

LexiMetr: тест для оценки навыков чтения у младших школьников на русском языке

Нина Здорова, Владислава Староверова,
Анастасия Лопухина, Диана Джонбобоева,
Евгения Парешина, Екатерина Шестакова,
Варвара Гмырина, Елизавета Дмитрова, Ольга Драгой

Статья поступила
в редакцию
в июне 2024 г.

Здорова Нина Станиславовна — кандидат филологических наук, научный сотрудник Центра языка и мозга, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва); младший научный сотрудник, Институт языкознания РАН. Адрес: 101000 Москва, Кривоколенный пер., 3. E-mail: nzdorova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2279-2905> (контактное лицо для переписки)

Староверова Владислава Николаевна — младший научный сотрудник Центра языка и мозга, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва). E-mail: vstaroverova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4856-9429>

Лопухина Анастасия Александровна — кандидат филологических наук; пост-док на психологическом факультете Ройял Холлоуэй, Лондонский университет (Эгам, Великобритания). E-mail: anastasiya.lopukhina@rhul.ac.uk. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2283-1644>

Джонбобоева Диана Бахтиеровна — стажер-исследователь Центра языка и мозга, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Нижний Новгород). E-mail: ddzhonboboeva@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1898-332X>

Парешина Евгения Александровна — стажер-исследователь Центра языка и мозга, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Нижний Новгород). E-mail: epareshina@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5991-0555>

Шестакова Екатерина Романовна — стажер-исследователь Центра языка и мозга, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва). E-mail: eshestakova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7653-7355>

Гмырина Варвара Алексеевна — студентка факультета гуманитарных наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Нижний Новгород). E-mail: vagmyrina@edu.hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3009-1497>

Дмитрова Елизавета Петровна — младший научный сотрудник Центра языка и мозга, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Нижний Новгород). E-mail: edmitrova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4150-230X>

Драгой Ольга Викторовна — доктор филологических наук, директор Центра языка и мозга, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва); ведущий научный сотрудник отдела экспериментальных исследований речи, Институт языкознания РАН. E-mail: odragoy@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6777-5164>

Аннотация В статье описана разработка и стандартизация теста *LexiMetr* — нового инструмента для оценки навыков чтения у младших школьников на русском языке. Отличительной чертой теста *LexiMetr* является его лингвистическая обоснованность: он включает два текста для чтения вслух, при подборе которых учитывалась их объективная сложность, оцениваемая по нескольким лингвистическим параметрам. Тест предлагается в удобной для проведения и разметки цифровой форме в виде планшетного приложения.

Судя по результатам применения теста на выборке из 281 ребенка, тексты различаются по субъективной трудности чтения для школьников, несмотря на их сопоставимую лингвистическую сложность. Вместе с тем, согласно экспериментальным данным, полученным в группе из 49 учащихся, чтение с планшета не отличается от чтения с листа бумаги. В статье приводятся нормативные данные по скорости чтения вслух и по уровню понимания прочитанного для школьников с 1-го по 4-й класс, подсчитанные по результатам обследования 333 типично читающих младших школьников.

Высокая корреляция результатов чтения по тесту *LexiMetr* ($\rho = 0,95$) с показателями Стандартизированной методики исследования навыков чтения [Корнев, 1997; Корнев, Ишимова, 2010] подтверждает конкурентную валидность разработанного теста для оценки нарушений чтения у русскоязычных младших школьников. Тест предлагается в качестве скринингового инструмента для оценки навыков чтения, однако после дополнительных исследований, которые позволят оценить чувствительность и специфичность инструмента, его можно будет использовать в качестве диагностического инструмента в логопедии и образовании. Материалы анализа и нормативные данные доступны на платформе OSF: <https://osf.io/nkxz7/>, ссылка для скачивания приложения: <https://www.russtore.ru/catalog/app/ru.hse.neuroling.leximetr>.

Ключевые слова навыки чтения на русском языке, чтение текстов вслух, стандартизированное тестирование чтения, нормативные данные чтения, речевое развитие младших школьников, диагностика дислексии

Для цитирования Здорова Н.С., Старовойтова В.Н., Лопухина А.А., Джонбобоева Д.Б., Парешина Е.А., Шестакова Е.Р., Гмырина В.А., Дмитрова Е.П., Драгой О.В. (2025) *LexiMetr*: тест для оценки навыков чтения у младших школьников на русском языке. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, № 2, сс. 73–100. <https://doi.org/10.17323/vo-2025-21693>

Reading Assessment Tool “LexiMetr” for Russian-Speaking Primary School Students

Nina Zdorova, Vladislava Staroverova, Anastasiya
Lopukhina, Diana Dzhonboboeva, Evgenia Pareshina,
Ekaterina Shestakova, Varvara Gmyrina,
Elizaveta Dmitrova, Olga Dragoy

Nina S. Zdorova — Ph.D, Research Fellow at the Center for Language and Brain, HSE University (Moscow); Junior Research Fellow at the Institute of Linguistics, Russian Academy of Sciences. Address: 3, Krivokolenny lane, 101000 Moscow, Russian Federation. E-mail: nzdorova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2279-2905> (corresponding author)

Vladislava N. Staroverova — Junior Research Fellow at the Center for Language and Brain, HSE University (Moscow). E-mail: vstaroverova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4856-9429>

Anastasiya A. Lopukhina — Ph.D, Postdoctoral Research Fellow in the Department of Psychology, Royal Holloway, University of London, UK. E-mail: anastasiya.lopukhina@rhul.ac.uk. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2283-1644>

Diana B. Dzhonboboeva — Research Assistant at the Center for Language and Brain, HSE University (Nizhny Novgorod). E-mail: ddzhonboboeva@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1898-332X>

Evgenia A. Pareshina — Research Assistant at the Center for Language and Brain, HSE University (Nizhny Novgorod). E-mail: epareshina@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5991-0555>

Ekaterina R. Shestakova — Research Assistant at the Center for Language and Brain, HSE University (Moscow). E-mail: eshestakova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7653-7355>

Varvara A. Gmyrina — Student at the Faculty of Humanities, HSE University (Nizhny Novgorod). E-mail: vagmyrina@edu.hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3009-1497>

Elizaveta P. Dmitrova — Junior Research Fellow at the Center for Language and Brain, HSE University (Nizhny Novgorod). E-mail: edmitrova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4150-230X>

Olga V. Dragoy — Ph.D (Advanced Doctorate); Head of the Center for Language and Brain, HSE University (Moscow); Principle Investigator at the Institute of Linguistics, Russian Academy of Sciences. E-mail: odragoy@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6777-5164>

Abstract The present article describes the creation and standardization of the “LexiMetr” reading assessment tool, designed to evaluate reading skills in Russian-speaking primary school students. A distinguishing feature of the “LexiMetr” test is its linguistic validity. Namely, the test comprises two texts to read out-loud, controlled for their objective complexity based on a range of psycholinguistic features. The test is created in a user-oriented digital application for tablets.

Analysis of reading data from 281 children revealed that texts differed in their difficulty despite their comparable linguistic complexity. Nevertheless, a further study with experimental data from 49 children showed no differences in reading performance between tablets and paper sheets. We report normative data of reading speed and text comprehension accuracy across grades 1 to 4 that were collected in 333 typically developing children.

A high correlation of reading data from the test “LexiMetr” ($\rho = 0.95$) with the Standardized assessment of reading skills [Kornev, 1997; Kornev, Ishimova, 2010] demonstrates the concurrent validity of the test as a diagnostic instrument for reading disorders in Russian-speaking primary school students. Currently, the test is recommended as a screening tool for reading skills assessment. However, it is planned to refine the test by integrating sensitivity and specificity metrics for the future in speech-language pathology and education as a diagnostic tool. Analysis and normative data are freely available at OSF platform <https://osf.io/nkxz7/>, the app is available via the link <https://www.rustore.ru/catalog/app/ru.hse.neuroling.leximetr>.

Keywords reading skills in Russian, out-loud text reading, standardized reading assessment, normative reading data, language development in primary school children, dyslexia diagnosis

For citing Zdorova N.S., Staroverova V.N., Lopukhina A.A., Dzhonboboieva D.B., Pareshina E.A., Shestakova E.R., Gmyrina V.A., Dmitrova E.P., Dragoy O.V. (2025) Reading Assessment Tool “LexiMetr” for Russian-Speaking Primary School Students. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, no 2, pp. 73–100 (In Russian). <https://doi.org/10.17323/vo-2025-21693>

Чтение — один из ключевых навыков, от владения которым зависит успешность усвоения информации и обучения. Однако согласно статистике Международного банка, до сих пор в странах с низким и средним уровнем дохода не менее 53% детей к 10 годам не владеют сформированным навыком чтения [World Bank, 2019. Р. 16]. По данным Международной ассоциации дислексии¹, около 15–20% населения Земли испытывают трудности с чтением, среди них те, кто страдает специфическим нарушением чтения — дислексией.

Дислексия представляет собой возникающие в ходе овладения чтением трудности, которые являются следствием нарушенной орфографической и/или фонематической обработки [Dehaene, 2009. Р. 238–239; Ramus, 2003; Wagner, Torgesen, 1987; White et al., 2006]. При дислексии в чтении происходят повторяющиеся закономерные ошибки, которые, в отличие от типичного развития навыков чтения, не исчезают со взрослением и переходом от побуквенного чтения к слоговому и комплексному синтетическому [Лалаева, 1983. С. 16]. Дислексия может наблюдаться при сохранном невербальном интеллекте.

Статистические данные о распространенности дислексии среди школьников в России отсутствуют, но 76% специалистов

¹ International Dyslexia Association: <https://dyslexiaida.org/dyslexia-basics/> (accessed 02.05.2025).

