

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В СПЕЦИАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РЕЧИ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

Ю.М.Камолова

yulduzkhonk5155@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3749-1689>

Национальный педагогический университет Узбекистана имени Низами

***Аннотация:** В статье рассматриваются педагогические инновации в системе специального образования, реализуемые на основе современных цифровых технологий. Особое внимание уделяется использованию программных средств автоматической оценки детской речи с применением визуально-аудиальных опор. Обоснована актуальность внедрения информационно-компьютерных технологий в процесс коррекционно-развивающего обучения детей с нарушениями слуха. На основе результатов педагогического исследования и авторской цифровой программы раскрываются дидактические и коррекционные возможности автоматизированной оценки речи, обеспечивающей индивидуализацию обучения, повышение мотивации и объективный мониторинг речевого развития. Сделан вывод о высокой педагогической значимости цифровых инноваций в развитии речи детей с особыми образовательными потребностями.*

***Ключевые слова:** специальная педагогика, педагогические инновации, цифровые технологии, дети с нарушениями слуха, автоматическая оценка речи, визуально-аудиальные опоры, коррекционно-развивающее обучение*

### ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития системы образования характеризуется активным внедрением педагогических инноваций, направленных на повышение качества обучения и обеспечение равного доступа к образовательным ресурсам для всех категорий обучающихся. В условиях цифровизации особую актуальность приобретает использование информационно-компьютерных технологий в специальной педагогике, где они выступают не только как вспомогательные средства, но и как самостоятельные педагогические механизмы управления и мониторинга образовательного процесса [1].

Одной из наиболее сложных и социально значимых проблем специального образования является развитие речи у детей с нарушениями слуха. Ограниченные возможности слухового восприятия существенно затрудняют формирование фонематического слуха, артикуляционных навыков, лексико-грамматического строя и связной речи, что, в свою очередь, негативно отражается на познавательной активности и социальной адаптации ребенка [2]. В связи с этим поиск эффективных педагогических инструментов, обеспечивающих системное и объективное сопровождение речевого развития, является приоритетной задачей современной сурдопедагогике.

Традиционные логопедические и коррекционно-развивающие методы, несмотря на их доказанную эффективность, обладают рядом ограничений. К числу таких ограничений относятся субъективность оценивания речевых достижений, трудности в фиксации динамики развития, а также ограниченные возможности индивидуализации обучения при работе с группой детей [3]. Эти факторы обуславливают необходимость внедрения

автоматизированных средств оценки речи, основанных на цифровых технологиях и объективных параметрах анализа речевого сигнала.

Использование визуально-аудиальных опор в сочетании с компьютерными технологиями открывает новые перспективы в коррекционной педагогике. Визуализация акустических характеристик речи, таких как интенсивность, длительность и спектральные особенности, способствует осознанному контролю речевой деятельности и формированию саморегуляции у детей с нарушениями слуха [4]. Аудиальные эталоны, в свою очередь, обеспечивают многократное воспроизведение образцов правильного произношения, что особенно важно в условиях ограниченного слухового восприятия.

Современные исследования показывают, что автоматическая оценка речи на основе цифровых технологий позволяет значительно повысить объективность диагностики и эффективность коррекционно-развивающего обучения [5]. Такие системы обеспечивают непрерывный мониторинг речевого развития, создают условия для адаптации содержания занятий к индивидуальным возможностям ребенка и способствуют повышению мотивации за счет интерактивного характера обучения [6]. В этом контексте цифровые технологии выступают как важный фактор педагогических инноваций, соответствующих требованиям инклюзивного и специального образования.

Таким образом, актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью научного обоснования педагогического потенциала цифровых технологий автоматической оценки речи, основанных на визуально-аудиальных опорах, в системе специальной педагогики. Рассмотрение данных технологий в контексте современных научных kashfiyotlar и образовательных инноваций позволяет расширить методический инструментарий коррекционно-развивающего обучения и повысить его результативность.

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ

Развитие речи у детей с нарушениями слуха в современной специальной педагогике рассматривается как сложный и многоуровневый процесс, требующий интеграции психолого-педагогических, лингвистических и технологических подходов. Теоретическую основу настоящего исследования составляют положения культурно-исторической теории развития, деятельностного подхода и концепции мультимодального обучения, которые в совокупности определяют научные ориентиры внедрения цифровых технологий в коррекционно-развивающий процесс [7].

