

## **Формирование навыков чтения в цифровой интерактивной обучающей среде у детей с нарушениями чтения**

***Корнев А.Н.***

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России)  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6406-1238>  
e-mail: k1949@yandex.ru

***Манжос Е.А.***

ООО «ПРЕССТО», Санкт-Петербург, Российская Федерация  
e-mail: manjosh@mail.ru

***Балчиюниене И.***

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России)  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6406-1238>  
e-mail: ingrimi@gmail.com

Нарушения чтения встречаются у 10 % детей и большинство из них не имеют возможность получить полноценную коррекционную помощь. Трудности детей обусловлены не только их ограниченными возможностями, но и некоторыми особенностями традиционной педагогики и методологии обучения чтению. Использование цифровых технологий и дистанционных методов мультимедийного онлайн-обучения в коррекционной педагогике поможет значительно расширить доступность помощи таким детям. Кроме того, появляется возможность создания альтернативных методов обучения чтению, адаптированных для детей группы риска. На основе многолетних исследований д.пс.н. А.Н. Корнева был разработан авторский метод коррекции дислексии, а на его основе создана цифровая методика ЦИМИОМ онлайн-обучения чтению детей с дислексией. В статье представлен подробный лонгитюдный анализ процесса онлайн-обучения чтению у двух близнецов, продолжавшегося 7 месяцев. Подробно анализируется корпус чтения слогов, односложных и двусложных слов, полученный на материале 225 уроков. Сопоставляется освоение детьми с нормой и т.н. «механическим чтением» навыков рекодирования и декодирования. Описываются процессы автоматизации навыков чтения слогов и слов и связь неполноценного формирования навыков декодирования и сформированность смыслового чтения. Полученные результаты

иллюстрируют эффективность ЦИМИОМ не только как коррекционный, но и как диагностический инструмент, создающий уникальные возможности детального онлайн-анализа процесса овладения чтением на протяжении практически неограниченных интервалов времени.

**Ключевые слова:** чтение, нарушение чтения, дислексия, имплицитное научение, онлайн-обучение.

**Финансирование.** Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 19–29–14078.

**Для цитаты:**

Корнев А.Н., Манжос Е.А., Балчиониене И. Формирование навыков чтения в цифровой интерактивной обучающей среде у детей с нарушениями чтения // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2022): сб. статей III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 17–18 ноября 2022 г. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2022. 60–76 с.

## Введение

В России около 10 % детского населения имеет нарушения чтения [8], а половина из них не способна без специальной помощи научиться читать и понимать прочитанное, что называется *специфическими нарушениями чтения* или *дислексией* [3]. Последние, даже став взрослыми, остаются дислексиками, что серьезно ограничивает их возможности к социальной адаптации, снижает качество жизни и социально-экономический статус. К сожалению, большинство детей с дислексией в России все еще не получает полноценной помощи. Это вызвано как недостаточной профессиональной подготовкой логопедов и психологов, так и ограниченной доступностью самих специалистов в ряде регионов РФ. Взрослые лица с дислексией не получают помощи вообще. В связи с этой проблемой особенно актуальным становится вопрос о возможности оказывать помощь лицам с дислексией онлайн. Современный уровень цифровых образовательных технологий создает для этого широкие возможности.

Понятие «цифровые технологии» является сравнительно новым в российской педагогике и интерпретируется весьма многообразно. В широком смысле слова к этой категории относят любые формы использования цифровых текстов, изображений, видеоматериалов и использование электронных приложений (включая, например, *MS PowerPoint*). Более узким, но особенно перспективным направлени-

ем в этом широком поле является использование мультимедийных средств обучения.

Мультимедийные цифровые технологии предоставляют в образовании широкий спектр новых возможностей. Их применение возможно как в режиме контактной работы с педагогом, так и автономно дистанционно. Дистанционное применение онлайн-ресурсов имеет как достоинства, так и недостатки. На организационном уровне к достоинствам следует отнести широкую доступность и возможность управлять расписанием занятий соответственно запросу пользователя, а также возможность использования мультимедийных технологий.

Главным недостатком так называемого *электронного образования* (англ. *e-learning*) является отсутствие живого контакта с преподавателем и повышенные требования к самоорганизации пользователя. От пользователя зависит, когда (в какое время дня, в какой день недели, насколько часто и регулярно) он подключится к ресурсу. В работе с детьми последнее обстоятельство создает особенно серьезные ограничения в применении. В контактной работе педагог отвечает за организацию образовательного процесса, его планирование и регулярность. На уроке (или занятии в детском саду) преподаватель привлекает или вынуждает ребенка включиться в занятие, слушать его, отвечать на вопросы или выполнять определенные задания. Фигура преподавателя в социально-психологическом смысле обладает значимым для детей и родителей социальным статусом и это отчасти облегчает решение им этих организационных задач. При дистанционных онлайн-занятиях, в которых педагог непосредственно не участвует, все эти возможности отсутствуют. Гибридные формы онлайн-образования, в которых педагог участвует онлайн (в записи), не восполняют отсутствие организующего влияния педагога в живом общении.

