

УДК 004.9:37.018.43

## **МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЯЗЫКА ЖЕСТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОЙ ИНКЛЮЗИИ: ОПЫТ ПРОЕКТА JESTPLUS**

Адамов А.А., Садили Н.Ш., Сулейманов Н.М.

*Университет ADA, г. Баку, Республика Азербайджан*  
[aadamov5055@ada.edu.az](mailto:aadamov5055@ada.edu.az), [nsadili@ada.edu.az](mailto:nsadili@ada.edu.az), [nsuleymanov4595@ada.edu.az](mailto:nsuleymanov4595@ada.edu.az)

Рагимли Г.Н.

*Общественное Объединение «Поддержка глухих», г. Баку, Республика Азербайджан*  
[rahimliheydar@gmail.com](mailto:rahimliheydar@gmail.com)

В статье рассматривается мобильное приложение *JestPlus*, предназначенное для изучения языка жестов. Проект направлен на создание цифровой образовательной платформы, обеспечивающей доступность и удобство обучения для людей с нарушением слуха, а также их родственников и педагогов. Представлены структура приложения, его обучающие возможности и механизм масштабирования, позволяющий интегрировать жестовые языки разных стран. Отмечено, что цифровые технологии способствуют формированию инклюзивной среды и преодолению коммуникационных барьеров.

Ключевые слова: язык жестов; инклюзия; цифровое обучение; мобильное приложение; JestPlus; коммуникация; доступность.

Инклюзивное образование и цифровая трансформация открывают новые возможности для людей с особыми потребностями [1, 3, 5]. Современные технологии позволяют адаптировать обучение под индивидуальные особенности восприятия, создавая новые формы взаимодействия. Однако для людей с нарушением слуха процесс коммуникации и обучения остаётся ограниченным из-за нехватки структурированных цифровых инструментов.

Язык жестов представляет собой полноценную систему выражения мыслей и эмоций, обеспечивающую равные возможности участия в жизни общества. Несмотря на рост интереса к цифровым методам обучения, специализированных приложений для изучения языков жестов пока немного [1, 2, 7]. Создание удобной, интерактивной и доступной платформы стало ключевой задачей при разработке JestPlus.

JestPlus был создан для поддержки инклюзии и устранения коммуникационных барьеров между слышащими и неслышащими людьми [4, 6]. Приложение делает процесс изучения языка жестов доступным для всех, кто стремится лучше понимать и взаимодействовать с людьми с нарушением слуха. Таким образом, проект способствует развитию культуры инклюзивного общения и повышению социальной осведомлённости общества.

Мобильное приложение JestPlus построено на основе модульного принципа и включает главы, уроки и интерактивные страницы. Каждый урок сочетает видеоуроки, практические задания, тесты и диалоги [2, 3], что обеспечивает постепенное и осмысленное освоение материала. Такой подход делает процесс обучения не только визуальным и понятным, но и вовлекающим.

Отдельный раздел приложения посвящён изучению дактиля — системы жестов для обозначения букв алфавита [6]. Пользователь может изучать буквы последовательно, тренироваться в их воспроизведении и применять полученные навыки при изучении слов и фраз. Это делает программу обучения более полной и последовательной.

