

Разработка мобильного приложения «Буквенный шторм» для детей с ОВЗ

Гиренко Александр Евгеньевич

Приамурский государственный университет им.Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В статье описывается разработка мобильного Android-приложения «Буквенный шторм», предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста, в том числе детей с особыми образовательными потребностями (ОВЗ). Приложение реализует игровой подход к формированию навыков буквенного анализа и синтеза слов. Рассмотрена архитектура программного обеспечения: модель данных на основе классов WordModel и GameData, четыре игровых модуля («Гусеница», «Шарики», «Облака», «Солнце») с нарастающим уровнем сложности. Описана механика drag-and-drop взаимодействия, принципы визуального проектирования интерфейса с учётом когнитивных особенностей целевой аудитории. Приложение реализовано на языке Java с использованием XML-разметки для платформы Android (API 26+).

Ключевые слова: мобильное приложение, Android, дети с ОВЗ, буквенный анализ, буквенный разбор, drag-and-drop, игровое обучение, Java, специальное образование.

Development mobile application «Letter Storm» for children with special educational needs

Girenko Aleksandr Evgen'evich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

The article describes the development of a mobile Android application «Letter Storm» designed for preschool and primary school children, including children with special educational needs. The application implements a game-based approach to developing letter analysis and word synthesis skills. The software architecture is examined: the data model based on WordModel and GameData classes, four game modules («Caterpillar», «Balls», «Clouds», «Sun») with increasing difficulty levels. The drag-and-drop interaction mechanics and interface design principles tailored to the cognitive characteristics of the target audience are described. The application is implemented in Java with XML markup for Android (API 26+).

Keywords: mobile application, Android, children with disabilities, letter analysis, letter analysis, drag-and-drop, game-based learning, Java, special education.

1 Введение

1.1 Актуальность

Формирование навыков буквенного анализа и синтеза слов является одним из ключевых этапов обучения грамоте у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Особую значимость данная проблема приобретает применительно к детям с особыми образовательными потребностями (ОВЗ): у воспитанников с общим недоразвитием речи (ОНР), дислексией, задержкой психического развития (ЗПР) и нарушениями слуха процесс освоения буквенно-звуковой системы языка нередко требует длительной, повторяющейся практики в привлекательной для ребёнка форме. Цифровизация образования открывает новые возможности для создания коррекционно-развивающих инструментов. Мобильные приложения на платформе Android обладают широкой доступностью, позволяют использовать тактильные (touch) и визуальные интерактивные механики, а также обеспечивают незамедлительную обратную связь, что особенно важно при работе с детьми с ОВЗ. Вместе с тем анализ существующих отечественных мобильных разработок показывает дефицит специализированных приложений, одновременно охватывающих все уровни буквенно-слогового анализа - от составления простого открытого слога до разбора многосложного слова-в единой игровой оболочке.

1.2 Обзор исследований

В работе А.Е. Унаровой и А.И. Стручкова рассматривается разработка мобильного приложения «Wrestling UWW» с использованием интегрированной среды разработки Android Studio, описываются этапы создания приложения для спортивной сферы [1]. А.К. Айтим, А.А. Кахарман, Д.С. Иемберген, О.Е. Касымбаев и Е.Е. Маликомар представляют разработку мобильного приложения для обнаружения и оповещения о дорожно-транспортных происшествиях, описывая функционал системы и ее роль в повышении безопасности дорожного движения [2]. Б. Канатбеков исследует процесс разработки приложений в среде Android Studio, рассматривая основные этапы создания и реализации программных продуктов [3]. В.Э.Клиндухов и Е.А. Кокшарова описывают разработку мобильного приложения «Мобильная библиотека рецептов» на базе Android Studio, акцентируя внимание на проектировании и реализации программного обеспечения [4]. Ю.Е. Водяха и С.Г. Крылова изучают особенности запоминания информации «цифровыми аборигенами» при выполнении действия «перетаскивания» (Drag-and-Drop), анализируя психологические аспекты взаимодействия с цифровыми интерфейсами [5].

1.3 Цель исследования

Целью исследования является проектирование, разработка и апробация мобильного Android-приложения «Буквенный штурм», реализующего игровой подход к обучению буквенному анализу и синтезу слов для детей с ОВЗ, с поэтапным нарастанием сложности от слогового до побуквенного уровня.