Родители частично компенсируют это, но не всегда умело и с желанием. Кроме того, многие родители (особенно, работающие) воспринимают это как весьма обременительные обязанности, которые кроме всего прочего, осложняют личные отношения с ребенком, если он уваливает, сопротивляется или забывает. Поэтому развивающие и обучающие онлайн-платформы должны конструироваться таким образом, чтобы их контент и способы подачи материала вызывали у ребенка устойчивый интерес, желание обратиться к ресурсу снова и снова. Иными словами, дистанционное онлайн-обучение опирается на особую дидактику, которая должна учитывать все эти требования и особенности. Такая дидактика только начинает создаваться. Даже

в западных странах, где продукты онлайн-обучения в виде мобильных приложений или онлайн-платформ начали предлагать еще с конца 90-х, методические руководства появляются только по онлайн-обучению взрослых [10]. Дидактические обобщения применительно к работе с детьми еще не выработаны. Одной из причин этой проблемы, возможно, является то обстоятельство, что значительная часть таких ресурсов были созданы как коммерческий продукт, без серьезной научной и педагогической проработки. Именно поэтому большинство таких продуктов, представленных на рынке, не позволяют ознакомиться с принципами и алгоритмами работы цифрового приложения, с контентом, не представляют в открытом доступе сведений об апробации и проверке эффективности. Вместо этого представляются лишь рекламные тексты, правдоподобность которых сомнительна, так как не опирается на факты и научные доводы. Дидактический опыт таких продуктов невозможно обобщить и оценить; имеются лишь редкие исключения, которые не меняют общее состояние вопроса. В российском интернет пространстве большинство ресурсов предлагает варианты обучения по школьной программе и, соответственно, теми же методами; все они включают онлайн-уроки (в режиме реального времени или в записи). То есть, по существу это – всего лишь эквивалент традиционного школьного обучения (группового или индивидуального), не имеющий каких-либо методических отличий от традиционного обучения в школе и лишаящий живого присутствия в коллективе детей и живого контакта с учителем.

В контексте обсуждаемой проблемы следует отметить, что коррекционная педагогика, которая в России только начинает освоение цифровых технологий, находится в особом положении. Как известно, существует категория детей, которые в силу некоторых особенностей развития не могут полноценно освоить знания и базовые академические навыки в условиях обычной общеобразовательной программы при использовании общепринятых в дошкольном или школьном образовании методов. Эти особенности развития различаются по тяжести. Некоторые из них малозаметны в повседневном общении и не вызывают трудностей в бытовой повседневной жизни – например, негрубые отклонения в речевом развитии, задержка психического развития (ЗПР), дислексия, дисграфия, дискалькулия, синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ). Дети с данными особенностями вполне способны усвоить такой же объем знаний навыков, как и их сверстники с более благополучным развитием. Но для того, чтобы это стало возможным, необходимо адаптировать многие приемы и методы преподавания с учетом сла-

бых и сильных когнитивных способностей обучающихся. Для этого в коррекционной педагогике (логопедии, тифлопедагогике, сурдопедагогике) разработаны специальные дидактические стратегии и приемы. Более того, в связи со значительной индивидуальной вариативностью вышеупомянутых недостатков, нередко требуется индивидуальная адаптация образовательных технологий вплоть до индивидуальных образовательных маршрутов. Нередко это вызывает необходимость индивидуального обучения. В связи с тем, что доступность помощи дефектологов, включая логопедов, нередко ограничена (особенно в регионах, удаленных от крупных городов), многим детям с особенностями развития использование электронных приложений создает дополнительные возможности получить помощь в том объеме, который им необходим.

Таким образом, существует запрос на специальные цифровые приложения, оказывающие дополнительную коррекционную помощь, доступную в любой точке РФ. В ряде стран (США, Великобритания, Голландия, Канада, Швеция, Чехия и др.) создано немало приложений, адресатом которых являются лица с нарушениями зрения, слуха, с дислексией и другими недостатками. Часть из таких приложений предназначены для помощи в овладении навыками чтения, а другие относятся к вспомогательным устройствам (англ. *assistive technologies*), облегчающим чтение.

Методология мультимедийных образовательных технологий является весьма молодой и поэтому недостаточно разработанной не только в России, но и за рубежом, несмотря на 30-летний опыт использования подобных приложений [7].

На протяжении нескольких десятилетий творческим коллективом СПбГПУ Минздрава России разрабатывалась уникальная методика коррекционного обучения детей с дислексией, прошедшая успешную апробацию в режиме контактного взаимодействия с педагогами и родителями. Пять лет назад была создана цифровая версия данной методики: Цифровая интерактивная игровая обучающая методика (ЦИМИОМ), размещенная на онлайн-платформе *slogy.ru*. Теоретической основой методики послужили теория Н.А. Бернштейна уровневой организации формирования действий и их автоматизации [1] и теория формирования оперативных единиц чтения [3, 4, 5, 6].

