Ю. В. КРАСАВИНА, Е. П. ПОНОМАРЕНКО, Ю. В. СЕРЕБРЯКОВА, О. В. ЖУЙКОВА

Использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе технического вуза при обучении студентов с нарушением слуха

Введение. Использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе открывает новые возможности для индивидуализации обучения различных категорий студентов при условии учета особенностей когнитивных характеристик познания отдельных категорий студентов, в частности глухих и слабослышащих студентов. *Цель исследования* заключается в разработке научной основы использования различных источников информации для эффективного преподавания дисциплин в техническом вузе, в том числе и для обучения студентов с нарушением слуха.

Методология и методы. Представленные результаты исследования получены с использованием стандартных и адаптированных методик (адаптированная методика «10 слов», таблицы Шульте, стандартизированной методики исследования навыка чтения), анкетирования, анализа письменных работ на основе разработанных критериев. В серии экспериментов приняли участие студенты инженерных специальностей ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»: в экспериментах с использованием адаптированной методики «10 слов» и таблиц Шульте участвовали 98 студентов (из них 19 – с нарушением слуха); для анализа письменных навыков были использованы работы 116 студентов (из них 27 – с нарушением слуха); в экспериментах по изучению навыков чтения приняли участие 12 студентов с нарушением слуха.

Результаты. Для кратковременной памяти и для студентов с нарушением слуха, и для студентов с нормой здоровья результаты оказались лучше при демонстрации слов с экрана электронной доски, чем с печатных источников (студенты с нормой здоровья: электронная доска – 7,24 слова с бумажного источника – 6,39; глухие и слабослышащие: 6,2 и 5,8 соответственно). По результатам адаптированного теста на внимательность (таблицы Шульте), данный показатель в среднем лучше при работе с таблицами в бумажной форме, при этом, $t_{\text{эмп}}$ находится в зоне неопределенности (по t критерию Стьюдента, $t_{\text{кр}}=1.97$ ($p \leq 0,05$), $t_{\text{кр}}=2.61$ ($p \leq 0,01$), $t_{\text{эмп}} = 2.3$). Что касается мониторинга письменных навыков, получены качественные результаты: для слабослышащих студентов основным критерием мониторинга является эмоциональность, также наблюдаются визуальные особенности расположения предложений в тексте. Что касается навыков чтения, глухие и слабослышащие студенты в целом лучше справились с выбором ключевых слов и аннотированием при работе с текстом на бумаге ($t_{\text{кр}}=2.07$ ($p \leq 0,05$), $t_{\text{кр}}=2.82$ ($p \leq 0,01$), $t_{\text{эмп}} = 2.4$). Большинство слабослышащих и глухих студентов не справляются с заданием на чтение текстов порядка 230 – 250 слов за время, ограниченное 2-3 минутами.

Научная новизна. Анализ результатов данных экспериментов позволит уточнить особенности влияния использования различных источников информации на когнитивные процессы восприятия, запоминания и обработки информации в рамках обучения студентов с инвалидностью по слуху.

Практическая значимость. Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что в процессе обучения рекомендуется комбинировать источники информации на разных носителях.

Ключевые слова: электронные и бумажные источники информации, краткосрочная память, внимательность, навыки чтения и письма, студенты с нарушением слуха

Ссылка для цитирования:

Красавина Ю. В., Пономаренко Е. П., Серебрякова Ю. В., Жуйкова О. В. Использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе технического вуза при обучении студентов с нарушением слуха // Перспективы науки и образования. 2021. № 4 (52). С. 418-435. doi: 10.32744/pse.2021.4.28

YU. V. KRASAVINA, E. P. PONOMARENKO, YU. V. SEREBRYAKOVA, O. V. ZHUIKOVA

The use of information and communication technologies when teaching students with hearing impairment at a technical university

Introduction. The use of information and communication technologies (ICT) in education provides promising opportunities for individual learning. However, one can question the efficiency of using electronic resources for certain students, e.g. hearing-impaired students, if their special cognitive characteristics were not considered while designing these resources.

The aim of the research presented in the publication is to develop a scientific basis and the methodology for the effective teaching of basic disciplines using various sources of information.

Methodology and research methods. The presented research results were obtained using standard and adapted methods ('10 words' adapted technique, Schulte tables, standardized methods for studying reading skills), questionnaires, analysis of written works based on the developed criteria. A series of experiments involved students majoring in Engineering at Kalashnikov Izhevsk State Technical University: 98 students participated in experiments with the adapted "10 words" method and Schulte tables (19 of them were hearing impaired); for the analysis of writing skills, the works of 116 students were collected (27 of them-with hearing impairment); 12 students with hearing impairment took part in experiments on reading skills.

Results. For short-term memory, the results turned out to be better when demonstrating words from the electronic board than from printed sources (students with health standard: electronic board – 7.24 words; printed source – 6.39; for deaf and hard of hearing students: 6.2 and 5.8 words respectively). Based on the results of the attentiveness test (adapted Schulte tables), this indicator is better when working with tables in paper form (Student's t-test: $t_{cr}=1.97$ ($p\leq 0.05$), $t_{cr}=2.61$ ($p\leq 0.01$), $t_{emp}=2.3$). For reading skills, research has shown that students did a better job with keyword and abstracting when working with printed text ($t_{cr}=2.07$ ($p\leq 0.05$), $t_{cr}=2.82$ ($p\leq 0.01$), $t_{emp}=2.4$). As for the monitoring of writing skills, for hearing impaired students, the main monitoring criterion is emotionality (expressiveness); some features of visual perception of the sentences arrangement are also noted.

Scientific novelty. The analysis of the results of these experiments will allow us to clarify the features of comparing the cognitive skills dealing with the information perception from different media when teaching people with hearing impairment.

Practical significance. The results obtained allowed us to conclude that in the learning process it is recommended to combine sources of information on different media.

Keywords: electronic and printed information sources, short-term memory, attentiveness, reading and writing skills, students with hearing impairment

For Reference:

Krasavina, Yu. V., Ponomarenko, E. P., Serebryakova, Yu. V., & Zhuikova, O. V. (2021). The use of information and communication technologies when teaching students with hearing impairment at a technical university. *Perspektivy nauki i obrazovaniya – Perspectives of Science and Education*, 52 (4), 418-435. doi: 10.32744/pse.2021.4.28

Введение

Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в обучении открывает новые возможности, позволяющие учесть индивидуальный темп обучения для различных категорий студентов. Однако эффективность использования электронных ресурсов, составленных без учета особенностей когнитивных процессов отдельных категорий студентов может быть поставлена под вопрос. В частности, при разработке и использовании электронных источников для обучения глухих и слабослышащих студентов, необходимо учитывать такие особенности, как: низкие интегральные показатели общих способностей, инертность мышления, низкая переключаемость [1]. В данной статье публикуются промежуточные результаты исследования, направленного на разрешение данного противоречия и выработку основных принципов, рекомендаций и положений по использованию электронных и печатных ресурсов, в том числе и для обучения студентов с нарушением слуха.

Исследования в области сравнения эффективности электронных и печатных источников проводились в течение последних тридцати лет, с начала внедрения ИКТ в процесс обучения. Некоторые исследователи считают, что нет существенной разницы при изучении информации с носителей разных видов [2; 3; 4 и др.]. Другие исследования свидетельствуют о различии восприятия информации в зависимости от вида ее носителя. Так, в результате экспериментов [5; 6] было показано, что скорость чтения с бумажного источника выше, чем при чтении с электронного источника. Исследования в этой области позволили выявить разницу при использовании цифровых и бумажных источников информации. Во-первых, при работе с цифровым источником, студентам для понимания представленной информации понадобилось перечитывать ее большее количество раз. Во-вторых, студенты продемонстрировали лучшие показатели долгосрочного запоминания при работе с бумажными носителями информации [6; 7]. Однако принимая во внимание постоянное совершенствование современных ИКТ в плане безопасности, удобства использования и технологических возможностей и устранения некоторых недостатков электронных источников, указанных в предыдущих исследованиях, новые исследовательские инициативы в этой области не теряют своей актуальности ввиду возрастающего влияния технологических достижений на всю систему образования.

