

По благословению его Высокопреосвященства Лавра,  
первоиерарха Русской православной церкви  
за границей, митрополита  
Восточноамериканского и Нью-Йоркского

**международный исторический журнал**

# **Русины**

**2023. № 71**

Общественная ассоциация «Русь» (г. Кишинёв, Молдова)

Национальный исследовательский  
Томский государственный университет (г. Томск, Россия)

УДК 811.163.1+81

UDC

DOI: 10.17223/18572685/71/8

## Реконструкция механизма чтения слов с титлами с использованием церковнославянских письменных памятников

А.П. Тюрин<sup>1</sup>, К.И. Дизендорф<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

Россия, 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7

<sup>1</sup> E-mail: asd1978@mail.ru

<sup>2</sup> E-mail: dki@istu.ru

### Авторское резюме

В православном богослужении использование церковнославянского языка издревле связано с чтением, и вот уже в течение многих столетий он является основой религиозных и культурных связей разных славянских народов. Объектом исследования выступают церковнославянские слова, написанные сокращенно. Одно из отличий в способах написания слов в церковнославянском языке по сравнению с русским литературным является употребление специальных знаков, называемых титлами. Известны простое титло и титла буквенные. Эти знаки, как правило, встречаются в текстах Богослужбных книг при написании слов, имеющих сакральное значение – бѣ҃же (Боже), дх҃ъ (Дух), апѣлѣ (апостол) и других, начиная с конца IX в. В русском литературном языке способ сокращения слов с помощью титла в верхней позиции не получил распространения, но чаще используются аббревиатуры. Однако в контексте современных тенденций использования сокращений в языках представляет интерес сопоставление моделей прочтения сокращенных слов в речевом потоке. Исследуются особенности восприятия слов *в режиме чтения вслух*, написанных под титлами в церковнославянских текстах и тех же слов в аналогичных текстах, написанных в русской транслитерации без сокращений. Всего проанализировано 2 040 сокращенных слов, прочитанных в потоке общеизвестных молитвенных текстов 20 участниками. В сравнительном эксперименте на основе статистической обработки парных данных в двух группах обнаруживаются значимые различия в чтении слов под титлами по сравнению с их полным написанием в текстах русской транслитерации. На основе выявленных особенностей делается вывод, что и в преж-

ние века существования слов с титлами механизм их чтения идентичен при условии опытности читателей.

**Ключевые слова:** слова с титлами, сокращения в тексте, церковнославянский язык, русский язык, чтение, слежение за зрачком

## Reconstruction of the mechanism for reading words with titlos using Church Slavonic texts

Alexander P. Tyurin<sup>1</sup>, Konstantin I. Dizendorf<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Kalashnikov Izhevsk State Technical University

7 Studencheskaya str., Izhevsk, 426069, Russia

<sup>1</sup> E-mail: asd1978@mail.ru

<sup>2</sup> E-mail: dki@istu.ru

### Author's summary

Church Slavonic has been the basis of religious and cultural ties between different Slavic peoples for many centuries, since Orthodox worship requires reading in it. The article focuses on Church Slavonic words written in the contracted form. One of the differences in writing styles between Church Slavonic and Russian literary language is the use of special characters known as titlos: a “simple” titlo and “letter” titlos. These characters have been used in church service books for the words with sacral meaning – Teacher, Wisdom, Heart, etc. from the late 9th century. The Russian literary language does not employ contracted words with diacritical marks; instead, abbreviations or acronyms are found more frequently. However, modern trends of using contractions in languages make it interesting to compare the models of reading ancient contracted words in the speech flow. In this research, the eye-tracking method is used to study the perception of words under titlos in Church Slavonic texts and the same words in similar texts in transliterated into Russian without contractions while reading aloud. In total, 2,040 contracted words read in a stream of well-known prayer texts by 20 participants have been analyzed. The statistical processing of paired data in two groups has revealed significant differences in reading words under titlos in comparison with their full written forms in Russian transliteration. Based on the identified features, the authors conclude that the mechanism for reading words with titlos is identical with that of reading full words, subject to the reader's experience.

**Keywords:** words with titlos, contractions in texts, Church Slavonic, Russian, reading, eye-tracking

## Введение

Исследования, начатые еще в начале прошлого века, а затем предложенные в 1970-хх гг. [11; 16], показали, что процесс чтения сопровождается последовательностью саккадических движений зрачков по тексту и пауз (фиксаций) в том или ином месте слова. Длительность саккад составляет несколько десятков миллисекунд, а длительность фиксаций – от нескольких десятков до нескольких сотен миллисекунд. Значения этих характеристик зависят от системы письма – от 8 букв (для английского языка) до 2–3 знаков (для китайского языка) [16: 9]. Для большинства систем письменностей характерно, что при чтении поле зрения читателя преимущественно направлено вперед, охватывает несколько символов позади, а для лучшего усвоения прочитанного глаза совершают регрессионные движения. В связи с этим выделяют фиксации первого и второго проходов. Соотношения между различными параметрами, наработанные в технологиях высокоскоростной записи движений зрачков глаз (называемых айтрекингом или окулографией) на протяжении десятилетий, представляют интерес для изучения чтения вслух и про себя, детей и взрослых и могут быть использованы для реконструкции процесса чтения древних языков.