Часть материала, полученного при апробации ЦИМИОМ, была представлена ранее [7]. В публикации были представлены групповые данные – динамика групповых показателей до и после проведенной коррекционной работы. Однако наибольший интерес, конеч-

но, представляет возможность индивидуального анализа процесса усвоения навыков чтения в цифровой интерактивной обучающей среде (ЦИОС). Поскольку между детьми с нарушениями чтения существуют значительные индивидуальные различия как по темпу, так и по качественным особенностям стратегии усвоения *оперативных единиц чтения* (ОпЕЧ), групповой анализ в связи с усреднением неизбежно приводит к потере крайне важной информации об индивидуальных закономерностях обучаемости у детей с дислексией. В данном сообщении акцент сделан именно на лонгитюдном индивидуальном анализе процесса формирования навыков чтения (декодирования) на протяжении 6 месяцев автономных дистанционных занятий с помощью ЦИМИОМ. Редкой особенностью данного материала является то, что он получен в ходе автономного самостоятельного обучения детей в домашних условиях без участия педагога. В редких публикациях на эту тему приводятся лишь данные об изменении успешности в формируемых навыках сравнительно с посещением школы, а сам процесс формирования навыков чтения в таких условиях остается почти не изученным. ЦИМИОМ в ходе двухлетней апробации показала себя эффективным инструментом формирования навыков чтения и коррекции дислексии [7]. Целью настоящего сообщения является демонстрация возможностей ЦИМИОМ, не только как обучающей программы, но и как уникального диагностического инструмента. Будут представлены два подробных описания освоения чтения близнецами в школе и в среде ЦИОС, но с разной степенью успешности.

### **Материал и методы**

*Испытуемые.* На основе диагностики чтения посредством Стандартизированной методики диагностики чтения (СМИНЧ) [3, 8] были сформированы экспериментальная группы детей (с нарушениями чтения, с дислексией или риском дислексии) и группа детей с нормой развития. Для анализа индивидуальных особенностей усвоения навыков чтения были отобраны двое близнецов (условно Ал и Ан) в возрасте 7 лет 4 мес., живших в одной и той же семье и учившихся в одном и том же первом классе. По результатам обследования Ал был отнесен к группе нормы, а Ан – к группе патологии с высоким риском нарушений чтения. Навык чтения оценивался по тексту № 1 методики СМИНЧ. Кроме того, у обоих детей было проведено исследование интеллекта с помощью Культурно независимого теста Кетелла [2].

Таблица 1

**Результаты исследования навыков чтения  
и интеллекта у испытуемых Ал и Ан**

Испытуемые	Число прочитанных слов за 1 мин	Число ошибочно прочтенных слов	Число правильных ответов на 10 вопросов понимания	Коэффициент по тесту Кеттелла
Ал	32	1	5	124
Ан	30	4	0	118

*Методы.* Дети, подключившиеся к платформе, на протяжении 226 дней ежедневно выполняли серии обучающих и развивающих игровых упражнений (далее – *уроки*). Каждый урок продолжался 7–8 минут и включал 5 разных развивающих упражнений (подробнее см. [7]).

Контент для ЦИОС составлен из слогов, слов и фраз, подобранных из корпуса текстов, собранного на основе а) детской литературы XX–XXI веков и б) учебной литературы для учащихся начальной школы, рекомендованной Министерством образования РФ. После лингвостатистической обработки был отобран языковой материал с частотностью не ниже 100 ipm. В системе предъявления материал был организован по принципу градуального снижения частотности и роста лингвистической сложности: увеличение длины слов (в слогах) и роста длины и синтаксической комплексности предложений. На основе анализа частотности согласных и гласных в текстах детской литературы слоги были ранжированы и предъявлялись в порядке уменьшения ранга. Слоги типа СГ/ГС были организованы в группы с одной и той же согласной. Группы слогов предъявлялись в следующей последовательности: К, Л, Н, Р, В, Г, Д, Т, М, П, С, Б, Ч, Ж, З, Х, Ш, Ц, Щ, Ф. Слоги озвучивались диктором в устной форме, а ребенок должен был как можно быстрее найти его графический эквивалент в таблице из девяти разных слогов. Аналогичной была процедура предъявления слов.