2 Проектирование приложения

2.1 Требования и целевая аудитория

Целевую аудиторию приложения составляют дети в возрасте 5–9 лет, включая воспитанников логопедических групп дошкольных образовательных организаций, учащихся коррекционных классов начальной школы и детей, получающих помощь в реабилитационных центрах. В ходе проектирования были сформулированы следующие функциональные требования: наличие не менее четырёх игровых модулей с нарастающим уровнем сложности; реализация механики перетаскивания (drag-and-drop) для работы с буквами и слогами; визуальная анимационная обратная связь при правильном и ошибочном действии; система поэтапного прохождения внутри каждого модуля; компактный размер дистрибутива (не более 10 МБ). Нефункциональные требования включали совместимость с Android 8.0 (API 26) и выше, поддержку архитектур ARMv8 и x86_64, минимальный объём ОЗУ 2 ГБ.

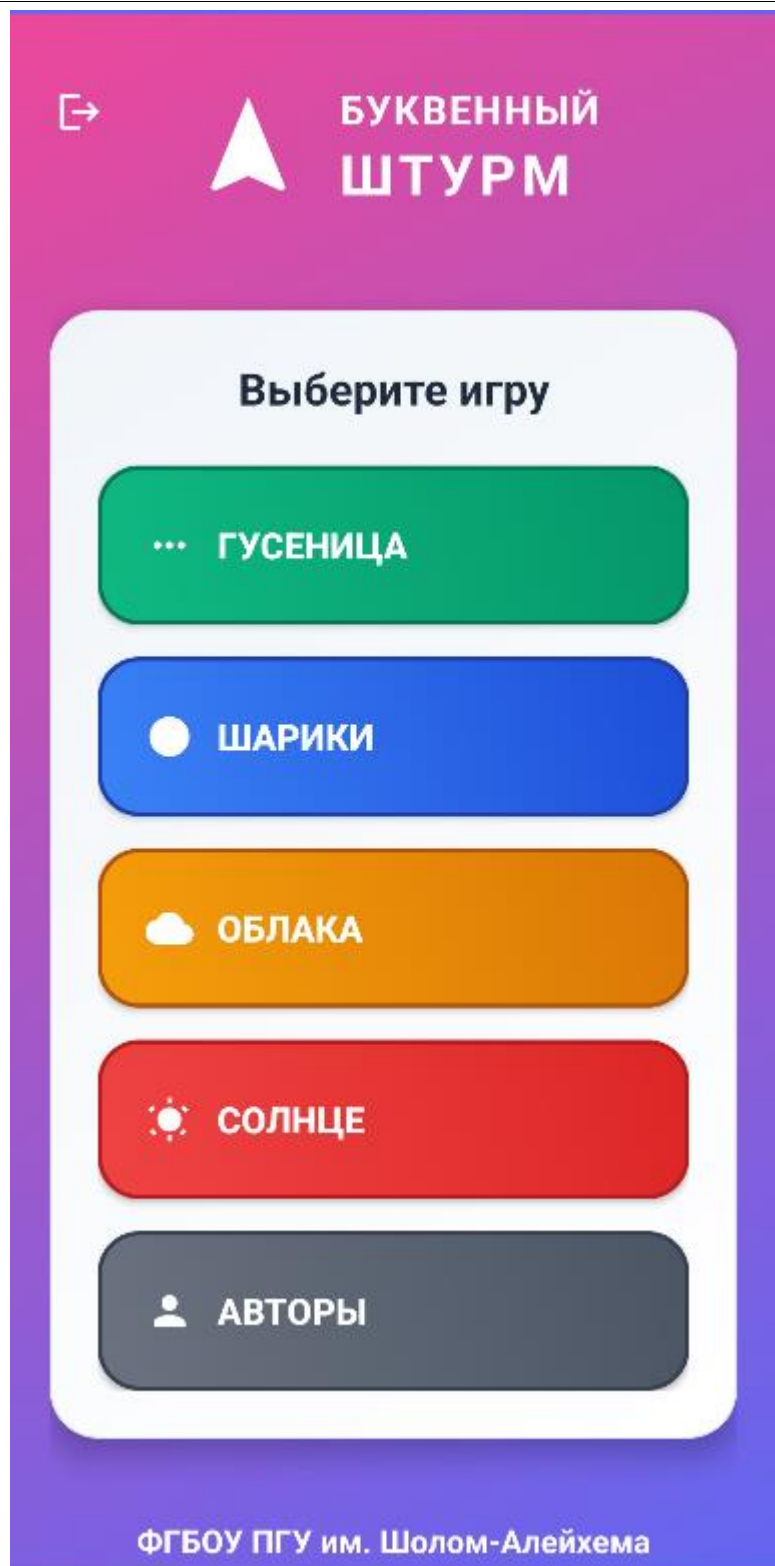


Рисунок 1 – Главное меню приложения «Буквенный штурм»

2.2 Архитектура и модель данных

Приложение реализовано на языке Java с XML-разметкой интерфейсов в среде Android Studio. Архитектурно каждый игровой модуль выделен в отдельный Activity-компонент: MainActivity (главное меню), CaterpillarActivity, BallsActivity, CloudsActivity, SunActivity. Навигация между экранами осуществляется через явные Intent-объекты.

