

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Саратовский государственный технический университет имени  
Гагарина Ю.А.

РАЗРАБОТКА  
VR-ПРИЛОЖЕНИЯ  
"RSL FINGERSPELLER"  
ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ  
ДАКТИЛЬНОМУ ЯЗЫКУ

Выполнил студент гр. м1-ИВЧТ-21  
Кудряшов Алексей Владимирович

Руководитель, к.с.н., доцент  
кафедры ИКСП  
Пчелинцева Елена Германовна

# АКТУАЛЬНОСТЬ

Использование жестового языка — важный элемент социальной адаптации людей с нарушениями слуха. Однако существует особая его форма — дактильный алфавит, который применяется для передачи слов, не имеющих жестового аналога, таких как:

- имена собственные (имена людей, названия городов, стран);
- заимствованные слова, аббревиатуры, термины;
- адреса и другие точные данные;
- в ситуациях, когда нужно произнести слово по буквам.

# ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

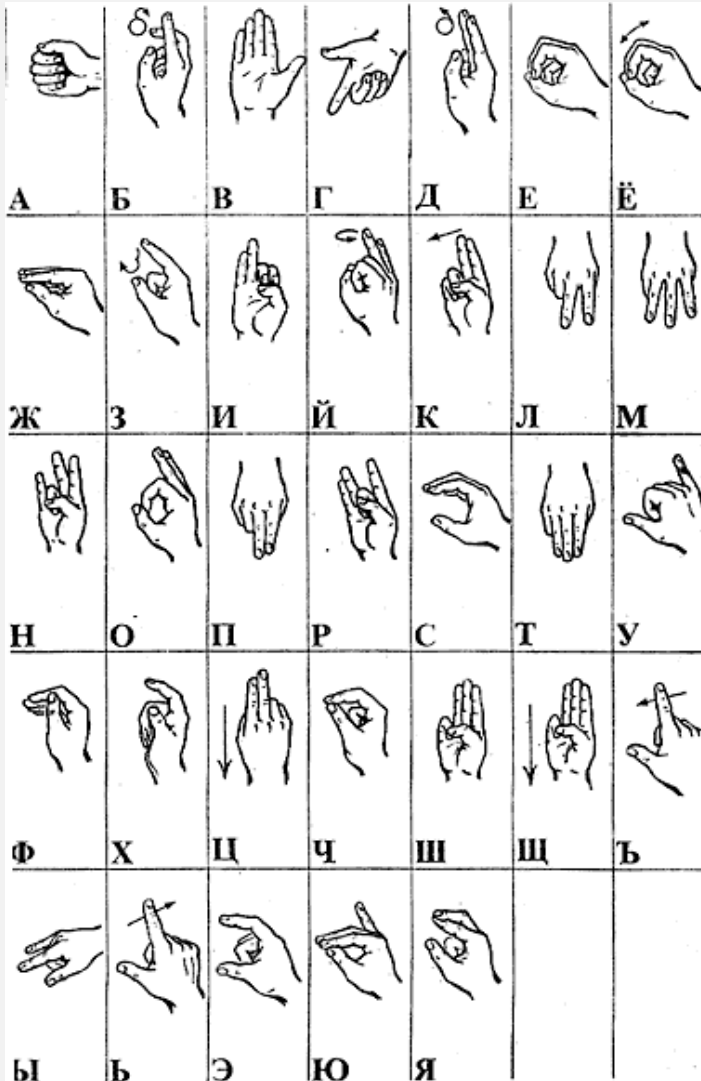
## Цель:

- Разработать VR-приложение для обучения русскому жестовому языку

## Задачи:

- Изучить особенности дактильного алфавита;
- Проанализировать существующие решения и сформировать функциональные требования к VR-приложению;
- Исследовать технологии и инструменты, применяемые для разработки приложений виртуальной реальности;
- Разработать архитектуру и структуру приложения;
- Реализовать функционал распознавания жестов на основе;
- Обеспечить интерактивность пользовательского взаимодействия и реализацию обратной связи.

# ДАКТИЛЬНЫЙ АЛФАВИТ



Дактильный алфавит — это система ручных поз, где каждая поза соответствует отдельной букве.