образовательных организаций — педагоги, психологи, логопеды и др. — оценивают ее как высокую или очень высокую. Их комментарии варьируют от «В каждом классе есть один или несколько детей» до «В каждом классе практически половина детей», которые страдают дислексией (по данным Всероссийского анкетирования 32 406 специалистов [Величенкова и др., 2019]).

Своевременная диагностика дислексии в младшем школьном возрасте позволяет скорректировать развитие навыков чтения и повысить их уровень до нормы [Дорофеева, 2017] — а значит, создать условия для удовлетворительной успеваемости в школе, обеспечить ребенку возможность получать необходимую информацию и предотвратить снижение качества жизни. Для оценки навыков чтения у младших школьников на русском языке используются инструменты, которые входят в состав батареи тестов, предназначенной для комплексного нейропсихологического обследования [Ахутина, Иншакова, 2008] и для нейропсихологической диагностики и коррекции в детском возрасте [Семенович, 2002]. Существуют и специализированные методики: Диагностика и коррекция дислексии на основе компетентностного подхода к формированию чтения [Русецкая, 2018] и Стандартизированная методика исследования навыков чтения (СМИНЧ) [Корнев, 1997; Корнев, Ишимова, 2010].

Из перечисленных инструментов лишь СМИНЧ представляет собой стандартизированную методику, для которой приведены нормативные данные по скорости чтения и понимания прочитанного у школьников каждого класса со 2-го по 6-й. (Обновленные нормы для 1–4-х классов приведены в [Дорофеева и др., 2019].) Не умаляя значения СМИНЧ как надежного, валидного и широко применяемого в логопедической и исследовательской практике инструмента, стоит отметить ограничения данного теста. СМИНЧ предполагает использование одного из двух текстов для чтения — «Как я ловил раков» или «Неблагодарная ель», однако в методике не приведена объективная оценка лингвистической сложности каждого из текстов и не дано рекомендаций по обоснованию выбора того или иного текста при оценке чтения.

Цель настоящего исследования заключается в разработке и стандартизации нового теста для комплексной оценки навыков чтения в цифровой форме. Ее достижение предполагает решение следующих задач: подобрать материалы для теста, определив лингвистические характеристики текстов; создать планшетную версию приложения с разработанным тестом; оценить сопоставимость текстов и версий теста (бумажной и планшетной) по результатам чтения детей (и по скорости, и по уровню понимания); собрать нормативные данные по чтению в группе учащихся 1–4-х классов; оценить конкурентную валидность разработанного теста *LexiMetr* с результатами чтения по тесту СМИНЧ.

1. Разработка материалов теста *LexiMetr*

Для нового теста выбраны тексты современной писательницы Екатерины Кронгауз «Следователь Карасик и чрезвычайное происшествие» и «Следователь Карасик и страшный обман»². Далее в статье используются условные короткие названия текстов — «Зоопарк» и «Обман» соответственно. Тексты были сопоставлены по таким параметрам, как средняя частотность слов, лексическая плотность, лексическая сложность, средняя длина слов в буквах, средняя длина предложений в словах, структурная сложность.

Для подсчета частотности однозначных слов тексты предварительно обработаны с помощью библиотеки *Pymorphy2* [Korobov, 2015] в среде *Python* (*Python* 3.8) [Van Rossum, Drake, 2009]: неоднозначные слова удалены, а однозначные приведены к лемме³. Подсчет средней частотности однозначных слов осуществлялся с помощью библиотеки *Pandas* [McKinney, 2010], где к списку слов добавлены данные о частотности однозначных слов из Лингвистической базы данных для слов русского языка *StimulStat Project* [Alexeeva, Slioussar, Chernova, 2018].

Остальные параметры получены с помощью онлайн-инструмента определения уровня сложности текста «Текстометр»⁴ [Лапошина, Лебедева, 2021], в который тексты загружены в исходном виде без удаления служебных слов. Далее приводится описание параметров, рассматриваемых в «Текстометре».

Лексическая плотность — это отношение количества смысловых частей речи к общему количеству слов в тексте. Лексическая плотность отражает объем информации, заложенный в тексте: с увеличением доли смысловых слов растет объем передаваемой информации и соответственно усложняется текст [Johansson, 2008. Р. 65]. На шкале от 1 до 10 более высокий балл означает более сложный текст.

Лексическая сложность определяется вхождением лексем текста в специализированные частотные списки: «Новый частотный словарь русской лексики» (ЧС НКРЯ) [Ляшевская, Шаров, 2009], Корпус русской детской литературы XX–XXI в.⁵ [Маслинский, Лекаревич, Алейник, 2021], *Text-Image Russian Textbook Corpus* (TIRTEC)⁶ [Лапошина и др., 2019]. Лексическая сложность считается по формуле:

$$\text{Лексическая сложность} = 10 - ((\text{Freq} - 50) / 5),$$

где *Freq* — процент вхождения слов в перечисленные частотные списки.

² Кронгауз Е.М. (2019) Следователь Карасик: 12 загадок для детей и родителей. М.: Розовый жираф.

³ Скрипт с кодом доступен по ссылке: <https://osf.io/nkxz7/> (дата обращения 02.05.2025).

⁴ <https://textometr.ru/>

⁵ <http://detcorpus.ru/>

⁶ <https://digitalpushkin.tilda.ws/tirtec>

На основе информации о средней длине слов и средней длине предложений оценивается общий уровень сложности текста [Лапошина, Лебедева, 2021. С. 335] по формуле удобочитаемости Флеша (Flesh Reading Ease, FRE):

$$FRE = 206,835 - 1,015 \times (\text{Количество слов} / \text{Количество предложений}) - 84,6 \times (\text{Количество слогов} / \text{Количество слов}).$$

Чем выше значение удобочитаемости по формуле Флеша, тем легче читать данный текст [François, Fairon, 2012].

Структурная сложность текста подсчитана по формуле:

$$\text{Структурная сложность} = (100 - FRE(\text{Oborneva})) / 10,$$

где FRE(Oborneva) — это индекс удобочитаемости текста, рассчитанный по формуле удобочитаемости Флеша, но со скорректированными для русского языка коэффициентами [Оборнева, 2006]. Так,

$$FRE(\text{Oborneva}) = 206,835 - 1,52 \times ASL - 65,14 \times ASW,$$

где ASL (*average sentence length*) — средняя длина предложения в словах; ASW (*average number of syllables per word*) — средняя длина слова в слогах. Сводная информация о текстах по всем описанным параметрам представлена в табл. 1.

Таблица 1. Сравнение параметров текстов «Следователь Карасик и чрезвычайное происшествие» («Зоопарк») и «Следователь Карасик и страшный обман» («Обман»)

Параметры	Текст «Зоопарк»	Текст «Обман»
Средняя частотность полнзначных слов (<i>ipm</i>)	825,43 (<i>SD</i> = 2112, <i>min</i> = 1,1, <i>max</i> = 12160,7)	1149,97 (<i>SD</i> = 2525, <i>min</i> = 1,1, <i>max</i> = 12160,7)
Лексическая плотность	6/10	6/10
Лексическая сложность	6/10	4/10
Средняя длина полнзначных слов, буквы	6,16 (<i>SD</i> = 2,28)	6,46 (<i>SD</i> = 2,23)
Средняя длина полнзначных слов, слоги	2,25 (<i>SD</i> = 0,91)	2,43 (<i>SD</i> = 0,94)
Средняя длина предложений, слова	9,2	12
Удобочитаемость по формуле Флеша (FRE)	65/100	61/100
Структурная сложность FRE (Oborneva)	4/10	4/10

Примечание. Минимальная частотность (1,1) — у леммы «карасик», максимальная (12160,7) — у леммы «быть».

Мы проверили, действительно ли тексты являются одинаковыми по сложности, если судить по таким параметрам, как частотность полнзначных слов, длина слов, количество слогов в словах. Для этого мы сравнили тексты по каждому из перечисленных параметров с помощью непараметрического двустороннего те-

ста Манна — Уитни (именно этот тест выбран, так как распределение данных не является нормальным). В результате оказалось, что тексты «Зоопарк» и «Обман» статистически не различаются по этим трем параметрам (для частотности однозначных слов $U = 2912,5$, $n_1 = n_2 = 83$, $p = 0,09$, для длины слов в символах $U = 3099$, $n_1 = n_2 = 83$, $p = 0,26$, для количества слогов в словах $U = 3034,5$, $n_1 = n_2 = 83$, $p = 0,16$), т.е. тексты можно считать сопоставимыми по объективной сложности.

Для оценки понимания прочитанного к каждому тексту составлены шесть открытых вопросов: три вопроса для проверки понимания общего содержания текста и три вопроса для проверки понимания деталей. Все вопросы равноценны по весу, т.е. в разметке результатов за каждый правильный ответ присваивается 1 балл, за неправильный — 0. Максимальное количество баллов для одного текста — 6.

2. Разработка планшетной версии приложе- ния с тестом *LexiMetr*

Изначально тест *LexiMetr* проводился в бумажном варианте, как и СМИНЧ, в которой текст для чтения предъявляется на бумаге, чтение вслух записывается на диктофон, а ответы на вопросы фиксируются на отдельном распечатанном бланке. Однако современные тесты для оценки когнитивных функций и языковых навыков все чаще предлагаются в электронном виде [Ivanova et al., 2021], уже разработаны и электронные тесты для оценки навыков чтения [Lenhard, Lenhard, Schneider, 2020; Richter et al., 2017; Seifert, Paleczek, 2021].