Модель данных построена на двух классах. Класс `WordModel` инкапсулирует единицу учебного материала: полное слово (`fullWord`), список составляющих единиц — букв или слогов (`syllables`), тип игрового модуля (`gameType`) и номер этапа (`stage`). Класс `GameData` содержит статический словарь из 60 слов и метод `getWordsForGame` (`gameType`, `stage`), возвращающий отфильтрованный список для конкретного модуля и этапа. Разделение контента и логики позволяет расширять словарный запас без изменения кода игровых экранов (рис. 2).

```
// Гусеница этап 1
allWords.add(new WordModel( fullWord: "МУ", Arrays.asList("М", "У"), gameType: "caterpillar", stage: 1));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "МО", Arrays.asList("М", "О"), gameType: "caterpillar", stage: 1));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "МА", Arrays.asList("М", "А"), gameType: "caterpillar", stage: 1));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "МЫ", Arrays.asList("М", "Ы"), gameType: "caterpillar", stage: 1));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "МИ", Arrays.asList("М", "И"), gameType: "caterpillar", stage: 1));

// Гусеница этап 2
allWords.add(new WordModel( fullWord: "БО", Arrays.asList("Б", "О"), gameType: "caterpillar", stage: 2));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "БА", Arrays.asList("Б", "А"), gameType: "caterpillar", stage: 2));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "БЫ", Arrays.asList("Б", "Ы"), gameType: "caterpillar", stage: 2));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "БИ", Arrays.asList("Б", "И"), gameType: "caterpillar", stage: 2));

// Гусеница этап 3
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ДО", Arrays.asList("Д", "О"), gameType: "caterpillar", stage: 3));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ДА", Arrays.asList("Д", "А"), gameType: "caterpillar", stage: 3));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ДЫ", Arrays.asList("Д", "Ы"), gameType: "caterpillar", stage: 3));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ДИ", Arrays.asList("Д", "И"), gameType: "caterpillar", stage: 3));

// Гусеница этап 4
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ПО", Arrays.asList("П", "О"), gameType: "caterpillar", stage: 4));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ПА", Arrays.asList("П", "А"), gameType: "caterpillar", stage: 4));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ПЫ", Arrays.asList("П", "Ы"), gameType: "caterpillar", stage: 4));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ПИ", Arrays.asList("П", "И"), gameType: "caterpillar", stage: 4));

// Гусеница этап 5
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ЛО", Arrays.asList("Л", "О"), gameType: "caterpillar", stage: 5));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ЛА", Arrays.asList("Л", "А"), gameType: "caterpillar", stage: 5));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ЛЫ", Arrays.asList("Л", "Ы"), gameType: "caterpillar", stage: 5));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ЛИ", Arrays.asList("Л", "И"), gameType: "caterpillar", stage: 5));

// Шарики этап 1
allWords.add(new WordModel( fullWord: "МАМА", Arrays.asList("МА", "МА"), gameType: "balls", stage: 1));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "ПАПА", Arrays.asList("ПА", "ПА"), gameType: "balls", stage: 1));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "МИЛА", Arrays.asList("МИ", "ЛА"), gameType: "balls", stage: 1));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "МУКА", Arrays.asList("МУ", "КА"), gameType: "balls", stage: 1));
allWords.add(new WordModel( fullWord: "МОДА", Arrays.asList("МО", "ДА"), gameType: "balls", stage: 1));
```

Рисунок 2 – Фрагмент класса `GameData`: словарь учебных слов

3 Игровые модули

3.1 Общая характеристика

Общая характеристика

Каждый из четырёх игровых модулей реализует определённый уровень буквенно-слогового анализа. Ниже в таблице 1 представлена сводная характеристика модулей.

Таблица 1 – Характеристика игровых модулей приложения

Модуль	Уровень задачи	Пример слов	Описание механики
Гусеница	Буква + буква = слог	М+А=МА, Д+О=ДО	Составление открытых слогов из двух букв
Шарики	Слог + слог = слово	МА+МА=МАМА, РЕ+КА=РЕКА	Составление двусложных слов из слогов
Облака	Буква × 4–6 = слово	Л+Е+Т+О=ЛЕТО, ВОРОНА, ГИТАРА	Побуквенный анализ 4–6-буквенных слов
Солнце	Буква × 5–9 = слово	СОБАКА, МЕДВЕДЬ, МГНОВЕНИЕ	Побуквенный анализ многосложных слов

3.2 Модуль «Гусеница»

Модуль «Гусеница» является начальным уровнем и предназначен для формирования навыка слияния двух букв в открытый слог. Задание каждого этапа фиксирует одну согласную (М, В, Д, Р, Л в этапах 1–5 соответственно) и предлагает ребёнку перетащить гласную в нужную позицию, «достраивая» тело гусеницы. Визуальная метафора — сегменты тела гусеницы — делает процесс составления слога наглядным и понятным без текстовых пояснений. Правильно выполненное задание сопровождается анимацией заполнения сегмента.