Обзор литературы

В основе проблемы взаимодействия между носителем информации и человеком лежат когнитивные процессы человеческого сознания, которые являются объектом изучения когнитивной психологии. К ним относятся восприятие, внимание, распознавание образов, память, передача информации языковыми средствами, переработка информации (формирование знаний), логическое мышление, принятие решений и др. Исследования в данной научной области начались в 30-40 годах прошлого столетия, с ростом достижений в области компьютерных наук и искусственного интеллекта в конце 20 века интерес к ним усилился. Были выделены основные когнитивные характеристики, подробно описаны и рассмотрены их структурные составляющие [8; 9]. В рамках исследований основных факторов, влияющих на процесс познания, разрабо-

таны теории контекстного познания (влияние содержания на процессы познания) [10; 11], и воплощенного познания (взаимодействие процессов познания с окружающей средой) [12]. Основные принципы данных теорий лежат в основе исследований когнитивных процессов в обучении с использованием компьютеров и других цифровых носителей, результаты которых позволили сформулировать современные принципы создания интерфейсов компьютерных продуктов, заложили основу для дизайна электронных книг, учебных пособий и курсов [13; 14].

Существующие исследования эффективности разных видов носителей информации можно разделить на два основных этапа, связанных со стадиями применения компьютерных технологий в сфере образования: этап внедрения и этап широкого применения и активного использования. Результаты ранних исследований говорили в основном в пользу использования печатных источников информации, что можно объяснить серьезными недостатками первых компьютерных технологий, таких как отсутствие интерактивности, низкая производительность, надежность и безопасность, появление синдрома компьютерного зрения.

Эффективность цифровых и нецифровых платформ при чтении изучались многими учеными, полученные ими результаты представляют значительную ценность для педагогической практики [15-26]. Чтение является одним из важнейших навыков, необходимым для достижения академических успехов, поскольку оно повышает познавательную деятельность учащихся и стимулирует мышление [27-29]. Визуальное восприятие играет жизненно важную роль в познавательном процессе во время чтения [30]. Успешность восприятия письменных текстов зависит от многих факторов, включая базовый словарный запас [31; 32]. Некоторые исследования показали, что глухие и слабослышащие студенты не используют свои визуальные ресурсы в полной мере для глубокого понимания текста [33]. Именно по этой причине разработаны специальные стратегии для поддержки учащихся с нарушениями слуха [34]. Анализ научных трудов показал, что влияние носителя информации на эффективность чтения при обучении студентов с нарушениями является недостаточно исследованной областью и требует дальнейшего изучения.

Первоначально в исследованиях по влиянию видов источников информации на ее восприятие и обработку изучались скорость и правильность чтения текстов, а также их понимание [16], позже рассматривались и другие когнитивные показатели [19; 35]. Если в более ранних трудах лучшие показатели достигались при работе с бумажными источниками, то результаты более поздних трудов не являются такими однозначными [22-24]. Исследователи приходят к выводу, что чтение с цифровых источников стало неотъемлемой и доминирующей частью образования, даже несмотря на то, что чтение с бумажных носителей дает преимущества по некоторым показателям [21]. Принимая во внимание расширение возможностей современного аппаратного и программного обеспечения, развитие мультимедийных и виртуальных технологий, целесообразным является проведение исследований по разработке педагогических технологий, основанных на комбинированном использовании печатных и электронных источников информации.

Еще одной важной проблемой при обучении студентов с нарушением слуха является мониторинг их письменных коммуникативных компетенций. Наш практический опыт подчеркивает необходимость использования специальных критериев для оценки письменных работ, выполненных учащимися с нарушениями слуха, которые, вероятно, являются более точными и гибкими, чем те, которые созданы для учащихся без

инвалидности. Мониторинг навыков письма учащихся с нарушениями слуха в первый и второй годы обучения включает три взаимосвязанных параметра: оценку когнитивных навыков, развитие коммуникативных компетенций и психологических навыков для преодоления глухоты [36]. Данные критерии учитываются при сравнении навыков составления письменных текстов при работе с бумагой и в электронной среде.

Таким образом, анализ научных трудов показал, что для ранних работ характерны выводы о преимуществе использования бумажных источников, однако результаты более поздних трудов не являются такими однозначными. Важно отметить, однако, что представленные исследования в области изучения влияния носителя информации на когнитивные процессы и навыки чтения и письма не включали людей с инвалидностью по слуху. Однако в связи с особенностями восприятия и ориентацией на визуализацию, особенности представления учебной информации являются важным фактором при обучении данной категории студентов и требуют дальнейшего изучения. Соответственно, цель данного исследования заключается в разработке научной основы использования различных источников информации для эффективного преподавания дисциплин в техническом вузе, в том числе и для обучения студентов с нарушением слуха.

Материалы и методы

Была создана необходимая диагностическая база для проведения экспериментов, направленных на:

- исследование эффективности таких когнитивных процессов, как *память, внимание, понимание информации при чтении* с наиболее широко применяемых в образовательном процессе носителей информации: электронной интерактивной доски и бумажных (печатных) носителей. Для сравнения данных показателей использовались стандартные методики, адаптированные для данного вида эксперимента: таблицы Шульте [37], стандартизованная методика исследования навыка чтения [38], адаптированная методика «10 слов» [39].
- Исследование *особенностей создания письменной речи* студентами с нарушениями слуха. В эксперименте приняли участие 27 слабослышащих студентов (из них 16 девушек) и 89 студентов с нормой здоровья (из них 43 девушки). Для сравнительного анализа были отобраны 30 работ студентов с нормой здоровья с учетом критерия репрезентативности. Экспериментальное задание состояло в написании эссе на заданную тему на электронном и бумажном носителе. [40].
- Исследование *эффективности чтения* и понимания общетехнических текстов, представленных на двух различных носителях: интерактивной доске и на бумаге. Участниками исследования были студенты с нарушениями слуха ($N = 12$) первого и второго курсов, обучающиеся по направлению «Машиностроение» в Ижевском государственном университете имени М.Т. Калашникова. На экране интерактивной доски студентам предлагался для чтения текст общетехнической направленности, после его прочтения необходимо было выполнить задания, включающие определение ключевых слов, составление плана и реферирование текста (выделение основных идей). Через неделю после выполнения задания студентам было предложено пройти тест, включающий задания, которые касались перечисления ключевых слов и основных идей прочитанного текста, а также тестовые

задания закрытого типа на правильность понимания информации. Далее эксперимент повторялся с использованием печатных текстов. Кроме того, на обоих этапах после чтения текстов с электронных и печатных источников студентам было предложено заполнить форму обратной связи, чтобы проанализировать их восприятие уровня понимания текста и способность обрабатывать полученную информацию. Используемые тексты были одинаковы по объему и уровню сложности (количество технических терминов и фактов) [41].

Результаты исследования

Память и внимание информации с различных видов носителей

Были выявлены следующие особенности:

1) Результаты экспериментов на проверку кратковременной памяти (методика «10 слов»), свидетельствуют о разнице в показателях студентов для различных носителей информации. Как для студентов с нормой здоровья, так и для слабослышащих студентов, для большинства студентов легче оказалось запомнить слова с экрана ($t_{кр}=1.97$ ($p \leq 0,05$), $t_{кр}=2.61$ ($p \leq 0,01$), $t_{эмп}=3.3$). В среднем с экрана студенты запомнили больше на одно слово. Результаты для студентов с нормой здоровья: запоминание с электронной доски в среднем – 7,24 слова, с бумажного источника – 6,39. Для глухих и слабослышащих студентов эти показатели составляют 6,2 и 5,8 соответственно. При этом, связи между степенью глухоты и результатами тестов не наблюдается, показатели глухих студентов сравнимы, а иногда и лучше, чем показатели слабослышащих студентов. Если точнее, то показатели полностью глухих студентов оказывались как в «лучших», так и в «худших». Однако, для студентов с нарушениями слуха, данные показатели можно связать со временем, проведенном в высшем учебном заведении: у студентов старших курсов для кратковременной памяти наблюдается положительная динамика.