Он используется:

- для передачи имён, географических названий и других слов без готовых жестов;
- для произношения слов по буквам;
- как дополнение к основному жестовому языку.

Особенности:

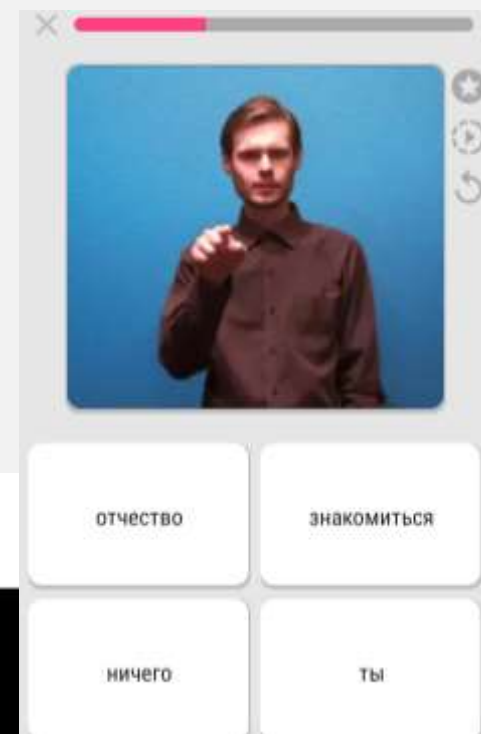
- Жесты статичны, нет движений — это облегчает обучение и распознавание;
- Используется одна рука;
- В русском дактиле — 33 позы, по числу букв алфавита.

# ИНТЕРФЕЙС ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЖЕСТОВОГО ЯЗЫКА



Курс русского жестового языка, уроки 1–11 из 33

1. «Дактильная азбука»



# СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЖЕСТОВОГО ЯЗЫКА

Название	Платформа	Поддержка РЖЯ	Поддержка VR	Отслеживание рук	Практика	Проверка правильности выполнения	Калибровка жестов
ASL Fingerspeller VR	Quest 2	-	+	+	+	+	+
VR-Trainings application for finger alphabet	Quest 2	-	+	+	+	+	-
Русский жестовый язык (видеоуроки)	Android, iOS	+	-	-	+	-	-
Signlang.ru (видеоуроки)	Веб	+	-	-	-	-	-
Virtual Deaf School	Oculus Rift	-	+	-	-	-	-

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЛОЖЕНИЮ RSL FINGERSPELLER

## **Функциональные:**

- Возможность распознавания жестов с использованием рук
- Поддержка пользовательской калибровки жестов
- Режим тренировки и режим прохождения уровня (по словам)
- Поддержка переключения сложности (лёгкий, средний, сложный)
- Отображение распознанного жеста (текст, изображение)
- Поддержка пропуска буквы или слова
- Интерактивная навигация по сценам (меню, калибровка, обучение)

## **Нефункциональные:**

- Интуитивный и доступный интерфейс для пользователя
- Быстрая загрузка сцен, реакция в реальном времени
- Возможность доработки и масштабирования
- Автономная работа приложения

# НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

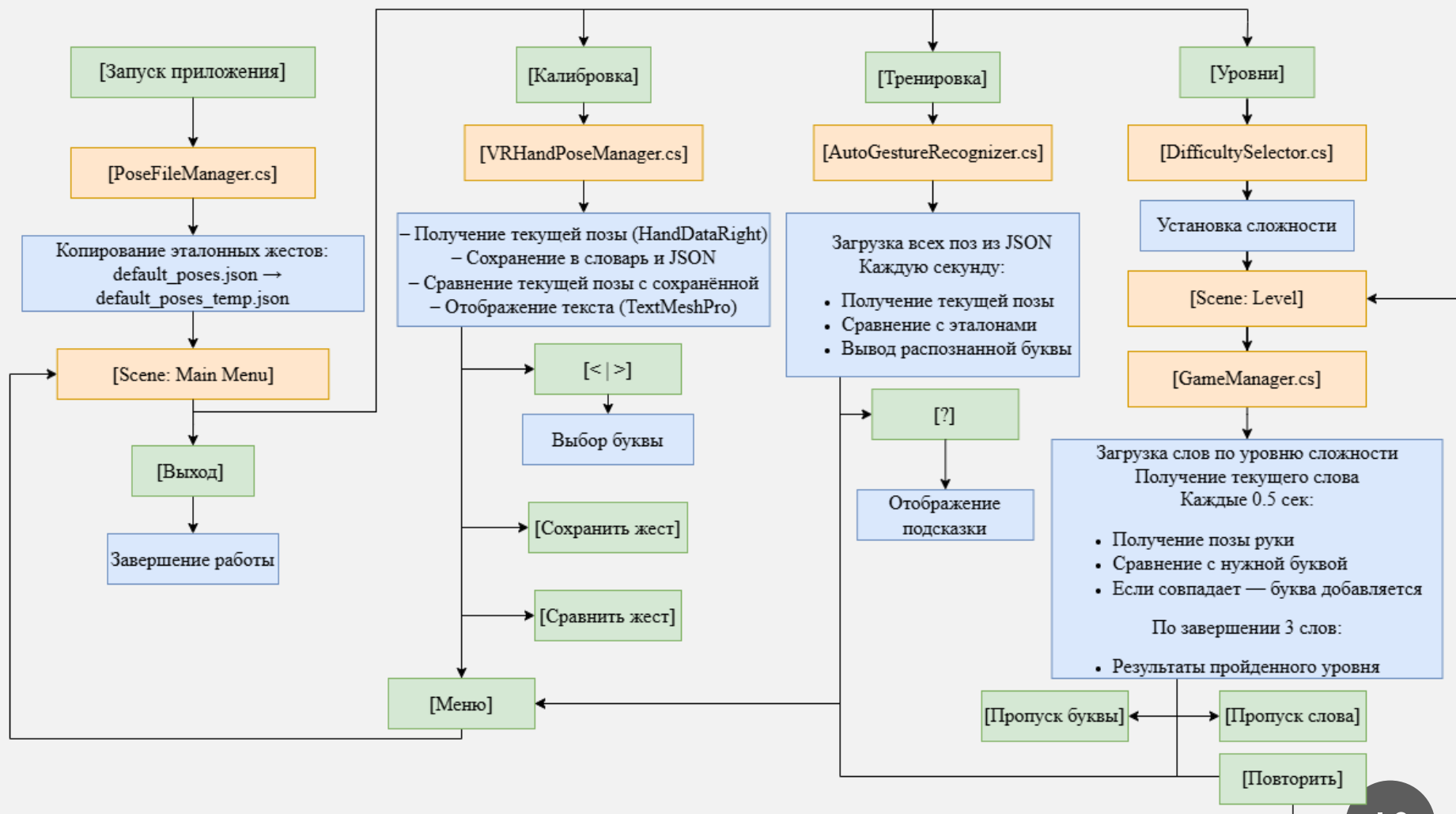




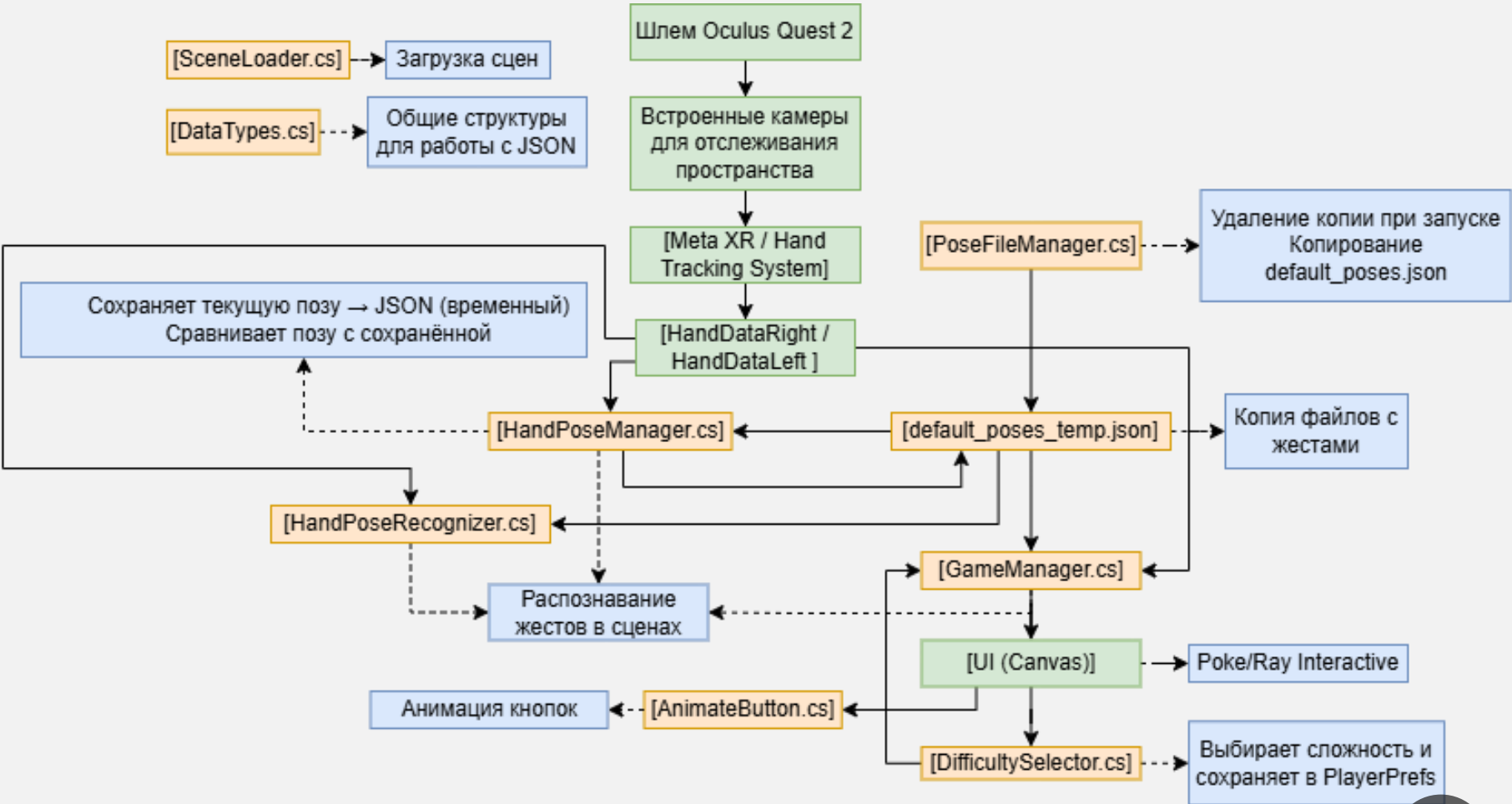
## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИЛОЖЕНИИ RSL FINGERSPELLER

Компонент	Выбор	Обоснование
Гарнитура	Oculus Quest 2	Автономность, поддержка отслеживания рук
Платформа разработки	Android (APK)	Автономность работы, удобство тестирования
Среда разработки	Unity (URP)	Гибкая настройка, высокая производительность
SDK	Meta XR	Поддержка hand tracking и готовых VR-компонентов
Язык программирования	C#	Основной язык для Unity
Формат хранения поз	JSON	Удобство сериализации и чтения поз