Показатели чтения, в каком бы формате оно ни происходило, зависят от типа шрифта [Galliussi et al., 2020], размера шрифта и цвета фона, на котором предъявляется текст [Schiavo, Buson, 2014]. На чтение с электронного носителя, в отличие от бумажного, могут, кроме того, оказывать влияние яркость экрана [Hermena et al., 2017], его угол наклона [Köpper, Mayr, Buchner, 2016]. Согласно систематическим обзорам [Clinton, 2019; Salmerón et al., 2023], при чтении с экрана наблюдается ухудшение понимания. Однако обзоры результатов исследований свидетельствуют о том, что скорость чтения не зависит от носителя и что факторами, значимыми с точки зрения понимания текста, являются жанр текста и возраст участников. Так, чтение повествовательных текстов, актуальных для настоящего исследования, не различается на разных носителях [Clinton, 2019], а на понимание прочитанного у учащихся младшей и средней школы носитель текста влияет меньше, чем у студентов вузов [Salmerón et al., 2023].

Цифровые версии тестов вызывают у школьников положительный отклик и большую заинтересованность, чем бумажные [Dawidowsky et al., 2021; Delgado, Salmerón, 2022; Lenhard,

Schroeders, Lenhard, 2017]. А правильным подбором параметров предъявления материала можно нивелировать влияние носителя (бумага / электронная версия) на чтение. Так, для унификации процесса сбора данных, более удобной разметки правильно прочитанных слов и выгрузки данных, а также для достижения соответствия реалиям современной жизни и актуальным образовательным требованиям разработано кроссплатформенное планшетное приложение (*Android*, *iOS*, разработка на основе фреймворка *Xamarin*). Параметры отображения текстов в планшетной версии теста *LexiMetr* подобраны с учетом опыта предыдущих исследований: шрифт без засечек *Arial* (см. исследование [Rello, Baeza-Yates, 2013] на материале латиницы и [Васюта, Хомула, 2013; Морозова, Мурин, 2013] на материале кириллицы), размер шрифта 20, цвет фона текста бледно-желтый (#EDD1B0) [Rello, Bigham, 2017; Yoliando, 2020].

Приложение включает следующий функционал:

- 1) интерфейс для внесения демографической информации о тестируемом ребенке (пол, возраст, класс обучения);
- 2) страницу с аудиоинструкцией к тесту (во избежание различий в процедуре тестирования, обусловленных предъявлением инструкции разными экспериментаторами [McCauley, Swisher, 1984; Tindall-Ford, Chandler, Sweller, 1997]);
- 3) предъявление текстов для чтения: один текст полностью помещается на экране при размере экрана от 8,7 дюйма;
- 4) автоматическую запись чтения ребенком текста вслух;
- 5) предъявление вопросов на понимание прочитанного и регистрацию ответов на вопросы в планшетном устройстве;
- 6) интерфейс для разметки неправильно прочитанных слов с возможностью прослушать аудиозапись чтения;
- 7) вывод результатов индивидуального тестирования и соотношение результатов с возрастной нормой;
- 8) сохранение сводной таблицы с результатами чтения и аудиозаписей чтения в память планшета.

Так, благодаря тщательно подобранным параметрам отображения текста, сбора и хранения данных разработанное приложение предлагается для использования логопедами, педагогами, психологами, исследователями и другими специалистами в области образования, психологии и психолингвистики как инструмент для оценки навыков чтения у младших школьников с дифференцированными возрастными нормами. Оценка сопоставимости планшетной и бумажной версий теста *LexiMetr* входила в задачи настоящего исследования, процедура сбора данных чтения в приложении и результаты сравнения версий описаны далее в

разделах 3.3 и 4.2 соответственно. На момент публикации статьи приложение находится на стадии регистрации, планируется его размещение на платформах для скачивания мобильных приложений. Информация о доступном скачивании приложения будет анонсирована на странице приложения OSF⁷.

3. Метод

3.1. Участники

В исследовании приняли участие 469 учащихся 1–4-х классов из школ Москвы, Московской области, Сочи и Нижнего Новгорода, среди них 255 девочек. Возраст школьников — от 6 до 11 лет, средний возраст — 8,7 года, $SD = 1,2$ года. В выборке 36 левшей, 4 амбидекстра. Русский язык — родной для всех участников. Согласно данным, полученным из анкет, которые заполняли родители, у всех детей нормальные или скорректированные до нормального зрение и слух, они не имели в анамнезе психических либо неврологических заболеваний, черепно-мозговых травм или операций на головном мозге и у них не диагностировались проблемы с чтением. Уровень невербального интеллекта всех участников, измеренный с помощью прогрессивных матриц Равена⁸, соответствовал возрастной норме. Участники проходили тестирование с письменного согласия родителей и получали небольшой подарок за участие. Данное исследование одобрено Комиссией по внутриуниверситетским опросам и этической оценке эмпирических исследовательских проектов НИУ ВШЭ.

Мы разделили участников на типично читающих и детей с риском дислексии на основании Стандартизированной методики исследования навыков чтения (СМИНЧ) [Корнев, 1997], в которой навыки чтения оценивались с помощью текста «Как я ловил раков». Для оценки чтения у школьников использовались обновленные нормы [Дорофеева и др., 2019]. Таким образом, в финальную выборку типично читающих детей вошли 333 участника, среди них 186 девочек. Возраст — от 6 до 11 лет, средний возраст — 8,7 года, $SD = 1,2$ года. В группе типично читающих 27 левшей, 3 амбидекстра. Распределение детей по классам обучения приведено в табл. 2.

Таблица 2. Распределение группы типично читающих детей ($N = 333$) по классам обучения, полу и возрасту

	1-й класс	2-й класс	3-й класс	4-й класс
Всего	67	90	83	93
Пол				
Мальчики	32	34	40	41
Девочки	35	56	43	52

⁷ <https://osf.io/nkxz7/>

⁸ Равен Д.К. (2004) Цветные прогрессивные матрицы (классическая форма, серии А, Ab, В). М.: Когито-Центр.

Окончание табл. 2

	1-й класс	2-й класс	3-й класс	4-й класс
Возраст				
6 лет	2	1		
7 лет	55	3	1	
8 лет	10	73	3	
9 лет		13	56	5
10 лет			23	73
11 лет				15

Учащиеся с результатами СМИНЧ ниже возрастной нормы ($N = 136$) не вошли в финальную выборку типично читающих детей, предназначенную для сопоставления текстов и типов носителей, однако их результаты учитывались при подсчете норм. Распределение по классам приведено в табл. 3.

Таблица 3. Распределение детей с риском развития дислексии ($N = 136$) по классам обучения, полу и возрасту

	1-й класс	2-й класс	3-й класс	4-й класс
Всего	32	33	41	30
Пол				
Мальчики	17	11	21	18
Девочки	15	22	20	12
Возраст				
6 лет	4			
7 лет	24	1		
8 лет	4	26	1	
9 лет		6	31	1
10 лет			9	25
11 лет				4

3.2. Материалы Материалами исследования послужили два теста на чтение текстов вслух: Стандартизированная методика исследования навыков чтения (СМИНЧ) и новый инструмент для оценки навыков чтения *LexiMetr*. Текст «Как я ловил раков» из СМИНЧ служил контрольным условием, а тексты «Зоопарк» и «Обман» из теста *LexiMetr* — экспериментальным.

3.3. Процедура Процедура исследования представляла собой одну индивидуальную встречу с ребенком продолжительностью около 30 минут, включая небольшой перерыв при необходимости. Каждый испытуемый мог отказаться от участия на любом этапе исследования.

Сначала оценивался невербальный интеллект каждого испытуемого по Цветным прогрессивным матрицам Равена. Затем ре-

бенку предлагалось прочитать вслух текст из СМИНЧ и ответить на десять вопросов по содержанию данного текста. Чтение записывалось на диктофон. Подсчет правильно прочитанных слов и оценка ошибок проводились по протоколу из [Корнев, 1997]. Так, мы фиксировали время начала чтения текста и считали количество правильно прочитанных слов за первую минуту чтения, т.е. разницу между общим количеством прочитанных за минуту слов и количеством ошибок. За ошибки считались пропуск, добавление или перестановка звуков в пределах слова, замена звука в слове, пропуск или добавление слова, неправильное ударение и некорректно прочитанное окончание. Самоисправление за ошибку не считалось.

После прочтения текста учащиеся устно отвечали на 10 открытых вопросов, которые экспериментатор зачитывал вслух. Возможности снова обратиться к тексту у школьников не было. Вопросы всегда предъявлялись в одном порядке, за правильный ответ школьник получал 1 балл, за неправильный — 0 баллов. Ответы фиксировались на отдельном бланке, разметка верных ответов и количества правильно прочитанных слов проводилась экспертом после завершения эксперимента.

Затем каждый ученик читал тексты из теста *LexiMetr* и отвечал на вопросы по прочитанному. На этом этапе процедуры участники исследования делились на подгруппы, которые различались по способу предъявления текстов. Из 333 типично читающих детей 113 участникам оба текста из теста *LexiMetr* («Зоопарк» и «Обман») предъявлялись на бумаге (группа 1), 171 ребенку — на планшетах *Samsung* с диагональю экрана 8,7 дюйма (группа 2), а 49 детей читали один текст на бумаге, а другой — на планшете (группа 3).

Первой группе участников тексты «Зоопарк» и «Обман», напечатанные шрифтом *Arial* размера 14, предъявлялись в случайном порядке на листах формата А4. Чтение вслух записывалось на диктофон. После чтения текста ребенок отвечал на шесть вопросов по содержанию прочитанного. Протокол подсчета правильно прочитанных слов был идентичен протоколу СМИНЧ [Корнев, 1997], разметка ответов и прочитанных слов проводилась экспертом после завершения эксперимента.

Второй группе участников тексты «Зоопарк» и «Обман» предъявлялись в планшетном приложении в случайном порядке. Чтение вслух записывалось автоматически на планшет и сохранялось в базе приложения под идентификационным номером ребенка. После чтения школьник отвечал на шесть вопросов по содержанию прочитанного. В планшете сразу фиксировалось, верным является ответ или неверным. Протокол подсчета правильно прочитанных слов был идентичен протоколу СМИНЧ, однако разметка правильно прочитанных слов выполнялась экспертом после завершения эксперимента в специальном модуле разметки внутри приложения.