Ключевые особенности восприятия текста на русском литературном языке при чтении про себя изучены российскими учеными [16]. Изучение механизмов чтения текстов на церковнославянском, в частности слов с титлами, появившихся на заре формирования языка, до настоящего времени не проводилось. Это может быть связано в какой-то степени с недостатком добровольцев, владеющих надежным навыком чтения по-церковнославянски, и аспектами организационного плана. Однако письменный церковнославянский язык очень интересен с точки зрения исследования механизмов его чтения, традиционного для многих поколений.

## Чтение сокращенных слов

Несмотря на многовековое существование слов с титлами в церковнославянском языке, тем не менее, аббревиатуры и разного рода сокращения являются типичным феноменом XXI в. Сокращенные слова – тенденция современной письменной коммуникации [7; 15; 22], в том числе обусловленная быстрым темпом жизни, информационной перегрузкой. Их существование приводит к вопросу о том, как они распознаются: обрабатываются ли они как слова или как изображения? Играют ли ключевую роль в них частотность или спе-

цифические языковые правила, которые определяют формирование слова? Например, в исследовании [12] 24 студента читали предложения на родном языке (английском), в то время как записывались движения их глаз. Предложения содержали одно сокращенное слово, например, «There were people/ppl in the room» (В комнате были люди) и «There flew people/ppl in the room» (В комнате летали люди). Исследование показало, что сокращенные слова обрабатывались медленнее. То есть наблюдались более длительные длительности первых фиксаций, пропуски и регрессии по сравнению с показателями, характерными для чтения полностью написанных слов. Эти результаты позволили заключить, что сокращенные слова изначально труднее распознать, но после того, как они успешно распознаны, сокращенные слова интегрируются в предложение так же легко, как и слова, написанные полностью.

В своем исследовании Perea с коллегами [18] изучали движение глаз во время чтения предложений, содержащих сокращенные слова, и предложений с полностью написанными словами. Использовались экспериментальные и контрольные предложения с сокращениями в орфографических и фонологических условиях соответственно. Например, предложение для первого условия (по-испански) – *irmos l cnciert n m mto / lremos al concierto en mi moto* [мы поедем на концерт на моем мотоцикле]; пример предложения для фонологического условия – *akab l kldo d 1 vz / acaba el caldo de una vez* [доедай суп сразу]. Результаты также показали, что чтение предложений с сокращенными словами характеризовалось более длительным временем чтения и более частыми фиксациями по сравнению с чтением предложений с нормальным написанием.

### Церковнославянский язык

В церковнославянском языке использование сокращенных слов имеет долгую историю, которая восходит ко времени появления славянской азбуки в конце IX в. Примеры сокращенных слов из разных языков приведены в табл. 1.

Примеры сокращенных слов из церковнославянского языка имеют существенное отличие – сверху слова отображается своеобразная «подсказка» (знак титла), которая указывает на однозначно пропущенные согласные, гласные или их совокупности. Титло является составной частью церковнославянской орфографии. Ни в текстах Библии синодального перевода, ни в современных церковных текстах, написанных транслитом по-русски, слова с титлами не изобретены. Особенности происхождения слов с титлами, классификацию на примере древнерусских письменных источников обсуждают в трудах Е.Э. Гранстрем [3], О.Н. Седовой [6], Б.А. Успенского [9], Т.П. Балюк [1].

## Примеры сокращенных слов в языках

Английский [12]	Испанский [18]	Церковнославянский [4]
rgds – regards	<b>toy bstnt fliz</b> – estoy bastante feliz (I'm very happy)	оѣчѣль (транслит с ударением: учитель)
dinr – dinner	<b>l tx sta n l pta</b> – el taxi está en la puerta (the taxi is at the door)	сѣтой (транслит с ударением: святой)
yr – year	<b>tng mieo a prdr</b> t – tengo miedo a perderte (I'm afraid of losing you)	мѣть (транслит с ударением: мѣлость)
sry – sorry	<b>spr q t hmor mjore</b> – espero que tu humor mejore (I hope your mood will improve)	чѣбѣкѣя (транслит с ударением: человекѣ)

Слова под титлами относятся к категории священных слов – «*Nomina Sacra*». Например, Н.П. Саблина [5: 103] подчеркивает, что титло «над буквой является тем же самым, что нимб над головой на иконе: показывает Божественную святость и тайну». Сокращения «священных» слов «возникли под влиянием древнееврейской тетраграммы, означающей имя бога. Священное имя должно быть скрытым от взора непосвященных» [3: 2]. В статье А.Г. Кравецкого [4] обстоятельно даны материалы дискуссии об употреблении прописных букв и знаков титла в книгах церковной печати (1876–1892 гг.), которые привели к принятию Синодом в 1887–1888 гг. определения, утверждающего орфографическую норму Московской синодальной типографии в качестве единственно возможной.