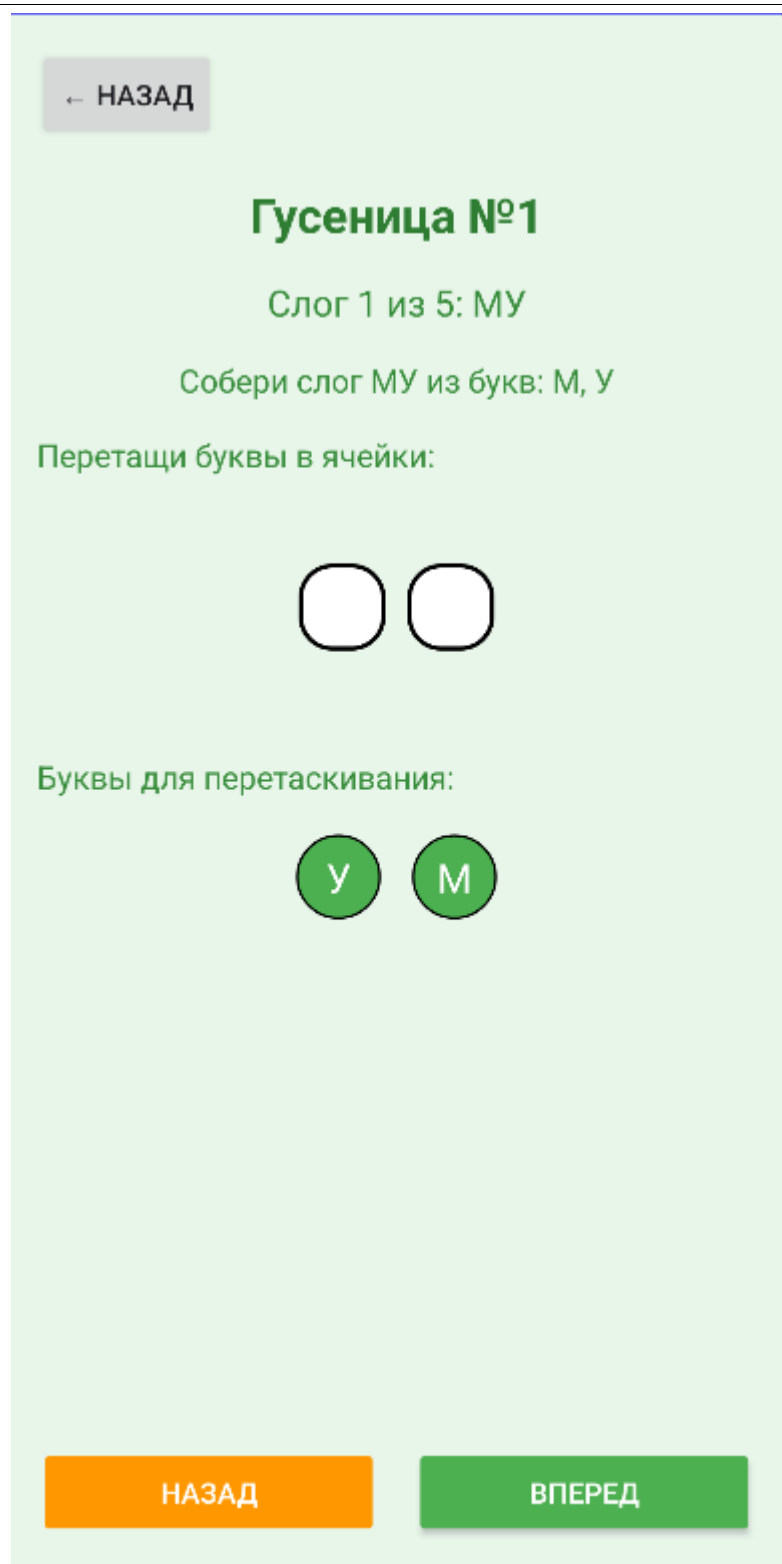


Рисунок 3 – Модуль «Гусеница»: этап 1, составление слога МУ

3.3 Модуль «Шарики»

Модуль «Шарики» переходит на слоговый уровень: ребёнок собирает двусложное слово, перетаскивая шарики-слоги в правильном порядке. Словарь модуля охватывает три этапа с нарастающей фонетической сложностью: этап 1 — слова с повторяющимися слогами (МАМА, РАМА, МИЛА); этап 2 — слова с менее частотными слогами (СОВА, ШАГИ, ГУБА);

этап 3 — слова с закрытыми слогами (МОРОЗ, ВЕТЕР). Цветовое различие шариков облегчает ориентацию в пространстве экрана.