В качестве показателей совершенствования навыков чтения использовались хронометрические индексы (время реакции), отражающие степень свернутости и автоматизированности операций декодирования. Для каждого ребенка программа автоматически вычисляла индивидуальное время реакции (ИВР), полученное на ранее автоматизированном у ребенка материале (числа первых двух десятков). Критерием автоматизированности чтения языкового материала (слогов и слов) служило приближение времени реакции на формируемую оперативную единицу чтения (ВРОпЕЧф) к ИВР. Индекс ВРОпЕЧф, таким образом, являлся хронометрическим

показателем формируемой ОпЕЧ, который динамически менялся по мере автоматизации навыков опознания графического слога или слова как целостной единицы распознавания и хранения в оперативной памяти [5]. Таким образом у детей формировались навыки рекодирования (конверсия ряда букв в фонологический звукокомплекс) и декодирования (соотнесение звукокомплекса со словоформой устного словаря ребенка и его значением).

*Критерием этапной усвоенности* ОпЕЧ была автоматизированность распознавания слогов, т.е. достижение равенства ВРОпЕЧф и ИВР. Этот показатель оценивался у всех слогов контента. Поскольку слоговой материал в контенте был организован в группы слогов, образованных одной и той же согласной буквой и разными гласными, одним из показателей формирования навыков рекодирования был индекс автоматизированности всех слогов, входящих в каждую группу в процентах от общего числа слогов данной группы (ИАСгр). Показателем обучаемости было число предъявлений слогов данной группы, необходимое для достижения автоматизации всех слогов этой группы, когда ИАСгр = 100. В качестве показателя переноса навыка рассматривалось ускорение освоения (сокращение числа пройденных уроков до достижения усвоенности) при освоении новых видов слогов сравнительно с усвоенными ранее.

## Результаты

Как показал статистический анализ данных обоих испытуемых, за период обучения Ал усвоил и автоматизировал больше слогов (4 группы), чем Ан (3 группы). После усвоения первых трех групп слогов (К, Л и Н) у обоих детей темп усвоения слогов каждой из групп увеличивался, что выражалось в сокращении числа необходимых предъявлений.

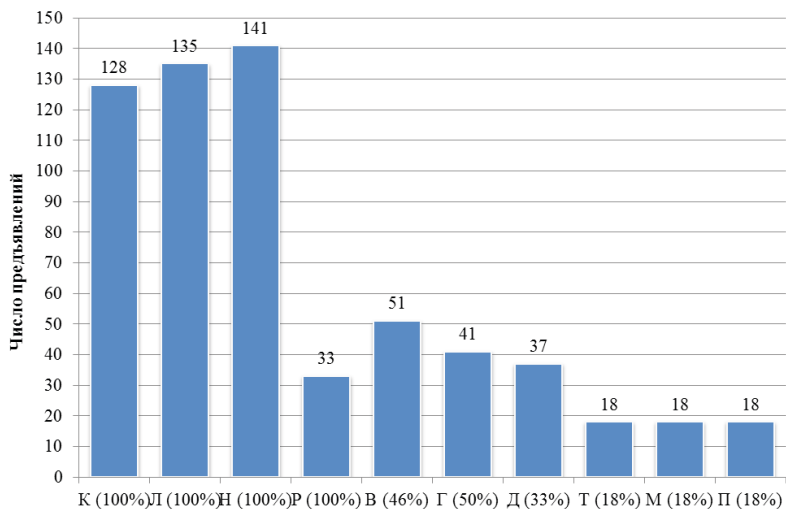
По числу ошибочных ответов значимых различий между детьми не было. Однако, у Ан в двусложных словах ошибки встречались достоверно чаще, чем в односложных словах и слогах.

Таблица 2

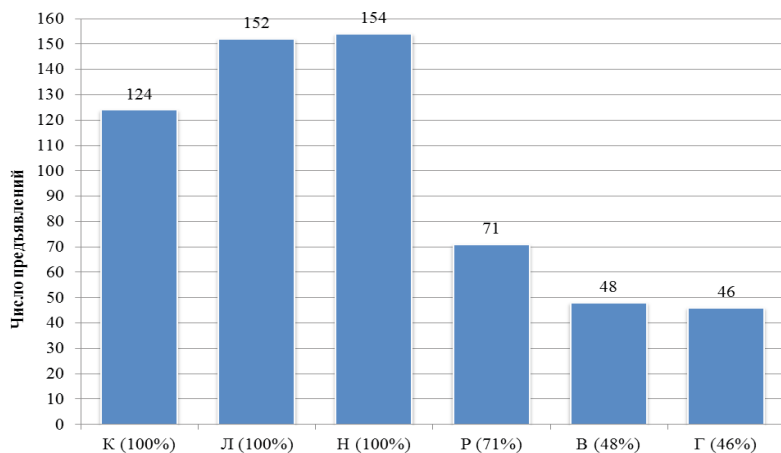
### Число ошибок при выполнении упражнений со слогами и словами (односложными и двусложными)

Ис- пыту- емые	А	Б	В	Достоверность различий	
	Число ошибок на 1 слог	Число ошибок на 1 слово СГС	Число ошибок на 1 слово СГС/ГСГС	А-В	Б-В
Ал	0,016	0,012	0,026		
Ан	0,018	0,017	0,037	0,022	0,041





