

Татьяна Юрьевна ЧетвериковаОмский государственный педагогический университет, кандидат педагогических наук, доцент,
заведующий кафедрой дефектологического образования, Омск, Россия
e-mail: t_chet@omgpu.ru

Использование компьютерного зрения при обучении будущих дефектологов дактильной речи

Аннотация. В статье обсуждается проблема обучения будущих дефектологов дактильной речи. Представлены результаты проведенного исследования. Они позволили установить характер ошибок, допускаемых студентами при воспроизведении дактильных знаков. Полученные данные были использованы при подготовке образовательной платформы «Дактильная речь». Она функционирует с применением в компьютерном зрении нейросетей. Данная платформа рекомендована для использования в системе высшего образования при обучении будущих дефектологов дактильной речи. Ресурсы платформы могут быть задействованы при организации самостоятельной работы студентов, что позволит повысить ее эффективность.

Ключевые слова: учитель-дефектолог, дактильная речь, дактильный знак, искусственный интеллект, нейросети, компьютерное зрение, педагогический вуз.

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.).

Tatiana Yu. ChetverikovaOmsk State Pedagogical University, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of
Defectologic Education, Omsk, Russia
e-mail: t_chet@omgpu.ru

The Use of Computer Vision in the Training of Future Teachers-Defectologists of Dactylic Speech

Abstract. The article discusses the problem of teaching future teachers-defectologists dactylic speech. The results of the research are presented. They allowed us to establish the nature of the mistakes made by students when reproducing dactylic signs. The data obtained were used in the preparation of the educational platform “Fingerspelling”. It functions using neural networks in computer vision. This platform is recommended for use in the higher education system in the training of future teachers-defectologists of dactylic speech. The platform’s resources can be used to organise independent work for students, which will increase its effectiveness.

Keywords: teachers-defectologists, dactylic speech, fingerspelling sign, artificial intelligence, neural networks, computer vision, pedagogical university.

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)

Содержание подготовки дефектологических кадров в системе высшего педагогического образования обладает значительным своеобразием. Помимо освоения психологии и педагогики, основ медицинского знания, студенты должны овладеть частными технологиями и методиками коррекционно-педагогического воздействия. Не менее

значимым является освоение специфических средств коммуникации. Их применение обеспечивает возможность общения с обучающимися, имеющими нарушения развития. К таким средствам относится дактильная речь (ДР). Нередко вместо этого понятия в дефектологии (сурдопедагогике) используется его лексический эквивалент «дактилология».

© Четверикова Т. Ю., 2024

Для цитирования: Четверикова Т. Ю. Использование компьютерного зрения при обучении будущих дефектологов дактильной речи // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2024. № 4 (45). С. 226–230. DOI: 10.36809/2309-9380-2024-45-226-230

Будучи особой кинетической системой, ДР обеспечивает человеку, несмотря на наличие у него тяжелой тугоухости или глухоты, возможность вербальной коммуникации, что детализировано в работе Г. Л. Зайцевой [1]. Более того, названная форма речи, по справедливому заключению профессора С. А. Зыкова, «...содержит мощный фактор компенсации и оказывает стимулирующее влияние на развитие устной и письменной речи» [2, с. 100].

Осуществляя письмо в воздухе посредством дактильных знаков (дактилем), субъект воспроизводит смысл сообщения дословно, как это происходит при применении иных речевых форм. При этом соблюдению подлежат «...все правила орфографии, морфологии и синтаксиса данного языка» [3, с. 13].

Студенты, профессиональная деятельность которых будет связана с обучением и оказанием коррекционной помощи детям с нарушениями слуха, должны свободно владеть навыками дактилирования. В данной связи очевидной является необходимость «...формирования у них лингвистической компетентности в области вербальных ... средств коммуникации для полноценного "включения" незлышащих детей в образовательный процесс» [4, с. 151]. Ребенку с патологией слуха предстоит овладеть ДР на основе подражания взрослому: квалифицированному специалисту. Соответственно, сам специалист должен безупречно владеть этим специфическим средством коммуникации, демонстрировать готовность к его применению в образовательно-коррекционном процессе детского сада и школы.