2) По результатам адаптированного теста на внимательность (таблицы Шульте), выявлена незначительная разница в показателях студентов с нарушениями по слуху и студентами с нормой здоровья. В общем, студенты с нормой здоровья быстрее выполняют предложенное задание, но разница в показателях является незначительной, составляет в среднем около 8% и не является статистически значимой при данной численности выборки. При этом у большинства студентов с нормой здоровья (66%) данный показатель в среднем на 14% лучше при работе с таблицами в бумажной форме. Интересно, что такая же тенденция характерна и для студентов с нарушениями по слуху ($t_{кр}=1.97$ ($p \leq 0,05$), $t_{кр}=2.61$ ($p \leq 0,01$), $t_{эмп}=2.3$). И снова прямая связь между скоростью восприятия, концентрацией и степенью глухоты не прослеживается.

3) По результатам применения стандартизированной методики исследования навыка чтения, результаты были несколько удручающими. Методика предполагает прочтение текстов общекультурной тематики и ответы на вопросы по тексту. Если студенты с нормой здоровья справились с заданием без особого труда, ответив все вопросы, то большинство глухих студентов не выполнили данное задание вообще, вне зависимости от вида носителя информации. То есть, восприятие текста порядка 230 – 250 слов для них за время, ограниченное 2-3 минутами для них является серьезным вызовом. На вопрос о том, успели ли они прочитать текст, они ответили утвердительно. Однако ответы на вопросы о содержании текста отражали ошибки в восприятии информации, искажение общего смысла и деталей. Это касается и слабослышащих, и глухих сту-

дентов. В целом, с заданием полностью не справились 60% студентов с нарушениями слуха, в остальных работах содержались значительные ошибки, только 12% работ свидетельствовали о частично правильном понимании текста. При этом, эксперимент, проведенный в данном виде, не выявил особой разницы в использовании источника информации [42].

Особенности создания письменной речи

Экспериментальные задания на создание текста, выражающего особенности функционирования дейксиса («системы координат» лица, места, времени и действия для коммуниканта), выявили следующие особенности в обучении слабослышащих студентов:

- представление о том, что в среде слабослышащих характер речевого общения изначально мало структурирован, является неполным. Точнее говоря, структура речевого общения есть в письменной речи всегда, но она не всегда развернута (например, слабослышащие на письме, да и в речи часто не употребляют глаголы в их формах лица или рода при согласовании с субъектом действия).

- происходит довольно существенная деформация дейксиса со стороны недейктических компонентов, особенно в маркерах времени и действия. Наречия, причастия, деепричастия, почти все разряды местоимений (кроме личных) слабослышащие используют в письменной речи крайне редко, сосредотачиваясь в основном на глаголах и именах существительных, что часто привносит в письменную речь диалоговость, «устность».

Таким образом, тексты, выполненные студентами с ОВЗ по слуху, короче, менее информативны, с простыми, неразвернутыми синтаксическими конструкциями, с ограниченным набором лексики даже по такой знакомой с детства теме, как «Мое любимое время года». Также для этих текстов характерна деформация дейксиса – представлений о пространстве и времени описываемого события. В текстах слабослышащих студентов заметны «устность», «диалоговость», и в то же время – некоторая «осколочность», «фрагментарность» описываемого события.

Для студентов с нормой здоровья выбор носителя, на котором будет написано эссе, не существен: почти все студенты этой группы пишут текст последовательно, не отделяя новой строкой новое предложение, но разделяя текст на абзацы, т.е. объединяя несколько мыслей-предложений в общий блок.

Отметим, что для студентов с нарушением слуха существенно, на каком именно носителе будет написано эссе. А именно, более легким в выполнении работы является выбор электронного носителя (по крайней мере, такой выбор сделали 95% студентов этой группы). Выбирая этот вид носителя информации, слабослышащие начинают новое предложение (и вместе с ним новую мысль) с новой строки. То есть в работе со смыслами им важно не объединять, а наоборот, разделять, отделять визуально каждую новую мысль. Это придает тексту не только ритмичность, динамику, но и маркирует каждую новую мысль как важную. Другими словами, слабослышащие при написании эссе не объединяют мысли в более крупные блоки, как студенты с нормой здоровья, а напротив, с каждым новым предложением акцентируют внимание на новой эмоции, детали, нюансе мысли.

Ограниченный словарный запас, трудности построения сложных предложений и логически связанных текстов, грамматическая неправильность словосочетаний в письменной речи студентов с нарушениями слуха была отмечена нами ранее неоднократно [43]. Не удивительно, что такие критерии оценки письменных навыков, как

логичность, глубина выражения мысли, точность, композиционная стройность у слабослышащих студентов будут проявлены минимально. Эти качественные критерии для данной группы студентов приходится снижать, особенно в первый год обучения, как до уровня оценки «удовлетворительно» у студентов с нормой здоровья.

Такие количественные критерии оценки, как разнообразие лексических и синтаксических конструкций, приходится снижать еще больше, как до уровня оценки «неудовлетворительно» для студентов с нормой здоровья. Как правило, слабослышащие студенты используют простые и даже примитивные синтаксические конструкции (с полной грамматической основой, с двумя-тремя второстепенными членами предложения, без союзных связей в сложных предложениях), не используют синонимы, многозначные слова, метафоры, антонимы.

Однако показатели эмоциональности текста очень высокие – у 96% написавших эссе любимое время года описано почти всегда с использованием восклицательных синтаксических конструкций.

Для оценки эссе у студентов с нарушением слуха мы выявили дополнительные критерии (см. табл. 1). В 2016/17 уч. году писали эссе 8 девушек и 6 юношей, в 2018/19 уч. году писали эссе 8 девушек и 5 юношей другого года набора, но также второго курса.

Таблица 1

Дополнительные критерии мониторинга письменных навыков у студентов с нарушением слуха

№ п/п	Критерий	2016/17 уч. год		2018/19 уч. г.	
		девушки	юноши	девушки	юноши
1	Выразительность, эмоциональность	8	6	8	5
2	Ритмичность, возникновение смысловых пауз	6	4	7	4
3	Визуальное расположение предложений в тексте	7	5	7	4

Кроме того, есть дополнения по выбору материального носителя для написания эссе в связи с указанными нами выше новыми критериями (см. табл. 2):

Таблица 2

Выбор материального носителя и выраженность нового критерия

№ п/п	Критерий	2016/17 уч. год				2018/19 уч. г.			
		девушки		юноши		девушки		юноши	
		бум.	эл.	бум.	эл.	бум.	эл.	бум.	эл.
1	Выразительность, эмоциональность	2	6	1	5	1	7	1	4
2	Ритмичность, возникновение смысловых пауз	1	5	2	4	2	6	2	3
3	Визуальное расположение предложений в тексте	2	6	2	4	1	7	1	4

Эффективность чтения

1) В процессе эксперимента студентов просили считать, сколько раз для выполнения заданий им приходилось перечитывать тест, отображаемый на интерактивной доске и напечатанный на бумаге. Простое среднее арифметическое составило 3 и 2,6

соответственно. Разница была ожидаемой, так как при чтении с доски и выполнении некоторых упражнений необходимо поднимать и опускать глаза, читая и отслеживая слова на доске. Однако данные результаты можно назвать предварительными, планируется повторение эксперимента с увеличенным количеством участников (при статистическом анализе разница попадает в зону неопределенности).

2) Анализ выбранных ключевых слов показал, что у студентов возникли трудности с выделением ключевых слов, терминов и идей, описывающих содержание текста. В среднем студенты выписали 2,2 ключевых слова при чтении с доски и 2,6 - из текста на бумаге. Однако после проверки ответов количество правильных ключевых слов было сокращено до 1,3 и 2,4 соответственно. Около 30% студентов вместо перечисления ключевых слов выписали несколько предложений с базовой информацией из текста. Таким образом, студенты лучше справились с заданием при использовании печатных текстов. ($t_{cr}=2.07$ ($p\leq 0.05$), $t_{cr}=2.82$ ($p\leq 0.01$), $t_{emp}=2.4$).