В книге под авторством Ф. Караги [8] представлено порядка 200 слов, которые пишутся под знаком титла. Слова под титлами используются в Богослужбных книгах, молитвословах и подобной литературе на церковнославянском языке. Можно сказать, что все слова под титлом обладают высокой встречаемостью в классических церковнославянских молитвословах. В выбранных для эксперимента текстах количество слов под титлами составляет 23,5 % от общего количества слов в них. Нормы их написания практически одинаковы для разных издателей, но чтение этих слов требует определенного навыка, формирование которого достигается либо практикой в чтении или заучиванием. Поэтому многие предпочитают использовать «переведенные» тексты, написанные с использованием русской транслитерации, так как это обеспечивает удобство и легкость чтения. Можно предположить, что благодаря высокой частотности слов под титлом и развитым навыкам тех, кто читает их каждый день, такие слова будут

обрабатываться быстрее в случае их сокращенного написания, чем полного (т. е. в русском транслите). Анализ влияния частотности слова на скорость его когнитивной обработки представлены в трудах [13; 19; 23], а применительно к исследованиям чтения сокращенных слов, используемых в SMS (служба коротких сообщений), обсуждаются в [12; 18]. Другой важной особенностью чтения церковнославянских текстов, в том числе транслитерированных вариантов, является то, что они чаще всего читаются вслух или вполголоса, а не про себя.

### Экспериментальное исследование

Основная цель, поставленная в эксперименте, – получить ответ о различии количественных показателей, принятых в айтрекинге, применительно к чтению одинаковых текстов в церковнославянской графике и текстов, написанных русской транслитерацией. Важно показать, отличается ли восприятие этих текстов с точки зрения окулографических показателей при чтении в оригинальной орфографии (в церковнославянской графике) от чтения в русской транслитерации. Такое отличие может быть вызвано, например, присутствием сокращенного слова и надстрочного знака над ним в церковнославянском тексте. На церковнославянском языке, как правило, написаны книги Священного писания и Богослужбные книги, используемые, например, в богослужениях византийского обряда, а также молитвословы и акафисты. Русский язык в транслитерации с ударениями используется, как правило, только в молитвословах и акафистах.

В данном исследовании слова с титлами, написанные на церковнославянском языке, и их эквиваленты в русской транслитерации являются целевыми (ключевыми) словами, т. е. словами, на которых была сосредоточена обработка. Были подготовлены три пары разных известных текстов, которые являются не только выдающимися церковнославянскими письменными памятниками, но и живыми текстами, написанными в стиле молитв. Первый текст в каждой из пар набран церковнославянским шрифтом, второй – русскими буквами с ударением. Краткий отрывок из текстов в сравнении показан в табл. 2. Анализировались следующие метрики: 1) локальные показатели (только по целевым словам) – длительность первой фиксации, продолжительность взгляда (время чтения первого прохода как сумма всех фиксаций на целевом слове до выхода из него) и среднее количество фиксаций; 2) глобальные показатели, характерные для всего текста – общая продолжительность фиксаций, средняя продолжительность фиксации и общее время чтения. Глобальные показатели характеризуют общую трудность чтения текста, а локальные – трудность чтения

сокращенных слов.

Основные вопросы, рассматриваемые в данном исследовании: 1) значимо ли влияние церковнославянской графики на исследуемые глобальные показатели в сравнении со значениями таковых при чтении текстов в русской транслитерации с ударениями и 2) отличается ли чтение слов с титлами в церковнославянских текстах от чтения их в полном варианте написания русской транслитерацией? Мы прогнозируем, что церковнославянские тексты будут читаться с одинаковой скоростью по сравнению с русскими аналогами, поскольку навыки участников предполагаются равными. Что касается целевых слов, то мы предполагаем, что они будут читаться быстрее (показывать меньшую затрудненность чтения) в церковнославянских текстах по сравнению с русскими аналогами. Причина может заключаться в том, что они занимают меньше места в строке по сравнению с полным написанием. Среди источников, посвященных влиянию длины слова на скорость его когнитивной обработки, можно выделить исследования по чтению на английском языке Н. Joseph и соавт. [14] (на группах детей и взрослых), на немецком языке S. Gerth и соавт. [13] (на группах быстро и медленно читающих детей), по чтению на арабском языке K.V. Paterson и соавт. [17] (на группе студентов). Все они показывают, что для более длинных слов читатели затрачивают большее время на обработку. В исследовании S.P. Tiffin-Richards и соавт. [19] установлено, что длинные слова фиксировались дольше и чаще, чем короткие слова, причём этот эффект у детей выражен сильнее. Отметим, однако, что в упомянутых исследованиях авторы устанавливали зависимости окулографических параметров от частоты слов при чтении текста на одном языке участниками с разными навыками чтения, а не в сравнительном эксперименте в группах участников, хорошо читающих на разных языках.

