

Светлана Николаевна Викжанович

Омский государственный педагогический университет, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры
дефектологического образования, Омск, Россия
e-mail: vikzhanovich@omgpu.ru

Образовательная платформа «Дактильная речь» как средство овладения дактилированием будущими дефектологами

Аннотация. Определено место в обучающем процессе будущих дефектологов образовательной платформы «Дактильная речь». Раскрыт алгоритм верификации воспроизведения дактильных знаков на основе компьютерного зрения, машинного обучения и облачных вычислений. Описана структура электронного продукта. Дана характеристика клиентской и административной частей сервера. Рассмотрен пошаговый алгоритм действий студента и преподавателя как пользователей веб-приложения. Зафиксирован прогресс в овладении обучающимися техникой правильного и беглого дактилирования. Подведены итоги эффективности обучения дактилологии будущих дефектологов посредством образовательной платформы.

Ключевые слова: дактилология, дефектолог, дактильная речь, дактильный знак, верификация, компьютерное зрение, машинное обучение, образовательная платформа.

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания Минпросвещения России на 2024 г. на выполнение прикладной научно-исследовательской работы по теме «Использование технологии компьютерного зрения при реализации образовательной платформы “Дактильная речь”» (Дополнительное соглашение Минпросвещения России и ФГБОУ ВО «ОМГПУ» № 073-03-2024-069/11 от 12 ноября 2024 г.).

Svetlana N. Vikzhanovich

Omsk State Pedagogical University, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor
of the Department of Defectological Education, Omsk, Russia
e-mail: vikzhanovich@omgpu.ru

Educational Platform “Fingerspelling” as a Means of Mastering Dactylisation by Future Defectologists

Abstract. The place of the educational platform “Fingerspelling” in the educational process of future defectologists is determined. The algorithm for verifying the reproduction of dactyl signs based on computer vision, machine learning and cloud computing is disclosed. The structure of the electronic product is described. The characteristics of the client and administrative parts of the server are given. A step-by-step algorithm of actions of a student and a teacher as users of a web application is considered. Progress in mastering the technique of correct and fluent fingerspelling by students is recorded. The results of the effectiveness of teaching dactylology to future defectologists through the educational platform are summed up.

Keywords: dactylology, defectologist, dactylic speech, fingerspelling sign, verification, computer vision, machine learning, educational platform.

Acknowledgements. The study was carried out within the state assignment of the Ministry of Education of Russia for 2024 to carry out applied research work on the topic “Using Computer Vision Technology in the Implementation of the Educational Platform ‘Fingerspelling’” (Supplementary Agreement of the Ministry of Education of Russia and the FSBEI of HE “OSPU” No. 073-03-2024-069/11 dated November 12, 2024).

Введение (Introduction)

Образовательная платформа «Дактильная речь» была разработана для студентов дефектологического профиля и практических работников, реализующих коррекционную работу с лицами с ограниченными возможностями здоровья, прежде всего с глухими детьми и взрослыми.

Технологии дактильной речи рассматриваются отечественными и зарубежными сурдопедагогами (Г. Л. Зайцева, Л. А. Плуталова, Е. Г. Речицкая, Е. М. Тамашева и др.) как средство альтернативной коммуникации, которое обеспечивает преобразование отдельных графем с помощью кинетической системы вербального отображения в дактилеме

© Викжанович С. Н., 2024

Для цитирования: Викжанович С. Н. Образовательная платформа «Дактильная речь» как средство овладения дактилированием будущими дефектологами // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2024. № 4 (45). С. 162–166. DOI: 10.36809/2309-9380-2024-45-162-166

[1; 2; 3]. Так, Г. Л. Зайцевой [1] подробно описана техника воспроизведения дактильных знаков. Автор констатирует, что воспроизведение дактилемы сопровождается четким артикулированием одноименной фонемы, что обеспечивает синхронность речевой продукции с воспроизведением дактильных знаков.

Дактилирование обычно организуется правой рукой, согнутой в локте, при этом кисть несколько выдвигается перед грудной клеткой. Темп организации дактилем должен быть достаточным и совпадать с темпом разговорной речи. Направление движений русского дактиля соответствует движению руки при письменной речи.