3) Что касается составления плана текста, не было выявлено существенной разницы при использовании различных носителей информации. Некоторые студенты (20 %) не справились с этим заданием и оставили бланки пустыми. Проверка составленных планов показала, выяснилось, что большинство работ не соответствовали критериям полноты и логичности. Только 40% работ соответствует данным критериям.

4) Результаты реферирования, или краткого пересказа текста: при использовании электронного носителя задание выполнили 90% студентов, при использовании печатного текста - 100%. Некоторые студенты в качестве ответа просто копировали отрывки текста, в таком случае работа засчитывалась как выполненная, но с нулевой оценкой. При подробном анализе работ можно сделать предварительный вывод о том, что при работе с текстами на бумаге студенты написали более полные рефераты, чем при работе с цифровым текстом.

5) Результаты тестирования показали, что за неделю большая часть информации текстов была забыта студентами. Студенты в среднем смогли написать только одно ключевое слово, независимо от носителя информации. Около половины респондентов не смогли вспомнить ни одного пункта плана из прочитанного текста. С заданием справились только те студенты (25%), которые смогли составить хороший план при чтении, при этом воспроизведенные планы были короче (до 50-70%). Студенты не справились с тестовыми заданиями по прочитанным ранее текстам.

6) Только 10% студентов с нарушениями слуха продемонстрировали результаты, сопоставимые с результатами студентами без инвалидности.

7) Что касается формы обратной связи, результаты приведены в Таблице 3. Печатный текст воспринимался участниками исследования как более легкий для чтения и обсуждения. С точки зрения понимания содержания и связи с другими явлениями, студенты сочли печатные и электронные тексты одинаковыми. По результатам обратной связи тексты воспринимались студентами как легко читаемые и понятные, однако принимая во внимание результаты выполнения заданий, можно поставить под сомнение степень их осознанности и умение оценить свою способность к выполнению заданий.

Сравнение показателей глухих и слабослышащих студентов

Что касается связи между степенью глухоты глухих и слабослышащих студентов и их показателей, то здесь ситуация не совсем однозначна. С одной стороны, исследование особенностей их интеллектуального развития показывает эту связь в общем, однако наши результаты также показали, что эта связь не является прямой, так полно-

стью глухие студенты показали как «худшие», так и «лучшие» результаты. После их анализа и собеседования со студентами, было сформулировано такое объяснение: в большинстве случаев на восприятие информации влияет не столько сама степень глухоты, сколько факторы, способствующие полноценному развитию ребенка, включающие психические особенности ребенка, причину глухоты и ресурсы окружающей его среды. Глухота выступает в роли ограничителя самостоятельного познания мира, но если в окружающей ребенка среде присутствуют факторы, помогающие преодолеть это ограничение, это способствует его полноценному развитию.

Таблица 3

Восприятие слабослышащими студентами цифровых и печатных текстов
общетехнической тематики

№	Утверждение	Электронные тексты, %			Печатные тексты, %		
		Да	Нет	Не уверен	Да	Нет	Не уверен
1	Я легко могу передать содержание текста	70	10	20	100	0	0
2	Я легко могу обсуждать текст	60	10	30	86	0	14
3	Я могу сопоставить информацию из текста с другими явлениями	50	30	20	57	43	0
4	Я могу читать и понимать содержание текста	80	10	10	86	14	0

Обсуждение результатов

Полученные нами данные по навыкам чтения для студентов с инвалидностью по слуху согласуются с мнением авторов [6; 20] для участников экспериментов с нормой здоровья. В целом, как и для студентов с нормой здоровья [20], для студентов с нарушением слуха сравнение между электронными и печатными источниками информации показало преимущество последних для выделения ключевых слов. Однако как, и в исследовании [6] не было выявлено существенной разницы в ответах студентов на понимание текстов. Следует отметить, что хотя результаты, полученные нами, свидетельствуют о некоторой разнице, все же она не является значительной, как и в ряде работ, вовлекающих участников без нарушений слуха [24; 44].

Кроме того, при анкетировании глухих и слабослышащих студентов был сделан вывод о том, что их умение оценить свою реальную способность к выполнению заданий развито в недостаточной степени, что также соответствует выводам некоторых исследователей [16; 20] для участников экспериментов без нарушений слуха.

Данные проведенных экспериментов согласуются с теоретическими представлениями авторов [9] в области когнитивной психологии, касающимися восприятия, внимания, памяти и высших когнитивных процессов, таких как чтение и создание письменной речи. Для обоснования результатов, попытаемся проанализировать *особенности когнитивных процессов студентов с нарушением слуха*, а затем рассмотрим *влияние различных видов источников информации на данные процессы*.

Изучению памяти, и в частности, гипотезе кратковременной памяти, которая определяется как «способность сохранять в памяти текущие события и объединять их в непрерывную последовательность» [9, с.23] посвящены труды многих известных пси-

хологов [45; 46; 47] и др. Что касается глухих и слабослышащих студентов, то на первый взгляд, трудно установить связь между полной или частичной потерей слуха и визуальной кратковременной памятью. Однако полученные результаты свидетельствуют о том, что студенты с нарушениями слуха запомнили слова хуже студентов с нормой здоровья независимо от источника информации. Этому факту может быть предложено следующее объяснение: во-первых, трудность может быть вызвана тем, что в процессе эксперимента студентов просили запомнить именно слова, а не другие символы или картинки. Проблемы с чтением, с которыми сталкиваются преподаватели в процессе обучения глухих студентов, будут позже рассмотрены подробнее, однако следует упомянуть, что для многих студентов с нарушениями слуха русский язык (в данном случае) письменный является вторым после жестового русского языка [48]. Основой второй гипотезы, которая также может быть выдвинута в качестве объяснения, стали данные, полученные некоторыми исследователями, которые говорят о том, что вне зависимости от природы принимаемой информации (визуальной или аудиальной), кратковременная память основана на комбинации зрительных, акустических и семантических кодов [9]. Отдельные исследователи даже говорят об преобладающе акустической природе кратковременной памяти у людей с нормой здоровья [9]. Таким образом, можно предположить, что разница в результатах кратковременного запоминания у студентов с нарушениями и без нарушений слуха может быть вызвана различием механизмов кодирования предъявленной информации, на которые может влиять отсутствие (или нарушение) акустического или семантического кода.

Что касается долговременной памяти, которая характеризуется как «способность быстро извлекать из памяти конкретную информацию, нужную для применения в текущей ситуации» [9], то многие авторитетные ученые склоняются к тому, что конкретная информация, закодированная с использованием всех сенсорных модальностей, хранится в ней в виде хорошо структурированной сети. Понятия распределены в пространстве и связаны ассоциациями, которые могут быть сильными или слабыми (теория распространения активации: Коллинза и Лофтус) [9]. Количество и сила связей влияет на качество долговременной памяти, таким образом, если у студента наблюдается проблема, например, с ассоциациями семантического характера, это будет влиять на скорость извлечения понятия из долговременной памяти.

Второй эксперимент с использованием таблиц Шульте не выявил статистически подтвержденного различия между студентами с нормой здоровья и студентами с нарушениями слуха, хотя в целом показатели студентов с нарушением слуха были немного хуже. В данном эксперименте были задействованы не только восприятие и контролируемое внимание (поиск нужных цифр), но также обращение к долговременной памяти (поиск цифр в ранее изученном порядке). Упомянутые операции также включают этапы кодирования и распознавания информации, возможно, студентам было легче выполнить данное задание, так как они имели дело с цифрами, семантическая кодировка которых производится быстрее для данной категории студентов.