Рисунок 4 – Модуль «Шарики»: составление слова СОВА из слогов

3.4 Модуль «Облака»

Модуль «Облака» переходит к побуквенному анализу 4–6-буквенных слов. Буквы расположены в облачках-пазлах; ребёнок собирает слово,

перетаскивая каждый символ в соответствующую ячейку строки. Словарь трёх этапов охватывает слова от простых четырёхбуквенных (ВЕРА, ЛЕТО) до шестибуквенных с чередующимися гласными (МОЛОКО, ВОРОНА, ГИТАРА). Пустые ячейки подсвечиваются при наведении, давая визуальную подсказку.

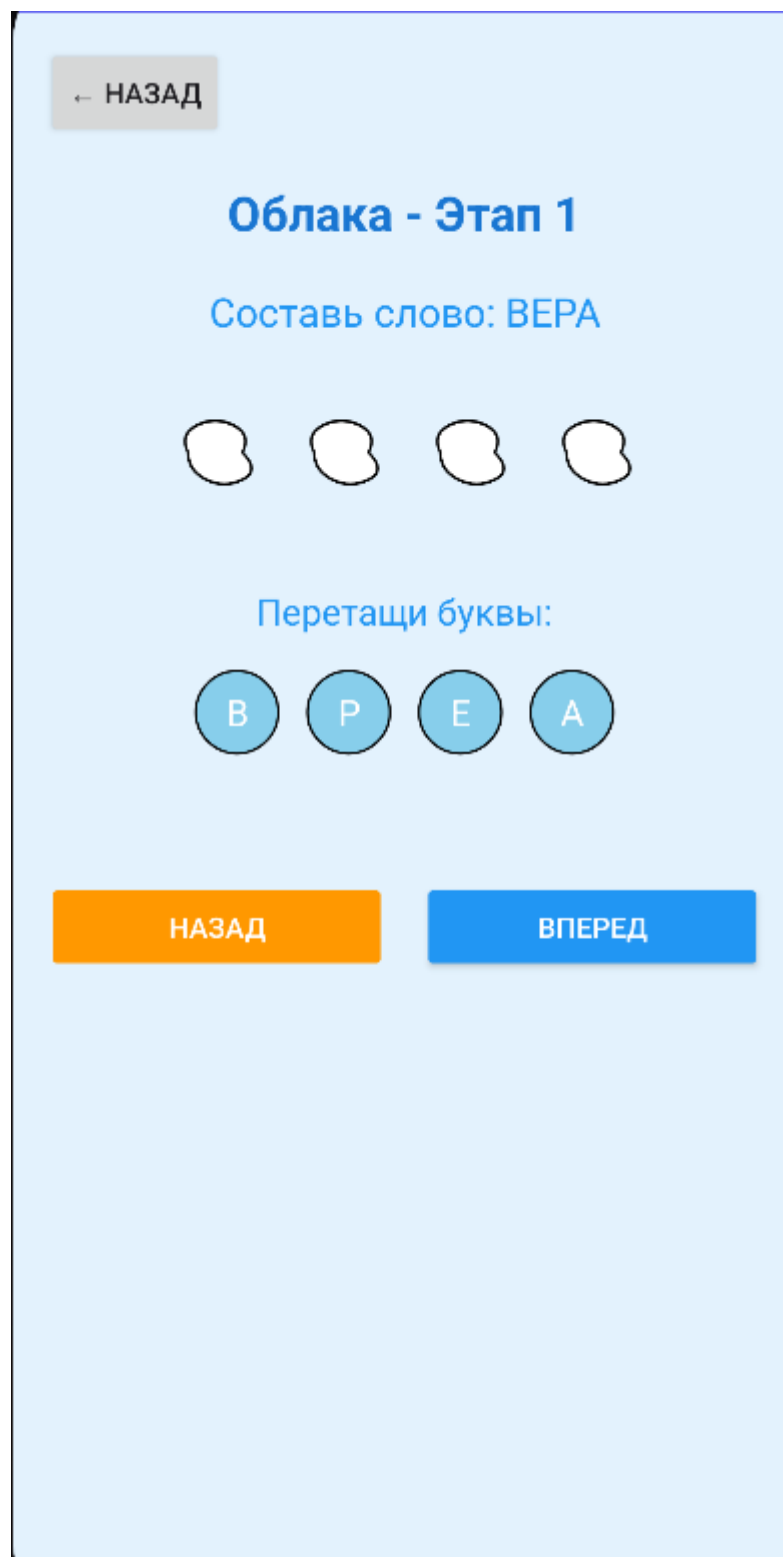


Рисунок 5 – Модуль «Облака»: побуквенный анализ слова ВЕРА

3.5 Модуль «Солнце»

Модуль «Солнце» представляет наибольшую сложность: слова из 5–9 букв (СОБАКА, МЕДВЕДЬ, МИКСТУРА, МГНОВЕНЬЕ) располагаются в «лучах» солнца. Визуальная метафора солнца с лучами позволяет наглядно отразить позиционную структуру слова. Второй этап включает слова со стечением согласных и словоформы с мягким знаком, что является значимым испытанием для детей, осваивающих фонетический разбор.