Методический аспект дактилологии, науки о технике дактилирования, достаточно хорошо изучен и описан еще в середине XX в. В основе русского дактиля лежит воспроизведение дактильных знаков одной рукой. Британская, австралийская и новозеландская системы дактилирования используют двуручную систему. Специфика кинестетической системы дактиля в полной мере отражена электронной образовательной платформой «Дактильная речь». Электронный продукт «Дактильная речь» была апробирована в Омском государственном педагогическом университете (ОмГПУ) в 2021 г.

Подчеркнем, что подобный опыт разработок не единственный. Практически одновременно с внедрением в учебный процесс будущих дефектологов платформы «Дактильная речь» американскими программистами была создана программа Fingerspelling. Американская платформа Fingerspelling поддерживала однорукий вариант дактилирования с выбором ведущей правой или левой рук. Финансировался данный проект Американским обществом глухих детей (Society for Deaf Children (ASDC)).

Партнерские отношения группы программистов и Американского общества глухих детей были направлены на интеграцию слышащих сверстников в общество глухих. Просветительская деятельность в среде слышащих должна была вызвать интерес к изучению дактильного алфавита (ASL), способствовать активному взаимодействию слышащих детей с детьми с тяжелыми нарушениями слуха. Платформа также предполагала обучение дактилированию слышащих родителей, имеющих детей с тяжелой патологией слуха. Эта категория родителей нуждается в быстром овладении альтернативными средствами коммуникации с собственным ребенком.

Следует отметить, что целью американской образовательной платформы Fingerspelling являлось сохранение коммуникативной системы глухих как своеобразной языковой субкультуры и повышение интереса слышащих людей к проблемам глухих.

Отечественная коммуникативная система обучения глухих, заложенная С. А. Зыковым [4], направлена на адаптацию детей с нарушением слуха в общество слышащих сверстников. Лица с патологией слуха обучаются вербальным средствам коммуникации с использованием технологии дактилирования. Подобная система обучения является основой своевременной профилактики социальной депривации глухих.

Будущие дефектологи овладевают техникой правильного и беглого дактилирования для того, чтобы научить глухих

детей устной речи. При поражении слухового анализатора без специальных методов и приемов невозможно правильно произнести фонему, звуки искажаются и произносятся с резким носовым оттенком голоса. Создание дактилемы сопряжено с правильным произнесением звука, что создает все условия для создания базы для формирования связной устной и письменной речи.

Активное внедрение цифровизации и геймификации в современную систему образования, использование в дефектологической практике облачных вычислений, машинного обучения, технологий компьютерного зрения направлено на полномасштабное овладение обучающимися коррекционными методиками в работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья.

В своих исследованиях Е. Н. Норкина [5] делает выводы о целесообразности применения компьютерных технологий в системе обучения будущих дефектологов.

Образовательная платформа «Дактильная речь» в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым современной дефектологией. Технологии компьютерного зрения позволяют зафиксировать фаланги пальцев руки пользователя и отобразить даже незначительные изменения при движении кисти.

Компьютерное зрение Б. С. Горчкин и М. А. Китов [6] рассматривают как область искусственного интеллекта, с помощью которого происходит дифференциация и распознавание различных изображений. Подобный опыт широко используется в различных отраслях промышленности и в медицине.

Для создания высокоэффективной системы дистанционного обучения будущих дефектологов, а также возможности выполнения самостоятельной работы студентов (СРС), в рамках изучаемой дисциплины «Жестовая речь. Дактилология», апробация образовательной платформы «Дактильная речь» проходила в течение четырех лет, с 2021 по 2024 г.

В экспериментальном исследовании приняли участие более 150 пользователей, включая студентов и профессорско-преподавательский состав кафедры дефектологического образования ОмГПУ.

Методы (Methods)

Исследование носит лонгитюдный характер и предполагает использование психолого-педагогических методов.

Метод анализа научной литературы позволил выполнить сопоставительный анализ зарубежной и отечественной систем обучения дактилированию лиц с нарушением слуха и слышащих.

Интерпретационно-описательные методы позволили подвести к анализу структуру образовательной платформы и дать характеристику ее функциональным возможностям.