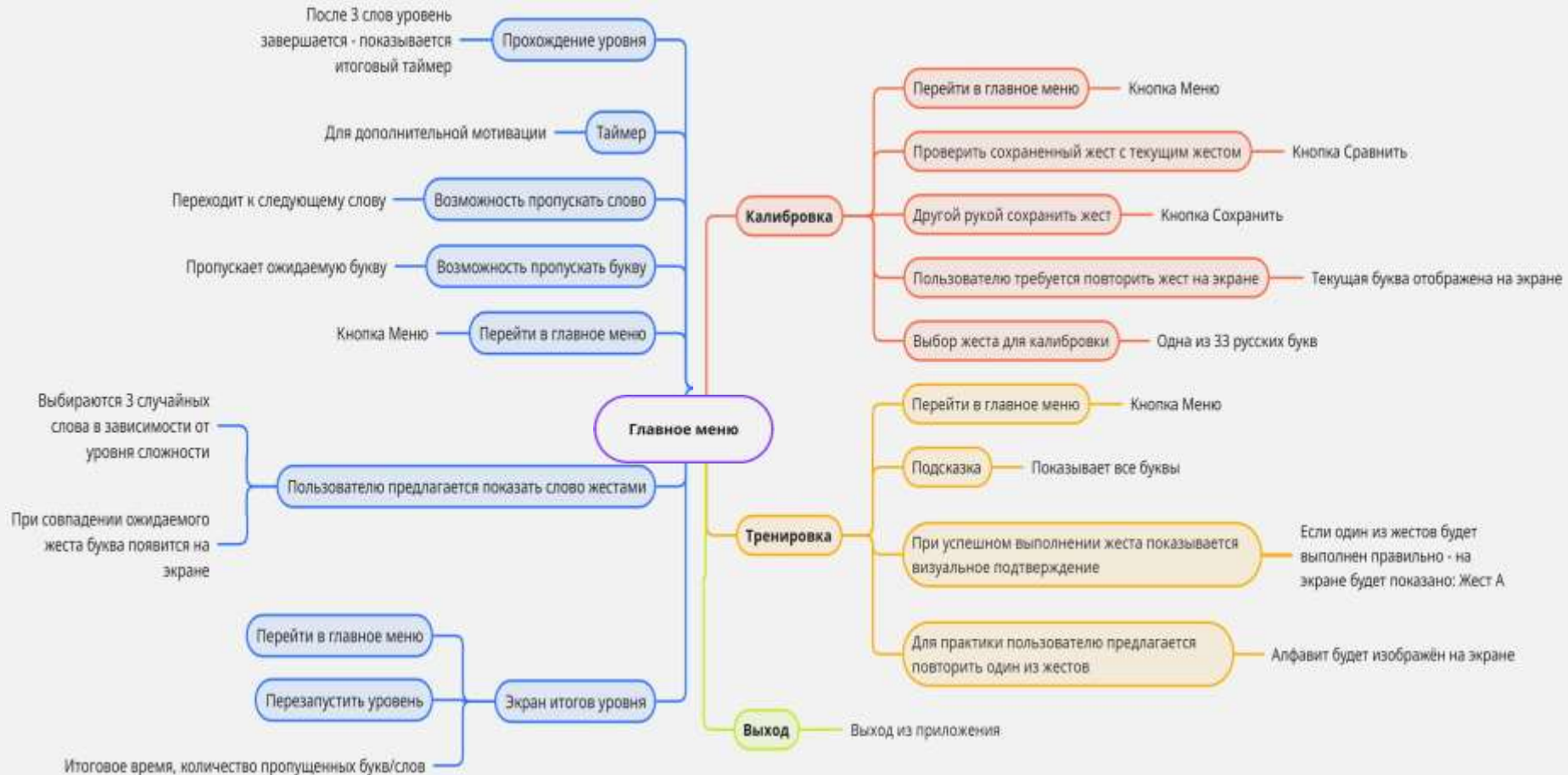
# АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРИЛОЖЕНИЯ RSL FINGERSPELLER