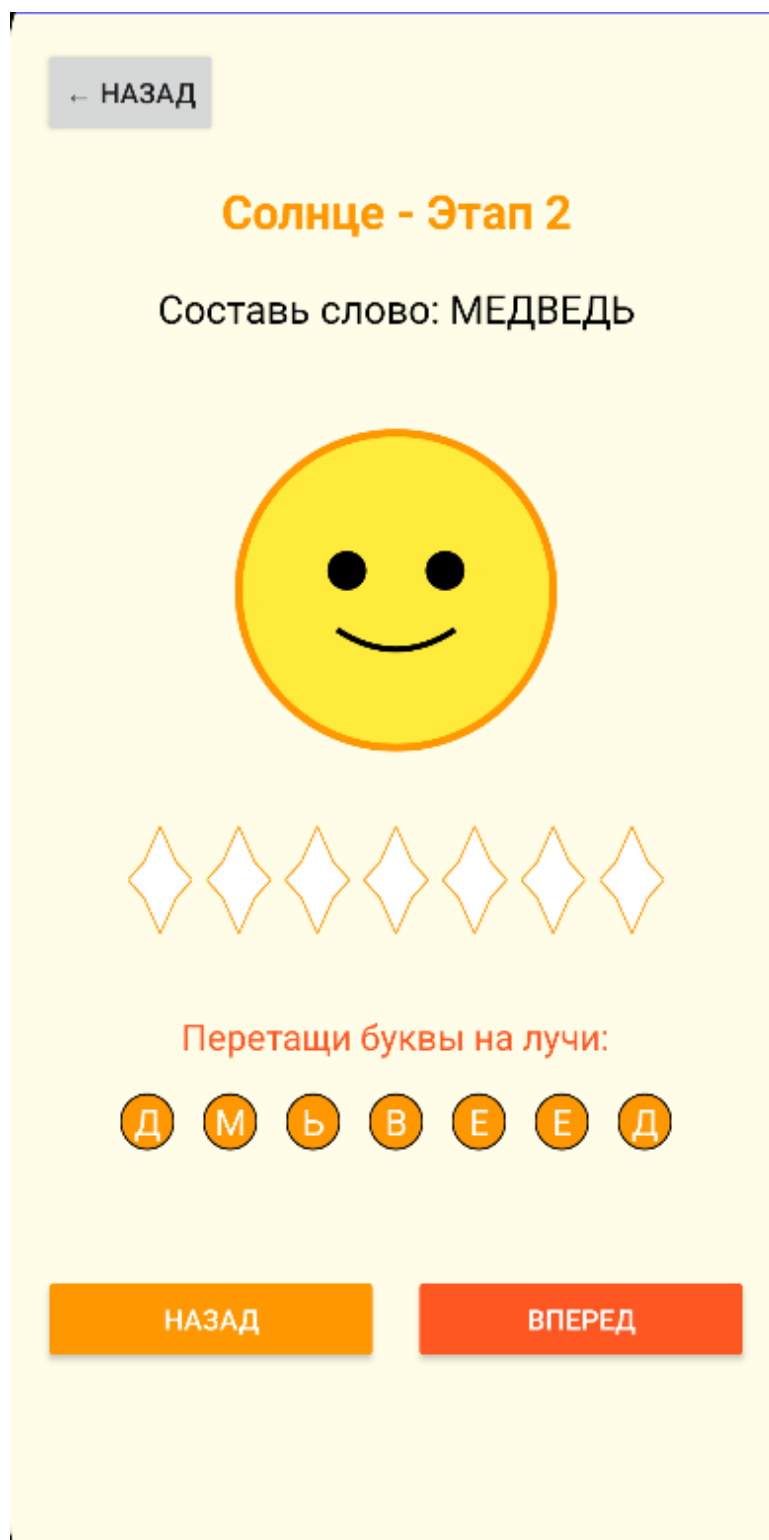


Рисунок 6 – Модуль «Солнце»: побуквенный анализ слова МЕДВЕДЬ

4 Реализация интерфейса

4.1 Принципы визуального проектирования

При проектировании интерфейса учитывались принципы универсального дизайна для обучения (UDL): высококонтрастная цветовая схема (синяя гамма #E3F2FD—#1976D2), крупный шрифт не менее 20sp, минимальное количество текстовых элементов на экране. Кнопки-карточки с иконками модулей вынесены на главный экран и имеют достаточную сенсорную зону (не менее 48dp) для работы детей с нарушениями мелкой моторики. Навигационная кнопка «Назад» присутствует на каждом игровом экране.