В рамках экспериментального дизайна тексты теста *LexiMetr* предъявлялись в разных форматах — бумажном и планшетном. Если участник читал текст «Зоопарк» с бумаги, то текст «Обман» ему предъявлялся на планшете, и наоборот. Порядок предъявления на разных носителях чередовался. Чтение вслух записывалось на диктофон или автоматически на планшет. После прочтения текста школьник отвечал на шесть вопросов по содержанию прочитанного. Протокол подсчета правильно прочитанных слов был идентичен протоколу СМИНЧ.

3.4. Анализ Анализ данных выполнялся в среде *R*⁹. Данные для анализа и код доступны по ссылке¹⁰.

На первом этапе анализа мы проверяли, являются ли тексты «Зоопарк» и «Обман», объективно близкие по лингвистическим параметрам, одинаковыми по сложности для детей. Анализ проводился в группе из 281 школьника, чье чтение соответствовало норме в СМИНЧ [Дорофеева и др., 2019]. Они читали оба текста с одного носителя: оба на бумаге ($N = 113$) или оба на планшете ($N = 168$). С помощью критерия Вилкоксона мы сравнивали тексты по скорости чтения (количеству правильно прочитанных слов в минуту) и уровню понимания прочитанного (количеству верных ответов). При наличии разницы мы затем строили линейную модель, чтобы понять, влияет ли класс обучения участников исследования на разницу в результатах. Так, с помощью функции *lmer* мы построили линейную модель со смешанными эффектами и с контрастами (функция *contr.sdif* для текста и для класса), чтобы оценить зависимость скорости чтения от текста («Зоопарк» или «Обман»), класса обучения участника и их взаимодействия. Модель также включала случайный эффект участника.

На втором этапе анализа оценивалось влияние типа носителя (бумага или планшет) и текста («Зоопарк» или «Обман») на скорость чтения и понимание прочитанного. Для этого мы построили линейные модели со смешанными эффектами и с контрастами (функция *contr.sdif* для текста и для носителя) на данных, полученных в группе из 49 типично читающих (по СМИНЧ) школьников, которые читали один текст на бумаге, а другой — на планшете. Кроме того, мы оценили эффект носителя в группах типично читающих (по СМИНЧ) детей, которые читали оба текста с одного носителя. Мы использовали функцию *MatchIt* для подбора из обеих групп детей, которые совпадали по классу обучения и полу и у которых возраст различался не более чем на год, а скорость чтения в СМИНЧ — не более чем на 15 слов в минуту. Так мы получи-

⁹ R: The R Project for Statistical Computing: <https://www.R-project.org/> (accessed 02.05.2025).

¹⁰ <https://osf.io/nkxz7/>

ли 74 пары детей, в каждой из которых один ребенок читал тексты на планшете, а другой — на бумаге. Отдельно для каждого текста («Зоопарк» и «Обман») мы оценили разницу в скорости чтения на разных носителях с помощью теста Вилкоксона.

Далее по данным всей выборки ($N = 469$) подсчитали возрастные нормы для скорости чтения текстов вслух и уровня понимания прочитанного. Для каждого текста мы определили среднюю скорость чтения и средний уровень понимания прочитанного для школьников каждого класса обучения. Затем мы определили отсечки в одно стандартное отклонение и в полтора стандартных отклонения от среднего, как в рекомендациях для СМИНЧ [Дорофеева и др., 2019; Корнев, Ишимова, 2010]. Отсечка в одно стандартное отклонение от среднего определяет границу нормы, значения ниже могут свидетельствовать о нарушениях чтения, а отсечка в полтора стандартных отклонения — границу для определения дислексии, значения ниже этой отсечки указывают на возможную дислексию.

Наконец, на последнем этапе анализа мы оценили, насколько совпадают распределения детей на группы типично читающих и имеющих нарушения чтения на основании СМИНЧ и на основании каждого из двух текстов *LexiMetr*. Для этого мы провели корреляционный анализ результатов СМИНЧ и *LexiMetr* с помощью тетракорической корреляции. Мы также построили корреляции Спирмена (так как данные не распределены нормально) для скорости чтения и уровня понимания прочитанного между СМИНЧ и каждым из двух текстов *LexiMetr*.

4. Результаты

4.1. Сравнение текстов по скорости чтения и уровню понимания

Несмотря на сопоставимую объективную сложность текстов «Зоопарк» и «Обман», тест Вилкоксона свидетельствует о наличии разницы в скорости чтения этих текстов ($V = 12\,742$, $p < 0,001$). Результаты линейной регрессии показали, что скорость чтения текста «Зоопарк» на 2,72 слова в минуту ниже, чем скорость чтения текста «Обман» ($t = -4,47$, $p < 0,001$) (табл. 4). Скорость чтения обоих текстов зависит от класса обучения и сильно возрастает между 1-м и 2-м классом ($Est. = 31,45$, $t = 8,78$, $p < 0,001$), слабее — между 2-м и 3-м классом ($Est. = 22,28$, $t = 6,73$, $p < 0,001$) и еще меньше — между 3-м и 4-м классом ($Est. = 12,95$, $t = 3,93$, $p < 0,001$).

Кроме того, различия в скорости чтения текстов «Зоопарк» и «Обман» увеличиваются сильнее всего между 1-м и 2-м классом ($Est. = -10,04$, $t = -5,62$, $p < 0,001$), так как первоклассники, в отличие от учащихся 2–4-х классов, быстрее читают «Зоопарк», чем «Обман» (рис. 1).

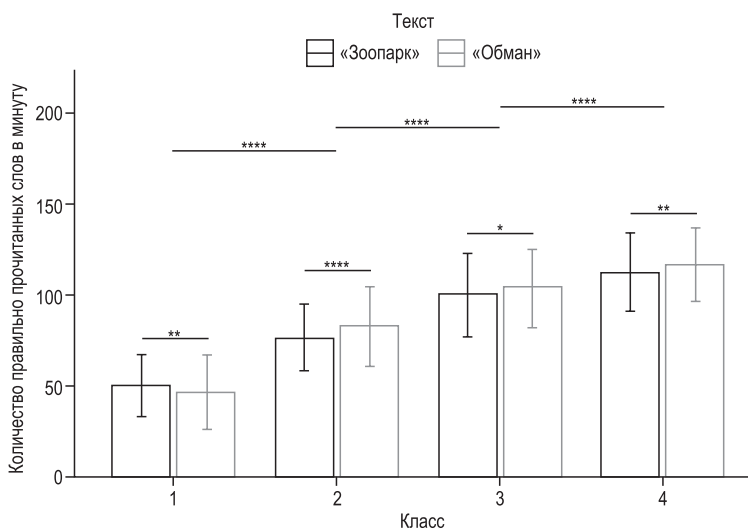
Таким образом, для всех классов обучения обнаружена значимая разница в скорости чтения между двумя текстами: для первоклассников текст «Зоопарк» оказался легче для чтения вслух,

Таблица 4. Влияние текста и класса обучения на скорость чтения

Предикторы	Скорость чтения				
	Estimates	SE	CI	t	p
(Intercept – средняя скорость чтения двух текстов во всех классах)	86,00	1,22	83,61–88,39	70,65	<0,001
Разница между текстами «Зоопарк» и «Обман»	–2,72	0,61	(–3,91)–(–1,52)	–4,47	<0,001
Разница между 2-м и 1-м классом	31,45	3,58	24,41–38,49	8,78	<0,001
Разница между 3-м и 2-м классом	22,28	3,31	15,78–28,78	6,73	<0,001
Разница между 4-м и 3-м классом	12,95	3,30	6,48–19,43	3,93	<0,001
Взаимодействие: Разница между текстами «Зоопарк» и «Обман» × разница между 2-м и 1-м классом	–10,04	1,79	(–13,55)–(–6,53)	–5,62	<0,001
Взаимодействие: Разница между текстами «Зоопарк» и «Обман» × разница между 3-м и 2-м классом	3,20	1,65	–0,05–6,44	1,94	0,053
Взаимодействие: Разница между текстами «Зоопарк» и «Обман» × разница между 4-м и 3-м классом	–1,07	1,65	–4,31–2,16	–0,65	0,514

Примечание. Предельный коэффициент детерминации R^2 / условный коэффициент детерминации R^2 0,57 / 0,95.

Рис. 1. Средняя скорость чтения двух текстов в каждом классе

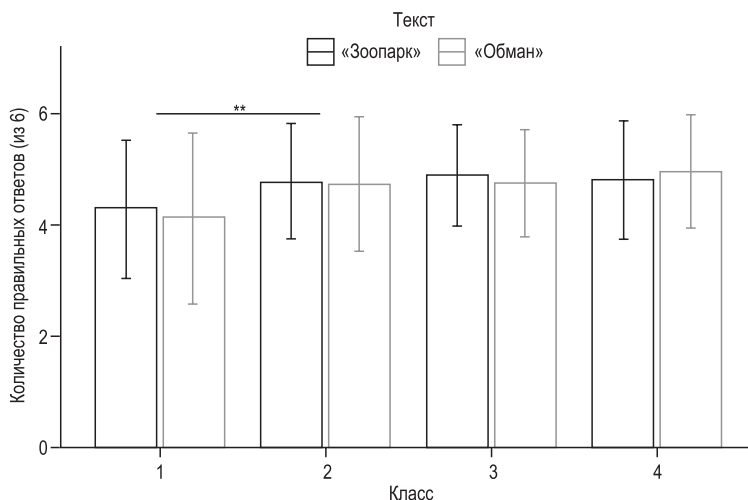


Примечание. **** $p < 0,0001$; *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

чем текст «Обман», а для учащихся 2–4-х классов, наоборот, текст «Обман» оказался легче для чтения вслух, чем текст «Зоопарк».