*Рис. 1. Число предъявлений, необходимое для освоения и автоматизация групп слогов у Ал*



*Рис. 2. Число предъявлений, необходимое для освоения и автоматизация групп слогов у Ан*

Сопоставление усвоенности и автоматизированности слов выявило существенные различия между детьми, зависящие от длины слов. По числу освоенных и автоматизированных односложных слов дети не имели различий (Рис. 3 и 4). В то же время, среди

11 разных предъявлявшихся двусложных слов испытуемый Ан освоил и автоматизировал только два слова, а Ал – 16 слов (Рис. 5). Отдельно необходимо отметить динамику в количестве предъявлений, необходимых для усвоения предложенного детям материала. На Рисунках 1–4 отчетливо видна тенденция к ускорению усвоения новых слогов и односложных слов, проявляющаяся после освоения определенного числа слогов и слов, предъявленных ранее.

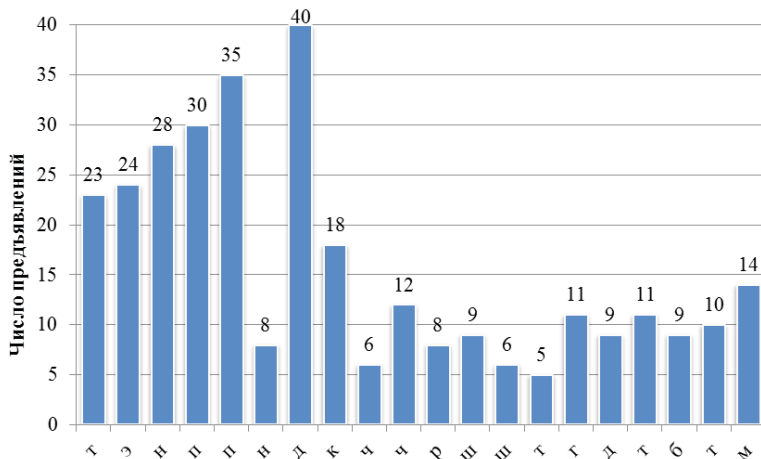


Рис. 3. Число предъявлений, необходимое для освоения и автоматизация односложных слов у Ал

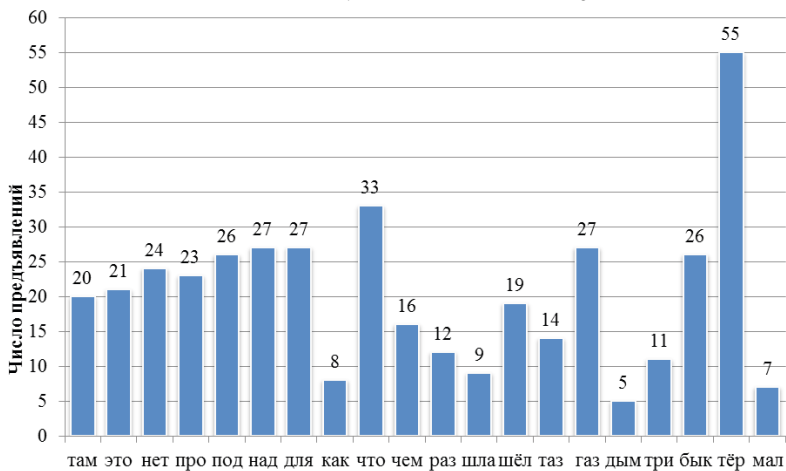


Рис. 4. Число предъявлений, необходимое для освоения и автоматизация односложных слов у Ал

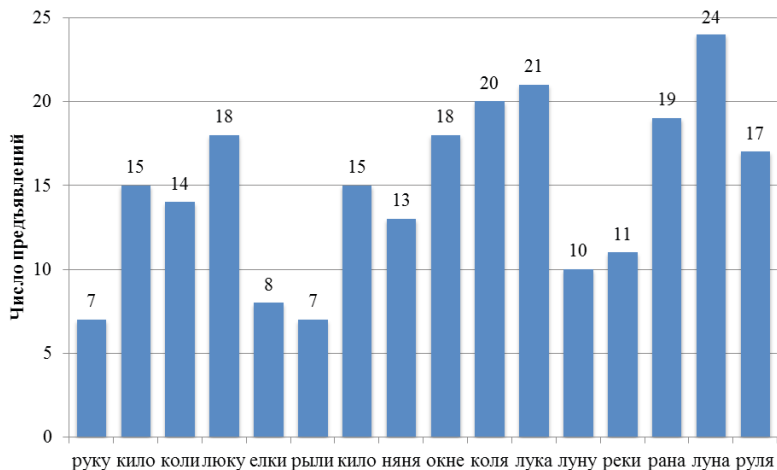


Рис. 5. Число предъявлений, необходимое для освоения и автоматизация двухсложных слов у Ал

Для количественной оценки влияния опыта, полученного в ЦИОС (число пройденных уроков), предшествующего освоению новой группы слогов, на темп освоения этих слогов вычислялся коэффициент корреляции этих двух переменных (Табл. 3).