В системе высшего педагогического образования обучение ДР осуществляется в рамках дисциплины «Жестовая речь. Дактилология» либо в процессе курсов, именуемых подобным образом. Данная дисциплина представлена, как правило, в учебных планах таких основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) направления «Специальное (дефектологическое) образование» (44.03.03), как «Дошкольная дефектология», «Сурдопедагогика», «Специальная психология», «Логопедия». Также в отдельных педагогических вузах практикуется преподавание этой дисциплины при реализации иных ОПОП, обычно в качестве курса по выбору.

Как показывает практика педагогических вузов, трудоемкость названного учебного курса составляет преимущественно 72 ч., из них на аудиторную часть отводится 36. Безусловно, этого времени недостаточно, чтобы навыки дактилирования сформировались прочно, оказались доведенными до автоматизма, а процесс письма в воздухе соответствовал всем предъявляемым к нему требованиям.

В связи с цифровизацией разных сфер жизнедеятельности людей, что в полной мере относится и к сфере образования, появились возможности для совершенствования процесса подготовки будущих педагогов к профессиональному труду за счет разработки и внедрения инновационных технологий обучения. К их числу следует отнести и технологию компьютерного зрения (КЗ).

В настоящее время КЗ получает всё более широкое распространение. Оно применяется в самых различных областях экономики, содействуя ее оптимизации. КЗ по своей сути является особой наукой, областью искусственного

интеллекта (ИИ). Данная наука ориентирована на изучение методов и алгоритмов обработки и анализа изображений в целях опознания и понимания информации, получаемой визуально.

Б. С. Горячкин и М. А. Китов, рассматривая и трактуя феномен КЗ, пишут: «Компьютерное зрение (Computer Vision), а также иногда машинное зрение (Machine Vision) — научная область, занимающаяся исследованиями в области автоматической фиксации и разного рода обработки изображений (обнаружение, отслеживание, идентификация) с помощью компьютера» [5].

Мы полагаем, что использование технологии КЗ в образовательной практике вузов позволит интенсифицировать и качественно улучшить процесс обучения будущих дефектологов ДР. При этом подобного опыта в системе высшего педагогического образования до сих пор не существовало. В настоящее время имеются преимущественно размещенные в интернете видеоматериалы, отражающие специфику использования дактилем изолированно и в речевом потоке. Как правило, преподаватели применяют этот контент в ходе аудиторных занятий и при организации самостоятельной работы студентов.

Для подготовки управляемого ИИ образовательного продукта, предназначенного для обучения будущих дефектологов дактилированию, потребовалась разработка его концепции. В основных чертах сущностный смысл данного продукта получил отражение в материалах научной работы наших коллег. Ими представлены основные характеристики образовательной платформы «ДР». Ее функционирование обеспечено применением в КЗ нейросетей. В этой же научной работе на основе результатов первого этапа апробации платформы «ДР» освещены особенности ее использования в ходе дистанционного обучения будущих дефектологов [6].

В целях совершенствования образовательной платформы «ДР», подготовки сбалансированной методики ее применения в образовательном процессе педагогических вузов возникла необходимость в проведении исследования, позволяющего получить данные об успешности изучения студентами дактильного алфавита и ДР в целом в условиях традиционного обучения, без применения технологии КЗ.

Методы (Methods)

Педагогическое наблюдение явилось основным методом исследования. После реализации теоретической части курса и ознакомления с дактильными знаками студентам в рамках семинарских занятий предлагалось осуществлять дактилирование различного речевого материала. Это были отдельные буквы дактильного алфавита, слоги и слова, предложения и короткие тексты.

К участию в исследовании привлекались студенты в составе более 100 человек, обучающиеся очно и заочно по разным ОПОП направления «Специальное (дефектологическое) образование» в Омском государственном педагогическом университете.

При фиксации и обработке данных учитывалось, сколько времени необходимо потратить на ознакомление студентов с дактильным алфавитом; правильно ли участники

исследования осуществляют пальцевую конфигурацию при дактилировании, верно ли размещают кисть и пальцы руки в пространстве; насколько плавным и техничным является процесс письма в воздухе, подкрепляется ли он произношением.

Зафиксированные данные подлежали качественному анализу. Его результаты позволили в последующем продолжить обучение ИИ, которым управляется образовательная платформа «ДР», что было необходимо для ее совершенствования, предоставления в виде готового продукта, удобного для применения студентами, в том числе в рамках самостоятельной работы.

Представим полученные данные и подвергнем их обсуждению.