# АРХИТЕКТУРА ПРИЛОЖЕНИЯ RSL FINGERSPELLER



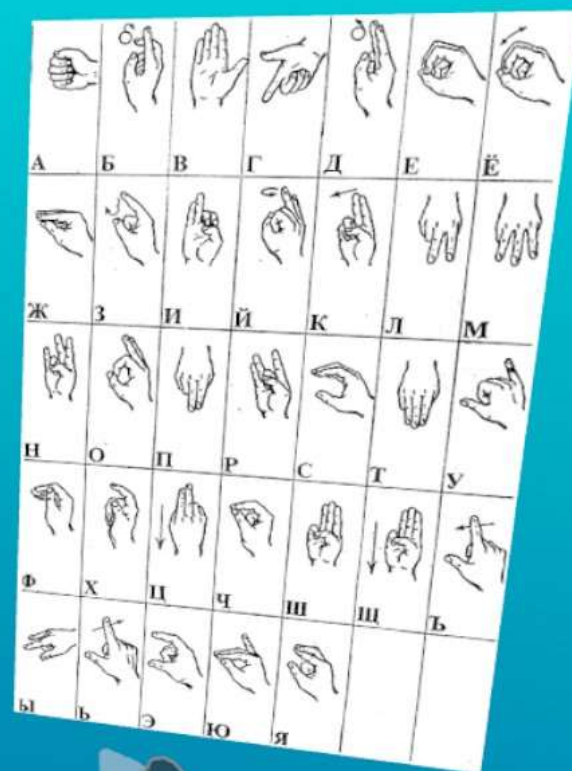
# КАРТА ПРИЛОЖЕНИЯ RSL FINGERSPELLER



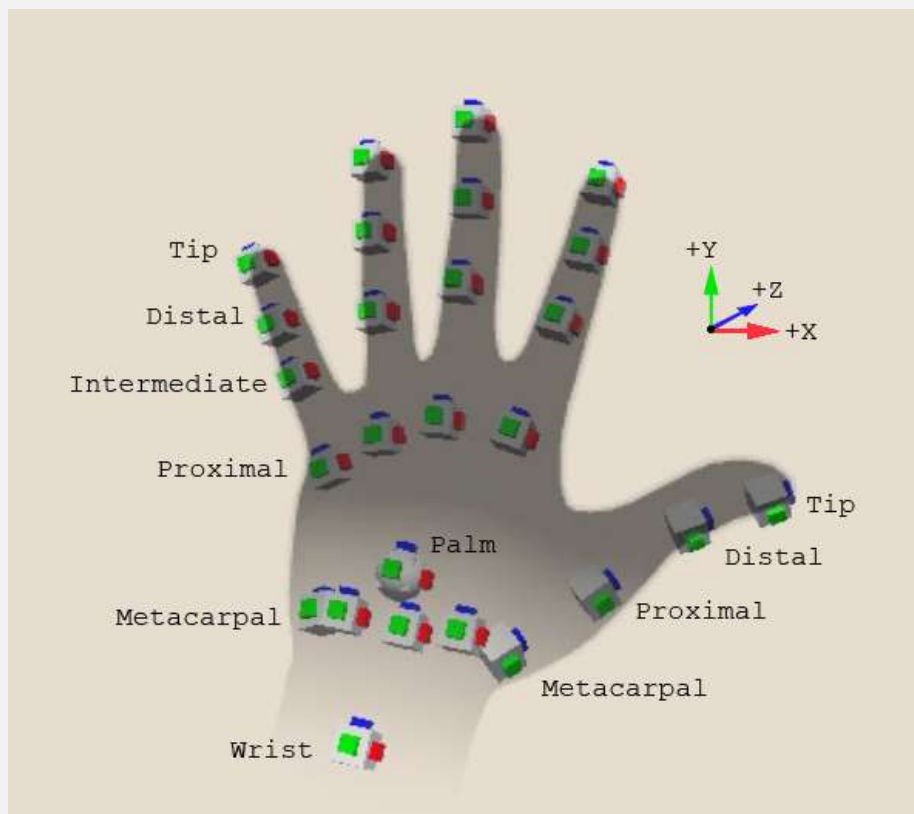
# ИНТЕРФЕЙС ПРИЛОЖЕНИЯ RSL FINGERSPELLER



ПОКАЗАН ЖЕСТ: А



# ОТСЛЕЖИВАНИЕ РУК И КАЛИБРОВКА



Отслеживание суставов руки

Погрешности:

- — до 3 см по позиции
- — до 15° по ориентации

Возможна персональная  
калибровка жестов

Сравнение с эталонной позой с  
допусками

Учитываются индивидуальные  
особенности рук

# ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ RSL FINGERSPELLER

- Настройка среды Unity и Meta XR SDK
- Подключение Oculus Quest 2 в режиме разработчика
- Создание проекта и настройка под Android + OpenXR
- Настройка hand-tracking и камеры
- Разработка сцен: меню, калибровка, обучение, тренировка
- Система сохранения/сравнения жестов через JSON
- Реализация распознавания жестов и пользовательского интерфейса
- Финальная оптимизация и сборка APK