Что касается процесса чтения и обработки текстовой информации, то полученные результаты могут быть объяснены на основе анализа фундаментальных психолого-исследовательских трудов [49-52]. Один из авторитетных подходов был предложен Мейером и др. [50]. Процесс чтения здесь рассматривается как несколько этапов, первый этап – это операция восприятия и кодирования символов, во время которой создается внутренняя репрезентация. После кодирования следует проверка последовательности букв с использованием лексической памяти (есть ли данный элемент среди запомнен-

ных ранее), и по результатам сопоставления принимается решение [9]. Понимание при чтении – это процесс осмысления значения письменного материала. Изучение фиксаций глаз показывает, что на понимание влияют такие факторы, как наличие редких слов, интегрирование важных частей предложения и умозаключения, а также знания (либо приобретенные человеком в течение жизни, либо ситуационные) [9]. Как показывает практика, для большинства студентов с нарушениями слуха характерна замедленная скорость чтения, затрудненное понимание общего смысла и деталей. Таким образом, проблемы существуют и в процессе чтения (кодирование и распознавание слов), и в процессе понимания (извлечение значения слова из долговременной памяти, построение семантической сети). В первом случае проблема может быть связана с недостаточным количеством и силой семантических ассоциаций и с особенностями семантического кодирования, связанного, в том числе, и с владением жестовым языком. Кроме того, ограниченный доступ к информации по слуховому каналу восприятия вызывает значительные пробелы в знаниях об окружающем мире. Недостаточный запас знаний ухудшает понимание, так как студент при чтении не встраивает информацию в уже существующую когнитивную структуру, а кодирует ее и разрабатывает новую, что требует дополнительных усилий. Озвученные выше причины объясняют и проблемы с пониманием и запоминанием абстрактных понятий, характерные при обучении данной категории студентов.

Что касается создания письменной речи, то оно во многом связано с особенностями семантического кодирования информации. Это демонстрирует анализ работ глухих студентов, хорошо владеющих жестовым языком: построение предложения, использование грамматических форм и частей речи в письменной речи схоже с речью на русском жестовом языке.

Что касается влияния различных видов источников информации на когнитивные процессы запоминания, контролируемого внимания, чтения и письма, то прежде всего, определим свойства источников, которые могут повлиять на наличие такой разницы. К таким свойствам относятся:

- размер источника информации (например, электронная доска, экран ноутбука или телефона, распечатанный лист формата А4);
- статичность информационного сообщения (сообщение статично или пользователь может менять его местоположение);
- способ взаимодействия с информацией (можно пролистать страницу книги или выделить информацию при помощи ручки/пальца, либо прокрутить экран вверх);
- отвлекающие факторы (предметы, попадающие в поле зрения при взгляде на электронную доску, всплывающие сообщения при чтении с ноутбука).

Таким образом, логично рассматривать не влияние отдельного вида источника информации (печатного или электронного) на рассмотренные выше когнитивные процессы, а влияние данных свойств - по отдельности или в совокупности. По результатам проведенных экспериментов можно сделать некоторые выводы о следующих свойствах: размер источника информации, способ взаимодействия и отвлекающие факторы.

Что касается размера источника информации и расстояния, на котором находится студент (сравнение электронной доски и распечатанного формата А4), то возможно именно этот фактор повлиял на особенности кодирования и распознавания визуальных стимулов и результаты экспериментов на кратковременную память и контролируемое внимание. Существует мнение, что близкое расстояние способствует более

тонкому, или более детальному наблюдению зрительных объектов вблизи [53]. Таким образом, возможно, студентам визуально легче запомнить ряд слов, который они видят с определенного расстояния, а поиск деталей (контролируемое внимание), легче осуществлять с более близкого расстояния – как, например, поиск последовательности цифр с распечатанного формата А4. Также возможно этот фактор был важен при поиске ключевых слов – студенты справились с данным заданием лучше, работая с текстом, распечатанным на бумаге.

Студенты также лучше справились с заданием на нахождение ошибок в бумажном тексте – они могли физически взаимодействовать с источником информации – подчеркивать их ручкой, а не просто отмечать наличие, как в случае с электронной доской.

Что касается наличия отвлекающих факторов – дополнительных визуальных стимулов, то вероятно, их отсутствие важно при выполнении поисковых заданий. В данном случае отсутствие данного фактора при работе с распечатанным листом бумаги могло сыграть определенную роль в заданиях на поиск правильной последовательности цифр (таблицы Шульте) и ключевых слов при чтении.

Таким образом, в результате серии экспериментов были сделаны выводы о некоторой разнице в работе с электронными и бумажными источниками, как у студентов с нормой здоровья, так и у студентов с нарушениями слуха, а также выявлены основные проблемы, возникающие при обучении второй категории студентов.

Заключение

Анализ результатов проведенных экспериментов позволил сформулировать некоторые требования к предъявлению информации в виде электронных презентаций при обучении слабослышащих студентов:

- не эффективно предлагать теоретический материал на слайдах в виде текстовой информации, информация должна быть максимально упрощена и изложена с использованием образов, символов, таблиц, схем и т.д.;
- материал для запоминания (формулы, термины, правила) целесообразно будет вынести на отдельные слайды для электронной доски;
- материал для запоминания (формулы, термины, правила) целесообразно формулировать в виде коротких предложений, преимущественно с использованием глаголов и существительных;
- организация материала: по принципу от простого к сложному;
- предъявление информации, представляющей собой последовательность событий, процесс, рекомендуется на одном слайде. Это связано со спецификой мысленного воссоздания образов глухими и слабослышащими студентами.

При представлении текстовых материалов следует учесть, что любые представленные тексты должны быть удобны для просмотра и чтения без дополнительных визуальных усилий по нахождению нужных идей независимо от используемых носителей.

Плохие результаты тестов на запоминание содержания прочитанных текстов (долговременная память) доказывают трудности при усваивании новой информации, которые испытывают студенты с данной нозологией. При работе со студентами с нарушениями слуха необходимость всячески закреплять новую информацию, начиная с предоставления печатного плана лекции и выделения базовых понятий, и заканчивая усилением логических связей с информацией, изученной ранее.

Скорректированные нами критерии мониторинга письменных навыков позволят усовершенствовать методику обучения особенных студентов для преподавателей гуманитарных дисциплин университета. В частности, задания по философии, истории, русскому и английскому языкам мы предлагаем печатать на небольших карточках в несколько строк, имитируя формат сообщения социальной сети с перенесением каждого нового предложения в начало строки. Однако обоснованность предложенного нам метода обучения студентов должна быть статистически доказана в ходе дальнейшего исследования как на бумажных, так и на электронных носителях.

Это первоначальное исследование будет продолжено и дополнено данными. Для обеспечения достоверности и качества данных необходимо тщательно проверять и уточнять разницу в результатах обучения при использовании цифровых и бумажных платформ, учитывая не только вид носителя информации, но и его отдельные свойства.

Благодарности

Авторы выражают благодарность РФФИ за поддержку исследования в рамках гранта РФФИ 19-013-00701 «Исследование особенностей восприятия и обработки информации студентами с нарушением слуха в зависимости от вида ее носителя».