При этом на каждой ступени обучения, т.е. у первоклассников, у учащихся 2-х, 3-х и 4-х классов, между текстами не обнаружено значимой разницы в уровне понимания прочитанного ($V = 10\,010$, $p = 0,74$) (рис. 2). Парные сравнения между классами с помощью теста Вилкоксона показали, что уровень понимания прочитанного значительно увеличивается только между 1-м и 2-м классом ($V = 6492$, $p = 0,005$).

Рис. 2. Среднее количество правильных ответов на понимание прочитанного в 1–4-х классах



Примечание. **** $p < 0,0001$; *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

4.2. Сравнение бумажной и планшетной версий теста LexiMetr

Результаты линейной модели со смешанными эффектами на данных подвыборки детей, которые читали тексты на разных носителях ($N = 49$), не показали разницы в скорости чтения между текстами ($Est. = -2,49$, $t = -1,61$, $p = 0,11$). Тип носителя также не влиял на скорость чтения ($Est. = -0,4$, $t = -0,26$, $p = 0,79$). Между типом носителя и текстом не обнаружено значимого взаимодействия ($Est. = 5,95$, $t = 0,33$, $p = 0,739$). Уровень понимания прочитанного не различался в разных текстах ($Est. = 0,01$, $t = 0,05$, $p = 0,959$) и на разных носителях ($Est. = 0,1$, $t = 0,51$, $p = 0,609$). Между предикторами не выявлено взаимодействия ($Est. = -0,38$, $t = -0,59$, $p = 0,558$).

Результаты теста Вилкоксона в подвыборке из 74 пар детей, в каждой из которых один ребенок читал тексты на планшете, а другой — на бумаге, также не показали значимой разницы между носителями ни в скорости чтения текста «Зоопарк» ($V = 1053$, $p = 0,1$), ни в скорости чтения текста «Обман» ($V = 894,5$, $p = 0,06$).

4.3. Нормативные данные Тексты «Зоопарк» и «Обман» оказались разными по трудности: об этом свидетельствует субъективная мера по [Dahl, 2004], которая в настоящей статье опирается на скорость чтения, в отличие от объективной сложности. При этом на скорость чтения и уровень понимания не влияет формат предъявления (бумага/планшет). Поэтому нормативные показатели чтения подсчитаны отдельно для каждого текста, но для обоих носителей вместе. В табл. 5 представлены средние и стандартные отклонения для скорости чтения, в табл. 6 — для понимания текста. Чтобы определить, каков уровень развития навыка чтения у конкретного ребенка, необходимо сопоставить его результат по скорости чтения и пониманию прочитанного со значениями из таблицы. Все целые значения ниже «среднее — 1,5 SD» указывают на наличие дислексии. Все целые значения между «среднее — 1 SD» и «среднее — 1,5 SD» дают основания судить о наличии нарушений чтения. Все целые значения между средним и «среднее — 1 SD», а также значения выше среднего соответствуют нормотипичному чтению.

Таблица 5. Подсчеты среднего и стандартных отклонений для оценки скорости чтения (количество правильно прочитанных слов в минуту)

N = 469						
Класс	Текст «Зоопарк»			Текст «Обман»		
	Среднее (типичное чтение)	Среднее – 1 SD (нарушения чтения)	Среднее – 1,5 SD (дислексия)	Среднее (типичное чтение)	Среднее – 1 SD (нарушения чтения)	Среднее – 1,5 SD (дислексия)
1-й	41,8	22,6	13,1	38,6	17,2	6,5
2-й	69,8	48,2	37,3	73,1	46,5	33,2
3-й	91,1	63,8	50,2	93,9	66,2	52,4
4-й	104,5	79,1	66,4	108,5	83,9	71,6

Таблица 6. Подсчеты среднего и стандартных отклонений для оценки понимания прочитанного (количество верных ответов из шести)

N = 469						
Класс	Текст «Зоопарк»			Текст «Обман»		
	Среднее (типичное чтение)	Среднее – 1 SD (нарушения чтения)	Среднее – 1,5 SD (дислексия)	Среднее (типичное чтение)	Среднее – 1 SD (нарушения чтения)	Среднее – 1,5 SD (дислексия)
1-й	3,6	1,8	1,0	3,4	1,6	0,7
2-й	4,6	3,6	3,0	4,4	3,1	2,5
3-й	4,7	3,5	2,9	4,3	3,0	2,3
4-й	4,6	3,4	2,8	4,7	3,5	2,9

Чтобы школьника можно было отнести к группе типично читающих детей, его результат и в скорости чтения, и в понимании должен быть выше, чем «среднее — 1 SD». Например, первоклассник в тексте «Зоопарк» должен показать скорость чтения от 23 слов в минуту и уровень понимания не менее двух правильных ответов на вопросы. Если при чтении «Зоопарка» у первоклассника скорость чтения от 14 до 22 слов, а правильных ответов — 1 и меньше, то он находится в группе нарушений чтения (возможно, связанных с иными причинами, а не с дислексией). Если скорость чтения этого текста составляет 13 слов или меньше и/или ребенок не ответил правильно ни на один вопрос, то он находится в группе дислексии. Для удобства использования нормативные данные (контрольные уровни) в виде целых чисел представлены в Приложении.

4.4. Оценка сопоставимости
СМИНЧ и теста
LexiMetr

Для оценки надежности нового теста на основании полученных контрольных уровней подсчитано распределение школьников на группы типично читающих детей и детей с нарушениями чтения по текстам «Зоопарк» и «Обман», а также по СМИНЧ. Результаты представлены в табл. 7. У трех школьников из-за технических ошибок отсутствовали результаты по чтению одного из текстов, в связи с чем подсчеты сделаны на выборке из 466 учащихся, для которых есть результаты чтения всех трех тестов.

Таблица 7. Распределение школьников на группы типично читающих детей и детей с нарушениями чтения на основании показателей чтения трех текстов (человек)

N = 466				
Класс	Группа чтения	«Зоопарк»	«Обман»	СМИНЧ
1-й	Типично читающие	78	77	65
	Нарушения чтения	19	20	32
2-й	Типично читающие	89	80	90
	Нарушения чтения	34	43	33
3-й	Типично читающие	86	88	83
	Нарушения чтения	38	36	41
4-й	Типично читающие	81	90	92
	Нарушения чтения	41	32	30

Далее мы построили тетракорическую корреляцию результатов отнесения к той или иной группе чтения по тесту *LexiMetr* с результатами отнесения к той или иной группе по СМИНЧ. Для текста «Зоопарк» коэффициент корреляции с тестом СМИНЧ составил 0,69 ($p < 0,001$), для текста «Обман» — 0,77 ($p < 0,001$). Далее мы оценили корреляции скорости чтения в СМИНЧ с каждым из текстов *LexiMetr*, для обоих текстов коэффициент составил

0,95, $p < 0,001$ (рис. 3 и 4). При этом корреляция уровней понимания СМИНЧ с *LexiMetr* составила 0,36 ($p < 0,001$) для текста «Зоопарк» и 0,44 ($p < 0,001$) для текста «Обман», что свидетельствует о том, что тексты различаются по степени трудности для понимания.

Рис. 3. Корреляция между количеством правильно прочитанных слов в СМИНЧ и в тексте «Зоопарк»

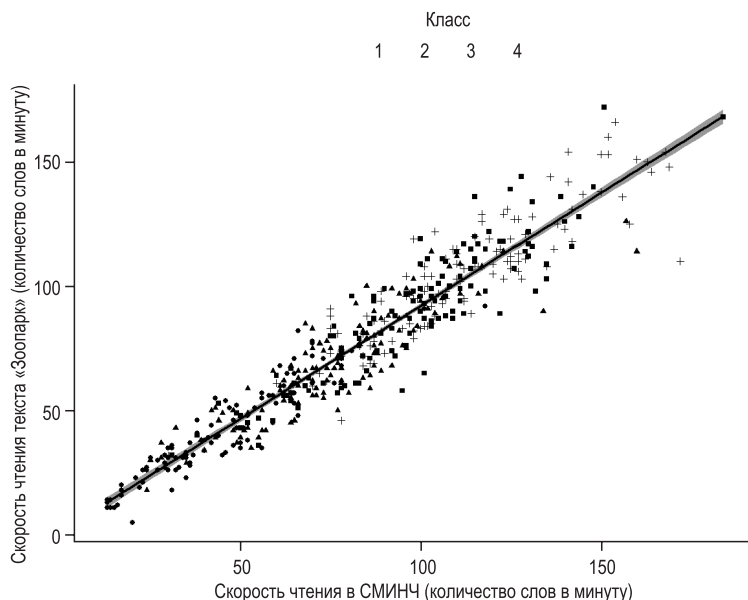
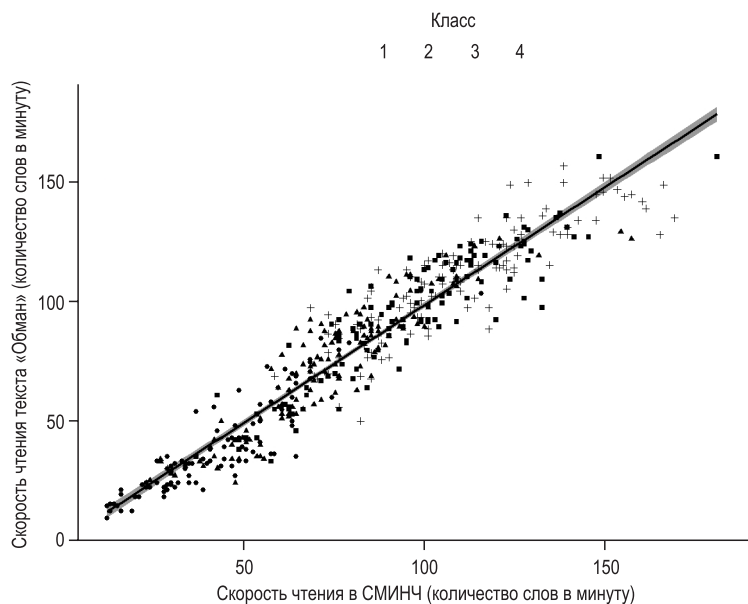


Рис. 4. Корреляция между количеством правильно прочитанных слов в СМИНЧ и в тексте «Обман»



Коэффициент корреляции между результатами чтения двух текстов в тесте *LexiMetr* составил 0,8 ($p < 0,001$). Однако у 81 школьника, что составляет около 17% выборки, результаты отнесения к группам типично читающих детей и детей с нарушениями чтения различались в зависимости от текста.