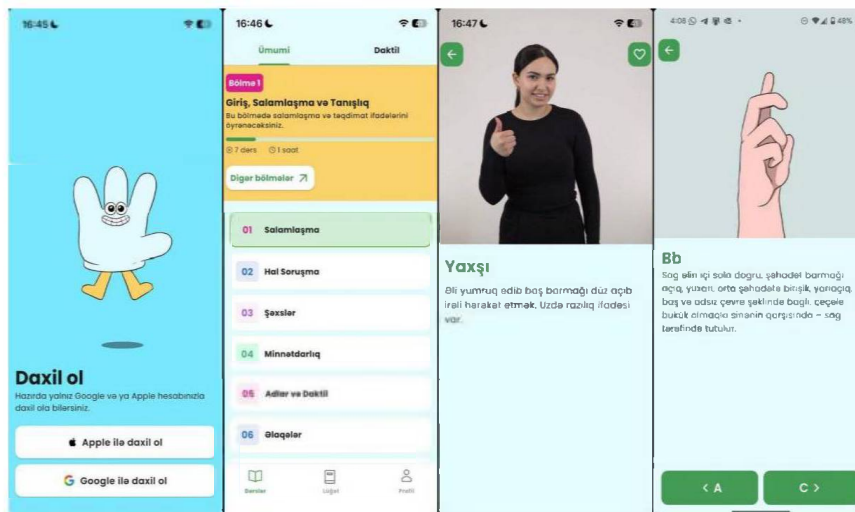


Рисунок 1 – Интерфейс приложения JestPlus: экран входа, выбор раздела, видеоурок, дактильная часть

Платформа основана на принципах интерактивного и адаптивного обучения. Каждый пользователь может проходить уроки в собственном темпе, возвращаться к сложным темам и отслеживать прогресс в личном профиле. Визуально понятный интерфейс, крупные элементы навигации и продуманная структура делают приложение удобным для пользователей любого возраста и уровня цифровой грамотности.

Техническая архитектура платформы JestPlus разработана с учётом требований к стабильности, масштабируемости и безопасности цифровых образовательных систем. В качестве серверной основы используется язык программирования Python и фреймворк Flask, обеспечивающий гибкость при построении RESTful API. Для поддержания совместимости и устойчивости проекта внедрена техника API versioning, позволяющая развивать новые функции без нарушения работы существующих клиентов. Взаимодействие между сервером и мобильным приложением осуществляется по протоколу HTTPS, что гарантирует защищённую передачу данных.

Хранение информации реализовано на основе реляционной базы данных MySQL, размещённой в облачной среде Amazon RDS [9]. Для взаимодействия с базой данных используется библиотека SQLAlchemy, обеспечивающая удобное управление структурами данных и гибкую работу с ORM. Архитектура базы построена по модульному принципу и включает таблицы пользователей, обучающих модулей, страниц, прогресса и языков жестов, что обеспечивает консистентность данных и лёгкость масштабирования.

Мультимедийные материалы — видеоконтент, изображения и тестовые ресурсы — хранятся в облачном хранилище Amazon S3, а их доставка к пользователю осуществляется через CloudFront (CDN), что гарантирует высокую скорость загрузки и стабильное качество воспроизведения. Видео обрабатываются в формате HLS (HTTP Live Streaming), который адаптируется под скорость интернет-соединения пользователя.

Особое внимание при создании JestPlus было уделено лейблингу и структурированию видеоматериалов. Каждое видео проходит ручную разметку и связывается с конкретными уроками, страницами и жестами, что позволило выстроить целостную архитектуру контента и реализовать точную систему навигации внутри приложения. Эта работа стала одним из самых трудоёмких этапов разработки и заложила основу дальнейшего масштабирования образовательной базы.

Основное приложение размещено на виртуальных серверах AWS EC2 (Ubuntu), где в качестве обратного прокси используется Nginx, обеспечивающий маршрутизацию запросов и поддержку HTTPS. Для контейнеризации и автоматического развёртывания применяется Docker, что облегчает управление окружениями и ускоряет обновления. Такая инфраструктура позволяет проекту устойчиво работать при увеличении нагрузки и упрощает процесс интеграции новых компонентов.

Мобильное приложение JestPlus создано на Flutter (Dart), что обеспечивает кроссплатформенную совместимость для iOS и Android. Интерфейс выполнен с акцентом на визуальную простоту, крупные элементы управления и удобную навигацию, что делает обучение комфортным для пользователей любого возраста и уровня цифровой грамотности.

Отдельное внимание уделено тактильной части приложения, где каждый знак алфавита был создан цифровым художником. Такой художественный подход позволил придать проекту визуальное разнообразие и повысить вовлечённость пользователей, превращая процесс обучения в эстетически привлекательный опыт.

