

УДК 004.42

МОБИЛЬНОЕ ИГРОВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ОБЪЁМНАЯ БАШНЯ» НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ UNITY

Спаустинайтис М.И., студент гр.281078

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Институт информационных технологий,
г. Минск, Республика Беларусь*

Шпак И.И. - кандидат технических наук, доцент кафедры ИСиТ

Аннотация. В статье приведены результаты, полученные в процессе разработки мобильного игрового приложения «Объёмная башня» на игровом движке Unity для ОС Android. Приложение реализует механику построения трёхмерной башни из блоков с использованием физической симуляции, а также систему подсчёта очков и фиксации рекорда. Для идентификации пользователей и подготовки проекта к расширению функциональности реализована авторизация на базе Firebase Authentication по методу Email/Password. Рекорд в текущей версии сохраняется локально средствами Unity PlayerPrefs. Рассмотрены пользовательские сценарии регистрации, входа и выхода из аккаунта, а также обработка типовых ошибок ввода и сетевых сбоев. Обозначены направления дальнейшего развития: синхронизация результатов между устройствами и таблица лидеров.

Ключевые слова. Unity, ОС Android, мобильная игра, игровой процесс, PlayerPrefs, Firebase, Firebase Authentication, Email/Password, авторизация, пользовательский интерфейс.

Современная индустрия мобильных игр является одной из наиболее динамично развивающихся областей цифровых технологий. По оценкам аналитических агентств, рынок мобильных игр стабильно растёт на 7–10 % в год, а доходы от него превышают суммарные доходы от консольных и компьютерных игр. Мобильные устройства стали основной платформой для развлечений миллионов пользователей по всему миру, что создаёт высокий спрос на новые, качественные и инновационные игровые продукты.

Особое место в структуре рынка занимают казуальные игры — простые по механике, но увлекательные проекты, не требующие длительного обучения или сложного управления. Ключевые особенности казуальных игр — короткие игровые сессии, понятный интерфейс и минимальные барьеры для начала игры. Такие проекты ориентированы на максимально широкую аудиторию и часто становятся вирусными.

Одним из популярных поджанров казуальных игр являются игры, основанные на механике построения башни. Суть их заключается в том, чтобы путём точного позиционирования блоков или других элементов возвести как можно более высокую конструкцию. Несмотря на простоту концепции, такие игры обладают высокой степенью вовлечённости и вызывают азарт у пользователей, стремящихся побить собственный рекорд или рекорды других игроков.

Разрабатываемый в рамках данного проекта продукт — мобильное игровое приложение «Объёмная башня» — относится именно к этому жанру. Основная идея заключается в последовательном размещении движущихся блоков друг на друга с целью построения максимально высокой башни. В отличие от большинства аналогов, проект ориентирован на использование трёхмерной графики, облачного хранения данных и интеграции пользовательских профилей, что делает его более современным и функциональным.

Игровое приложение создаётся для платформы Android, что обусловлено её доминированием на рынке мобильных устройств (более 70% мирового рынка). Разработка ведётся на движке Unity [1], который является одним из наиболее популярных инструментов для создания мобильных игр благодаря своей кроссплатформенности, широким возможностям 3D-графики и поддержке множества плагинов и сервисов.

В качестве облачного сервиса для хранения пользовательских данных выбран Firebase [2] — мощная платформа от компании Google, обеспечивающая удобную работу с аутентификацией, базами данных, аналитикой и уведомлениями. Благодаря этому игроки смогут сохранять свой прогресс, использовать личные аккаунты и продолжать игру с любого устройства.

Таким образом, предметная область разрабатываемого проекта — это сегмент мобильных казуальных игр с элементами 3D-графики, направленных на массовую аудиторию пользователей Android-устройств [3]. Решаемая задача заключается в создании увлекательного, технологически современного и социально ориентированного игрового продукта с возможностью облачного хранения данных.

Перед началом разработки были рассмотрены приложения и игры, тематически связанные с построением башни. Одним из аналогов выступает Idle Tower Builder: Miner City — мобильная игра, в которой развитие строится вокруг создания этажей/построек и управления экономикой в жанре

idle/tycoon. В подобных продуктах основная мотивация основана на улучшениях, «добыче ресурсов», автоматизации и накопительном прогрессе, а взаимодействие пользователя с объектами чаще всего не требует точного позиционирования в физическом пространстве.

Вторую группу аналогов составляют игры формата “tower builder”, где пользователь последовательно добавляет элементы, стремясь увеличить высоту конструкции и набрать максимальный результат. Для таких решений характерны: короткий цикл, простая модель управления, наличие численного результата, который удобно сравнивать (очки/высота/рекорд). Анализ показал, что для удержания пользователя важно сочетание двух факторов: (1) понятной механики «одно действие — один шаг прогресса» и (2) наличия метрики, сохраняемой между сессиями (рекорд).

С учётом анализа была выбрана концепция игры «Объёмная башня», в которой ключевой элемент сложности формируется физической устойчивостью, а мотивация поддерживается системой очков и сохранением рекорда. Дополнительно внедрение авторизации рассматривается как подготовка проекта к возможному развитию: облачная синхронизация рекорда, рейтинги и т.п.