Таблица 3

**Корреляция числа предъявлений слов и числа предшествующих уроков**

Число пройденных уроков	Слова СГС	Слова СГСГ/ГССТ
Ал	-0,79***	-0,63**
Ан	-0,76***	—

**Обсуждение**

Функциональные возможности онлайн-платформы позволили нам сопоставить процессуальные стратегии освоения слов и квазислов (слогов) в условиях экспериментальной программы имплицитного научения.

Лонгитюдные исследования усвоения навыков декодирования, выполненные нами ранее, показали, что у детей с нормой развития в условиях традиционного эксплицитного аналитико-синтетического метода обучения наблюдаются по меньшей мере две стратегии: а) стратегия декодирования с ориентацией на лексический доступ

и осмысленное чтение; и б) стратегия рекодирования с ориентацией на т.н. «механическое чтение», т.е. конвертацию ряда букв и графических слогов в звукокомплексы, но без последующего лексического доступа. В ряде случаев стратегия механического чтения сохранялась у детей с нормой развития на протяжении 1–1,5 лет обучения [4, 5]. Хотя это исследование было лонгитюдным, мы имели возможность оценивать изменения в формировании навыков чтения лишь путем срезовых показателей, разделенных интервалами в 4 месяца. В настоящем исследовании мы получили значительно большие возможности: наблюдать весь процесс изменений в формирующихся навыках непрерывно на протяжении 6 месяцев, а у некоторых детей (в ходе всего проекта) на протяжении 1,5 лет.

Представленные два корпуса индивидуальных данных чтения слов и неслов (слогов) демонстрируют похожие различия между двумя братьями, обучавшимися в одном и том же классе, т.е. в одинаковой среде эксплицитного (в классе) и имплицитного (на онлайн-платформе) обучения. Следует подчеркнуть различие текстового материала: слова всегда связаны с семантикой, лексическим значением, знакомым детям, а слоговой материал лишен такой семантики. Классические исследования восприятия рядов букв и слов показали, что восприятие и распознавание слов облегчается тем, что их семантика соотносится с категориальным значением устных лексических эквивалентов. При усвоении чтения формируются два ряда иерархически связанных навыков: рекодирования (нижний уровень) и декодирования (высший уровень).

Данные, полученные у наших испытуемых, демонстрируют определенную степень дисгармонии: у Ал одинаково успешно формировалось как автоматизированное чтение слогов, так и чтение слов, а у Ан наблюдалась иная картина – несколько замедленное усвоение автоматизированного чтения слогов (т.е. рекодирование) и очень медленное усвоение автоматизированного целостного распознавания слов (декодирование). Тестирование навыков чтения на материале текста показало, что Ан, читая короткий доступный текст, не смог правильно ответить ни на один вопрос из десяти. Это находит объяснение в данных, полученных с помощью ЦИМИОМ: у ребенка медленнее, чем у брата формируется навык рекодирования и автоматизация ОпЕЧ, соответствующие слогу типа СГ/ГС, и особенно медленно – навык декодирования, включающий лексический доступ. В отличие от Ан, у Ал достаточно гармонично формируются оба навыка. Данные различия касаются темпов автоматизации ОпЕЧ и целостного распознавания слов, но не правильности

распознавания (т.е. вероятности ошибок). Также у Ан слабо проявляется лексический эффект и это, по-видимому, отчасти объясняет отсутствие понимания при чтении текста.

Анализ динамики автоматизации чтения слогов отчетливо свидетельствует о наличии эффектов переноса, происходящего при усвоении и автоматизации процесса симультанного распознавания слогов. Автоматизация слогов, предъявленных ранее, ускоряет автоматизацию чтения новых слогов. Иными словами, данная методика обеспечивает не просто заучивание слогов, а выработку алгоритмов слогослияния на основе имплицитного научения. Подобные данные представлены впервые в мировой научной литературе и свидетельствуют о высоком обучающем потенциале ЦИМИОМ.