Предоставим данные об апробации образовательной платформы «Дактильная речь» и проанализируем их.

Результаты и обсуждение (Results and Discussion)

Электронный продукт «Дактильная речь» рассматривается нами как небольшое по объему веб-приложение, которое предназначено для взаимодействия обучающихся

и преподавателей в рамках дисциплины «Жестовая речь. Дактилология».

Образовательная платформа «Дактильная речь» может рассматриваться в качестве информационной площадки, встроенной в интернет-пространство, которая создана с целью автоматизации техники воспроизведения дактильных знаков у обучающихся при контроле преподавателя. Описываемая платформа не рассматривается в качестве основного обучающего модуля, технология компьютерного зрения применяется в качестве тренажера для овладения навыком дактилирования в рамках дисциплины «Жестовая речь. Дактилология».

Образовательный модуль платформы решает задачи:

- использовать технологию компьютерного зрения, которая способна правильно распознавать движение пальцев рук при дактилировании;
- применить известные техники дактилирования, широко использующиеся в коррекционной работе с лицами с патологией слуха;
- организовать доступность электронного тренажера для дистанционного взаимодействия студентов и преподавателей.

Образовательная платформа «Дактильная речь» представляет небольшое по объему веб-приложение. Разработку данного веб-приложения можно условно разделить на: клиентскую часть пользовательского интерфейса, программно-аппаратную часть сервиса и проектирование базы данных для хранения данных об обучающихся и их прогрессе.

Для реализации программно-аппаратной части сервиса был выбран Python, данный язык программирования в большей степени, чем другие языки, подходит для реализации серверной части небольших приложений. В качестве фреймворка для разработки веб-приложения «Дактильная речь» был выбран Flask.

Для хранения данных о пользователях применяется база данных, компактная встраиваемая СУБД — SQLite. При реализации клиентской части веб-приложения была использована CSS фреймворка Bulma. Фреймворк Bulma позволяет разрабатывать современные и красочные UI-интерфейсы.

Технологии компьютерного зрения были задействованы для верификации дактилем при воспроизведении дактильных знаков пользователями платформы.

В качестве библиотеки для работы с дактилемами был выбран handsfree.js. Данная библиотека работает на базе нейронной сети MediaPipe Hands от компании Google.

Отметим, что модуль администрирования отвечает за функциональность, необходимую преподавателям. В данном модуле реализуется функциональность, отвечающая за добавление новых учебных групп, редактирование созданных учебных групп и получение данных об успеваемости студента.

Так, нейронная сеть MediaPipe Hands способна воспринимать контур и движение рук пользователя, она хорошо адаптирована для работы на мобильных устройствах, что дает ей ряд преимуществ. К прочим преимуществам платформы относится и отсутствие потребности в использовании вычислительных ресурсов, и обеспечение конфи-

денциальности при использовании учебной платформы. Изображение, полученное с веб-камеры пользователя, обрабатывается локально в браузере и не передается на сторонние сервера.

MediaPipe Hands использует несколько ML-моделей, которые функционируют одновременно. Остановимся на описании ML-модели обнаружения ладони. Первая ML-модель способна работать с полным изображением, распознает местонахождение кисти в кадре и имеет способность выделить обозначенную область дактилирующих пальцев. Вторая ML-модель имеет возможность работать с выделенной областью и распознавать в пространстве 21 точку координат суставов руки.

MediaPipe Hands сопоставляет полученные данные координат с местонахождением руки пользователя и сопоставляет эти данные с уже известными координатами суставов руки, таким образом происходит вычисление коэффициента соответствия. Чем выше коэффициент соответствия, тем точнее дактилирующая рука соотносится с эталонным воспроизведением дактильного знака. При достаточной корреляции координат с заранее записанными координатами жестов дактильный знак считывается успешно, именно так происходит переход к валидации следующей дактилемы.

Эталонные дактилемы, которые используются для проверки выполнения задания студента, были предварительно записаны опытным сурдопедагогом при помощи специальной утилиты, которая позволила сохранить точки координат суставов руки в пространстве в виде JSON-массива.

