

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ НА КОГНИТИВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ И УЧАЩИХСЯ

УДК 159.955

Л.Т. Баранская, А.А. Горбов, Е.Д. Грипич

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

В статье рассмотрены основные подходы к исследованию влияния интернет-технологий, включая особенности современного онлайн-образования, на когнитивную деятельность учащейся молодежи. Проанализирована динамика когнитивных процессов: внимания и памяти у студентов и учащихся — активных пользователей Интернета, а также влияние онлайн-среды на социальное когнитивное реагирование.

Ключевые слова: студенты, интернет, когнитивная деятельность, внимание, память, социальные когниции.

THE IMPACT OF INTERNET TECHNOLOGY ON THE COGNITIVE ACTIVITIES OF STUDENTS

L.T. Baranskaya, A.A. Gorbov, E.D. Gripich

Ural state medical university, Yekaterinburg, Russian Federation

The article explores the main approaches to researching the impact of Internet technologies, including the features of modern online education, on the cognitive activities of young students. The dynamics of cognitive processes: attention and memory are analyzed in students, which are the active Internet users, as well as the impact of the online environment on social cognitive response.

Keywords: students, the Internet, cognitive activities, attention, memory, social cognitions.

Введение

Среди ценностных приоритетов современной техногенной культуры особое место занимает развитие информационной сферы. Ведущую роль в происходящих изменениях играет Интернет, поскольку является самой распространенной и наиболее быстро внедряемой технологией в истории человечества. Более чем за три последние десятилетия Интернет полностью изменил традиционные подходы к поиску информации, взаимодействию со СМИ и индустрией развлечений, люди научились по-новому управлять социальными связями и отношениями. С появлением смартфонов доступ к Интернету стал простым, легким и повсеместным [1, 2, 3, 4].

Широкое использование Интернета во всем мире дало возможность многим людям освоить огромное количество новых знаний, умений и способов когнитивного и социального функционирования. Кроме того, Интернет является новейшей платформой для практически бесконечного изучения новой информации и сложных процессов, относящихся как к реальной действительности, так и онлайн-миру. Современные интернет-технологии позволяют изучать второй язык [5], приобретать новые двигательные навыки [6], готовиться к экзаменам, писать рефераты, статьи и научные работы [7].

В последнее время появляется большое количество статей, в которых обсуждаются широкие возможности использования интернет-технологий в образовании. Это и видеосвязь, и применение мультимедийных презентаций, и возможность наглядной визуализации проводимых лабораторных работ и математических расчетов. Дистанционные образовательные технологии позволяют преподавателям освободить время, ранее занятое проверкой учебных заданий, бла-

годаря использованию электронных тестов и письменных ответов с ключевыми словами [8, 9, 10]. Внедрение Интернета в учебный процесс позволяет студентам осуществлять все более сложные учебно-исследовательские проекты [11, 12, 13, 14].

Интернет-технологии оказались наиболее востребованными в период пандемии COVID-19, которая привела к крупнейшему за всю историю сбою в функционировании системы образования, затронувшему почти 16 миллиардов студентов и школьников в более чем 190 странах и на всех континентах [15]. В то же время кризис послужил стимулом для инноваций в образовании. Для обеспечения непрерывного обучения и качественной профессиональной подготовки студентов стали применяться новые подходы: от телетрансляций учебных занятий (лекций, семинаров и т.п.) до предоставления комплектов материалов для обучения на дому. В вузах дистанционное обучение приняло форму трансляции записанных лекций и работы с онлайн-платформами, но вместе с тем возникла проблема: как упорядочить программы работы на семестр и весь учебный год, поскольку некоторые дисциплины могут более успешно преподаваться в удаленном формате, в то время как для других предметов это невозможно [15].

Несмотря на пристальное внимание исследователей к вопросам роли интернет-технологий в современном образовании, до сих пор остаются недостаточно изученными потенциальные позитивные и негативные эффекты тесной взаимосвязи Интернета с когнитивными процессами у студентов и учащихся. Анализ таких белых пятен позволит выявить ключевые направления будущих исследований, цель которых — поиск новых идей для минимизации негативного воздействия

Интернета и использование его возможностей для формирования благоприятных нейрокогнитивных изменений и, в отдельных случаях, реализации «когнитивного резерва» личности.