4.2 Механика drag-and-drop

Взаимодействие с буквами и слогами реализовано через стандартные интерфейсы Android `View.OnTouchListener` и `View.OnDragListener`. При долгом нажатии (`longClick`) элемент-буква начинает перетаскивание; целевые зоны (`drop targets`) подсвечиваются при попадании объекта в их границы (событие `ACTION_DRAG_ENTERED`). Корректное размещение фиксируется анимацией заполнения ячейки; ошибочное — возвратом элемента на исходную позицию. Такой подход минимизирует число неверных действий и снижает фрустрацию у детей с трудностями произвольного внимания.

```
public boolean onDrag(View view, DragEvent event) {
    View draggedView = (View) event.getLocalState();

    switch (event.getAction()) {
        case DragEvent.ACTION_DRAG_STARTED:
            if (draggedView != null) {
                draggedView.setVisibility(View.INVISIBLE);
            }
            return true;

        case DragEvent.ACTION_DRAG_ENTERED:
            if (((TextView) view).getText().toString().isEmpty()) {
                view.setBackgroundResource(R.drawable.ball_blue);
            }
            return true;

        case DragEvent.ACTION_DRAG_EXITED:
            if (((TextView) view).getText().toString().isEmpty()) {
                view.setBackgroundResource(R.drawable.ball_empty);
            } else {
                view.setBackgroundResource(R.drawable.ball_blue);
            }
            return true;

        case DragEvent.ACTION_DROP:
            if (draggedView != null) {
                String draggedSyllable = ((TextView) draggedView).getText().toString();

                if (((TextView) view).getText().toString().isEmpty()) {
                    ((TextView) view).setText(draggedSyllable);
                    view.setBackgroundResource(R.drawable.ball_blue);

                    draggedView.setVisibility(View.VISIBLE);
                    draggedView.setAlpha(0.3f);

                    checkWordCompletion();
                } else {
                    draggedView.setVisibility(View.VISIBLE);
                }
            }
    }
}
```

Рисунок 7 – Фрагмент кода BallsActivity: обработка события drop

5 Тестирование

Функциональное тестирование приложения проводилось на устройствах с Android 8.0–14 (Xiaomi Redmi 9, Samsung Galaxy A52, планшет Lenovo Tab M10). Проверялась корректность логики определения правильного ответа, поведение drag-and-drop при быстрых и медленных перетаскиваниях, переходы между этапами и возврат в главное меню. Объём дистрибутива составил 5,6 МБ, что соответствует требованиям о компактности.