5. Обсуждение и выводы

5.1. Обсуждение результатов

В настоящей статье описаны разработка и стандартизация нового теста для оценки навыков чтения в цифровой форме. Для теста *LexiMetr* мы выбрали два текста одного стиля и жанра, схожих по теме и сопоставимых по лексической и структурной сложности — «Зоопарк» и «Обман». Для каждого текста разработаны шесть открытых вопросов, предназначенных для оценки понимания прочитанного. Таким образом, тест комплексно оценивает навыки чтения у младших школьников — и по скорости чтения, и по уровню понимания прочитанного.

Результаты исследования в группе типично читающих детей ожидаемо показывают значимое улучшение навыков чтения с 1-го по 4-й класс: с каждым следующим классом обучения значимо увеличивается скорость чтения обоих текстов. Несмотря на объективно установленную сопоставимую лингвистическую сложность текстов, результаты исследования показали, что в некоторых классах средняя скорость чтения этих текстов различалась, т.е. субъективная трудность текстов оказалась разной [Dahl, 2004]. Текст «Обман» прочитывается быстрее и, следовательно, является более легким для чтения в 2–4-х классах, в то время как для первоклассников легче оказался «Зоопарк». Учитывая эти данные, целесообразно предлагать более легкий текст для первичного тестирования и скрининга нарушений чтения, а более сложный — для вторичного тестирования, которое проводится после коррекционной работы.

Цифровой формат предъявления теста, судя по результатам экспериментального исследования, не влияет на результаты чтения: они сопоставимы с результатами тестирования с использованием бумажной версии. Таким образом, приведенные в статье возрастные нормы для школьников 1–4-х классов по обоим текстам являются валидными при проведении теста как в бумажной версии, так и в планшетной.

Высокая корреляция результатов теста *LexiMetr* с показателями СМИНЧ, единственной на сегодня стандартизированной и надежной методики оценки навыков чтения на русском языке, — 0,69 и 0,77 для разных текстов *LexiMetr* (согласно [Bühner, 2011], она должна быть не менее 0,5) — дает основания считать тест *LexiMetr* пригодным к использованию русскоязычным диагностическим инструментом для оценки навыков чтения текста у младших школьников.

5.2. Ограничения Ввиду отсутствия данных о применении теста *LexiMetr* на клинических популяциях детей с подтвержденным диагнозом дислексии без сопутствующих речевых и/или когнитивных нарушений, в статье не приводятся такие показатели, как чувствительность и специфичность теста *LexiMetr*. О конкурентной валидности теста можно говорить на основании его корреляции со СМИНЧ.

Кроме того, исследование не включало повторного тестирования для оценки ретестовой надежности. Перечисленные лакуны предстоит заполнить в дальнейших исследованиях, которые дадут возможность использовать тест *LexiMetr* не только как скрининговую методику для оценки навыков чтения, но и как надежный клинический инструмент для диагностики дислексии.

6. Заключение Тест для оценки навыков чтения *LexiMetr* — перспективная разработка для отечественной нейропсихологии, логопедии и сферы образования. Он может быть использован как надежная и обоснованная альтернатива СМИНЧ. Тексты в тесте *LexiMetr* концептуально близки к реалиям современных школьников, что должно благоприятно сказываться на их заинтересованности в процедуре тестирования.

Цифровая форма теста (кроссплатформенная планшетная версия приложения) отвечает современным требованиям к тестированию в образовании и логопедии, позволяя быстро и эффективно оценивать навыки чтения у школьников. При проведении теста на планшете эксперту не требуется дополнительных материалов или специальной подготовки. Тест позволяет быстро и эффективно провести комплексную оценку навыков чтения у детей, разметить и просмотреть индивидуальные результаты, оценить навыки чтения «до» и «после» за счет наличия в тесте двух текстов, а также сравнить индивидуальные результаты с возрастной нормой.

Реализованная стандартизированная процедура теста *LexiMetr* позволит школам и детским медицинским учреждениям психолого-неврологического профиля внедрить данный инструмент для оценки навыков чтения у младших школьников. Тест может быть использован логопедами, методистами и педагогами в качестве скринингового инструмента при приеме в школу, а после получения информации о чувствительности и специфичности теста логопеды и психологи смогут применять его для клинической диагностики нарушений чтения и дислексии.

Приложение Таблица 1. Контрольные уровни для оценки скорости чтения (количества правильно прочитанных слов в минуту)

	N = 469					
	Текст «Зоопарк»			Текст «Обман»		
Класс	Типичное чтение	Нарушения чтения	Дислексия	Типичное чтение	Нарушения чтения	Дислексия
1-й	От 23	14–22	13 и меньше	От 18	7–17	6 и меньше
2-й	От 49	38–48	37 и меньше	От 47	34–46	33 и меньше
3-й	От 64	51–63	50 и меньше	От 67	53–66	52 и меньше
4-й	От 80	67–79	66 и меньше	От 84	72–83	71 и меньше

Таблица 2. Контрольные уровни для оценки понимания прочитанного (количества верных ответов из шести)

	N = 469					
	Текст «Зоопарк»			Текст «Обман»		
Класс	Типичное чтение	Нарушения чтения	Дислексия	Типичное чтение	Нарушения чтения	Дислексия
1-й	От 2	1	0	От 2	1	0
2-й	От 4	3	0–2	От 4	3	0–2
3-й	От 4	3	0–2	От 4	3	0–2
4-й	От 4	3	0–2	От 4	3	0–2

Благодарности Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Авторы выражают благодарность школам, сотрудничество с которыми позволило провести масштабный сбор данных: МАОУ «Школа № 44 с углубленным изучением отдельных предметов», гимназии № 13 и МАОУ «Школа № 131» в Нижнем Новгороде, ГБОУ «Марьинская школа № 1566 памяти героев Сталинградской битвы» в Москве, МБОУ СОШ № 1 в Королеве, АНОО «Президентский лицей “Сириус”» в поселке Сириус, ПО ДЦ «Школа будущего» в Одинцове. Мы благодарим всех участников исследования и их родителей, давших согласие на участие своих детей в тестировании.

Литература

1. Ахутина Т.В., Иншакова О.Б. (ред.) (2008) *Нейропсихологическая диагностика, обследование письма и чтения младших школьников*. М.: Сфера.
2. Васюта С.П., Хамула О.Г. (2013) Влияние скорости чтения шрифта на удобство восприятия текста в электронных изданиях. *Вестник евразийской науки*, № 3 (16), сс. 56–61.
3. Величенкова О.А., Ахутина Т.В., Русецкая М.Н., Гусарова З.В. (2019) Проблема нарушений письма и чтения у детей: данные всероссийского опроса. *Специальное образование*, № 3 (55), сс. 36–49. <https://doi.org/10.26170/sp19-03-03>
4. Дорофеева С.В. (2017) Лингвистические аспекты коррекции дислексии и дисграфии: опыт успешного применения комплексного подхода. *Вопросы психолингвистики*, № 33, сс. 184–201.

5. Дорофеева С.В., Решетникова В.А., Серебрякова М.Н., Горанская Д.Н., Ахутина Т.В., Драгой О.В. (2019) Оценка диагностической валидности Стандартизированной методики исследования навыков чтения на русском языке и проверка актуальности имеющихся нормативных данных. *Российский журнал когнитивной науки*, т. 6, № 1, сс. 4–24.
6. Корнев А.Н. (1997) *Нарушения чтения и письма у детей: учеб.-метод. пособие*. СПб.: МиМ.
7. Корнев А.Н., Ишимова О.А. (2010) *Методика диагностики дислексии у детей: метод. пособие*. СПб.: Политехнический университет.
8. Лалаева Р.И. (1983) *Нарушение процесса овладения чтением у школьников*. М.: Просвещение.
9. Лапошина А.Н., Веселовская Т.С., Лебедева М.Ю., Купрещенко О.Ф. (2019) Лексический состав текстов учебников русского языка для младшей школы: корпусное исследование. Материалы XXV международной научной конференции по компьютерной лингвистике «Диалог 2019» (Москва, 2019, 29 мая — 1 июня), вып. 19, сс. 1036–1048.
10. Лапошина А.Н., Лебедева М.Ю. (2021) Текстометр: онлайн-инструмент определения уровня сложности текста по русскому языку как иностранному. *Русистика*, т. 19, № 3, сс. 331–345. <https://doi.org/10.22363/2618-8163-2021-19-3-331-345>
11. Ляшевская О.Н., Шаров С.А. (2009) *Частотный словарь современного русского языка на материалах Национального корпуса русского языка*. М.: Азбуковник.
12. Маслинский К.А., Лекаревич Е.В., Алейник Л. (2021) Корпус русской прозы для детей и юношества. *Репозиторий открытых данных по русской литературе и фольклору, версия V3, Data set*. <https://doi.org/10.31860/openlit-2021.4-C001>
13. Морозова Л.В., Мурин И.Н. (2013) Психофизиологическая специфика восприятия печатного шрифта. *Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки*, № 3, сс. 76–85.
14. Оборнева И.В. (2006) *Автоматизированная оценка сложности учебных текстов на основе статистических параметров*: дис. ... канд. пед. наук. М.: Институт содержания и методов обучения РАО.
15. Русецкая М.Н. (2018) Диагностика и коррекция дислексии на основе компетентностного подхода к формированию чтения. *Нарушения письма и чтения у детей: изучение и коррекция* (ред. О.А. Величенкова), М.: Логос-маг, сс. 151–165.
16. Семенович А.В. (2002) *Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте*. М.: Академия.
17. Alexeeva S., Slioussar N., Chernova D. (2017) StimulStat: A Lexical Database for Russian. *Behavior Research Methods*, vol. 50, no 6, pp. 2305–2315. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0994-3>
18. Bühner M. (2011) *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. München: Pearson Deutschland GmbH.
19. Clinton V. (2019) Reading from Paper Compared to Screens: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Research in Reading*, vol. 42, no 2, pp. 288–325. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12269>
20. Dahl Ö. (2004) *The Growth and Maintenance of Linguistic Complexity*. Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins. <https://doi.org/10.1075/slcs.71>
21. Dawidowsky K., Holz H., Schwerter J., Pieronczyk I., Meurers D. (2021) Development and Evaluation of a Tablet-Based Reading Fluency Test for Primary School Children. *Proceedings of the 23rd International Conference on Mobile Human-Computer Interaction (Toulouse & Virtual Event, France, 2021, 27 September — 1 October)*. Article no 42. <https://doi.org/10.1145/3447526.3472033>

