic-2023/pages/Секция%203/305.pdf (date accessed: 09.05.2025).

5. Koneva S.H. *Gejmifikaciya kak instrument uluchsheniya obrazovatel'noj sfery* [Gamification as a tool for improving the educational sphere]. *World of Scientific news in Science International Journal.* 2024. V.2, No. 3. URL: https://worldofresearch.ru/index.php/wsjc/article/view/394/390 (date accessed: 18.05.2025).

6. Plaksina N.V., Ovchinnikova M.V. Aktual'nye trendy cifrovizacii obrazovaniya v mire [Global trends of digital transformation in education]. Uchenye zapiski. Elektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta. 2024. No. 1 (69), pp. 181–188.

7. Goryunova M.A., Lebedeva M.B. Mobil'noe obuchenie v kontekste realizacii FGOS [Mobile learning in the context of federal state educational standards]. ChiO. 2016. No. 4 (49), pp. 91–95.

8. Yur'eva D.V. Mobil'noe obuchenie v rossijskom vuze [Mobile learning in a russian university]. MNKO. 2021. No. 4 (89), pp. 244–246.

9. Mizanbaev A.E. *Tekhnologiya razrabotki prilozheniya s dvuhurovnevoj klient-servernoj arhitekturoj* [Application development technology with a two-tier client-server architecture]. *Vestnik magistratury.* 2019. No. 9-2 (96), pp. 14–16.

10. Dyndin A.V., Novikov P.S. *Issledovanie primeneniya Kotlin Multiplatform i Jetpack Compose Multiplatform v mobil'noj razrabotke* [Research on the use of Kotlin Multiplatform and Jetpack Compose Multiplatform in mobile development]. *Vestnik nauki*. 2024. No. 4 (73), pp. 410–421.

11. Vinnikov M.D. *Razrabotka bazy dannyh dlya mobil'nogo prilozheniya na operacionnoj sisteme Android* [Development of a database for a mobile application running on the Android operating system]. *Nauchnye izvestiya.* 2022. No. 29, pp. 39–42.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ	INFORMATION ABOUT THE AUTHORS
Савченко Александр Владимирович – студент, Балтийский федеральный университет имени И. Канта (236041, Россия, г. Калининград, ул. Александра Невского, д.14, e-mail: AVSavchenko7@stud.kantiana.ru.	*Savchenko Aleksander Vladimirovich* – Student, Immanuel Kant Baltic Federal University (236041, Russia, Kaliningrad, Aleksandra Nevskogo str., 14, e-mail: AVSavchenko7@stud.kantiana.ru.
Вараксина Ангелина Сергеевна – студент, Балтийский федеральный университет имени И. Канта (236041, Россия, г. Калининград, ул. Александра Невского, д.14, e-mail: ASVaraksina@stud.kantiana.ru.	*Varaksina Angelina Sergeevna* – Student, Immanuel Kant Baltic Federal University (236041, Russia, Kaliningrad, Aleksandra Nevskogo str., 14, e-mail: ASVaraksina@stud.kantiana.ru.

Рудинский Игорь Давидович – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, Балтийский федеральный университет имени И. Канта (236000, Россия, г. Калининград, ул. Чернышевского, д.56а, e-mail: irudinskii@kantiana.ru.	*Rudinskiy Igor Davidovich* – Dr.Sci.(Edu), Ph.D.(Eng), Prof., Immanuel Kant Baltic Federal University (236000, Russia, Kaliningrad, Chernyshevskogo str., 56a, e-mail: irudinskii@kantiana.ru.

Статья поступила в редакцию 10.05.2025; одобрена после рецензирования 21.05.2025, принята к публикации 28.05.2025.
The article was submitted 10.05.2025; approved after reviewing 21.05.2025; accepted for publication 28.05.2025.