Функциональные требования к игре:
построение башни из блоков в 3D-пространстве;
использование физической симуляции Unity (гравитация, столкновения) для формирования сложности;
подсчёт очков в ходе игровой сессии;
завершение сессии при потере устойчивости/разрушении; отображение текущих очков и рекорда; возможность перезапуска сессии.

Функциональные требования к авторизации: регистрация пользователя по Email/Password; вход пользователя по Email/Password; выход из аккаунта; обработка ошибок и информирование пользователя (неверные данные, сетевые сбои).

Нефункциональные требования: простота интерфейса и минимальное число действий до старта игры; устойчивость к нестабильной сети; расширяемость архитектуры (под будущую синхронизацию рекордов).

Игровой процесс состоит из повторяющихся шагов: пользователь размещает очередной блок, башня взаимодействует с физическим миром, после чего игрок продолжает строительство. Успешным действием считается размещение, не приводящее к разрушению/срыву конструкции. При каждом успешном шаге увеличивается счёт. Такой подход обеспечивает линейную, хорошо объяснимую связь между действиями игрока и результатом.

Алгоритм подсчёта очков можно описать следующим образом:

старт игровой сессии: счёт = 0;

успешное размещение блока → счёт увеличивается на фиксированное значение или по заданной формуле; наступление условия поражения → фиксация результата; сравнение результата с рекордом и обновление рекорда при необходимости.

Условие поражения задаётся через контроль состояния башни (например, падение ключевого элемента ниже порога высоты, значительное разрушение конструкции или другое событие, определённое в логике проекта). При наступлении условия поражения игра переходит на экран результата, где отображаются итоговые очки и рекорд.

Приложение реализовано на Unity под Android [4]. Основные компоненты проекта:

GameController: управление состояниями (меню/игра/поражение), запуск/рестарт, связь с UI.

BlockSpawner / PlacementController: создание и размещение блоков.

ScoreSystem: подсчёт очков, обновление UI, фиксация рекорда.

FailDetector: проверка условий поражения.

AuthController: сценарии регистрации/входа/выхода и управление экраном авторизации.

Подобное разделение повышает читаемость кода и позволяет менять отдельные подсистемы (например, способ хранения рекорда) без переработки всей игры.

Интерфейс приложения включает: экран авторизации (регистрация/вход), главное меню (кнопка старта и отображение рекорда), игровой экран (текущие очки), экран завершения (итог и кнопка повтора). Такой UI соответствует мобильным сценариям использования и снижает количество действий до начала игры.

Для формализации взаимодействия построена диаграмма вариантов использования, представленная на рисунке 1.



Рисунок 1 — Диаграмма вариантов использования приложения «Объёмная башня».

В проекте используется Firebase Authentication, который предоставляет готовые механизмы регистрации и входа по Email/Password в Unity-приложениях. Реализованы следующие сценарии:

- регистрация (создание пользователя по email и паролю);
- вход (аутентификация пользователя по email и паролю);
- выход (завершение сессии и возврат на экран авторизации).

Для повышения качества пользовательского опыта выполнена валидация данных: проверка заполненности полей, базовая проверка корректности email, блокировка повторной отправки запроса при ожидании ответа, вывод сообщений об ошибках. Типовые ошибки (неверный пароль, некорректный email, занятый email, отсутствие сети) обрабатываются через вывод понятного результата пользователю и возможность повторить действие. На рисунке 2 представлена диаграмма последовательности.