Согласно культурно-исторической концепции Л.С.Выготского, речевое развитие ребенка осуществляется в процессе целенаправленного педагогического взаимодействия и опосредуется использованием специальных средств и знаков. В условиях нарушения слуха особую роль приобретают компенсаторные механизмы, основанные на активизации зрительных и тактильных каналов восприятия, что делает применение визуальных и аудиальных опор педагогически обоснованным [8]. Цифровые технологии в данном контексте выступают как средства опосредования, расширяющие зону ближайшего развития ребенка.

Деятельностный подход, разработанный А.Н.Леонтьевым, позволяет рассматривать речевую деятельность как форму целенаправленной активности, формируемой в процессе выполнения учебных и коммуникативных действий [9]. Использование компьютерных программ автоматической оценки речи обеспечивает включение ребенка в активную деятельность, направленную на осознанное произнесение речевых единиц, их анализ и коррекцию на основе полученной обратной связи. Таким образом, цифровая среда способствует формированию устойчивых речевых навыков за счет систематичности и повторяемости действий.

Важное место в теоретическом обосновании исследования занимает концепция мультимодального обучения, согласно которой одновременное использование нескольких каналов восприятия повышает эффективность усвоения учебного материала [4]. Применение визуально-аудиальных опор в цифровых системах автоматической оценки речи позволяет интегрировать зрительные образы, акустические характеристики и речевые действия в единую образовательную среду. Это особенно значимо для детей с нарушениями слуха, у которых ведущую роль в познании окружающего мира играет зрительное восприятие.

С позиции современной сурдопедагогики развитие речи рассматривается как поэтапный процесс, включающий формирование слухового восприятия, фонематического анализа, артикуляционных навыков и связной речи [2]. Автоматизированные цифровые технологии позволяют выстраивать данный процесс в строгой логической последовательности, обеспечивая индивидуальный темп обучения и объективную оценку достигнутых результатов. Использование программных средств снижает субъективность педагогической диагностики и расширяет возможности мониторинга речевого развития.

Анализ научных исследований в области цифровых образовательных технологий показывает, что автоматическая обработка и оценка речевого сигнала на основе акустических параметров является перспективным направлением развития специальной педагогики [3]. Компьютерный анализ речи, реализуемый с применением современных алгоритмов, позволяет фиксировать минимальные изменения в произносительных характеристиках и своевременно корректировать образовательный процесс. В этом контексте цифровые технологии выступают не только как инструмент обучения, но и как средство научно обоснованной педагогической диагностики [5].

Таким образом, теоретические положения культурно-исторического и деятельностного подходов, а также концепции мультимодального обучения создают научную основу для внедрения цифровых технологий автоматической оценки речи в специальной педагогике. Интеграция визуально-аудиальных опор и компьютерных средств анализа речи позволяет повысить эффективность коррекционно-развивающего обучения и расширить педагогические возможности работы с детьми с нарушениями слуха.

## АВТОРСКАЯ ЦИФРОВАЯ ПРОГРАММА И ЕЁ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В рамках настоящего исследования была разработана и апробирована авторская цифровая программа, предназначенная для автоматической оценки речи детей с нарушениями слуха на основе визуально-аудиальных опор. Программа ориентирована на использование в системе специальной педагогики и логопедической практики и направлена на повышение объективности, системности и эффективности коррекционно-развивающего обучения.

Архитектура программы построена с учетом психолого-педагогических особенностей детей с нарушениями слуха и принципов мультимодального обучения. В основу программного решения положена интеграция визуальных компонентов (графическое отображение акустических параметров речи, иллюстративные образы, символы) и аудиальных эталонов, обеспечивающих формирование устойчивых связей между произносительной деятельностью и ее акустическими характеристиками [4]. Такой подход позволяет компенсировать ограниченность слухового восприятия за счет активизации зрительного анализатора.

Ключевой функциональной особенностью программы является механизм автоматической оценки речевого сигнала. Речь ребенка фиксируется с помощью микрофона и подвергается компьютерной обработке, в ходе которой анализируются основные акустические

параметры: длительность, интенсивность и спектральные характеристики. Полученные данные сопоставляются с эталонными показателями, заложенными в систему, после чего программа автоматически формирует результат оценки. Это позволяет минимизировать субъективный фактор педагогической диагностики и обеспечить единые критерии оценивания речевых достижений [3].