Таблица 2

**Примеры экспериментальных текстов с выделенными целевыми словами**

<b>Текст на церковнославянском с сокращенными целевыми словами</b>
<p>Тѡй вѣ крѣтитѣ дѣхомъ свѣтымъ и огнемъ.  И вниде во иерусалимъ иисусъ и въ церковь.  Блаженни чистии сердце: яко тии бога узрятъ.</p>
<b>Текст в русской транслитерации с теми же словами, написанными полностью</b>
<p>Тѡй вѣ креститѣ Дѣхомъ Святымъ и огнемъ.  И вниде во Иерусалимъ Иисусъ и в церковь.  Блаженни чистии сердце: яко тии Бога узрятъ.</p>



## Методы

**Участники.** Общее количество респондентов составило 42 человека. 20 участников (1-я группа: 8 мужчин и 12 женщин) читали тексты, набранные по-церковнославянски, 22 участника (2-я группа: 5 мужчин и 17 женщин) читали те же тексты, набранные в русской транслитерации. Эти группы были неравноценны по знанию церковнославянского языка. Первую группу составляли участники, хорошо читающие по-церковнославянски, а вторую – участники, хорошо читающие тексты в русской транслитерации. Главным требованием к участникам было умение читать на том или ином языке. Другими словами, участник должен был иметь развитые навыки чтения на церковнославянском языке или в русской транслитерации. Все участники были носителями русского языка и сообщили, что хорошо владеют выбранным ими языком для чтения. Часть участников соответствовала этому требованию в силу своей сферы деятельности, в том числе певчие и алтарники; для них чтение на церковнославянском языке не представляло серьезной проблемы. Другая часть участников имела уверенные навыки чтения в силу личных предпочтений, в связи с ежедневным чтением текстов на церковнославянском в личном домашнем правиле. Навыки чтения каждого участника определялись на основе интервью на этапе отбора.

Участие было добровольным и безопасным для здоровья, о чем было предупреждено заранее и обеспечивалось в том числе сертифицированным прибором (модель Tobii Pro X2-60 Compact Eye Tracker). Во всех случаях каждый из участников *был знаком с текстами*; однако ни один из них не был предупрежден о содержании текстов или целях исследования.

**Материалы и процедура.** Материалы представляли собой следующие тексты. Первый текст – молитва 3-я из правила ко Св. Причащению прп. Симеона Метафраста; второй текст – стихи из Евангелий в виде набора 18 предложений, каждое из которых размещалось на целой строке, всего 18 строк; третий текст – 102-й Псалом, читаемый на каждом всеобщем бдении в последовании Шестопсалмия.

Критерии для отбора текстов были следующие: 1) частое звучание на Богослужениях, встречаемость в молитвословах, и, следовательно, знакомость при чтении для участников; 2) высокая встречаемость слов, которые на церковнославянском языке пишутся под знаком титла.

В общей сложности в первом тексте слов под титлами насчитывалось 29 (21,6 % от общего количества слов), во втором тексте – 50 (35,2 %), в третьем – 23 слова (31,6 %).

Длина целевых слов в варианте русской транслитерации составила от 3 до 13 знаков, некоторые из слов повторялись. Характеристики

целевых слов в текстах представлены в табл. 3. Одно и то же слово может находиться в различных местах страницы (см. табл. 2) и в различных комбинациях окружающих их слов. Однако данный аспект в исследовании не учитывался.

Таблица 3

**Характеристики сокращенных слов в церковнославянских текстах  
и в текстах русской транслитерации**

Язык текста	Количество слов/уникальные значения без повторов	Длина слова, знаки
1-й текст		
Церковнославянский	29/27	3–13
Русский транслит	29/27	4–13
2-й текст		
Церковнославянский	50/45	3–10
Русский транслит	50/45	3–11
3-й текст		
Церковнославянский	23/16	3–11
Русский транслит	23/16	6–13

Каждый из текстов размещался на мониторе компьютера в виде полной страницы с выравниванием посередине. Для церковнославянского текста использовался шрифт Irmologion Ucs, для текста с русской транслитерацией – шрифт Times New Roman, с ударениями. Высота строчных букв для текстов составила в среднем 3,8 мм при расположении участника на расстоянии 55 см от монитора. В обоих видах текстов использовались как строчные, так и заглавные буквы. Межстрочное расстояние было взято за единицу, цвет шрифта выбран черным, а цвет фона – белым.

Тексты были представлены каждому участнику только непосредственно перед началом эксперимента. Исследование проходило в течение 6 дней в соответствии с предварительно составленным расписанием и распределением порядка участия. Вся процедура для каждого из участников занимала порядка 30 минут. Характеристики трекера: модель Tobii Pro X2-60 Compact Eye Tracker, частота регистрации данных 60 Гц.