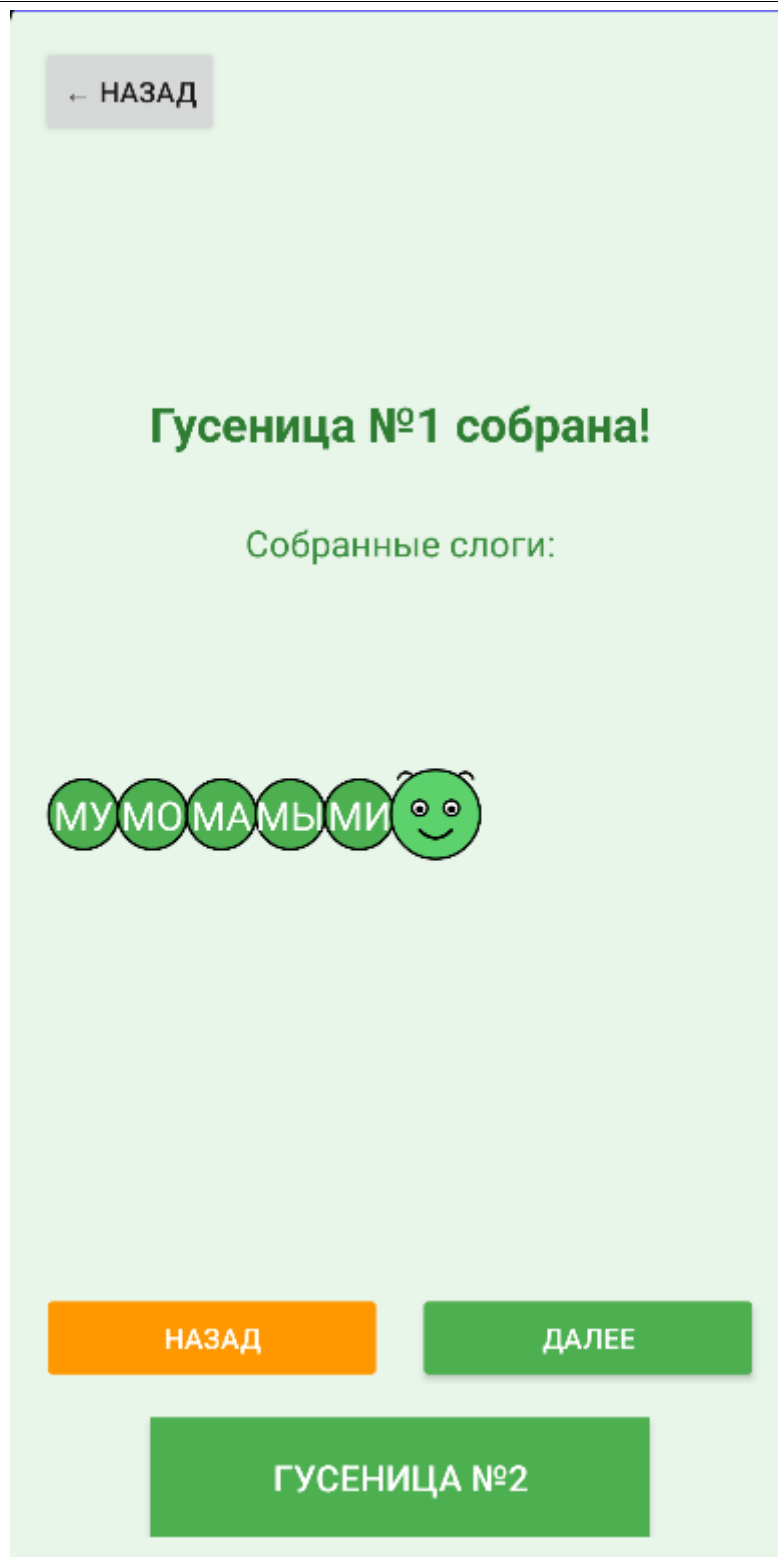


Рисунок 8 – Скриншот экрана завершения уровня

6 Выводы

В ходе исследования разработано мобильное приложение «Буквенный штурм» для платформы Android, предназначенное для детей с ОВЗ и направленное на формирование навыков буквенного анализа и синтеза слов. Приложение включает четыре игровых модуля («Гусеница», «Шарики», «Облака», «Солнце»), обеспечивающих поэтапное нарастание сложности —

от составления простых открытых слогов до побуквенного разбора девятибуквенных слов. Реализован класс-хранилище данных GameData, содержащий 60 учебных слов, и модель WordModel, разделяющая контент и логику отображения. Механика drag-and-drop в сочетании с анимационной обратной связью обеспечивает интуитивное и доступное взаимодействие с учебным материалом для детей с различными образовательными потребностями.

Перспективами дальнейшего развития являются: добавление режима адаптивной сложности на основе анализа ошибок, расширение словарного базы и тематических категорий, разработка модуля статистики для педагога или родителя, а также адаптация интерфейса для детей с нарушениями зрения.

Библиографический список

1. Унарова А.Е., Стручков А.И. Разработка мобильного приложения «Wrestling UWW» с помощью интегрированной среды разработки на Android Studio // Digital EDU. Цифровые компетенции в образовании: Сборник материалов Всероссийского научного форума с международным участием. Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2022. С. 241–245. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48279632>
2. Айтим А.К., Кахарман А.А., Иемберген Д.С., Касымбаев О.Е., Маликомар Е.Е. Разработка мобильного приложения для обнаружения и оповещения дорожно-транспортных происшествий // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия: Технические науки и технологии. 2025. № 1 (150). С. 31–45. DOI: 10.32523/2616-7263-2025-150-1-31-45. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80524124>
3. Канатбеков Б. Разработка приложения в среде Android Studio // М. Рыскулбеков атындагы Кыргыз экономикалык университетинин кабарлары. 2023. № 1 (58). С. 23–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54391189>
4. Клиндухов В.Э., Кокшарова Е.А. Разработка «Мобильная библиотека рецептов» на базе Android Studio // Наука и перспективы. 2023. № 1. С. 62–74. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54402430>
5. Водяха Ю.Е., Крылова С.Г. Запоминание информации «цифровыми аборигенами» при выполнении действия «перетаскивания» (Drag-and-Drop) // Возможности и риски цифровой среды: Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции по психологии развития (чтения памяти Л.Ф. Обуховой). М.: Московский государственный психолого-педагогический университет, 2019. С. 136–140. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60220564>