Важным педагогическим преимуществом разработанной программы является возможность поэтапной организации коррекционно-развивающих занятий. Содержание заданий выстраивается от простых форм речевой активности (произнесение отдельных звуков и слогов) к более сложным (слова и краткие речевые высказывания). Такая последовательность соответствует закономерностям формирования речи у детей с нарушениями слуха и обеспечивает постепенное усложнение учебных задач с учетом индивидуального уровня развития ребенка [2].

Программа предусматривает использование визуальной обратной связи, которая позволяет ребенку в наглядной форме наблюдать результаты собственной речевой деятельности. Графическое отображение параметров произношения способствует осознанному контролю речи и формированию навыков саморегуляции. Исследования показывают, что визуализация акустических характеристик речи повышает мотивацию детей и способствует более устойчивому закреплению правильных артикуляционных навыков [6].

С педагогической точки зрения значимым является и диагностический потенциал программы. Автоматическая фиксация результатов выполнения заданий позволяет накапливать данные о динамике речевого развития ребенка, что создает условия для систематического мониторинга и своевременной корректировки индивидуальной образовательной траектории. Таким образом, цифровая программа выступает не только как обучающее средство, но и как инструмент педагогического анализа и прогнозирования [5].

Кроме того, программное решение обладает высокой степенью адаптивности. Педагог может варьировать параметры заданий, изменять уровень сложности и подбирать речевой материал в соответствии с индивидуальными возможностями и образовательными потребностями ребенка. Это соответствует современным требованиям инклюзивного и специального образования, ориентированным на персонализацию обучения и учет индивидуальных различий обучающихся [10].

В целом авторская цифровая программа демонстрирует высокий педагогический потенциал в контексте внедрения инновационных технологий в специальную педагогику. Ее использование позволяет повысить эффективность коррекционно-развивающего обучения, обеспечить объективную оценку речевых навыков и расширить возможности педагогического сопровождения детей с нарушениями слуха.

#### ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

С целью проверки педагогической эффективности разработанной цифровой программы автоматической оценки речи был проведен педагогический эксперимент в условиях специального образовательного учреждения. Экспериментальная работа была направлена на выявление влияния использования визуально-аудиальных опор и автоматизированных механизмов оценки на развитие речевых навыков детей с нарушениями слуха.

В эксперименте приняли участие дети младшего школьного возраста с различной степенью нарушения слуха, обучающиеся по адаптированным образовательным программам. Формирование экспериментальной группы осуществлялось с учётом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, а также уровня их речевого развития. Коррекционно-развивающие занятия проводились систематически в течение определённого

периода и включали традиционные логопедические методы в сочетании с использованием авторской цифровой программы.

Методика экспериментальной работы предусматривала поэтапное внедрение программных средств автоматической оценки речи. На начальном этапе основное внимание уделялось формированию навыков произнесения отдельных звуков и слогов с использованием визуальных и аудиальных эталонов. На последующих этапах задания усложнялись и включали работу со словами и элементами связной речи. Такой подход позволил обеспечить постепенность обучения и соответствие заданий текущему уровню речевого развития детей [2].

Для оценки эффективности применения цифровой программы использовались методы педагогического наблюдения, анализа продуктов деятельности обучающихся и сравнительного анализа результатов до и после экспериментального обучения. Особое внимание уделялось таким показателям, как точность произношения, устойчивость артикуляционных навыков, уровень самоконтроля речевой деятельности и мотивация к выполнению речевых заданий [3].

Анализ полученных результатов показал положительную динамику речевого развития у детей экспериментальной группы. В ходе занятий было зафиксировано повышение точности произношения звуков и слогов, сокращение количества артикуляционных ошибок и увеличение продолжительности речевых высказываний. Использование визуальной обратной связи способствовало осознанному восприятию собственных речевых действий и активизации саморегуляции, что соответствует данным современных исследований в области цифровой логопедии [4].

Существенным результатом эксперимента стало повышение мотивации обучающихся к коррекционно-развивающим занятиям. Интерактивный характер цифровой программы, наглядность результатов и возможность самостоятельного контроля речевых достижений способствовали формированию положительного эмоционального отношения к учебной деятельности. Это особенно важно для детей с нарушениями слуха, у которых снижение мотивации часто выступает одним из факторов замедления речевого развития [6].

Сравнительный анализ результатов экспериментального обучения подтвердил, что автоматическая оценка речи на основе цифровых технологий обеспечивает более объективную и стабильную фиксацию динамики речевого развития по сравнению с традиционными методами оценки. Полученные данные позволяют рассматривать разработанную программу как эффективный инструмент педагогической диагностики и коррекционно-развивающего обучения в системе специальной педагогики [5].