### **Литература**

1. *Бернштейн Н.А.* Физиология движений и активность. М.: Наука, 1990. 494 с.
2. *Денисов А.Ф., Дорофеев Е.Д.* Культурно свободный тест интеллекта Р. Кеттелла. СПб.: Иматон, 1996. 17 с.
3. *Корнев А.Н.* Нарушения чтения и письма у детей. СПб.: Речь, 2003.
4. *Корнев А.Н.* Когнитивные механизмы овладения чтением: экспериментальный анализ стратегий рекодирования // Онтолингвистика – наука XXI века. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. С. 246–252.
5. *Корнев А.Н.* Индивидуальные стратегии овладения чтением у дошкольников: экспериментальный анализ // Мат. I междунар. конф. посвященной памяти доктора пед. наук проф. Р.И. Лалаевой. СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2012. С. 196–201.
6. *Корнев А.Н.* Поэтапное формирование оперативных единиц письма и чтения как базовый алгоритм усвоения этих навыков // Нарушения письма и чтения у детей. Изучения и коррекция / под. ред. О.А. Величенковой. М.: ЛОГОМАТ, 2018. С. 6–23.
7. *Корнев А.Н., Балчиошине И.* Имплицитное формирование процедурных знаний в цифровой интерактивной среде у детей с нарушением чтения // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2021): сб. статей II-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 11–12 ноября 2021 г. | Digital Humanities and Technology in Education (DНTE 2021): collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 11–12, 2021. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ. С. 263–276.
8. *Корнев А.Н., Ишимова О.А.* Методика диагностики дислексии у детей. Учебно-методическое пособие для психологов и логопедов. СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2010.

9. *Balota D.A., Spieler D.H.* Word frequency, repetition, and lexicality effects in word recognition tasks: beyond measures of central tendency // *Journal of Experimental Psychology: General*. 1999. Vol. 128(1). P. 32.
10. *Khan B.H.* Introduction to e-learning // *International Handbook of E-Learning*, Vol. 1. Routledge. 2015. P. 29–68.
11. *Knight B.A., Galletly S.A., Gargett P.S.* Managing cognitive load as the key to literacy development: Research directions suggested by crosslinguistic research and research on Initial Teaching Alphabet (ITA) // *Progress in Education*. 2017. Vol. 45. P. 61–150.
12. *Kornev A.N., Balčiūniene I., Selezneva M.G., Sorokin A.A.* How to compute reading development strategy? Evidence from Russian-speaking children // *Human Language Technologies – The Baltic Perspective. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. 2014. Vol. 268. P. 196–201.

### **Информация об авторах**

*Корнев Александр Николаевич*, доктор психологических наук, кандидат медицинских наук, зав. кафедры логопатологии, зав. лаборатории нейрокогнитивных технологий НИЦ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6406-1238>, e-mail: [k1949@yandex.ru](mailto:k1949@yandex.ru)

*Манжос Евгений Александрович*, программист ООО «ПРЕССТО», Санкт-Петербург, Российская Федерация, e-mail: [manjoz@mail.ru](mailto:manjoz@mail.ru)

*Балчиониене Ингрида*, PhD, доцент кафедры логопатологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8307-1108>, e-mail: [ingrimi@gmail.com](mailto:ingrimi@gmail.com)

# Acquiring Reading Skills in the Digital Interactive Environment: A Case Study of Children with Reading Disorder

**Aleksandr N. Kornev**

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6406-1238>  
e-mail: k1949@yandex.ru

**Evgeniy A. Manzhos**

OOO PRESTTO, Saint Petersburg, Russia  
e-mail: manjoz@mail.ru

**Ingrida Balčiūnienė**

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8307-1108>  
e-mail: ingrimi@gmail.com

Reading disorders are found in 10 % of children and most of these children do not have an opportunity to receive effective remedial treatment. The difficulties are due not only to their cognitive limitations, but also to some teaching methods features and reading training approaches. Using digital technologies and distance methods of multimedia online learning in special pedagogy should help to significantly expand the availability of assistance to the children. In addition, now it becomes possible to develop alternative methods of teaching to read that are adapted for children with a risk of dyslexia. The unique remedial treatment approach for dyslexics was developed by Prof. Dr. Aleksandr N. Kornev on a background of his long-lasting study. Later on, this approach was employed for developing a digital methodology of online learning to read for children with dyslexia. The detailed analysis of a longitudinally observed (7 months in total) reading acquisition process in a pair of twins is presented in the paper. The corpus of syllables, monosyllabic words, and two-syllable words presented for reading was developed on the material of 225 lessons and it was analyzed in detail. The development of recoding and decoding skills in a typically developed child and his reading-impaired twin with so called “mechanical reading” were compared. The processes of automation of syllable reading and word reading is discussed as being relevant to a failure of in acquiring decoding skills and, consequently, in developing reading comprehension skills. The results of the study evidenced in favor effectiveness of CMIOM not only as an intervention, but also as a diagnostic tool that gives unique capabilities for the detailed online analysis of the process of mastering reading over almost unlimited time span.

**Keywords:** reading, reading impairment, dyslexia, implicit learning, online-learning.

**Funding.** The reported study was funded by Russian Foundation for Basic Research (RFBR), project number 19–29–14078.

**For citation:**

Kornev A.N., Manzhos E.A., Balčiūnienė I. Acquiring Reading Skills in the Digital Interactive Environment: A Case Study of Children with Reading Disorder // *Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2022): Collection of Articles of the III All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 17–18, 2022 / V.V. Rubtsov, M.G. Sorokova, N.P. Radchikova (Eds).* Moscow: Publishing house MSUPE, 2022. 60–76 p. (In Russ., abstr. in Engl.)