Перейдем к описанию навигации образовательной платформы «Дактильная речь», которая, на наш взгляд, проста и достаточно удобна для пользователя, что делает ее доступной для реализации на различных образовательных порталах, которые используют высшие педагогические учебные заведения страны, выпускающие дефектологические кадры.

Начинается вход на обучающий модуль платформы «Дактильная речь» с регистрации.

Опишем алгоритм регистрации для студентов, преподавателей и желающих самостоятельно изучать технику дактилирования.

Регистрация является общедоступной как для педагогов, так и для обучающихся. Для возможности индивидуального или самостоятельного изучения учебного материала используется модель доступа, которая представлена ролью «Изучаю самостоятельно».

Разграничение прав доступа пользователей осуществляется на этапе регистрации. Так, преподаватель имеет возможность администрировать только ту группу, которую он создал самостоятельно. При создании учетной записи педагога на этапе регистрации автоматически происходит переадресация на административную панель, где в дальнейшем предоставляется доступ для оценивания прикрепленных работ студентов.

На образовательной платформе «Дактильная речь» размещены аттестационные материалы: контрольный тест для оценки теоретических знаний по дисциплине «Жестовая речь. Дактилология» и интерактивное задание, которое включает дактилирование текста.

Преподаватель имеет возможность не только создавать учебные группы на платформе, но и контролировать выполнение заданий студентами, аттестовывать студентов по изучаемой дисциплине. Педагогу предоставляется возможность перейти к детальному просмотру группы, архивировать ее или добавить новую. В окне «просмотр группы» присутствует информация об учебной группе: ее номер, id, ссылка для быстрой регистрации, которая может быть предоставлена студентам. Информация о студентах включает фамилию, имя и отчество, адрес электронной почты, показатель количества и качества (прогресс) пройденных заданий, наличие доступа к зачету, итоговую отметку за дифференцированный зачет.

Важно, что у преподавателя есть возможность «открыть доступ к зачету для всех студентов» и «архивировать группу».

Модуль администрирования отвечает за функциональность необходимую преподавателям. В функционал административного модуля входит добавление новых групп, редакция созданных студенческих групп, получение информации об успеваемости обучающегося.

При архивировании группы она перестает быть активной, студенты больше не могут проходить задания и набирать баллы. Данная возможность позволяет заблокировать доступ после наступления дедлайна или по завершении обучения всей группы.

Если пользователь зарегистрировался в роли студента или в роли «изучаю самостоятельно», открывается меню со списком заданий. Однако при попытке перейти на развернутый сайт неавторизованный пользователь снова возвращается к окну авторизации и регистрации. При наличии учетной записи у обучающегося возникает возможность произвести вход, в противном случае необходимо пройти процедуру регистрации заново.

Далее осуществляется выбор пользователем функционала платформы.

После регистрации в роли студента происходит переход на экран выбора заданий. На экране монитора компьютера или смартфона можно выбрать задание, которое является доступным для данного пользователя. Студент имеет возможность отслеживать информацию об эффективности своего обучения с помощью движущейся зеленой линии прогресса.

На платформе размещены учебные материалы: лекции по дисциплине «Жестовая речь. Дактилология» и тезаурус; видеоматериалы с эталонным воспроизведением дактильных знаков.

Студенты могут многократно осуществлять вход в учебный модуль «Уроки» и оттачивать мастерство дактилирования.

Всего на платформе три обучающих модуля: «Ознакомление с дактильным алфавитом и дактилирование букв и слогов», «Дактилирование слов», «Дактильная передача предложений и текстов», каждый из которых включает по четыре «Урока», открывающихся последовательно, по мере прохождения заданий. Если студент выполнил задание неправильно или с помощью кнопки «Пропустить дактилему» исключил незнакомые ему дактильные знаки, прогресс не засчитывается и обучающийся не может перейти к выполнению задания в следующем модуле.

Для корректной работы в учебном модуле студенту необходимо получить доступ к веб-камере устройства. На экране большую часть пространства занимает изображение, взятое из веб-камеры устройства, на это изображение, как уже было сказано, наложена сетка суставов руки. Необходимо предупредить пользователей, что бесперебойная работа веб-камеры обеспечивается системными требованиями к компьютеру — ОЗУ: 8 ГБ, процессор: 4-ядерный, браузер: Google Chrome последней версии.