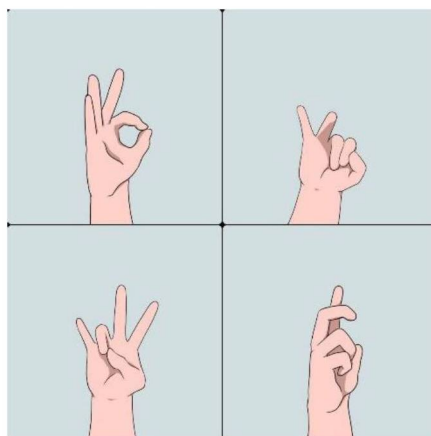


Рисунок 2 – Дактильные знаки, созданные цифровым художником для приложения JestPlus

Административная панель JestPlus реализована как внутренний инструмент для управления учебным контентом и медиаресурсами. Интерфейс панели позволяет создавать главы и уроки, редактировать текстовые материалы и прикреплять видеофайлы. Для загрузки видео используется интеграция с Google Drive, где исходные 4K-видеоматериалы хранятся до публикации. Через Google Picker API [11] пользователь выбирает нужный файл, а система получает его уникальный File ID, который сохраняется в базе данных и привязывается к соответствующему уроку. Такой подход упрощает контент-менеджмент и снижает нагрузку на основной сервер.

Обработка и оптимизация видеоматериалов выполняются автоматически с помощью AWS Lambda-функций [10]. Первая функция скачивает исходный файл с Google Drive в промежуточное хранилище S3 staging, после чего вторая Lambda выполняет изменение соотношения сторон, компрессию и повторную загрузку оптимизированного видео в основное хранилище Amazon S3. Это обеспечивает стандартизированный формат всех видеоматериалов, ускоряет доставку через CloudFront CDN и поддерживает стабильное качество воспроизведения на устройствах с разной пропускной способностью сети.

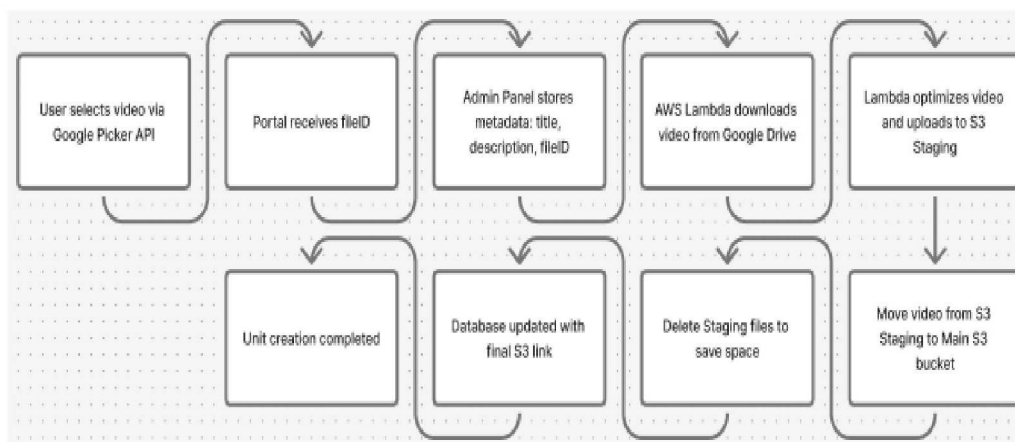


Рисунок 3 – Схема обработки и загрузки видеофайлов в архитектуре JestPlus

В дальнейшем планируется развитие функциональности JestPlus, включая внедрение новых инструментов и возможностей для повышения эффективности обучения. Команда

проекта уже начала работу над созданием новой образовательной платформы, которая будет предоставлять видеоуроки в различных областях, включая информационно-коммуникационные технологии (например, программы Excel, Word и другие). Цель этой инициативы — сделать профессиональные и прикладные знания доступными для людей с нарушением слуха, обеспечив им равные возможности для обучения и карьерного роста.