Цель работы

Выявить влияние интернет-технологий, используемых в современном образовательном процессе, на когнитивную деятельность студентов и учащихся, на их когнитивную деятельность в условиях профессионального онлайн-обучения.

Методы исследования

В статье представлен обзор отечественных и зарубежных научных публикаций, посвященных исследованию влияния Интернета и интернет-технологий на когнитивную деятельность студентов и учащихся. Анализу подверглись научные публикации из баз данных PubMed, Cyberleninka, e-Library, Medline. В анализ включены мета-анализы, систематические обзоры, исследования «случай-контроль», когортные исследования. Применены общенаучные методы теоретического познания.

Результаты и обсуждение

В процессе вузовского обучения и завершения школьного образования учебная деятельность студентов и учащихся требует развитой способности и привычки к значительной интеллектуальной нагрузке, к интенсифицированным процессам восприятия и переработки информации в достаточно ограниченные временные периоды, что обусловлено учебными программами и недостатком времени. В условиях виртуальной учебной действительности высокие требования предъявляются ко всем основным когнитивным функциям личности: а) к возможностям внимания, поскольку нарастающий поток онлайн-информации требует распределения внимания между многочисленными источниками вместо поддержания его устойчивой концентрации; б) к процессам памяти, так как наличие огромного и повсеместно доступного виртуального источника информации отменяет традиционный подход к получению, хранению и ценности знания; в) к социальному познанию, связанному с возможностью воспроизводить и поддерживать социальные процессы реального мира в виртуальной социальной среде и создающему новые аспекты взаимосвязи Интернета и социальной жизни, включая я-концепцию и самооценку человека [4, 16, 17, 18].

Среди исследуемых когнитивных функций особый интерес вызывает влияние Интернета на внимание субъекта образовательной деятельности и отдельные характеристики этого «сквозного» познавательного процесса, безусловно определяющего процессы восприятия, памяти, сознания и деятельности человека [19].

Интернет, как наиболее распространенная технология, ежедневно поглощает существенную долю внимания человека. Подавляющее большинство студентов и старших школьников выходят в Интернет каждый день, а многие

из них родились и выросли в мире, изначально подключенном к Интернету. Подобная привязанность к Интернету отчасти объясняется тем, что интернет-технологии стали неотъемлемым и высокофункциональным аспектом современной жизни.

В то же время технологические компании «эксплуатируют» аттрактивный потенциал Интернета путем совершенствования аспектов, наиболее привлекающих внимание пользователей и удерживающих высокую вовлеченность аудитории, при этом без какого-либо научного обоснования таких технологий и анализа их влияния на ментальное благополучие пользователей. В результате у значительной части потребителей Интернета в течение короткого времени сформировалась привычка непродолжительно, но регулярно проверять гаджеты на предмет поступления информации из социальных сетей или от личных контактов. Формирование режима подкрепления «информационного вознаграждения» способствует закреплению компульсивного поведения интернет-пользователей [19, 20].

На когнитивное развитие может влиять широкий диапазон психических состояний. По данным исследователей, студенты младших курсов более положительно, чем старшекурсники, относятся к онлайн-образованию; у последних же возрастает потребность в консультационном общении. В целом, студенты всех курсов положительно реагируют на работу в сети Интернет, на электронные учебники, в то же время и на информацию, интересно и доступно представленную преподавателем [11].

Исследователи подчеркивают, что влияние стажа интернет-деятельности на эффективность attentionных способностей школьников 14-16 лет проявляется в изменении объема, устойчивости, переключения и распределения внимания: при интернет-деятельности учащегося до полутора лет его attentionные особенности отличаются более высокой эффективностью по сравнению с аналогичными показателями остальных сверстников. Более длительное онлайн-образование приводит к снижению показателей устойчивости, объема и точности, переключения и распределения внимания школьников данного возраста [21].