Результаты и обсуждение (Results and Discussion)

Как установлено по результатам исследования, для ознакомления с дактильным алфавитом (с 33 знаками — по количеству букв в русском языке) студентам достаточно времени в объеме двух академических часов. Однако в этом случае потребуются реализация аудиторной работы в режиме офлайн. Знакомство с дактильными знаками, освоение способов их воспроизведения в данном случае осуществляется по подражанию с оказанием со стороны преподавателя обучающей и направляющей помощи каждому нуждающемуся в ней студенту, что позволяет добиться точного воспроизведения необходимой конфигурации пальцев и верного пространственного положения руки для демонстрации той или иной дактилемы. В свою очередь, при дистанционном формате работы возрастает потребность в увеличении времени, что совокупно может составлять четыре академических часа.

Ознакомление с дактильным алфавитом еще не обеспечивает прочного запоминания дактилем и их верного письма в воздухе. Это касается как воспроизведения данных знаков в изолированной позиции, так и их использования в речевом потоке.

Дактильные знаки, различаясь по пальцевым конфигурациям, по наличию либо отсутствию движений в воздухе, запоминаются, а в дальнейшем воспроизводятся с разной степенью успешности. Наиболее быстро происходит формирование у студентов навыка дактилирования тех знаков, которые имитируют буквы в печатном варианте. К таковым относятся О, Л, Г, С и др. Сложнее происходит освоение дактилем, не вызывающих прямых ассоциаций с печатными буквами. Например, это знаки Ч, Б, А, Ю и др.

Особые трудности у студентов возникают при освоении дактилем, воспроизведение которых связано с выполнением движений пальцами руки. Это своего рода рисование в воздухе. Общее количество таких знаков составляет 9. В их число попадают Й, К, З, Ё, Д, Ђ, Ы, Щ, Ц.

Изложенное выше требует учета при определении последовательности изучения дактильных знаков с использованием образовательной платформы «ДР», функционирующей с применением нейросетей в КЗ.

Также нельзя оставить без внимания и то, что ряду дактилем присуще сходство в плане использования пальцевых конфигураций. Именно при письме в воздухе этих зна-

ков студенты чаще всего допускают ошибки. Обозначенное явление может быть проиллюстрировано такими парами и тройками дактилем, как М — Л, Т — П, а также Ш — П — Т, И — Ц — Щ и др.

На начальных этапах процесса дактилирования, как показывают результаты исследования, рука обучающихся оказывается слишком зажатой. Прослеживается ее значительное мышечное напряжение. Это обуславливает быстрое утомление, не позволяет осуществлять письмо в воздухе плавно. Дактилирование становится прерывистым, лишенным слитности. Такого рода трудность преодолевается по мере освоения особенностей воспроизведения каждой дактилемы, прежде всего, в изолированной позиции.

При совершенствовании концепции образовательной платформы «ДР», а также дополнении и обновлении ее ресурсов важно принять во внимание неоправданность перехода к письму в воздухе целых слов, а также фраз и текстов до тех пор, пока не будет прочно освоена специфика воспроизведения каждого дактильного знака. В противном случае в ходе дактилирования студенты будут допускать многочисленные ошибки в виде замен одних знаков другими, преимущественно сходных по пальцевым конфигурациям, о которых сообщалось выше.

В процессе осуществления наблюдения отмечено, что студент успешнее воспроизводит группы дактилем, если они соотносятся с открытыми слогами (например, *та, ва, но, ру* и др.), а также с короткими словами (например, *нет, сам, тот, нас* и др.). При дактильном письме длинных слов, а также при воспроизведении лексем, в составе которых отмечается стечение согласных, количество ошибок резко возрастает. Это приводит к полному искажению дактильного слова, невозможности его прочтения с руки. Это же отмечается и в тех случаях, если дактильное слово включает сходные по пальцевым конфигурациям знаки. Например, Н и Р в словах *ремень, народ*; Ж и Е в словах *желание, жилет* и т. п.