Хотя в данный момент приложение включает азербайджанский язык жестов, архитектура JestPlus изначально разработана как многоязычная образовательная платформа. Её масштабируемая структура позволяет добавлять новые языки жестов, создавать обучающие модули и управлять контентом [6, 7, 8] через административную панель. После модерации новые материалы становятся доступными пользователям.

Таким образом, JestPlus постепенно формирует международное пространство для изучения языков жестов, объединяя различные культуры и создавая единую цифровую инклюзивную среду.

В заключении можно отметить, что мобильное приложение JestPlus демонстрирует, как современные технологии могут способствовать цифровой инклюзии и улучшению коммуникации между людьми с различными способностями. Проект объединяет образовательную и социальную миссию, предлагая удобный инструмент для изучения языков жестов в интерактивном формате. Благодаря своей гибкой архитектуре и возможности добавления новых языков JestPlus имеет потенциал стать международной платформой, объединяющей пользователей разных стран и культур в едином цифровом пространстве общения и обучения.

### Литература

1. Albahri, A. S., Alamoodi, A. H., Albahri, O. S., Garfan, S., Zaidan, B. B., Chen, J. Sign language mobile apps: a systematic review of current app evaluation progress and solution framework // *Evolving Systems*. – 2023.
2. Shibata, K., Hattori, A., Matsumoto, S. A Sign Language Learning Application for Children with Hearing Difficulties // *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*. – 2023. – Vol. 21, No. 3.
3. Rahman, S. Technology-Assisted Sign Language Learning for Elementary Students // *Proceedings of the ACM*. – 2024.
4. Pontecorvo, E., et al. Learning a Sign Language Does Not Hinder Acquisition of a Spoken Language among DHH Children // *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. – 2023.
5. Willoughby, L. Studying a Sign Language: What Are Hearing Adults Doing When They Learn Auslan? // *Australian Review of Applied Linguistics*. – 2019.
6. Yerimbetova, A., Sakenov, B., Sambetbayeva, M., Daiyrbayeva, E., Berzhanova, U., Othman, M. Creating a Parallel Corpus for the Kazakh Sign Language and Learning // *Applied Sciences*. – 2025. – Vol. 15, No. 5. – P. 2808.
7. Lingvano: Sign Language Learning App Reaches 2.5 Million Learners // *eSchool News*. – 8 Oct. 2024.
8. Lingvano Help Centre. How much does Lingvano cost? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://help-asl.lingvano.com/support/solutions/articles/101000374785-how-much-does-lingvano-cost/> (дата обращения: 09.11.2025).
9. AWS Documentation. Amazon S3 User Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/s3/> (дата обращения: 09.11.2025).
10. AWS Documentation. AWS Lambda Developer Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/lambda/> (дата обращения: 09.11.2025).
11. Google Developers. Google Picker API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developers.google.com/picker> (дата обращения: 09.11.2025).

## A MOBILE APPLICATION FOR LEARNING SIGN LANGUAGE AS A TOOL FOR DIGITAL INCLUSION: THE EXPERIENCE OF THE JESTPLUS PROJECT

Adamov A.A., Sadili N.Sh., Suleymanov N.M.

ADA University, Baku, Republic of Azerbaijan

Ragimli G.N.

Public Association "Support for the Deaf", Baku, Republic of Azerbaijan

The article discusses the mobile application *JestPlus*, designed for learning sign language. The project aims to create a digital educational platform that ensures accessibility and convenience of learning for people with hearing impairments, as well as their relatives and educators. The structure of the application, its learning features, and the scaling mechanism that enables the integration of sign languages from different countries are presented. It is noted that digital technologies contribute to the formation of an inclusive environment and help overcome communication barriers.

Keywords: sign language; inclusion; digital learning; mobile application; JestPlus; communication; accessibility.