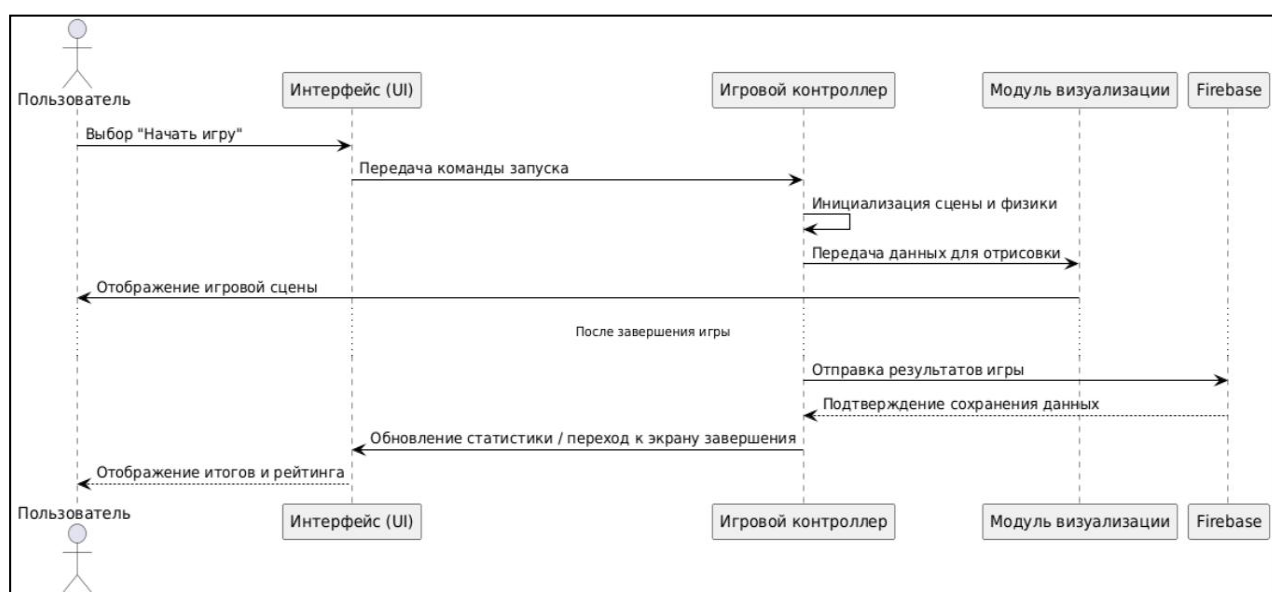


Рисунок 2 — Диаграмма последовательности приложения «Объёмная башня».

Важно отметить, что в разработанном приложении рекорд хранится локально, однако наличие авторизации формирует «задел» для следующего этапа — переноса рекорда в облако и привязки к аккаунту, что даст переносимость между устройствами.

В текущей версии рекорд сохраняется в PlayerPrefs — стандартном механизме Unity для хранения простых данных (например, чисел и строк). На Android PlayerPrefs использует системный механизм хранения (SharedPreferences), что обеспечивает сохранение значений между запусками приложения на одном устройстве. Алгоритм хранения рекорда: при завершении игры сравнивается текущий счёт и сохранённый рекорд; если текущий счёт больше — обновляется значение рекорда в PlayerPrefs; выполняется сохранение, чтобы минимизировать риск потери данных при закрытии приложения.

Ограничение данного подхода состоит в том, что рекорд хранится только локально и не синхронизируется между разными устройствами. Также при удалении приложения пользователь теряет локальные данные. В перспективе эти ограничения планируется устранить переносом рекорда в облачное хранилище и привязкой к идентификатору пользователя (при наличии авторизации).

Тестирование проводилось на Android-устройстве и включало:

регистрация нового пользователя и последующий вход;

вход с неверным паролем/некорректным email и проверка сообщений об ошибках;

выход из аккаунта и повторный вход;

игровой цикл: старт → набор очков → поражение → обновление рекорда → повтор;

проверка сохранения рекорда после перезапуска приложения (корректность PlayerPrefs).

В ходе тестирования подтверждена работоспособность основного пользовательского маршрута и корректность сохранения лучшего результата между сессиями на одном устройстве.

В результате выполненной работы разработано мобильное игровое приложение «Объёмная башня» на платформе Unity для Android, реализующее физически обусловленную механику построения 3D-башни и систему подсчёта очков. В текущей версии реализовано локальное сохранение рекорда в PlayerPrefs, что обеспечивает восстановление лучшего результата при повторных запусках на одном устройстве. Для идентификации пользователей внедрена авторизация Firebase Authentication по схеме Email/Password, реализованы сценарии регистрации/входа/выхода и обработка типовых ошибок. Перспективы развития проекта включают перенос рекорда в облачное хранилище с привязкой к аккаунту, создание таблицы лидеров и расширение игровых режимов, что позволит усилить соревновательный и мотивационный компонент.

Список использованных источников:

1. Unity Technologies. Unity User Manual. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html?ref=toptrafficsites/>. Дата обращения: 13.12.2025.
2. Firebase Documentation. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://firebase.google.com/docs?hl=ru> Дата обращения: 13.12.2025.
3. Android Developers Documentation. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.android.com/develop?authuser=0&hl=ru&skip_cache=true&hl=ru&skip_cache=true Дата обращения: 13.12.2025.
4. Mobile Game Development with Unity. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://secrelab.games/books/unity>. Дата обращения: 13.12.2025.

UDC 004.42

THE MOBILE GAME APPLICATION "VOLUMETRIC TOWER" BASED ON UNITY PLATFORMS

Spaustsinaitis M. I.

*Institute of Information Technologies of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
Minsk, Republic of Belarus*

Shpak Ivan Ilyich – PhD in Technical Sciences, Associate Professor

Annotation. The article presents the results obtained during the development of the mobile game application "Volumetric Tower" on the Unity game engine for Android OS. The application implements the mechanics of building a three-dimensional tower of blocks using physical simulation, as well as a scoring and record-setting system. To identify users and prepare the project for the expansion of functionality, authorization based on Firebase Authentication using the Email/Password method has been implemented. The record in the current version is saved locally using Unity PlayerPrefs. User scenarios for registration, login, and account logout are considered, as well as the handling of typical input errors and network failures. The directions of further development are outlined: synchronization of results between devices and the leaderboard.

Keywords. Unity, Android OS, mobile game, Gameplay, PlayerPrefs, Firebase, Firebase Authentication, Email/Password, Authorization, User interface.