Осуществляя дактилирование, студенты также допускают пропуск дактильных знаков. Чаще всего данный тип ошибки встречается в двух случаях. Во-первых, при воспроизведении лексем, обычно состоящих из 5 слогов и более, например *информация, землетрясение, достопримечательность* и др. Как правило, пропуск дактилемы имеет место во второй части слова. Во-вторых, неоправданное исключение дактильного знака прослеживается в тех случаях, когда при написании слов используются двойные согласные, например *грамматика, Филипп, симметрия, параллелепипед* и др. Соответственно, при использовании образовательной платформы «ДР» важно предусмотреть использование тренировочных упражнений на указанном или подобном речевом материале.

Также частота ошибок (описанных выше) возрастает при осуществлении письма в воздухе предложений и текстов. Более того, воспроизводя их, студенты забывают о необходимости делать короткие паузы между лексемами или используемые временные промежутки, необходимые для демонстрации границ лексических единиц, отказываются чрезмерными.

Осуществляя дактилирование, особенно на начальных этапах освоения ДР, студенты нуждаются в визуальной опо-

ре. Она вполне может быть элементарной. Ее целесообразно представить в виде таблички с графическим изображением каждой дактилемы. Это оказывается достаточным, чтобы обучающийся быстро вспомнил особенности пальцевых конфигураций для того или иного знака. При использовании такого рода визуальной опоры важно, чтобы наряду с дактилемым знаком была отображена буква, которому она соответствует.

Довольно частотной является ошибка, связанная с неверным пространственным размещением кисти и пальцев руки в пространстве. Это отмечается тогда, когда кисть руки следует обратить к реципиенту внутренней стороной (ладонью). При неверном дактилировании наблюдается ее разворот в обратную сторону. Чаще всего с таким нарушением воспроизводятся дактилемы И, В, Ш, Щ. Это является грубой ошибкой. Она поддается устранению благодаря тренировкам, особенно на материале предложений и текстов.

Осваивая ДР, студенты дактилируют медленно. Это объясняется потребностью осуществлять контроль за данным процессом, что позволяет избежать ошибок либо минимизировать их количество. Темп письма в воздухе возрастает к этапу завершения изучения курса «Жестовая речь. Дактилология». Около половины обучающихся демонстрируют такую скорость дактилирования, которая приближена (37,8 %) или даже соответствует (8,1 %) темпу устной речи. Это обеспечивается систематическим выполнением соответствующих упражнений не только в ходе аудиторных занятий, но и в процессе самостоятельной работы. Другие студенты (54,1 %) осуществляют письмо в воздухе в замедленном темпе даже к периоду завершения изучения курса. Этот факт свидетельствует о недостаточной практике дактилирования. В этой связи возникает потребность в таком ресурсе, который будет содействовать повышению мотивации в освоении дактилологии. Таким ресурсом вполне можно считать предлагаемую нами образовательную платформу «ДР». Удерживать интерес к ее применению можно также и за счет текстов, на материале которых предусматривается отработка слитности, плавности, техничности письма в воздухе.

С опорой на результаты исследования отметим, что в ходе воспроизведения дактильных слов, предложений, текстов студенты нарушают такое значимое требование, как сопровождение процесса дактилирования устной речью. Обучающиеся сконцентрированы на том, чтобы правильно отобразить дактильный знак. При напоминании о необходимости озвучивать дактилируемое соответствующая рекомендация выполняется. Однако слово произносится студентами так, как оно пишется, т. е. в соответствии с орфографическими нормами. Такая же особенность наблюдается и у детей с нарушением слуха, овладевающих ДР и применяющих ее в целях удовлетворения коммуникативной потребности.

Исправляя произносительные ошибки, переходя к орфографическим нормам, студенты замедляют темп дактилирования. В результате лексические единицы произносятся фактически нараспев, иногда по слогам. Такой характер устно-дактильного воспроизведения материала может отмечаться довольно долго. Чем увереннее человек владеет

дактилологией, тем меньше у него необходимости осуществлять контроль за использованием каждого дактильного знака. Это положительно отражается и на произношении (при дактилировании), которое начинает соответствовать нормам орфоэпии.

С учетом результатов, полученных в ходе исследования, была уточнена и скорректирована концепция образовательной платформы «ДР», функционирование которой, как сообщалось ранее, обеспечивается применением в КЗ нейросетей.

Характеризуя данную платформу, укажем, что ее структура представлена несколькими разделами. Их содержание и направленность спроектированы с учетом тех данных, которые были получены нами при реализации эмпирического исследования. Детализируем этот вопрос.