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономаренко Е.П. Исследование особенностей интеллектуальных и когнитивных процессов студентов с нарушением слуха в техническом вузе / Е.П. Пономаренко, Ю.В. Красавина, О.В. Жуйкова, Ю.В. Серебрякова // Педагогический имидж. 2019. Т. 13. № 4 (45). С. 664-675.
2. Osborne D., Holton D. Reading from screen versus paper: there is no difference // International Journal of Man-Machine Studies. 1988. № 28 (1). С. 1-9.
3. Mason B. J., Brnning R.H. Providing feedback in computer-based instruction: What the research tells us // CLASS Research Report No. 9. Center for Instructional Innovation, University of Nebraska-Lincoln. 2001.
4. Bodmann S.M., Robinson D.H. Speed and performance differences among computer based and paper-pencil tests // Journal of Educational Computing Research. 2004. № 31. С. 51-60.
5. Nielsen J. iPad and Kindle Reading Speeds // Nielsen Norman Group: сайт. 2010. URL: nngroup.com/articles/ipad-and-kindle-reading-speeds (дата обращения: 10.05.2021)
6. Noyes J. M., Garland K. J. VDT versus paper-based text: Reply to Mayes, Sims and Koonce // International Journal of Industrial Ergonomics. 2003. Т. 31. № 6. С. 411-423.
7. Garland K. Paper v Digital // UNI Europa Graphical Conference "Publishing on the move: Knowing and organising to anticipate changes". Brussels, 2014.
8. Miller G. A. Trends and debates in cognitive psychology // Cognition. 1981. № 10. С. 215-225.
9. Солсо Р. Когнитивная психология. 6-е изд. СПб.: Питер, 2006. 589 с.
10. Clancey W. J. Situated action: A neuropsychological interpretation response to Vera and Simon // Cognitive Science. 1993. № 17(1). С. 87-116
11. Suchman E. L. Changing academic culture to improve undergraduate STEM education // Trends in microbiology. 2014. № 22(12). С. 657-659.
12. Varela F. J., Thompson E., & Rosch E. The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience. Boston: The MIT Press. 2017.
13. Vicente K. J., Rasmussen J. Ecological interface design: theoretical foundations // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 1992. Т. 22. № 4. С. 589-606.
14. Vicente K. J. Ecological Interface Design: Progress and Challenges // Human Factors. 2002. № 44(1). С. 62-78.
15. Dillon A. Reading from paper versus screens: A critical review of the empirical literature // Ergonomics. 1992. № 35(10). С. 1297-1326. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/228707100_Reading_from_paper_vs_screens_A_critical_review_of_the_empirical_literature (дата обращения: 26.07.2020).
16. Noyes J.M., Garland K.J. Computer-versus paper-based tasks: Are they equivalent? // Ergonomics. 2008. Т. 51. С. 1352 – 1375. Режим доступа: https://www.princeton.edu/~sswang/Noyesa_Garland_computer_vs_paper.pdf (дата обращения: 26.07.2020).
17. Myrberg C., Wiberg N. Screen Vs. Paper: What Is the Difference for Reading and Learning? // Insights. 2015. Т. 28.

- № 2. С. 49–54. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/281482281_Screen_vs_paper_What_is_the_difference_for_reading_and_learning (дата обращения: 26.07.2020).
18. Chen D.-W., Catrambone R. Paper vs. Screen: Effects on Reading Comprehension, Metacognition, and Reader Behavior // *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. 2016. Т. 59. № 1. С.332–336.
19. Seok S., DaCosta B. Perceptions and Preferences of Digital and Printed Text and Their Role in Predicting Digital Literacy // *Asian Social Science*. 2016. Т. 12. № 5. С. 14-23. Режим доступа: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/56721> (дата обращения: 26.07.2020).
20. Singer L. M., Alexander P. A. Reading on Paper and Digitally: What the Past Decades of Empirical Research Reveal // *Review of Educational Research*. 2017. Т. 87. № 6. С.1007–1041.
21. Delgado P., Vargas C.L., Ackerman R., Salmerón L. Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension // *Educational Research Review*. 2018.
22. Лебедева М. Ю., Веселовская Т. С., Купрещенко О. Ф. Особенности восприятия и понимания цифровых текстов: междисциплинарный взгляд // *Перспективы науки и образования*. 2020. № 4 (46). С. 74-98.
23. Kong Y., Seo Y.S., Zhai L. Comparison of reading performance on screen and on paper: A meta-analysis // *Computers & Education*, Elsevier Ltd. 2018. Т. 123. № 1, С.138-149.
24. Clinton V. Reading from paper compared to screens: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Research in Reading*. 2019. Т. 42. № 2. С. 288-325.
25. Goodwin A.P., Cho S.-J., Reynolds D., Brady K., Salas J. Digital Versus Paper Reading Processes and Links to Comprehension for Middle School Students // *American Educational Research*. 2019.
26. Ivić I. Printed and Digital Media: Printed and Digital Textbooks // *Center for Educational Policy Studies Journal*. 2019. Т. 9. № 3. С. 25-49. Режим доступа: <https://ojs.cepsj.si/index.php/cepsj/article/view/694/358> (дата обращения: 26.07.2020).
27. Bax S. The cognitive processing of candidates during reading tests: Evidence from eye tracking // *Language Testing*. 2013. Т.30. № 4. С. 441–465. Режим доступа: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0265532212473244> (дата обращения: 26.07.2020).
28. Millrood R., Maksimova I. Cognitive skills in education: typology and development // *Language and Culture*. 2018. № 42. С. 137–151. Режим доступа: http://journals.tsu.ru/language/en/&journal_page=archive&id=1744&article_id=38878 (дата обращения: 26.07.2020).
29. Suyitno I. Cognitive Strategies Use in Reading Comprehension and Its Contributions to Students' Achievement // *IAFOR Journal of Education*. 2017. Т.5. № 3. С.107-121. Режим доступа: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1162686.pdf> (дата обращения: 26.07.2020).
30. Grant K.B., Golden S.E., Wilson N.S. Literacy Assessment and Instructional Strategies: Connecting to the Common Core. SAGE, 2014.
31. Moghadama S.H., Zainalb Z., Ghaderpour M. A Review on the Important Role of Vocabulary Knowledge in Reading Comprehension Performance // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012. № 66. С. 555–563, 2012. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812052858> (дата обращения: 26.07.2020).
32. Eason S.H., Goldberg L.F., Young K.M., Geist M.C., Cutting L.E. Reader-Text Interactions: How Differential Text and Question Types Influence Cognitive Skills Needed for Reading Comprehension // *Journal of educational psychology*. 2010. Т. 104. №3, С. 515-528.
33. Nikolarazi M., Vekiri I., Easterbrooks S.R. Investigating deaf students' use of visual multimedia resources in reading comprehension // *American annals of the deaf*. 2013. Т. 157. № 5. С.458-473.
34. Sullivan S., Oakhill J. Components of Story Comprehension and Strategies to Support Them in Hearing and Deaf or Hard of Hearing Readers // *Topics in Language Disorders*. 2015. Т. 35. №. 2. С. 133-143, 2015. Режим доступа: <https://alliedhealth.ceconnection.com/files/ComponentsofStoryComprehensionandStrategiestosupportThemInHearingandDeaforHardofHearingReaders-1431367199610.pdf> (дата обращения: 26.07.2020).
35. Kaufman G., Flanagan M. High-Low Split: Divergent Cognitive Construal Levels Triggered by Digital and Non-digital Platforms // *CHI '16: Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2016. С. 2773-2777, 2016. Режим доступа: <https://tiltfactor.org/wp-content/uploads/2017/02/2016-tiltfactor-chi-digital-nondigital.pdf> (дата обращения: 26.07.2020).
36. Serebryakova Yu., Ponomarenko E., Zhuykova O., Krasavina Yu. Criteria for teaching quality and learning quality (inclusive education in a Russian technical university) // *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*. 2019. DOI: 10.15405/epsbs.2020.01.14
37. Ведехина С.А. Клиническая психология / Глава 23. Методики применяемые для исследования внимания // М.: Эксмо. 2008.
38. Корнев А.Н. Нарушения чтения и письма у детей: Учебно-методическое пособие. СПб.: МиМ. 1997. 286 с.
39. Альманах психологических тестов / сост. С. Римский, Р.Р. Римская. М.: КСП.1995. 400 с.
40. Serebryakova Y., Ponomarenko E., Krasavina Yu., Zhuykova O. The writing skills assessment among students with and without hearing impairment // *EDULEARN20 Proceedings*.2020. С. 7154-7159.
41. Ponomarenko E., Krasavina Y., Zhuykova O., Serebryakova Yu. Comparative study on perception of paper and digital texts when working with hearing impaired students // *EDULEARN20 Proceedings*. 2020. С. 7141-7146
42. Krasavina Yu., Serebryakova Yu., Ponomarenko E., Zhuykova O. Research-Based Teaching of Hearing-Impaired Students // *ARPHA Proceedings 1: V International Forum on Teacher Education: Part III: Educational Psychology*. 2019. С. 1387-139
43. Серебрякова Ю.В., Шишкина А.А. Особенности инклюзивного обучения в вузе (на материале методики

