

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра информатики и программирования

**СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРИЛОЖЕНИЯ
ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ ANDROID С ЭЛЕМЕНТАМИ ГЕЙМИФИКАЦИИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы
направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем
факультета компьютерных наук и информационных технологий
Синельникова Никиты Николаевича

Научный руководитель:

зав. кафедрой ИиП, доцент, к.ф.-м.н. _____ М.В. Огнева
подпись, дата

Зав. кафедрой:

к.ф.-м.н., доцент _____ М.В. Огнева
подпись, дата

Саратов 2026

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Современные технологии играют важную роль в образовательном процессе, предлагая инновационные подходы к обучению и развитию интереса у детей. Одним из таких инструментов являются мобильные приложения, которые сочетают геймификацию и интерактивные элементы, делая процесс обучения увлекательным и доступным. Особенно перспективным направлением является использование мобильных приложений для изучения окружающего мира, в том числе флоры и фауны, что способствует развитию у детей экологического мышления и любознательности.

Цель бакалаврской работы – создание интерактивного мобильного приложения для детей, направленного на изучение флоры и фауны с помощью игровых механик: системы достижений, викторин и личной фотоколлекции.

Поставленная цель определила **следующие задачи:**

- 1) провести анализ существующих аналогичных приложений, изучив успешные подходы в области геймификации и образовательных технологий;
- 2) спроектировать и реализовать пользовательский интерфейс, адаптированный для детей, с простым и интуитивным управлением, персонажем-помощником и тематическим оформлением;
- 3) разработать модуль каталога-справочника животных, включающий текстовые карточки, фотографии и встроенный просмотр PDF-документов;
- 4) реализовать модуль фотографирования с возможностью сохранения и отображения сделанных снимков в личной коллекции пользователя;
- 5) создать систему достижений и наград, а также таблицу лидеров, стимулирующих детей активно пользоваться приложением;
- 6) разработать систему интерактивных викторин для проверки и закрепления знаний о животном мире;

7) обеспечить авторизацию пользователей через Firebase и сохранение индивидуальных достижений и прогресса.

Методологические основы разработки образовательных мобильных приложений с элементами геймификации представлены в работах М. Цзянмина, И.С. Бураковой, Ю.В. Ивановой, Ж.М. Рамазановой, О.Ю. Герасимовой, Е.Н. Крыловой.

Практическая значимость бакалаврской работы. Разработанное приложение «Чудеса природы» может применяться в качестве дополнительного образовательного инструмента на уроках природоведения и окружающего мира, а также во внеклассной деятельности экологической направленности. Приложение готово к установке на устройства под управлением Android 10 и выше, прошло полное функциональное тестирование и не требует подключения к сторонним сервисам распознавания.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка использованных источников и 7 приложений. Общий объём работы – 119 страниц, из них 63 страницы – основное содержание, включая 11 рисунков и 12 таблиц, список использованных источников – 21 наименование.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Анализ предметной области» посвящён теоретическим основам геймификации в образовании и анализу существующих приложений-аналогов.

В подразделе 1.1 рассматривается понятие геймификации — внедрения игровых элементов (баллов, уровней, рейтингов, достижений) в неигровые, в частности образовательные, процессы. Приводится история термина: впервые он был предложен в 2002 году Ником Пеллингом, а широкое распространение получил около 2010 года. Рассматривается определение Карла Каппа, согласно которому геймификация — это использование игровой механики, эстетики и игрового мышления для вовлечения людей в обучение и повышения их мотивации. Также анализируется разграничение между геймификацией, обучающими играми и эдьютейнментом: в отличие от них, геймификация не создаёт новую игру, а накладывает игровые механики на реальный учебный процесс. Описываются ключевые инструменты: очки опыта, достижения, таблицы лидеров, уровни и значки.

В подразделе 1.2 представлена классификация мобильных образовательных приложений по содержательному признаку (предметные, развивающие, справочные) и по функциональному (тренажёры, интерактивные учебники, игровые симуляторы). Рассматриваются преимущества мобильного обучения: доступность, персонализация, немедленная обратная связь, мотивация через интерактивность. Описываются особенности разработки приложений для детей 7–14 лет: крупные элементы интерфейса, яркое оформление, простая навигация, система наград.

В подразделе 1.3 проводится сравнительный анализ семи приложений-аналогов: Seek by iNaturalist, PlantSnap, PictureThis, Duolingo, Khan Academy Kids, Scratch и Toca Nature. Составлена сравнительная таблица по критериям: наличие природной тематики, геймификация, справочник, викторины, ориентированность на детей 7–14 лет. Сделан вывод: ни одно из

рассмотренных приложений не объединяет все выделенные критерии одновременно, что обосновывает разработку приложения «Чудеса природы».

Второй раздел «Выбор и обоснование технологий разработки» посвящён описанию инструментальных средств, применявшихся при создании приложения.