Итак, при входе обучающегося в модуль «Урок» в верхней части экрана располагается шкала прогресса прохождения задания.

В правой части экрана находится поле со словами и предложениями, которые необходимо продактилировать. После успешного воспроизведения дактилемы соответствующая ей буква подсвечивается зеленым цветом. Далее происходит переход к главному экрану и засчитывается прогресс. После получения прогресса 100 % во всех модулях «Урок» можно переходить к выполнению аттестационных заданий.

Для сдачи зачета предлагается выполнить контрольное интерактивное задание — продактилировать текст и отправить файл с записью выполненного задания на проверку. Студент отвечает на вопросы теста, прикрепляет файл с ответом и снова отправляет его на проверку преподавателю.

Педагог получает сведения о выполненном задании на административной панели, доступной только ему, и оценивает студента, данные о зачете передаются на образовательный портал в учебную дисциплину «Жестовая речь. Дактилология». Процесс обучения завершен. Вход для пользователя в роли студента на образовательную платформу «Дактильная речь» закрыт.

По завершении выполнения зачетного задания обучающийся приобретает необходимые навыки правильного и быстрого дактилирования, что, несомненно, положительно влияет на формирование у него профессиональных компетенций, которые соответствует квалификации дефектолога.

Заключение (Conclusion)

Современная система подготовки педагогических кадров остро нуждается в переходе на рельсы информатизации в образовательном процессе. Обучение студентов в условиях дистанционной организации учебного процесса требует новых форм подачи учебного материала.

Образовательная платформа «Дактильная речь» размещена на образовательном портале Омского государственного педагогического университета (ОмГПУ), органично встраивается в учебную дисциплину «Жестовая речь. Дактилология» и рассматривается в качестве удобного методического инструмента, который предназначен для обучения студентов дефектологических профилей дактилологии.

Стоит отметить, что электронный продукт «Дактильная речь» функционирует в качестве тренажерного модуля, с помощью которого обучающийся точно воспроизводит дактилемы, отрабатывая их до автоматизма.

Ни в коем случае описываемую образовательную платформу нельзя причислить к основным средствам обучения будущего дефектолога. Ведущая роль преподавателя

при чтении лекций и организации практических занятий неоспорима. Подобные цифровые тренажерные модули необходимы в качестве дополнительного средства обучения и в представленном случае могут быть использованы в качестве выполнения самостоятельной работы студентов (СРС). При этом обучающиеся могут получать знания, как на очной, так и на заочной формах обучения, не исключая при этом обучение и в дистанционном формате.

Подводя итоги вышесказанному, отметим, что по завершении апробации образовательной платформы «Дактильная речь» можно утверждать, что при внедрении данного электронного продукта в педагогический процесс обучающиеся имеют возможность регулярно тренироваться в дактилировании и улучшать свои профессиональные навыки, которые будут в дальнейшем реализованы в коммуникации с детьми и взрослыми с тяжелыми нарушениями слуха.

Библиографический список

1. Зайцева Г. Л. Жестовая речь. Дактилология. М. : ВЛАДОС, 2000. 192 с.
2. Речицкая Е. Г., Плуталова Л. А. Дактильная и жестовая речь как средства коммуникации лиц с нарушением слуха. М. : Изд-во Моск. пед. гос. ун-та, 2016. 144 с.
3. Томашева Е. П. Методические пути обучения дактильной речи детей с нарушением слуха // Итоги научных исследований ученых Могилев. гос. ун-та им. А. А. Кулешова 2021 г. : материалы науч.-метод. конф. Могилев : Изд-во Могилев. гос. ун-та им. А. А. Кулешова, 2022. С. 149–151.
4. Зыков С. А. Проблемы сурдопедагогики. М. : Загреб, 1997. 232 с.
5. Норкина Е. Н. Подготовка будущих педагогов-дефектологов к использованию компьютерных технологий обучения в профессиональной деятельности : дис. ... канд. пед. наук. Йошкар-Ола, 2013. 235 с.
6. Горячкин Б. С., Китов М. А. Компьютерное зрение // E-Scio. 2020. № 9 (48). URL: <https://e-scio.ru/?p=11519> (дата обращения: 03.10.2024).