Одним из наиболее значимых последствий, которое оказывает влияние на когнитивную деятельность студентов и учащихся, является нарушение способности к концентрации внимания. Как отмечают исследователи, современные цифровые технологии формируют поколение, которое «легко отвлечь», поскольку необходимость взаимодействовать с несколькими источниками информации одновременно ведет к поведенческому шаблону усвоения на поверхностном уровне и росту привычки отвлекаться на несущественные раздражители внешней среды [22, 23]. Получены убедительные результаты эмпирических исследований, свидетельствующие о том, что нарушение концентрации внимания влияет на другие аспекты когнитивной деятель-

ности, в частности, на усиленную активность в правых префронтальных областях, которые обычно активизируются в ответ на отвлекающие раздражители [24, 25].

Лонгитюдные исследования [26, 27, 28] выявили, что регулярное чрезмерное потребление молодыми людьми интернет-технологий выступает предиктором развития дефицита внимания, прежде всего, в подростковом возрасте [27], которое может оказывать негативное влияние на когнитивное развитие личности в целом из-за снижения ее учебной и социальной активности и отсутствия у нее творческого мышления [29, 30].

Аналогичным образом Интернет влияет на системы и процессы памяти постоянных пользователей. По данным отечественных авторов, при освоении интернет-технологий в течение первых полутора лет эффективность мнемонических способностей школьников 7-11 класса снижается, а решение виртуальных задач свыше трех лет приводит к овладению эффективными способами запоминания (мнемотехниками), которые становятся менее разнообразными и более автоматизированными [31]. В то же время получение информации при помощи Интернета и возможность онлайн-доступа к информации создает ситуацию, при которой люди помнят, скорее, то, где можно получить факты, но не факты сами по себе, что формирует зависимость от Интернета при поиске информации и существенно снижает семантическую (системную смысловую) память [32, 33]. Как показали исследования, выполненные в том числе с помощью fMPT, сниженная способность к воспроизведению информации, полученной из Интернета, обусловлена снижением вентрального («что») потока во время сбора информации онлайн и недостаточным задействованием участков головного мозга, отвечающих за долговременное сохранение информации. Вероятно, такая же картина (сохранная активация дорсального потока «где» и снижение активации вентрального потока «то») наблюдается при чтении лекций в режиме онлайн. Полученные результаты свидетельствуют о том, что интернет-технологии в значительной мере предназначены для хранения фактологической информации и позволяют использовать «высвобожденные» когнитивные способности для решения творческих задач.

Вместе с тем установлено, что мышление старших школьников и студентов — активных пользователей Интернета — характеризуется более высокой эффективностью на протяжении первых полутора лет в отличие от тех, кто реже обращается к интернет-технологиям. Однако в дальнейшем с увеличением стажа пользования интернет-ресурсами положительная интеллектуальная динамика практически отсутствует, что обусловлено проблемами развития долговременной памяти и извлечением хранящейся в ней информации [34].

За последнее десятилетие резко возросла доля социальных взаимодействий человека, происходящих онлайн, через социальные сети. Студенты и учащиеся ощутили это особенно сильно

в период вынужденной социальной изоляции, обусловленной пандемией COVID-19. С одной стороны, мотивация при использовании социальных сетей во многом схожа с потребностью в общении, характерной для социальных взаимодействий в реальном мире; однако, с другой, возникает вопрос: можно ли говорить о том, что эти две формы общения существенно различаются влиянием на социальный интеллект молодых людей?

Важное свойство онлайн-сетей состоит в побуждении индивидов к поддержанию множества слабых социальных связей. Последние, требуя значительных возможностей ассоциативной памяти, обычно не нужны в реальном мире, но в виртуальном необходимы для формирования навыков социальной перцепции и вербальной коммуникации, оказывающих значимое влияние на развитие энторинальной области, связанной с восприятием многообразия в человеческом обществе [27].

В то же время в онлайн-среде также существуют социальные ограничения и границы социальной активности, обусловленные тем, что социальные структуры индивидов находятся под управлением ограниченных когнитивных возможностей, т.е. имеют непосредственное отношение к состоянию медиальной префронтальной коры, оказывающей влияние на социальную успешность или неуспешность индивида [35].

В то время как в реальном мире принятие и отвержение носят неоднозначный характер и остаются открытыми для их самостоятельной интерпретации, на социальное поведение индивида в онлайн-пространстве существенное влияние оказывает склонность к восходящим социальным сравнениям [36]. Зависимость от радикальных восходящих социальных сравнений, с которыми нечасто можно столкнуться в реальной жизни, провоцирует нереалистичные ожидания, приводит к нарушению образа тела, способствует формированию негативной я-концепции у молодых людей.