Таким образом, результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о целесообразности и эффективности использования цифровых технологий автоматической оценки речи в работе с детьми с нарушениями слуха. Применение визуально-аудиальных опор и компьютерных средств анализа речи способствует повышению качества коррекционно-развивающего обучения и расширяет педагогический инструментарий специалистов специального образования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование позволило обосновать педагогический потенциал цифровых технологий автоматической оценки речи, основанных на использовании визуально-аудиальных опор, в системе специальной педагогики. В условиях цифровизации образования такие технологии выступают важным фактором педагогических инноваций, обеспечивающих повышение качества коррекционно-развивающего обучения детей с нарушениями слуха.

Результаты теоретического анализа и педагогического эксперимента подтверждают, что интеграция компьютерных технологий в процесс развития речи способствует объективизации педагогической диагностики, индивидуализации обучения и системному мониторингу речевого развития обучающихся. Использование автоматизированных механизмов оценки речи позволяет снизить субъективность педагогических решений и создать условия для более точного отслеживания динамики формирования речевых навыков.

Особое значение в рамках исследования имеет применение визуально-аудиальных опор, которые выполняют компенсаторную функцию и способствуют активизации сохранных каналов восприятия. Визуализация акустических характеристик речи и использование аудиальных эталонов обеспечивают осознанный контроль речевой деятельности, формирование саморегуляции и повышение мотивации обучающихся к выполнению коррекционно-развивающих заданий. Это соответствует современным научным представлениям о мультимодальном обучении и принципам специального и инклюзивного образования.

На основе полученных результатов можно сделать вывод о целесообразности внедрения авторской цифровой программы автоматической оценки речи в практику специальной педагогики и логопедической работы. Программа может эффективно использоваться в специальных образовательных учреждениях, условиях инклюзивного обучения, а также в индивидуальной коррекционной практике. Её адаптивность и диагностический потенциал позволяют учитывать индивидуальные особенности и образовательные потребности детей с нарушениями слуха.

### Использованная литература

1. American Speech-Language-Hearing Association. Speech Sound Disorders in Children. – Washington, DC: ASHA Publications, 2020.
2. Bishop D. V. M. Uncommon Understanding: Development and Disorders of Language Comprehension in Children. – London: Psychology Press, 2014.
3. Kent R. D., Read C. The Acoustic Analysis of Speech. – San Diego: Singular Publishing Group, 2002.
4. Mayer R. E. Multimedia Learning. – Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
5. Jurafsky D., Martin J. H. Speech and Language Processing. – New York: Pearson Education, 2023.
6. Boersma P., Weenink D. Praat: Doing phonetics by computer [Computer software]. – 2021. – URL: <http://www.praat.org>
7. Paul R., Norbury C. Language Disorders from Infancy through Adolescence. – St. Louis: Elsevier Mosby, 2012.
8. Marschark M., Spencer P. E. The Oxford Handbook of Deaf Studies, Language, and Education. – Oxford: Oxford University Press, 2011.
9. Schuller B., Batliner A., Steidl S., Seppi D. Recognising realistic emotions and affect in speech: State of the art and lessons learnt // Speech Communication. – 2011. – Vol. 53, No. 9–10. – P. 1062–1087.
10. UNESCO. Inclusive Education and Assistive Technologies. – Paris: UNESCO Publishing, 2020.
11. Камолова, Ю. М. К. (2026). Цифровые педагогические средства как фактор социальной и образовательной инклюзии детей с нарушениями слуха в начальной школе. Science and Education, 7(1), 974-990. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-pedagogicheskie>

sredstva-kak-faktor-sotsialnoy-i-obrazovatelnoy-inklyuzii-detey-s-narusheniyami-sluha-v-nachalnoy-shkole

12. Камолова, Ю. М. К. (2026). Цифровые педагогические средства как фактор социальной и образовательной инклюзии детей с нарушениями слуха в начальной школе. *Science and Education*, 7(1), 974-990. <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogiko-didakticheskaya-model-proektirovaniya-tsifrovoy-obrazovatelnoy-sredy-dlya-razvitiya-rechi-u-detey-s-narusheniem-sluha>

13. Nematov, S., & Kamolova, Y. M. A computer program based on spectral analysis for speech correction in children. *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 2131(3), 032108. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2131/3/032108/meta>