22. Dehaene S. (2009) *Reading in the Brain: The Science and Evolution of a Human Invention*. New York, NY: Viking.
23. Delgado P., Salmerón L. (2022) Cognitive Effort in Text Processing and Reading Comprehension in Print and on Tablet: An Eye-Tracking Study. *Discourse Processes*, vol. 59, no 4, pp. 237–274. <https://doi.org/10.1080/0163853x.2022.2030157>
24. François T., Fairon C. (2012) An “AI Readability” Formula for French as a Foreign Language. Proceedings of the 2012 Joint Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and Computational Natural Language Learning (Jeju Island, Korea, 2012, July 12–14), pp. 466–477. Available at: <https://aclweb.org/anthology/D/D12/D12-1043.pdf> (accessed 20 April 2025).
25. Galliussi J., Perondi L., Chia G., Gerbino W., Bernardis P. (2020) Inter-Letter Spacing, Inter-Word Spacing, and Font with Dyslexia-Friendly Features: Testing Text Readability in People with and without Dyslexia. *Annals of Dyslexia*, vol. 70, no 1, pp. 141–152. <https://doi.org/10.1007/s11881-020-00194-x>
26. Hermena E.W., Sheen M., AlJassmi M., AlFalasi K., AlMatroushi M., Jordan T.R. (2017) Reading Rate and Comprehension for Text Presented on Tablet and Paper: Evidence from Arabic. *Frontiers in Psychology*, vol. 8, February, Article no 257. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00257>
27. Ivanova M.V., Akinina Yu.S., Soloukhina O.A., Iskra E.V., Buivolova O.V., Chrabaszcz A.V., Stupina E.A., Khudyakova M.V., Akhutina T.V., Dragoy O. (2021) The Russian Aphasia Test: The First Comprehensive, Quantitative, Standardized, and Computerized Aphasia Language Battery in Russian. *PLOS One*, vol. 16, no 11, Article no e0258946. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258946>
28. Johansson V. (2008) *Lexical Diversity and Lexical Density in Speech and Writing: A Developmental Perspective*. Working Papers of Lund University no 53, pp. 61–79.
29. Korobov M. (2015) Morphological Analyzer and Generator for Russian and Ukrainian Languages. *Communications in Computer and Information Science*, vol. 542, pp. 320–332. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26123-2_31
30. Köpper M., Mayr S., Buchner A. (2016) Reading from Computer Screen versus Reading from Paper: Does It Still Make a Difference? *Ergonomics*, vol. 59, no 5, pp. 615–632. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1100757>
31. Lenhard W., Lenhard A., Schneider W. (2020) *ELFE II: Ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler – Version II*. Göttingen: Hogrefe.
32. Lenhard W., Schroeders U., Lenhard A. (2017) Equivalence of Screen Versus Print Reading Comprehension Depends on Task Complexity and Proficiency. *Discourse Processes*, vol. 54, no 5–6, pp. 427–445. <https://doi.org/10.1080/0163853x.2017.1319653>
33. McCauley R.J., Swisher L. (1984) Psychometric Review of Language and Articulation Tests for Preschool Children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, vol. 49, no 1, pp. 34–42. <https://doi.org/10.1044/jshd.4901.34>
34. McKinney W. (2010) Data Structures for Statistical Computing in Python. Proceedings of the 9th Annual Scientific Computing with Python Conference (Austin, TX, 2010, June 28 – July 3), pp. 56–61. <https://doi.org/10.25080/majora-92bf1922-00a>
35. Ramus F. (2003) Developmental Dyslexia: Specific Phonological Deficit or General Sensorimotor Dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, vol. 13, no 2, pp. 212–218. [https://doi.org/10.1016/s0959-4388\(03\)00035-7](https://doi.org/10.1016/s0959-4388(03)00035-7)
36. Rello L., Baeza-Yates R. (2013) Good Fonts for Dyslexia. Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (Bellevue, WA, 2013, October 21–23), <https://doi.org/10.1145/2513383.2513447>
37. Rello L., Bigham J.P. (2017) Good Background Colors for Readers: A Study of People with and without Dyslexia. Proceedings of the 19th International ACM SI-

- GACCESS Conference on Computers and Accessibility (Baltimore, MD, 2017, 20 October – 1 November)*, pp. 72–80. <https://doi.org/10.1145/3132525.3132546>
38. Richter T., Naumann J., Isberner M.-B., Neeb Y., Schindler J. (2017) ProDi-L: Prozessbezogene Diagnostik von Lesefähigkeiten im Grundschulalter. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, vol. 26, iss. 4. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000079>
 39. Salmerón L., Altamura L., Delgado P., Karagiorgi A., Vargas C. (2023) Reading Comprehension on Handheld Devices Versus on Paper: A Narrative Review and Meta-Analysis of the Medium Effect and Its Moderators. *Journal of Educational Psychology*, vol. 116, no 2, pp. 153–172. <https://doi.org/10.1037/edu0000830>
 40. Schiavo G., Buson V. (2014) *Interactive e-Books to Support Reading Skills in Dyslexia*. Paper presented at: IBOOC2014 — 2nd Workshop on Interactive eBook for Children at IDC (Aarhus, Denmark, 2014, June 17–20).
 41. Seifert S., Paleczek L. (2021) Digitally Assessing Text Comprehension in Grades 3–4: Test Development and Validation. *Electronic Journal of e-Learning*, vol. 19, no 5, pp. 336–348. <https://doi.org/10.34190/ejel.19.5.2467>
 42. Tindall-Ford S., Chandler P., Sweller J. (1997) When Two Sensory Modes Are Better Than One. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, vol. 3, no 4, pp. 257–287. <https://doi.org/10.1037/1076-898x.3.4.257>
 43. Van Rossum G., Drake F.L. (2009) *Python 3 Reference Manual: Python Documentation Manual Part 2*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
 44. Wagner R.K., Torgesen J.K. (1987) The Nature of Phonological Processing and Its Causal Role in the Acquisition of Reading Skills. *Psychological Bulletin*, vol. 101, no 2, pp. 192–212. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.101.2.192>
 45. White S., Milne E., Rosen S., Hansen P., Swettenham J., Frith U., Ramus F. (2006) The Role of Sensorimotor Impairments in Dyslexia: A Multiple Case Study of Dyslexic Children. *Developmental Science*, vol. 9, no 3, pp. 237–255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2006.00483.x>
 46. World Bank (2019) *Ending Learning Poverty: What Will It Take?* <https://doi.org/10.1596/32553>
 47. Yoliando F.T. (2020) A Comparative Study of Dyslexia Style Guides in Improving Readability for People with Dyslexia. *Proceedings of the International Conference of Innovation in Media and Visual Design (Tangerang, Indonesia, 2020, November 10–11)*, pp. 32–37. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201202.050>

References

- Akhutina T.V., Inshakova O.B. (eds) (2008) *Neuropsychological Diagnostics, Assessment of Writing and Reading of Primary School Students*. Moscow: Sfera (In Russian).
- Alexeeva S., Slioussar N., Chernova D. (2017) StimulStat: A Lexical Database for Russian. *Behavior Research Methods*, vol. 50, no 6, pp. 2305–2315. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0994-3>
- Bühner M. (2011) *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. München: Pearson Deutschland GmbH.
- Clinton V. (2019) Reading from Paper Compared to Screens: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Research in Reading*, vol. 42, no 2, pp. 288–325. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12269>
- Dahl Ö. (2004) *The Growth and Maintenance of Linguistic Complexity*. Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins. <https://doi.org/10.1075/slcs.71>
- Dawidowsky K., Holz H., Schwerter J., Pieronczyk I., Meurers D. (2021) Development and Evaluation of a Tablet-Based Reading Fluency Test for Primary School Children. *Proceedings of the 23rd International Conference on Mobile Human-Computer Interaction (Toulouse & Virtual Event, France, 2021, 27 September – 1 October)*. Article no 42. <https://doi.org/10.1145/3447526.3472033>