Среди возможных психологических причин возникновения негативных эмоций в процессе онлайн-обучения — нереализованное чувство единения, невостребованность в творчестве. В ситуации традиционного обучения такие недостатки устранялись во время аудиторных занятий с преподавателем. В этой связи актуализируются вопросы о роли личности преподавателя высшей школы, способного эффективно спроектировать подобные занятия онлайн, что определяется уровнем его профессиональной компетентности, духовной и психоэмоциональной заинтересованностью, а также владением вопросами образовательного менеджмента [37].

Важное воспитательное значение в процессе профессионального образования имеет создание индивидуальной траектории для каждого студента и учащегося, возможности для построения которой имеются благодаря построению информационных систем, в основе которых лежат алгоритмы анализа когнитивной деятельности и перспектив ее развития.

Выводы

По мере того как интернет-технологии становятся все более интегрированы в процесс обучения и профессионального образования, меняются способы получения информации, построенной на основе процессов внимания, памяти, мышления, и средства общения людей друг с другом.

В дальнейшем лонгитюдном исследовании предполагается проследить / определить / вы-

явить позитивное и негативное влияние интернет-технологий на устойчивость и концентрацию внимания, долговременную память, социальный интеллект, индивидуальное сознание и самосознание молодых людей.

Ситуация пандемии COVID-19 и необходимость перехода на профессиональное онлайн-обучение поставили новые, невидимые раньше вопросы качества высшего образования.