В подразделе 2.1 рассматривается среда разработки Android Studio — официальная IDE от Google для создания Android-приложений. Описываются её ключевые возможности: встроенный эмулятор, инструменты профилирования (Android Profiler), редактор макетов и система контроля версий. Обосновывается выбор языка Kotlin как официально рекомендованного Google и обладающего такими преимуществами, как лаконичность синтаксиса, нулевая безопасность и полная совместимость с экосистемой Android.

В подразделе 2.2 описывается платформа Firebase и её сервисы, используемые в приложении. Firebase Authentication обеспечивает регистрацию и авторизацию пользователей по адресу электронной почты и паролю без хранения паролей в открытом виде. Firebase Realtime Database представляет собой облачную NoSQL-базу данных, хранящую данные в формате JSON-дерева и обеспечивающую синхронизацию в реальном времени. Обосновывается выбор Firebase как готового Backend-as-a-Service решения, не требующего развёртывания собственного сервера.

Третий раздел «Проектирование приложения» посвящён описанию архитектурных решений, структуры базы данных и пользовательского интерфейса.

В подразделе 3.1 описывается архитектура приложения: три уровня (представление, бизнес-логика, данные), перечень из 15 Activity-экранов с навигацией через явные Intent. Рассматривается особое решение для каталога — навигация через sealed class Screen без создания отдельных Activity. Описывается разграничение хранилищ: Firebase Realtime Database — для прогресса, достижений и профиля; SharedPreferences — для галереи

фотографий и просмотренных карточек.

В подразделе 3.2 представлена структура базы данных. Все данные организованы под корневым узлом `Users/{uid}`. Описываются поля профиля, узел `quiz_progress` с флагами прохождения 11 викторин, узлы `achievementsDone` и `achievementsRewarded` для защиты от повторного начисления наград, узел `calendar` для заметок, а также локальное хранение путей к фотографиям в `SharedPreferences`.

В подразделе 3.3 описываются принципы проектирования интерфейса: природная цветовая палитра (тёмно-зелёный, светло-зелёный, коралловый), крупные кнопки высотой 58 dp, единый компонент `AppBar` со счётчиком малинок, персонаж-помощник с приветственным облачком. Описывается визуальное решение ключевых экранов: главного меню, каталога с цветовым кодированием разделов, викторин с цветовой индикацией ответов, экрана достижений с иконками замков для закрытых наград.

Четвёртый раздел «Реализация приложения» описывает программную реализацию всех восьми функциональных модулей.

Модуль авторизации реализован на XML-разметке с `ViewBinding`. Регистрация включает многоэтапную проверку уникальности имени пользователя с удалением аккаунта `Firebase` при занятом имени. Обработка ошибок `Firebase` выполнена с переводом кодов на русский язык.

Создание аккаунта и проверка уникальности имени выполняются в строго определённом порядке: сначала вызывается метод `createUserWithEmailAndPassword` `Firebase Authentication`, и только после получения активной сессии выполняется запрос к `Firebase Realtime Database` на поиск совпадения по полю `username`. Такой порядок обусловлен правилами безопасности `Firebase`, которые не допускают чтение базы данных неаутентифицированным пользователем. Если имя занято, только что созданный аккаунт удаляется методом `delete()`, что предотвращает накопление в системе аккаунтов без пары логин-пароль.

Главный экран построен на `Jetpack Compose` с компонентом `Scaffold`.

Реализовано фотографирование через `ActivityResultContracts.TakePicture` с проверкой разрешения `CAMERA` и сохранением через `FileProvider`. Галерея отображает снимки в сетке `LazyVerticalGrid` с асинхронной загрузкой через `Coil`. Реализован режим множественного выбора для массового удаления.

Каталог реализован в `ExploreActivity` с навигацией через `sealed class Screen`. Данные четырёх разделов — пресмыкающиеся и земноводные, опасные животные, млекопитающие, птицы — хранятся в иерархических структурах `AnimalTopic/AnimalSection/AnimalClassBlock`. Реализован поиск через плоский индекс по всем разделам. Просмотр карточек с зумом через `pinch-to-zoom` и `double-tap`. PDF-документы открываются в `PdfViewerActivity` на базе `AndroidPdfViewer`.

Система викторин включает 11 заданий четырёх типов: викторины на выбор изображений (6 штук), фотозагадки (12 вопросов), викторины по зверям (2 части, данные из текстового файла `res/raw`) и викторины по птицам (2 части, 45 вопросов). Прогресс каждой викторины сохраняется в `Firestore` флагами `_done` и `perfect_`.

Банк вопросов викторины по зверям хранится не в коде, а в текстовом файле `res/raw/beasts_quiz_text.txt` и разбирается специальной функцией-парсером. Такой подход отделяет образовательный контент от программной логики: новые вопросы можно добавлять или редактировать без изменения исходного кода и повторной компиляции приложения. Правильный вариант ответа определяется по служебному маркеру «верно» в тексте файла.

