

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ЖЕСТОВОМУ ЯЗЫКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Кобик Н. А.

Научный руководитель – канд. техн. наук Русак А. В.

¹Университет ИТМО

nikitakobik@yandex.ru

Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения, более 5% населения мира (около 430–466 млн человек, включая 34 млн детей) имеет потерю слуха [1]. В Российской Федерации численность граждан с нарушениями слуха составляет более 12 млн человек [2], что обуславливает необходимость развития инструментов поддержки коммуникации и обучения жестовому языку. В условиях цифровизации образования мобильные технологии становятся эффективным средством расширения доступности обучающих ресурсов.

Существующие цифровые решения для изучения жестового языка преимущественно представлены в виде справочных материалов (фото и видео материалы выполнения жестов) [3, 4]. Такой подход не обеспечивает автоматизированную проверку корректности выполнения жестов пользователем. В научных исследованиях распознавания жестов активно применяются методы компьютерного зрения и машинного обучения, включая анализ ключевых точек руки и нейросетевые классификаторы, однако такие решения являются узкоспециализированными на поставленные задачи.

Таким образом, актуальной является задача разработки мобильного приложения, обеспечивающего интерактивное обучение жестовому языку с автоматической проверкой выполнения жестов в режиме реального времени непосредственно на мобильном устройстве.

Основная часть

Разработано мобильное приложение под платформу iOS, предназначенное для изучения элементов русского жестового языка. На текущем этапе реализована поддержка дактильной азбуки (статические жесты), а также предусмотрена архитектурная возможность расширения до динамических жестов. Функциональные возможности приложения включают:

- режим изучения жеста с визуальной демонстрацией;
- режим проверки выполнения жеста через камеру устройства;
- интерактивную обратную связь о корректности выполнения;
- возможность автономной работы без подключения к сети.

Архитектура приложения включает следующие компоненты:

- модуль захвата видеопотока (AVFoundation);
- модуль детекции 21 ключевой точки кисти руки (Vision Framework) [5];
- модуль классификации жестов на основе CoreML [6];
- пользовательский интерфейс, реализованный с использованием SwiftUI, обеспечивающий интерактивные сценарии обучения.

Алгоритм работы приложения включает получение видеокadra, выделение ключевых точек руки, формирование входных данных модели и выполнение классификации.

Особенностью решения является выполнение инференса непосредственно на мобильном устройстве (on-device inference), что обеспечивает:

- минимальные задержки отклика;

- защиту персональных данных пользователя;
- независимость от интернет-соединения.

В отличие от существующих справочных приложений, разработанное решение ориентировано на активное взаимодействие с пользователем и формирование навыка правильного выполнения жестов [7].

Выводы

Разработано мобильное приложение для обучения элементам русского жестового языка с функцией автоматизированной проверки жестов в реальном времени. Реализация основана на применении технологий компьютерного зрения и машинного обучения с выполнением вычислений непосредственно на устройстве пользователя.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования приложения как вспомогательного инструмента при самостоятельном обучении.

Архитектура решения допускает расширение набора поддерживаемых жестов, внедрение динамических моделей распознавания и интеграцию в образовательные цифровые платформы.

Полученные результаты подтверждают перспективность применения мобильных технологий компьютерного зрения в задачах обучения жестовому языку.

Литература

1. World Health Organization. Deafness and hearing loss [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> (дата обращения: 26.02.2026)
2. Агентство социальной информации. Глухота: причины, симптомы и особенности жизни глухих и слабослышащих людей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://asi.org.ru/2024/09/29/gluhota-prichiny-simptomy-i-osobnosti-zhizni/> (дата обращения: 26.02.2026)
3. Spread the Sign – International sign language dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.spreadthesign.com> (дата обращения: 26.02.2026)
4. Stepik. Язык жестов. Обучение языку жестов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/126117> (дата обращения: 26.02.2026)
5. Apple Inc. Vision Framework Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.apple.com/documentation/vision> (дата обращения: 26.02.2026)
6. Apple Inc. Core ML Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.apple.com/documentation/coreml> (дата обращения: 26.02.2026)
7. Juan Pablo Wachs, Mathias Kölsch, Helman Stern, Yael Edan, "Vision-based hand-gesture applications," Communications of the ACM, v.54, no.2 (February 2011), pp. 60-71.

Автор _____ Кобик Н.А.

Научный руководитель _____ Русак А. В.