Литература

1. Pew Research Center. Internet and broadband fact sheet // Pew Research Center. – 2018.
2. Perrin, A. About a quarter of US adults say they are 'almost constantly' online / Perrin A., Jiang J. // Pew Research Center. – 2018.
3. Anderson, M. Teens, social media & technology 2018 / Anderson M. Jiang J. // Pew Research Center. – 2018.
4. The "online brain": how the Internet may be changing our cognition / Firth J, Torous J, Stubbs B. [et al] // World Psychiatry. – 2019. – № 18 (2). – P. 119-129.
5. Second-language learning and changes in the brain / Oosterhout L, Poliakov A, Inoue K. [et al] // J. Neurolinguistics. – 2008. – № 21. – P. 509-521.
6. Scholz J, Klein M.C., Behrens T. [et al]. Training induces changes in white-matter architecture. // Nature Neurosci. – 2009. – № 12. – P.1370-1378.
7. Temporal and spatial dynamics of brain structure changes during extensive learning / Draganski B., Gaser C., Kempermann G. [et al] // J Neurosci. – 2006. – № 26. – P. 6314-63177.
8. Куприянов, Р. Б. Система мониторинга динамики образовательных успехов обучающихся на основе алгоритмов интеллектуального анализа данных // Информатизация образования и методика электронного обучения. – Томск : Сибирский федеральный университет, 2018. – С. 188-192.
9. Балашова, Ю. В. Актуальные вопросы теории и практики открытого дистанционного образования: педагогика и психология / Балашова Ю. В., Овсянников В. И. // Качество дистанционного образования. Концепции, проблемы, решения (EDQ-2008) : Материалы X Междунар. науч.-практ. конференции. – М. : МГИУ. – 2008. – С. 23-27.
10. Балашова, Ю. В. Психологические особенности применения электронных средств в дистанционном обучении. – М. – МГУ им. М.А. Шолохова. – 2009. – 152 с.
11. Малахова, О. Н. Мониторинг психических состояний студентов в условиях дистанционной и аудиторной образовательной коммуникации / Малахова О. Н., Жученко О. А. // Педагогика и психология открытого дистанционного образования. – Томск : Томский гос. ун-т, 2017. – № 4 (68). – С. 5-12.
12. Ратанова, Т. А. Особенности интеллектуального развития студентов при дистанционном обучении / Ратанова Т. А., Балашова Ю. В. // 10 лет направлению «Психология» СГА: Психологическую науку в практику : Материалы науч.-практ. конференции (Москва, 6 ноября 2008 года). – М. : Изд-во СГУ, 2015. – С. 300-307.
13. Choy, S. Learner expectations and experiences: An examination of student views of support in online learning / Choy S., McNickle C., Clayton B. – Url: <http://reprints.quit.edu.au/7250/IZ7250.pdf>. (Дата обращения: 29.01.2021).
14. Андреев, А. А. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация / Андреев А. А., Солдаткин В. И. – М. : МЭСИ, 1999. – 196 с.
15. Концептуальная записка: Образование в эпоху COVID-19 и в последующую период / ООН. – 2020. – 32 с. – Url: [Policy_brief_education_during_covid-19_and_beyond_russian.pdf](https://www.un.org/ru/development/education/policy_brief_education_during_covid-19_and_beyond_russian.pdf).
16. Attentional scope is reduced by Internet use: a behavior and ERP study / Peng M., Chen X., Zhao Q. [et al]. // PLoS One. – 2018. – № 13. – P. e0198543.
17. Ward, A. F. Supernormal: how the Internet is changing our memories and our minds. // Psychol. Inq. – 2013. – № 24. – P. 341-348.
18. The structure of online social networks mirrors those in the offline world / Dunbar R. I., Arnaboldi V., Conti M. [et al] // Soc. Net. – 2015. – № 43. – P. 39-47.
19. Дормашев, Ю. Б. Психология внимания / Дормашев Ю. Б., Романов В. Я. – М. : Тривола. – 1995. – 352 с.
20. Skinner, B. F. Operant behavior // Am. Psychol. – 1963. – № 18. – P. 503-515.
21. Черемوشкина Л. В. Интернет-активность как фактор влияния на когнитивные способности старших школьников // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. – 2013. – № 1. – С. 94-114.
22. How teens do research in the digital world / Purcell K., Rainie L., Heaps A. [et al.] // Pew Research Center. – 2012.
23. Ophir, E. Cognitive control in media multitaskers / Ophir E., Nass C., Wagner A.D. // Proc. Natl. Acad. Sci. – 2009. – № 106. – P. 15583-15587.
24. Uncapher M. R. Minds and brains of media multitaskers: current findings and future directions / Uncapher M. R., Wagner A. D. // Proc. Natl. Acad. Sci. – 2018. – №115. – P. 9889-9896.
25. Media multitasking is associated with distractibility and increased prefrontal activity in adolescents and young adults / Moissala M., Salmela V., Hietajärvi L. [et al.] // NeuroImage. – 2016. – № 134. – P. 113-121.
26. Rideout, V. J. The Common Sense census: media use by tweens and teens. – San Francisco : Common Sense Media Inc. – 2015. – 104 p.
27. The relationship between media multitasking and attention problems in adolescents: results of two longitudinal studies / Baumgartner S. E., van der Schuur W. A., Lemmens J. S. [et al] // Hum. Commun. Res. – 2017. – № 44. – P. 3-30.
28. Kwon, S. J. Difficulties faced by university students with self-reported symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder: a qualitative study / Kwon S. J., Kim, Y., Kwak, Y. // Child. Adolescent. Psychiatry Ment. Health. – 2018. – 12. – <https://doi.org/10.1186/s13034-018-0218>. (Дата обращения: 01.02.2021).
29. Altmann, E. M. Momentary interruptions can derail the train of thought / Altmann E. M., Trafton J. G., Hambrick D. Z. // J. Exp. Psychol. Gen. – 2014. – № 143. – P. 215-226.
30. Inspired by distraction: mind wandering facilitates creative incubation / Baird B., Smallwood J., Mrazek M. D. [et al] // Psychol. Sci. – 2012. – № 23. – P. 1117-1122.
31. Могилева, В. Н. Особенности когнитивных процессов дистанционного обучения. – Url: http://www.ict.edu.ru/vcont7index.php?avconf&cgetForm&rthesisDesc&dlight&idsec9&id_thesis (Дата обращения: 01.02.2021).
32. Sparrow, B. Google effects on memory: cognitive consequences of having information readily available / Sparrow B., Liu J., Wegner D. M. // Science. – 2011. – № 333. – P. 776-778.
33. Wegner, D. M. Transactive memory: a contemporary analysis of the group mind / In: Mullen B., Goethals GR (Eds).