Чтение текстов происходило вслух в обычном темпе. Некоторые из участников в повседневности читают церковнославянские тексты или тексты в русской транскрипции в режиме псалмодии (нараспев), следовательно, такой режим был выбран ими произвольно. Последовательность действия участников представлена в виде блок-схемы на рис. 1. Распределение режимов чтения в каждой группе представлено на рис. 2.

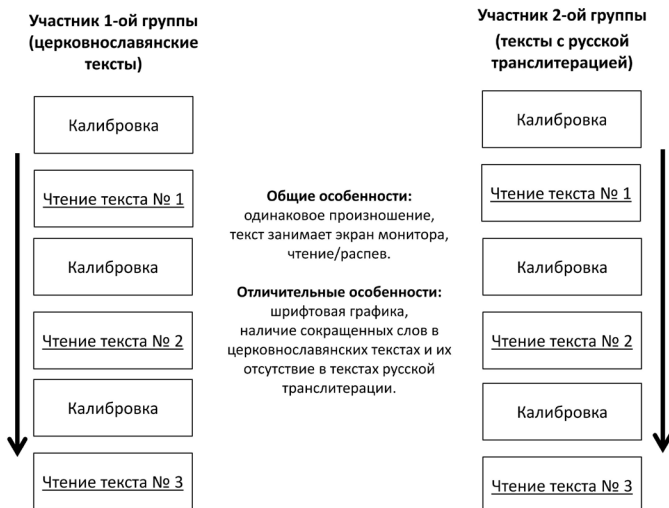


Рис. 1. Последовательность этапов эксперимента для участников соответствующей группы

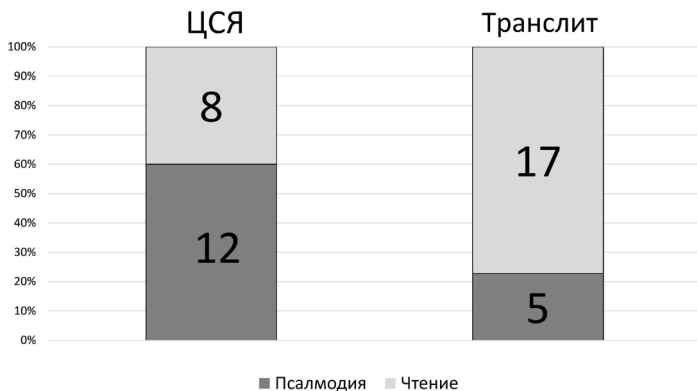


Рис. 2. Распределение режимов чтения в группах: ЦСЯ – группа церковнославянского языка; Транслит – группа русской транслитерации

### Статистический анализ

Обработка результатов осуществлялась в MS Excel с помощью статистической надстройки «Пакет анализа». Вербальный алгоритм в виде блок-схемы представлен на рис. 3. Для анализа были введены два типа показателей: глобальные и локальные (по аналогии с исследованиями [12; 18]), которые определили два этапа статистической

обработки соответственно. Проверка выборок как глобальных, так и локальных показателей на соответствие нормальному закону распределения выполнялась по критерию Колмогорова [2].

В качестве глобальных показателей для сравнительного анализа выступили: Total FD (Total Fixation Duration (определения соответствуют принятым в программном обеспечении для айтрекера Tobii\_Pro\_Studio\_3.4.8.1348)) – общая длительность фиксаций, включая регрессионные, без учета перемещений (саккад) между фиксациями, с; Average FD (Average Fixation Duration) – средняя длительность фиксации (в целом при чтении текста), с; F Count (Fixations Count) – общее количество фиксаций на тексте, ед.; Total Time – общее время чтения текста от его появления на экране до нажатия клавиши «Space», с.