Система достижений включает 12 наград. Для защиты от повторного начисления малинок используются параллельные узлы `achievementsDone` и `achievementsRewarded` в `Firestore`. Отслеживание просмотров карточек реализовано через `SharedPreferences` с префиксами идентификаторов (`zem*`, `pres*`). Реализованы два скрытых секрета через компонент `InvisibleSecretButton`. Таблица лидеров обновляется в реальном времени через `ValueEventListener`.

Двойная схема узлов `achievementsDone` и `achievementsRewarded` решает конкретную практическую проблему: без неё повторное открытие экрана достижений приводило бы к повторному начислению малинок за уже полученные награды, так как условие достижения остаётся истинным при каждой проверке. Перед каждым начислением приложение читает узел `achievementsRewarded` и начисляет малинки только при отсутствии соответствующего флага, после чего сразу же устанавливает его.

Пятый раздел «Тестирование приложения» посвящён проверке корректности работы всех модулей.

В разделе 5.1 описываются применённые виды тестирования: модульное (JUnit 4), инструментальное (Espresso, Compose UI Test), функциональное методом «чёрного ящика», тестирование интерфейса и совместимости. В разделе 5.2 представлены результаты: 46 тест-кейсов по всем восьми модулям, все получили статус «Пройден». Приложение протестировано на трёх конфигурациях: Android 10 (API 29), Android 12 (API 32) и Android 13 (API 33). В ходе тестирования выявлены и исправлены три дефекта: повторное начисление малинок, смешивание галерей двух пользователей на одном устройстве и отсутствие явного запроса разрешения камеры на Android 10.

Дефект смешивания фотогалерей возникал из-за того, что путь к локальному хранилищу `SharedPreferences` изначально не зависел от идентификатора пользователя: при входе под вторым аккаунтом на одном устройстве он видел снимки первого аккаунта. Решение — включение уникального идентификатора пользователя (UID) непосредственно в ключ `SharedPreferences (gallery_{uid})`, что создаёт изолированное хранилище для каждой учётной записи. Дефект с разрешением камеры на Android 10 был связан с отсутствием явного запроса разрешения `CAMERA` перед вызовом системной камеры; устранён добавлением проверки через `ContextCompat.checkSelfPermission` с последующим запросом разрешения при необходимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения бакалаврской работы были выполнены все поставленные задачи. Был выполнен анализ аналогичных приложений — Seek, PlantSnap, PictureThis, Duolingo, Khan Academy Kids, Scratch и Toca Nature — изучены подходы к геймификации и образовательным технологиям. Рассмотрены технологии разработки: язык Kotlin, фреймворк Jetpack Compose и платформа Firebase. Спроектирован и реализован интерфейс, адаптированный для детей школьного возраста. Создан каталог-справочник с четырьмя разделами, карточками животных и встроенным просмотром PDF. Реализован модуль фотогалереи со съёмкой через камеру. Разработаны одиннадцать интерактивных викторин четырёх типов. Создана система достижений с двенадцатью наградами, внутренней валютой и таблицей лидеров, а также обеспечена авторизация пользователей через Firebase и сохранение индивидуального прогресса.

Разработанное интерактивное мобильное приложение «Чудеса природы» может быть использовано для изучения флоры и фауны детьми школьного возраста.

Основные источники информации

1. Цзянмин, М. Обзор актуальных исследований применения геймификации в российских гуманитарных вузах / М. Цзянмин // Управление образованием: теория и практика. 2025. Т. 15, № 2-1. С. 438–446.
2. Буракова, И. С. Геймификация образовательного процесса как инструмент повышения мотивации обучающихся / И. С. Буракова // Мировая наука. 2025. № 1(94). С. 23–28.
3. Иванова, Ю. В. От игр к знаниям: геймификация как инструмент повышения вовлечённости в образовании / Ю. В. Иванова // Мировая наука. 2025. № 2(95). С. 31–36.
4. Рамазанова, Ж. М. Влияние геймификации в образовательных приложениях на изучение биологии: мотивация и академическая

успеваемость / Ж. М. Рамазанова, К. Жанасова // Педагогическое образование. 2025. Т. 6, № 1. С. 96–102.

5. Герасимова, О. Ю. Геймификация как инструмент повышения мотивации и вовлечённости студентов в современной образовательной практике / О. Ю. Герасимова, Т. В. Гарнышева, А. Г. Исавнин // Педагогическое образование. 2025. Т. 6, № 1. С. 45–52.
6. Черных, А. П. Использование мобильных приложений и онлайн-ресурсов для обогащения учебного процесса / А. П. Черных // Мировая наука. 2025. № 3(96). С. 44–49.
7. Крылова, Е. Н. Современные тенденции в цифровом образовании и их применение в учебном процессе / Е. Н. Крылова // Мировая наука. 2025. № 1(94). С. 18–23.