Theories of group behavior. Basel : Springer Nature, 1987. – P. 185-208.

34. Лучинкина, И. С. Когнитивные механизмы коммуникативного поведения в интернет-пространстве // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2018. – Т.4. – № 3. – С.56-70. – Doi: 10.18413/2313-8971-2018-4-3-0-6.

35. Crone, E. A. Media use and brain development during adolescence / Crone E. A., Konijn E. A. // Nat. Commun. – 2018. – № 588. – <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03126-x>. (Дата обращения: 01.02.2021).

36. Do social network sites enhance or undermine subjective well-being? A critical review / Verduyn P., Ybarra O., Résibois M. [et al] // Soc. Issues Pol. Rev. – 2017. – № 11. – P. 274-302.

37. Гаранина, О. Д. Информационная природа когнитивной деятельности человека / Гаранина О. Д., Козлов А. И., Сарычев В. А. // Научный вестник МГТУ ГА. – 2013. – № 5 (191). – С.35-40.

Сведения об авторах

Баранская Людмила Тимофеевна — д-р психол. наук, проф. кафедры психиатрии, психотерапии и наркологии, ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России. Адрес для переписки: lubaran@rambler.ru.

Горбов Александр Андреевич — студент 5 курса лечебно-профилактического факультета, ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

Грипич Екатерина Денисовна — студентка 5 курса лечебно-профилактического факультета, ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ И НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ НАРУШЕНИЙ ЧТЕНИЯ

УДК 159.963+159.963.383

А.З. Васильева, Н.В. Епанешникова, А.А. Пашков

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Российская Федерация

В статье представлены различные подходы к систематизации нарушений чтения — от неклинических вариантов, выявляемых при различного рода исследованиях, до собственно нозологических форм расстройств чтения как примера специфических расстройств развития учебных навыков. Представлены существующие в мире базовые системы письменности как возможный предиктор нарушений чтения и отражены некоторые современные представления о дислексии в материалах отечественных и зарубежных исследований. Показана необходимость учета лингвистических аспектов письменности при нейробиологическом подходе в исследовании дислексии.

Ключевые слова: дислексия, системы письменности, нейробиологический подход, VWFA (область визуальной формы слова).

LINGUISTIC AND NEUROBIOLOGICAL APPROACHES TO STUDYING READING DISORDERS

A.Z. Vasilyeva, N.V. Epaneshnikova, A.A. Pashkov

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The article describes the classification concepts of the systematization of reading disorders - from nonclinical variants detected in various studies, to nosological forms of reading disorders proper as an example of specific disorders of the development of educational skills. The basic systems of writing existing in the world are presented as a possible predictor of reading disorders and some modern ideas about dyslexia are reflected in the materials of domestic and foreign studies. The need to take into account the linguistic aspects of writing in the neurobiological approach in the study of dyslexia is shown.

Keywords: dyslexia, writing systems, neurobiological approach, VWFA (visual word form area).

Введение

В современном мире значимость способности человека читать трудно переоценить. Огромное количество информации человечество генерирует и обрабатывает с помощью письменной речи. Чтение способствует как становлению личности отдельного индивида, интеграции его в социум и культуру, так и развитию всего общества в целом. По выражению Р. Солсо, «чтение — это сложное волевое усилие, при котором от читающего требуется построить осмысленный образ из набора линий и кривых, которые сами по себе не имеют смысла. Организуя эти стимулы так, чтобы получились буквы и слова, читающий может затем извлечь из своей памяти значение. Весь этот процесс занимает долю секунды, и он просто поразителен, если учесть, сколько в нем

участвует нейроанатомических и когнитивных систем» [1].

В связи с бурным развитием нейровизуализационных технологий особая роль в изучении процесса чтения отводится исследованиям процессов нейрокогнитивной обработки текста, выполняемым в рамках так называемого нейробиологического подхода. В настоящее время в международных базах цитируемых научных работ (Scopus, ScienceDirect, Web of Science, NCBI и др.) содержится много информации о такого рода исследованиях на основе языков, использующих латинскую письменность. Значительно меньше работ, посвященных проблемам чтения, на языках, использующих кириллицу и, тем более, арабское письмо и иероглифические системы письменности.