- преподавания курсов «Философия» и «Русский язык и культура речи») // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2016. № 6. С. 107-111.
44. Rasmusson M. Reading paper - Reading screen: A comparison of reading literacy in two different modes // *Nordic Studies in Education*. 2015. №35. С. 3-19.
 45. Ebbinghaus H. Memory: a contribution to experimental psychology // *Annals of neurosciences*. 2013. № 20(4). С. 155-156.
 46. Intons-Peterson M. J., Smyth M. M. The anatomy of repertory memory // *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory, and Cognition*. 1987. № 13. С. 490-500
 47. Corballis M. C., Kirby J., Miller A. Access to elements of a memorized list // *Journal of Experimental Psychology*. 1972. № 9. С. 185-190
 48. Зайцева Г.Л. Диалог с Л.С. Выготским о проблемах современной сурдопедагогики // *Культурно-историческая психология*. 2006. Т. 2. № 3. С. 21-27.
 49. Estes, W.K. 1977. The structure of human memory in *Encyclopedia Britannica: Yearbook of science and the future*. Chicago, University of Chicago Press.
 50. Meyer, D.E., Schvaneveldt, R.W., Ruddy M.G. 1974. Loci of contextual effects on visual word recognition. In P.M. A. Rabbit S.S. Dornie (Eds) // *Attention and performance V*, London: Academic Press.
 51. Norton, D., Stark, L. 1971. Eye movements and visual perception // *Scientific American*. 224. pp.34-43
 52. Rayner, K. 1993. Eye movements in reading. Recent developments // *Current Directions in Psychological Science*. 2. pp. 81-85.
 53. Жукова Е. А., Шушканова Е.Г., Емельянов И. С., Попова М. А. Восприятие размера зрительных изображений школьниками с различной остротой зрения // *Вятский медицинский вестник*. 2011. №. 2. С. 51-56.

REFERENCES

1. Ponomarenko E.P., Krasavina Yu.V., Zhuykova O.V., Serebryakova Yu.V. The Study of the Special Features of Intellectual and Cognitive Processes of Hearing Impaired Students at a Technical University. *Pedagogicheskiiy image = Pedagogical image*, 2019, no. 4, pp. 664-675. (in Russ.)
2. Osborne D., Holton D. Reading from screen versus paper: there is no difference. *International Journal of Man-Machine Studies*,. 1988, vol. 28, no. 1, pp. 1-9.
3. Mason B. J., Brnning R.H. Providing feedback in computer-based instruction: What the research tells us. CLASS Research Report No. 9. Center for Instructional Innovation, University of Nebraska-Lincoln. 2001.
4. Bodmann S.M., Robinson D.H. Speed and performance differences among computer based and paper-pencil tests. *Journal of Educational Computing Research*, 2004, vol. 31, pp. 51-60.
5. Nielsen J. iPad and Kindle Reading Speeds. Nielsen Norman Group. 2010. Available at: nngroup.com/articles/ipad-and-kindle-reading-speeds (accessed 10 May 2021)
6. Noyes J. M., Garland K. J. VDT versus paper-based text: Reply to Mayes, Sims and Koonce. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2003, no. 6, pp. 411-423.
7. Garland K. Paper v Digital. Publishing on the move: Knowing and organising to anticipate changes: UNI Europa Graphical Conference. Brussels, 2014.
8. Miller G. A. Trends and debates in cognitive psychology. *Cognition*, 1981, no. 10, pp. 215-225.
9. Solso R. Kognitivnaya psikhologiya = Cognitive psychology, Saint-Petersburg, Piter Publ., 2006. 589 p. (in Russ.)
10. Clancey W. J. Situated action: A neuropsychological interpretation response to Vera and Simon. *Cognitive Science*, 1993, vol. 17, no. 1, pp. 87-116.
11. Suchman E. L. Changing academic culture to improve undergraduate STEM education. *Trends in microbiology*, 2014, vol. 22, no. 12, pp. 657-659.
12. Varela F. J., Thompson E., & Rosch E. The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience. Boston, The MIT Press. 2017.
13. Vicente K. J., Rasmussen J. Ecological interface design: theoretical foundations. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 1992, no. 4, pp. 589-606.
14. Vicente K. J. Ecological Interface Design: Progress and Challenges. *Human Factors*. 2002, vol. 44, no. 1, pp. 62-78.
15. Dillon A. Reading from paper versus screens: A critical review of the empirical literature. *Ergonomics*, 1992, vol. 35, no. 10, pp. 1297-1326. Available at: https://www.researchgate.net/publication/228707100_Reading_from_paper_vs_screens_A_critical_review_of_the_empirical_literature (accessed 20 July 2020).
16. Noyes J.M., Garland K.J. Computer-versus paper-based tasks: Are they equivalent? *Ergonomics*, 2008, vol. 51, pp. 1352-1375. Available at: https://www.princeton.edu/~sswang/Noyesa_Garland_computer_vs_paper.pdf (accessed 20 July 2020).
17. Myrberg C., Wiberg N. Screen Vs. Paper: What Is the Difference for Reading and Learning? *Insights*, 2015, vol. 28, no. 2, pp. 49-54. Available at: https://www.researchgate.net/publication/281482281_Screen_vs_paper_What_is_the_difference_for_reading_and_learning (accessed 20 July 2020).
18. Chen D.-W., Catrambone R. Paper vs. Screen: Effects on Reading Comprehension, Metacognition, and Reader Behavior. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 2016, vol. 59, no. 1, pp. 332-336.
19. Seok S., DaCosta B. Perceptions and Preferences of Digital and Printed Text and Their Role in Predicting Digital