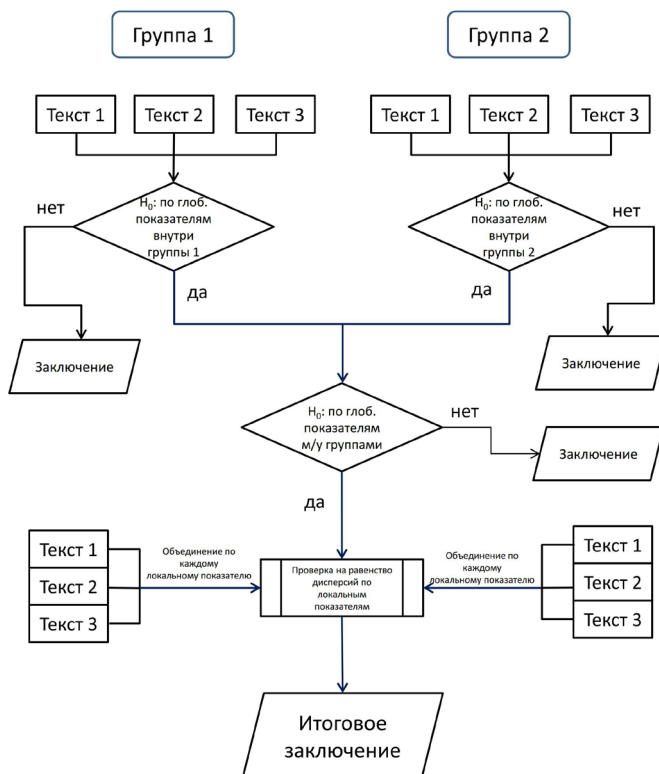


Рис. 3. Вербальный алгоритм этапов статистической обработки результатов

На первом этапе (см. рис. 3) определялась статистическая значимость выборок глобальных показателей для двух групп участников. На втором этапе статистически нужно было определить, имеется ли значимое отличие по локальным характеристикам чтения текстов (ключевых слов), полученных в результате наблюдений. Если средний результат наблюдаемого показателя в группе чтецов по-церковнославянски отличается от среднего результата того же показателя в другой группе, то является ли такое отличие значимым? Нулевая гипотеза применительно к соответствующим глобальным показателям в группах заключалась в *незначимости* различий между их дисперсиями, доказываемой методом дисперсионного анализа, т. е. тексты читаются одинаково. Альтернативная ей гипотеза – различие между дисперсиями значимо. Применительно к локальным показателям нулевая гипотеза заключалась в незначимости парных средних значений каждого из локальных показателей выборок. Проверка нулевой гипотезы выполнялась при уровне значимости  $p = 0,05$ . Если вычисленное значение статистических критериев принадлежит критической области, то нулевая гипотеза отвергается. Соответственно, если глобальный показатель «Общее время чтения» при чтении текстов в разных вариантах написания статистически не различим, а в других (глобальных или локальных) есть отличия, то это означает, что они определяются как способом чтения текстов, так и шрифтовой графикой. Во-вторых, важно было выяснить, отличается ли статистически процесс распознавания сокращенного слова по какому-либо локальному показателю от его прочтения в русской транслитерации, в случае которой оно не нуждается в распознавании. Ожидалось, что благодаря высокой повторяемости и профессионализму читателей сокращенные слова (с титлом) будут распознаваться быстрее.

В случае данного исследования изучался один фактор с двумя уровнями – процесс чтения текста на церковнославянском и русском языках. Статистическое подтверждение гипотез заключалось в том, чтобы подтвердить гипотезу  $H_0$  или ее отвергнуть применительно к каждому показателю – локальному или глобальному.

Пояснение для локальных показателей представлено на рис. 4. Как из него следует, общее количество фиксаций для слова **бжѣтъвннлгѡ** (для церковнославянского текста) равно трём, для Божественнаго (русский текст) – четырём. Оценивался также третий локальный показатель – среднее количество фиксаций на ключевом слове,  $N$ . Соотношение между выборками глобальных и локальных показателей представлено на рис. 5.

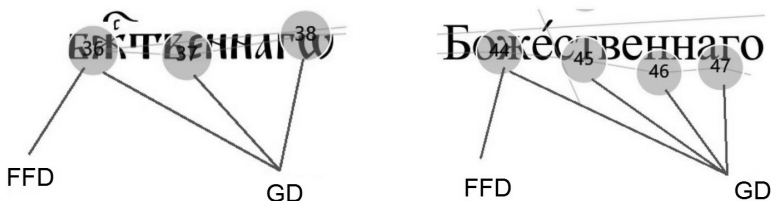


Рис. 4. К пояснению локальных показателей: FFD – длительность первой фиксации (First Fixation Duration), мс; GD (Gaze Duration) – суммарная длительность фиксаций на слове, мс

#### Глобальные показатели

Общая длительность фиксаций – Total FD

Средняя длительность фиксации – Average FD

Общее количество фиксаций – F Count

Общее время чтения – Total Time

#### Локальные показатели

Длительность первой фиксации на целевом слове – First Fixation Duration

Длительность фиксаций на целевом слове – Gaze Duration

Среднее количество фиксаций на целевом слове – Number of Fixations

Рис. 5. Глобальные и локальные показатели

Для сравнения глобальных характеристик чтения текстов использовался метод однофакторного дисперсионного анализа на основе критерия Фишера с целью определения различия дисперсий. После этого анализ локальных характеристик выполнялся применительно к трем парам их значений с помощью парного двухвыборочного t-теста для средних для проверки гипотезы об их различии.

Не на каждом из ключевых слов участник фиксировался, некоторые слова, особенно трехбуквенные, пропускались, другие слова читались с регрессией. Однако при обработке результатов выбирались только те ключевые слова, на которых участник точно зафиксировался в начале и по всей длине слова, а регрессии отсутствовали, т. е. во внимание принимались только фиксации первого прохода. Количество таких фиксаций варьировалось от 1 до 5 в зависимости от длины слова. Объем слов в выборках для анализа, на которых участники

точно зафиксировались, представлен в табл. 4. Для сравнительного парного анализа локальных показателей учитывались только те слова, на которых зафиксировались как минимум 10 участников из каждой группы.