## ДЕМОНСТРАЦИЯ РАБОТЫ

# RSL FINGER SPELLER

КАЛИБРОВКА

ТРЕНИРОВКА

УРОВНИ

ВЫХОД



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была достигнута основная цель — разработано VR-приложение «RSL Fingerspeller» для обучения русскому дактильному алфавиту с использованием технологий виртуальной реальности.

Задачи, поставленные для выполнения цели были решены.

В процессе работы применены следующие технологии:

- Язык программирования C#;
- Игровая среда разработки Unity с Universal Render Pipeline;
- Гарнитура виртуальной реальности Oculus Quest 2;
- Meta XR | Unity Open XR;
- формат сериализации и хранения жестов JSON.
- Реализовано ~1600 строк кода (C# в Unity);
- Разработанное приложение рекомендовано к применению в учебных и демонстрационных целях и обладает потенциалом для дальнейшего развития.

# АПРОБАЦИЯ

- Подготовлена и опубликована статья на конференции Ежегодная международная научно-практическая конференция «Проблемы управления в социально-экономических и технических системах» на тему «Разработка VR-приложения для обучения дактильному русскому языку»;
- Отправлена заявка на регистрацию программы;
- Рекомендация к внедрению от Саратовское региональное отделение Общероссийская общественная организация инвалидов "Всероссийское общество глухих"
- Рекомендация к внедрению от ГАПОУ СО "Саратовский политехнический колледж"

**САРАТОВСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**  
**Общероссийская общественная организация инвалидов**  
**"Всероссийское общество глухих"**

Россия, 410056, г. Саратов  
Правление: ул. Чапаева, 47, тел./факс 221-018/273-005  
e-mail: sarvog64@mail.ru

02.06.2025

**Рекомендация**

к внедрению результатов выпускной квалификационной работы  
«Разработка VR-приложения "RSL FingerSpeller" для обучения русскому  
дактильному языку»

студента 2 курса магистратуры СГТУ имени Гагарина Ю.А. Кудряшова А.В.

Настоящий акт составлен о том, что результат выпускной квалификационной работы студента «Саратовского Государственного Технического университет имени Гагарина Ю. А.» группы м-ИВЧТ21 очной формы обучения Кудряшова А.В. на тему «Разработка VR-приложения "RSL FingerSpeller" для обучения русскому дактильному языку» рекомендованы к внедрению в деятельность Саратовского регионального отделения Всероссийского общества глухих и могут использоваться в качестве вспомогательного средства при обучении русскому дактильному алфавиту, а также в просветительской и адаптационной работе с лицами с нарушением слуха.

Председатель СРО ОООН ВОГ

  
А.П. Чернов



**Рекомендация**

к внедрению результатов выпускной квалификационной работы  
«Разработка VR-приложения "RSL FingerSpeller"»  
для обучения русскому дактильному языку»

студента 2 курса магистратуры СГТУ имени Гагарина Ю.А. Кудряшова А.В.

Настоящий акт составлен о том, что результат выпускной квалификационной работы студента «Саратовского Государственного Технического университет имени Гагарина Ю. А.» группы м-ИВЧТ21 очной формы обучения Кудряшова А.В. на тему «Разработка VR-приложения "RSL FingerSpeller" для обучения русскому дактильному языку» рекомендованы к применению в ГАПОУ СО «Саратовском Политехническом Колледже» и могут использоваться в учебной и внеучебной деятельности образовательных учреждений. Разработанное приложение может применяться как наглядное средство при изучении русского дактильного алфавита, а также в рамках дисциплин, связанных с виртуальной реальностью, интерактивными интерфейсами и технологиями распознавания жестов. Программа может быть полезна при обучении студентов педагогических, технических и социальных направлений.

Директор ГАПОУ СО  
«Саратовский политехнический колледж»

  
К.Г. Гудков



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