- Dehaene S. (2009) *Reading in the Brain: The Science and Evolution of a Human Invention*. New York, NY: Viking.
- Delgado P., Salmerón L. (2022) Cognitive Effort in Text Processing and Reading Comprehension in Print and on Tablet: An Eye-Tracking Study. *Discourse Processes*, vol. 59, no 4, pp. 237–274. <https://doi.org/10.1080/0163853x.2022.2030157>
- Dorofeeva S.V. (2017) Linguistic Aspects of Dyslexia and Dysgraphia Correction: Successful Implementation of an Integrative Approach. *Journal of Psycholinguistics*, no 33, pp. 184–201 (In Russian).
- Dorofeeva S.V., Reshetnikova V.A., Serebryakova M.N., Goranskaya D.N., Akhutina T.V., Dragoy O.V. (2019) Assessing the Validity of the Standardized Assessment of Reading Skills in Russian and Verifying the Relevance of Available Normative Data. *The Russian Journal of Cognitive Science*, vol. 6, no 1, pp. 4–24 (In Russian).
- François T., Fairon C. (2012) An “AI Readability” Formula for French as a Foreign Language. Proceedings of the 2012 Joint Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and Computational Natural Language Learning (Jeju Island, Korea, 2012, July 12–14), pp. 466–477. Available at: <https://aclweb.org/anthology/D/D12/D12-1043.pdf> (accessed 20 April 2025).
- Galliussi J., Perondi L., Chia G., Gerbino W., Bernardis P. (2020) Inter-Letter Spacing, Inter-Word Spacing, and Font with Dyslexia-Friendly Features: Testing Text Readability in People with and without Dyslexia. *Annals of Dyslexia*, vol. 70, no 1, pp. 141–152. <https://doi.org/10.1007/s11881-020-00194-x>
- Hermena E.W., Sheen M., AlJassmi M., AlFalasi K., AlMatroushi M., Jordan T.R. (2017) Reading Rate and Comprehension for Text Presented on Tablet and Paper: Evidence from Arabic. *Frontiers in Psychology*, vol. 8, February, Article no 257. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00257>
- Ivanova M.V., Akinina Yu.S., Soloukhina O.A., Iskra E.V., Buivolova O.V., Chrabaszcz A.V., Stupina E.A., Khudyakova M.V., Akhutina T.V., Dragoy O. (2021) The Russian Aphasia Test: The First Comprehensive, Quantitative, Standardized, and Computerized Aphasia Language Battery in Russian. *PLOS One*, vol. 16, no 11, Article no e0258946. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258946>
- Johansson V. (2008) *Lexical Diversity and Lexical Density in Speech and Writing: A Developmental Perspective*. Working Papers of Lund University no 53, pp. 61–79.
- Kornev A.N. (1997) *Reading and Writing Disorders in Children: Educational and Methodological Manual*. Saint Petersburg: MiM (In Russian).
- Kornev A.N., Ishimova O.A. (2010) *Methods of Diagnosing Dyslexia in Children: A Methodological Manual*. Saint Petersburg: Polytechnic University (In Russian).
- Korobov M. (2015) Morphological Analyzer and Generator for Russian and Ukrainian Languages. *Communications in Computer and Information Science*, vol. 542, pp. 320–332. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26123-2_31
- Köpper M., Mayr S., Buchner A. (2016) Reading from Computer Screen versus Reading from Paper: Does It Still Make a Difference? *Ergonomics*, vol. 59, no 5, pp. 615–632. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1100757>
- Lalaeva R.I. (1983) *Violation of the Process of Mastering Reading in Schoolchildren*. Moscow: Prosveshchenie (In Russian).
- Laposhina A.N., Veselovskaya T.S., Lebedeva M.Yu., Kupreshchenko O.F. (2019) Lexical Analysis of the Russian Language Textbooks for Primary School: Corpus Study. Proceedings of the International Conference on Computational Linguistics „Dialogue 2019” (Moscow, 2019, 29 May – 1 June), iss. 19, pp. 1036–1048 (In Russian).
- Laposhina A.N., Lebedeva M.Yu. (2021) Textometr: An Online Tool for Automated Complexity Level Assessment of Texts for Russian Language Learners. *Russian Language Studies*, vol. 19, no 3, pp. 331–345 (In Russian). <https://doi.org/10.22363/2618-8163-2021-19-3-331-345>

- Lenhard W., Lenhard A., Schneider W. (2020) *ELFE II: Ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler – Version II*. Göttingen: Hogrefe.
- Lenhard W., Schroeders U., Lenhard A. (2017) Equivalence of Screen Versus Print Reading Comprehension Depends on Task Complexity and Proficiency. *Discourse Processes*, vol. 54, no 5–6, pp. 427–445. <https://doi.org/10.1080/0163853x.2017.1319653>
- Lyashevskaya O.N., Sharoff S.A. (2009) *Frequency Dictionary of Contemporary Russian Based on the Russian National Corpus Data*. Moscow: Azbukovnik (In Russian).
- Maslinskiy K.A., Lekarevich E.V., Aleynik L. (2021) Corpus of Russian Prose for Children and Youth. *Repository of Open Data on Russian Literature and Folklore, version V3, Data set* (In Russian). <https://doi.org/10.31860/openlit-2021.4-C001>
- McCauley R.J., Swisher L. (1984) Psychometric Review of Language and Articulation Tests for Preschool Children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, vol. 49, no 1, pp. 34–42. <https://doi.org/10.1044/jshd.4901.34>
- McKinney W. (2010) Data Structures for Statistical Computing in Python. *Proceedings of the 9th Annual Scientific Computing with Python Conference (Austin, TX, 2010, 28 June – 3 July)*, pp. 56–61. <https://doi.org/10.25080/majora-92bf1922-00a>
- Morozova L.V., Murin I.N. (2013) Psychophysiological Features of Type Font Perception. *Vestnik of Northern (Arctic) Federal University. Series "Natural Sciences"*, no 3, pp. 76–85 (In Russian).
- Oborneva I.V. (2006) *Automated Assessment of the Complexity of Educational Texts on the Basis of Statistical Parameters* (PhD Thesis). Moscow: Institute of Educational Content and Methods of the Russian Academy of Education (In Russian).
- Ramus F. (2003) Developmental Dyslexia: Specific Phonological Deficit or General Sensorimotor Dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, vol. 13, no 2, pp. 212–218. [https://doi.org/10.1016/s0959-4388\(03\)00035-7](https://doi.org/10.1016/s0959-4388(03)00035-7)
- Rello L., Baeza-Yates R. (2013) Good Fonts for Dyslexia. *Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (Bellevue, WA, 2013, October 21–23)*, <https://doi.org/10.1145/2513383.2513447>
- Rello L., Bigham J.P. (2017) Good Background Colors for Readers: A Study of People with and without Dyslexia. *Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (Baltimore, MD, 2017, 20 October – 1 November)*, pp. 72–80. <https://doi.org/10.1145/3132525.3132546>
- Richter T., Naumann J., Isberner M.-B., Neeb Y., Schindler J. (2017) ProDi-L: Prozessbezogene Diagnostik von Lesefähigkeiten im Grundschulalter. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, vol. 26, iss. 4. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000079>
- Rusetskaya M.N. (2018) Dyslexia Diagnosis and Correction on the Basis of Complex Approach towards Reading Development. *Writing and Reading Impairments in Children: Exploration and Correction* (ed. O.A. Velichenkova), Moscow: Logomag, pp. 151–165 (In Russian).
- Salmerón L., Altamura L., Delgado P., Karagiorgi A., Vargas C. (2023) Reading Comprehension on Handheld Devices Versus on Paper: A Narrative Review and Meta-Analysis of the Medium Effect and Its Moderators. *Journal of Educational Psychology*, vol. 116, no 2, pp. 153–172. <https://doi.org/10.1037/edu0000830>
- Schiavo G., Buson V. (2014) *Interactive e-Books to Support Reading Skills in Dyslexia*. Paper presented at: IBOOC2014 — 2nd Workshop on Interactive eBook for Children at IDC (Aarhus, Denmark, 2014, June 17–20).
- Seifert S., Paleczek L. (2021) Digitally Assessing Text Comprehension in Grades 3–4: Test Development and Validation. *Electronic Journal of e-Learning*, vol. 19, no 5, pp. 336–348. <https://doi.org/10.34190/ejel.19.5.2467>
- Semenovich A.V. (2002) *Neuropsychological Diagnosis and Correction in Childhood*. Moscow: Akademia (In Russian).

- Tindall-Ford S., Chandler P., Sweller J. (1997) When Two Sensory Modes Are Better Than One. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, vol. 3, no 4, pp. 257–287. <https://doi.org/10.1037//1076-898x.3.4.257>
- Van Rossum G., Drake F.L. (2009) *Python 3 Reference Manual: Python Documentation Manual Part 2*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Vasyuta S.P., Khamula O.G. (2013) The Influence of Reading Speed Font Easy to Read in the Electronic Editions. *The Eurasian Scientific Journal*, no 3 (16), pp. 56–61 (In Russian).
- Velichenkova O.A., Akhutina T.V., Rusetskaya M.N., Gusarova Z.V. (2019) The Problem of Disorders of Spelling and Reading in Children: Data of the All-Russian Poll. *Special Education*, no 3 (55), pp. 36–49 (In Russian). <https://doi.org/10.26170/sp19-03-03>.
- Wagner R.K., Torgesen J.K. (1987) The Nature of Phonological Processing and Its Causal Role in the Acquisition of Reading Skills. *Psychological Bulletin*, vol. 101, no 2, pp. 192–212. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.101.2.192>
- White S., Milne E., Rosen S., Hansen P., Swettenham J., Frith U., Ramus F. (2006) The Role of Sensorimotor Impairments in Dyslexia: A Multiple Case Study of Dyslexic Children. *Developmental Science*, vol. 9, no 3, pp. 237–255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2006.00483.x>
- World Bank (2019) *Ending Learning Poverty: What Will It Take?* <https://doi.org/10.1596/32553>
- Yoliando F.T. (2020) A Comparative Study of Dyslexia Style Guides in Improving Readability for People with Dyslexia. Proceedings of the *International Conference of Innovation in Media and Visual Design (Tangerang, Indonesia, 2020, November 10–11)*, pp. 32–37. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201202.050>