- Literacy. *Asian Social Science*, 2016, vol. 12, no. 5, pp. 14-23. Available at: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/56721> (accessed 20 July 2020).
20. Singer L. M., Alexander P. A. Reading on Paper and Digitally: What the Past Decades of Empirical Research Reveal. *Review of Educational Research*, 2017, vol. 87, no. 6, pp. 1007–1041.
 21. Delgado P., Vargas C.L., Ackerman R., Salmerón L. Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 2018, vol. 25, pp. 23-38. DOI: 10.1016/j.edurev.2018.09.003.
 22. Lebedeva M. Yu., Veselovskaya, T. S., Kupreshchenko, O. F. Features of perception and understanding of digital texts: interdisciplinary view. *Perspektivy nauki i obrazovaniya – Perspectives of Science and Education*, 2020, vol. 46, no. 4, pp. 74-98. doi: 10.32744/pse.2020.4.5
 23. Kong Y., Seo Y.S., Zhai L. Comparison of reading performance on screen and on paper: A meta-analysis. *Computers & Education*, Elsevier Ltd. 2018, vol. 123, no. 1, pp. 138-149.
 24. Clinton V. Reading from paper compared to screens: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Research in Reading*, 2019, vol. 42, no. 2, pp. 288-325.
 25. Goodwin A.P., Cho S.-J., Reynolds D., Brady K., Salas J. Digital Versus Paper Reading Processes and Links to Comprehension for Middle School Students. *American Educational Research*, 2019.
 26. Ivić I. Printed and Digital Media: Printed and Digital Textbooks. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 2019, vol. 9, no. 3, pp. 25-49. Available at: <https://ojs.cepsj.si/index.php/cepsj/article/view/694/358> (accessed 20 July 2020).
 27. Bax S. The cognitive processing of candidates during reading tests: Evidence from eye tracking. *Language Testing*, 2013, vol. 30, no. 4, pp. 441–465. Available at: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0265532212473244> (accessed 20 July 2020).
 28. Millrood R., Maksimova I. Cognitive skills in education: typology and development. *Language and Culture*, 2018, no. 42, pp. 137–151. Available at: http://journals.tsu.ru/language/en/&journal_page=archive&id=1744&article_id=38878 (accessed 20 July 2020).
 29. Suyitno I. Cognitive Strategies Use in Reading Comprehension and Its Contributions to Students' Achievement. *IAFOR Journal of Education*, 2017, vol. 5, no. 3, pp. 107-121. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1162686.pdf> (accessed 20 July 2020).
 30. Grant K.B., Golden S.E., Wilson N.S. Literacy Assessment and Instructional Strategies: Connecting to the Common Core. SAGE; 2014.
 31. Moghadama S.H., Zainal Z., Ghaderpour M. A Review on the Important Role of Vocabulary Knowledge in Reading Comprehension Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2012, vol. 66, pp. 555–563. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812052858> (accessed 20 July 2020).
 32. Eason S.H., Goldberg L.F., Young K.M., Geist M.C., Cutting L.E. Reader-Text Interactions: How Differential Text and Question Types Influence Cognitive Skills Needed for Reading Comprehension. *Journal of educational psychology*, 2010, vol. 104, no. 3, pp. 515-528.
 33. Nikolarazi M., Vekiri I., Easterbrooks S.R. Investigating deaf students' use of visual multimedia resources in reading comprehension. *American annals of the deaf*, 2013, vol. 157, no. 5, pp. 458-473.
 34. Sullivan S., Oakhill J. Components of Story Comprehension and Strategies to Support Them in Hearing and Deaf or Hard of Hearing Readers. *Topics in Language Disorders*, 2015, vol. 35, no. 2, pp. 133-143. Available at: <https://alliedhealth.ceconnection.com/files/ComponentsofStoryComprehensionandStrategiestoSupportThemInHearingandDeaforHardofHearingReaders-1431367199610.pdf> (accessed 20 July 2020).
 35. Kaufman G., Flanagan M. High-Low Split: Divergent Cognitive Construal Levels Triggered by Digital and Non-digital Platforms. *CHI '16: Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2016, pp. 2773-2777. Available at: <https://tiltfactor.org/wp-content/uploads/2017/02/2016-tiltfactor-chi-digital-nondigital.pdf> (accessed 20 July 2020).
 36. Serebryakova Yu., Ponomarenko E., Zhuykova O., Krasavina Yu. Criteria for teaching quality and learning quality (inclusive education in a Russian technical university). *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 2019. DOI: 10.15405/epsbs.2020.01.14
 37. Vedešina S.A. *Klinicheskaya psikhologiya* [Clinical psychology]. Moscow, Eksmo Publ., 2008. (in Russ.)
 38. Kornev A.N. *Narusheniya chteniya i pis'ma u detey: Uchebno-metodicheskoye posobiye* [Reading and writing disorders in children: Study guide]. Saint-Petersburg, MiM Publ., 1997. 286 p. (in Russ.)
 39. Rimsky S., Rimskaya R.R. *Almanakh psikhologicheskikh testov* [Almanac of psychological tests], Moscow, KSP, 1995, 400 p. (in Russ.)
 40. Serebryakova Y., Ponomarenko E., Krasavina Yu., Zhuykova O. The writing skills assessment among students with and without hearing impairment. *EDULEARN20 Proceedings*, 2020, pp. 7154-7159.
 41. Ponomarenko E., Krasavina Y., Zhuykova O., Serebryakova Yu. Comparative study on perception of paper and digital texts when working with hearing impaired students. *EDULEARN20 Proceedings*, 2020, pp. 7141-7146.
 42. Krasavina Yu., Serebryakova Yu., Ponomarenko E., Zhuykova O. Research-Based Teaching of Hearing-Impaired Students. *ARPHA Proceedings 1: V International Forum on Teacher Education: Part III: Educational Psychology*, 2019, pp. 1387-139.
 43. Serebryakova Yu.V., Shishkina A.A. Features of inclusive education at the university (based on the teaching methods of the courses "Philosophy" and "Russian language and culture of speech"). *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University*, 2016, no. 6, pp. 107-111. (in Russ.)

44. Rasmusson M. Reading paper - Reading screen: A comparison of reading literacy in two different modes. *Nordic Studies in Education*, 2015, vol. 35, pp. 3-19.
45. Ebbinghaus H. Memory: a contribution to experimental psychology. *Annals of neurosciences*, 2013, vol. 20, no. 4, pp. 155-156.
46. Intons-Peterson M. J., Smyth M. M. The anatomy of repertory memory. *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory, and Cognition*, 1987, vol. 13, pp. 490-500
47. Corballis M. C., Kirby J., Miller A. Access to elements of a memorized list. *Journal of Experimental Psychology*, 1972, no. 9, pp. 185-190.
48. Zajceva G.L. Dialog with L. S. Vygotsky on the problems of modern sign language teaching. *Kulturno-istoricheskaya psihologiyz = Cultural and historical Psychology*, 2006, no. 2, pp. 21-27. (In Russ.)
49. Estes W.K. The structure of human memory in *Encyclopedia Britannica: Yearbook of science and the future*. Chicago, University of Chicago Press, 1977.
50. Meyer D.E., Schvaneveldt R.W., Ruddy M.G. Loci of contextual effects on visual word recognition. In P.M. A. Rabbit S.S. Dornie (Eds), *Attention and performance V*. London, Academic Press, 1974.
51. Norton, D., Stark, L. Eye movements and visual perception. *Scientific American*, 1971, vol. 224, pp. 34-43.
52. Rayner, K. Eye movements in reading. Recent developments. *Current Directions in Psychological Science*, 1993, no. 2, pp. 81-85.
53. Zhukova E. A., Shushkanova E.G., Emelianov I. S., Popova M. A. Perception of visual images size by pupils with different visual acuity. *Vyatsky medicinsky vestnik = Vyatsky medical bulletin*, 2011, no. 2, pp. 51-56. (in Russ.)

Информация об авторах

Красавина Юлия Витальевна

(Россия, г. Ижевск)

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры
«Профессиональная педагогика», директор Центра
инклюзивного обучения
Ижевский государственный технический университет
имени М. Т. Калашникова
E-mail: juliadamask@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0001-9250-7631
ResearcherID: L-2753-2016
Scopus Author ID: 57202914383

Пономаренко Екатерина Петровна

(Россия, г. Ижевск)

старший преподаватель кафедры «Английский язык»,
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический
университет имени М. Т. Калашникова»;
E-mail: catpep@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-8764-8998
ResearcherID: ABH-6937-2020

Серебрякова Юлия Вадимовна

(Россия, г. Ижевск)

Доцент, кандидат культурологии, заведующий
кафедрой гуманитарных, социально-экономических
и естественнонаучных дисциплин
Ижевский институт (филиал)
Всероссийский государственный университет
юстиции (РПА Минюста России)
E-mail: julia_serebro@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-2229-8963

Жуйкова Ольга Викторовна

(Россия, г. Ижевск)

Кандидат педагогических наук, заведующий
кафедрой «Инженерная графика, профессиональная
педагогика и технология рекламы»
Ижевский государственный технический университет
имени М. Т. Калашникова
E-mail: zhuykovaolga2012@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-0609-0217
ResearcherID: T-5427-2017

Information about the authors

Julia V. Krasavina

(Russia, Izhevsk)

PhD in Pedagogy,
Associate Professor of the Department of Professional
Pedagogy,
Director of the Center for Inclusive Education
Kalashnikov Izhevsk State Technical University
E-mail: juliadamask@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0001-9250-7631
ResearcherID: L-2753-2016
Scopus Author ID: 57202914383

Ekaterina P. Ponomarenko

(Russia, Izhevsk)

Senior Lecturer of the Department of English Language,
Kalashnikov Izhevsk State Technical University
E-mail: catpep@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-8764-8998
ResearcherID: ABH-6937-2020

Yulia V. Serebryakova

(Russia, Izhevsk)

Associate Professor,
PhD In Cultural Studies,
Head of the Department of Humanities, Socio-Economic
and Natural Science Disciplines
Izhevsk Institute (branch)
The All-Russian State University of Justice
(RLA of the Ministry of Justice of Russia)
E-mail: julia_serebro@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-2229-8963

Olga V. Zhuykova

(Russia, Izhevsk)

PhD in Pedagogical Sciences,
Head of the Department of Engineering Graphics,
Professional Pedagogy and Advertising Technology
Kalashnikov Izhevsk State Technical University
E-mail: zhuykovaolga2012@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-0609-0217
ResearcherID: T-5427-2017