Остальные ключевые слова не учитывались, так как на них участник либо не фиксировался, либо первая фиксация находилась между словами, либо фиксации для них не были четко идентифицированы. Также не учитывалось положение и окружение этих слов.

Таблица 4

#### Объем слов в текстах для анализа

Язык текста	Количество целевых слов, учтенных с первой фиксацией (First Fixation Duration)		Количество целевых слов, учтенных для анализа времени фиксации первого прохода (Gaze Duration)		Всего целевых слов в текстах с учетом всех участников
	ед.	%	ед.	%	
Церковнославянский	1 281	62,8	1 273	62,4	2 040
Русская транслитерация	1 573	70,1	1 545	68,9	2 244

После этапа сортировки с целью выявления совпадающих пар таких слов в каждой из групп оказалось по 85, т. е. анализу по локальным характеристикам было подвергнуто 85 пар слов, т. е., например: престол и прѣтолъ, ученики и ѹчѣнѣки, священныя и ѹчѣснныя и остальные.

## Результаты

### Результаты по глобальным и локальным показателям

Применительно к глобальным показателям статистическая проверка гипотезы об однородности двух дисперсий проводилась по критерию Фишера при уровне значимости  $p = 0,05$ . Важно, что каждый участник читал три текста на выбранном им *одном* языке. Частотный анализ общей пары (3 и 3) текстов по глобальному показателю «Total Time» представлен на рис. 6. Для каждого текста на каждом языке выбросы не обнаружены, т. е. темп чтения текстов был примерно одинаковым. Все показатели Total Time по всем трем текстам на всех языках были объединены в общую группу, в которой также была

проведена проверка гипотезы на однородность. Результат проверки – положительный. Результаты этого этапа анализа представлены в табл. 5.

Из табл. 5 следует, что эмпирическое значение F-критерия для всех глобальных показателей двух групп текстов меньше критического значения, поэтому при уровне значимости  $p = 0,05$  дисперсии одинаковы и различий между ними не наблюдается. Следовательно, убедившись в равенстве дисперсий, можно сказать, что шрифтовая графика церковнославянского языка в сравнении с русской транслитерацией в режиме чтения вслух не влияет на исследованные глобальные показатели. По-простому, механизм чтения по темпу чтения вслух для опытных читателей для двух исследованных языков, не отличается.

Таблица 5

## Результаты оценок по глобальным показателям

Показатель	Среднее значение		Сравнение между $F_{\text{эмп}}$ и $F_{\text{крит}}$
	Тексты на ЦСЯ	Тексты в транслите	
Total FD, с	64,103 (1,412)	67,286 (1,049)	$F_{\text{эмп}} = 0,003 < 3,15$
Average FD, с	0,288 (0,0057)	0,275 (0,0042)	$F_{\text{эмп}} = 0,124 < 3,15$
F Count, ед.	224,233	246,652	$F_{\text{эмп}} = 0,192 < 3,15$
Total time, с	77,074 (1,239)	78,014 (1,117)	$F_{\text{эмп}} = 0,027 < 3,15$

Примечание. Здесь и в табл. 6 в скобках указана стандартная ошибка, SE (Standard

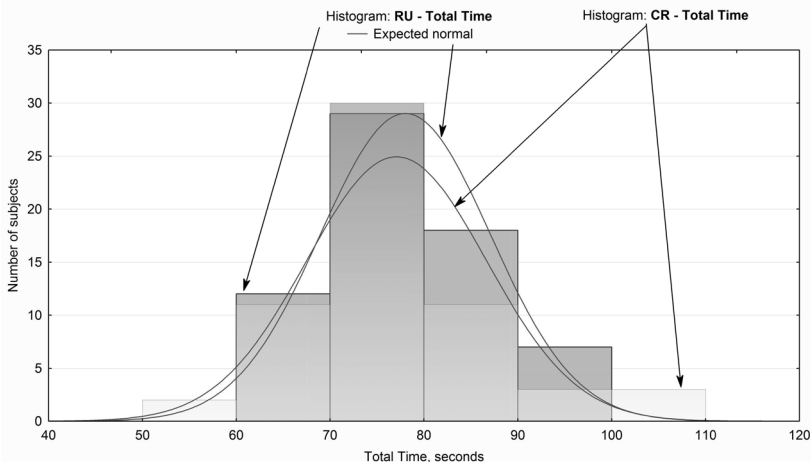


Рис. 6. Частотный анализ общей пары (3 и 3) текстов (для русского (RU) и ЦС (CR) текстов) по глобальному показателю «Total Time»



Error).