Первый раздел — теоретический. Он включает базовые сведения о ДР, в том числе высказывания известных ученых в сфере сурдопсихологии и области сурдопедагогики об особенностях данной речевой формы и значимости ее использования в образовательно-коррекционной работе с обучающимися, имеющими патологию слухового анализатора. В этом же разделе размещена в графическом варианте русская дактильная азбука.

Во втором разделе представлен видеоряд. С его помощью студентам демонстрируются особенности воспроизведения каждого дактильного знака. По сути это демонстрационный материал.

Последующие разделы имеют практическую направленность. Они ориентированы на овладение студентами дактилированием на различном речевом материале. Так, третий раздел предназначен для формирования навыков дактилирования букв и слогов; четвертый — небольших в плане длины слов; пятый — слов большей длины, а также предложений; шестой — текстов. Каждый из разделов организован на платформе в виде цикла уроков. Их прохождение должно быть последовательным, что обеспечивает совершенствование навыков дактилирования.

Также с использованием ресурсов платформы предусмотрено осуществление контрольных мероприятий. Например, к их числу относится выполнение теста. Совокупное выполнение всех заданий позволяет студентам получить зачет. Преподаватель курса «Жестовая речь. Дактилология» (либо дисциплины с аналогичным названием) имеет возможность по собственному усмотрению определять количество баллов, начисляемых студентам за прохождение всех разделов курса (уроков, составляющих каждый раздел).

Отметим, что образовательная платформа «ДР» обладает простой структурой, удобной навигацией. Это делает ее применимой в любом вузе, осуществляющем подготовку дефектологических кадров.

Заключение (Conclusion)

В связи с цифровизацией образования расширяются возможности создания и использования электронных продуктов, позволяющих интенсифицировать и качественно улучшить подготовку педагогических кадров, включая дефектологические. К таким продуктам следует отнести

образовательную платформу «ДР». Она управляется ИИ, функционируя на основе использования в КЗ нейросетей. Данная платформа является удобным методическим инструментом, предназначенным для обучения будущих дефектологов ДР. Владение ими навыками дактилирования предстает в качестве обязательного условия подготовки к профессиональной деятельности, поскольку это необходимо для реализации образовательно-коррекционной работы с обучающимися, имеющими патологию слуха.

Разработка концепции образовательной платформы «ДР» обусловила необходимость проведения эмпирического исследования с участием студентов, осваивающих ОПОП по направлению «Специальное (дефектологическое) образование», для последующего совершенствования данной платформы.

По результатам исследования установлено, что овладение дактилологией в рамках краткосрочного курса являет-

ся весьма трудоемким процессом. При этом отмечающиеся у студентов сложности связаны не столько с запоминанием пальцевых конфигураций применительно к каждой отдельно взятой дактилеме, сколько с использованием дактильных знаков в речевом потоке: в составе слов, предложений, текстов.

Используя образовательную платформу «ДР», студенты обретают возможность регулярно тренироваться в дактилировании. Функция, связанная с осуществлением контроля, передается при этом КЗ. Оно распознает каждый демонстрируемый через веб-камеру дактильный знак, соотнося его с эталонным: в соответствии с тем, как этим эталонам предварительно был обучен ИИ.

Образовательная платформа «ДР» не замещает преподавателя. Она факультативна, рекомендуется для организации самостоятельной работы студентов.

Библиографический список

1. Зайцева Г. Л. Жестовая речь. Дактилология. М. : ВЛАДОС, 2000. 192 с.
2. Зыков С. А. Проблемы сурдопедагогики. М. : Загреб, 1997. 232 с.
3. 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.
4. 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 : Могилев. гос. ун-т им. А. А. Кулешова, 2022. С. 149–151.
5. Горячкин Б. С., Китов М. А. Компьютерное зрение // E-Scio. 2020. № 9 (48). URL: <https://e-scio.ru/wp-content/uploads/2020/09/Горячкин-Б.-С.-Китов-М.-А.pdf> (дата обращения: 03.10.2024).
6. Викханович С. Н., Коновалов Н. А. Использование технологии компьютерного зрения при реализации образовательной платформы «Дактильная речь» в дистанционном обучении студентов дефектологического профиля // Письма в Эмиссия.Оффлайн. 2024. № 7. URL: <http://emissia.org/offline/2024/3392.htm> (дата обращения: 03.10.2024).