**References**

1. Bernshtein N.A. *Fiziologiya dvizhenii i aktivnost'* [*Physiology of Movement and Activity*]. Moscow: Nauka publ., 1990. (In Russ.)
2. Denisov A.F., Dorofeev E.D. *Kul'turno svobodnyi test intellekta R. Kettella (Rukovodstvo po ispol'zovaniyu)* [*Cattel Culture-fair Intelligence Test (Handbook)*]. Saint Petersburg: Imaton publ., 1996. (In Russ.)
3. Kornev A.N. *Narusheniya chteniya i pis'ma u detei* [*Narusheniya chteniya i pisma u detei*]. Saint Petersburg: Rech' publ., 2003. (In Russ.)
4. Kornev A.N. Kognitivnye mekhanizmy ovladeniya chteniem: eksperimental'nyi analiz strategii rekodirovaniya [Cognitive mechanisms of reading acquisition: Experimental study of the recoding strategy]. *Ontolingvistika – nauka XXI veka* [*Developmental Linguistics as a Key Science of the XXI age*]. Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University publ., 2011, pp. 246–252. (In Russ.)
6. Kornev A.N. Individual'nye strategii ovladeniya chteniem u doshkol'nikov: eksperimental'nyi analiz [Individual strategies of reading acquisition in preschoolers: Experimental study]. *Mat. I mezhdunar. konf. posvyashchennoi pamyati doktora ped. nauk prof. R.I. Lalaevoi = Proceedings of the 1st International Conference in Memory of Dr. in Education Sciences Prof. R.I. Lalajeva*. Saint Petersburg: Pushkin LSU publ., 2012. pp. 196–201. (In Russ.)
5. Kornev A.N. Poetapnoe formirovanie operativnykh edinits pis'ma i chteniya kak bazovyi algoritm usvoeniya etikh navykov [Sequential acquisition of operative units of reading as basic algorithm for the given skills]. In Velichenkova O.A. (ed), *Narusheniya pis'ma i chteniya u detei. Izucheniya i korrektsiya* [Written Language Impairment in Children. Assessment and Intervention]. Moscow: LOGOMAT publ., 2018. pp. 6–23. (In Russ.)
7. Kornev A.N., Balchyuniene I. Implitsitnoe formirovanie protsedurnykh znaniy v tsifrovoi interaktivnoi srede u detei s narusheniem chteniya [Implicit acquiring of procedural knowledge in the digital interactive environment in children with reading impairment]. *Tsifrovaya gumanitaristika i tekhnologii v obrazovanii (DHTE 2021): sb. statei II-i Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. 11–12 noyabrya 2021 g. = Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2021): Collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical*



- Conference with International Participation. November 11–12, 2021 /*  
Pod red. V.V. Rubtsova, M.G. Sorokovoi, N.P. Radchikovoi. Moscow: FGBOU VO MGPPU publ., 2021. pp. 263–276. (In Russ.).
8. Kornev A.N., Ishimova O.A. *Metodika diagnostiki disleksii u detei. Uchebno-metodicheskoe posobie dlya psikhologov i logopedov [Methodology of Dyslexia Assessment in Children. Handbook]*. Saint Petersburg: Politekhnicheskyy Universitet publ., 2010. (In Russ.).
  9. Balota D.A., Spieler D.H. Word frequency, repetition, and lexicality effects in word recognition tasks: beyond measures of central tendency. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1999, 128(1), pp. 32.
  10. Khan B.H. Introduction to e-learning. *International Handbook of E-Learning, Vol. 1*. Routledge. 2015. pp. 29–68.
  11. Knight B.A., Galletly S.A., Gargett P.S. Managing cognitive load as the key to literacy development: Research directions suggested by crosslinguistic research and research on Initial Teaching Alphabet (ITA). *Progress in Education*, 2017, 45, pp. 61–150.
  12. Kornev A.N., Balčiūnienė I., Selezneva M.G., Sorokin A.A. How to compute reading development strategy? Evidence from Russian-speaking children. *Human Language Technologies – The Baltic Perspective. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. 2014, 268, pp. 196–201.

#### ***Information about the authors***

*Aleksandr N. Kornev*, Dr. in Psychology, PhD in Medicine, Professor, Chair of Logopathology Department, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6406-1238>, e-mail: [k1949@yandex.ru](mailto:k1949@yandex.ru)

*Egeniy A. Manzhos*, programmer at OOO «IPECCCTO», Saint Petersburg, Russia, e-mail: [manjoz@mail.ru](mailto:manjoz@mail.ru)

*Ingrida Balčiūnienė*, PhD in Linguistics, Associate Professor, Department of Logopathology, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8307-1108>, e-mail: [ingrimi@gmail.com](mailto:ingrimi@gmail.com)