Характеристики распределения локальных показателей в парном

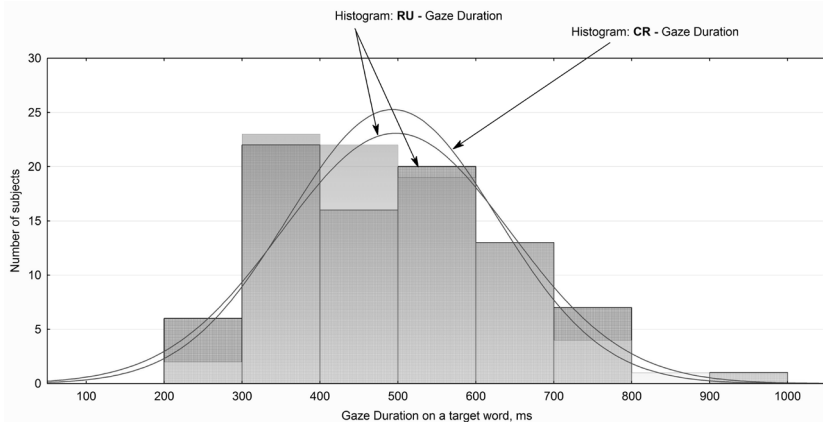


Рис. 7. Парная диаграмма частотных распределений локального показателя «Длительность фиксации на слове» (Gaze Duration)

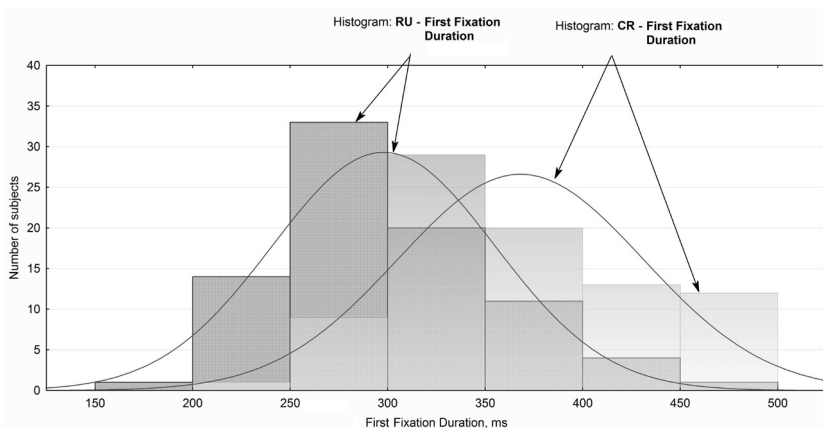


Рис. 8. Парная диаграмма частотных распределений локального показателя «Длительность первой фиксации» (FFD)

сравнении представлены на рис. 7 и 8 в виде частотных диаграмм.

Результаты анализа для локальных характеристик методом «парный двухвыборочный t-тест для средних» для проверки гипотезы о различии между средними (математическим ожиданиями) двух нормальных распределений на основе парных выборочных данных представлены в табл. 6.

Следуя данным табл. 6, можно сделать вывод, что нулевая гипотеза отвергается для таких локальных показателей, как «длительность первой фиксации» (FFD) и «среднее количество фиксации на ключевом

слове» (N). Различия между выборками являются статистически значимыми. Для локального показателя «длительность фиксации первого прохода» для ключевых слов (GD) нулевая гипотеза принимается. Различия между выборками статистически не значимы.

Таблица 6

## Результаты оценок по локальным показателям

Показатель	Среднее значение		Двусторонний критерий Стьюдента
	Тексты на ЦСЯ	Тексты в транслите	
GD, мс	493,3 (7,19)	497,2 (6,30)	$ -0,52  < 1,99$
FFD, мс	370,5 (14,55)	299,2 (15,93)	$9,8 > 1,99$
N, ед.	1,46	1,86	$ -12,1  > 1,99$

## Обсуждение результатов

До проведения эксперимента предполагалось, что в связи с высокой частотностью, профессионализмом чтецов (участников), слова с титлами будут читаться быстрее, чем в параллельной группе. В том числе такой прогноз предполагался в связи с более коротким написанием целевых слов. Однако анализ продемонстрировал следующее. Прежде всего, выяснилось, что церковнославянские тексты читались преимущественно нараспев – порядка 60 % участников церковнославянской группы. В группе чтения транслитерированных текстов доля таких участников составила только 22,7 % от общего числа участников.

В экспериментах средняя длительность фиксации получилась достаточно длительной: 288 мс для текстов на церковнославянском языке и 275 мс – для текстов в русской транслитерации. Это справедливо, так как обычно чтение про себя связано с более короткой средней длительностью фиксации (порядка 220–250 мс [16: 8]) в сравнении с чтением вслух [10: 4; 21: 2].

Обращая внимание также на отсутствие статистической значимости в различии дисперсий (статистически они неразличимы, значит можно утверждать, что равны) в выборках глобальных показателей (общая и средняя продолжительность фиксации, общее число фиксаций и общее время чтения), можно выделить следующие причины:

1) произношение слов в русской транслитерации также осуществляется на церковнославянский манер;

2) в текстах имеются ударения в обоих случаях;

3) количество слов в обоих случаях на странице текста одинаковое – *тексты идентичны*.

Эти факты, вероятно, и являются причиной полученного результата

в анализе глобальных показателей. Другими словами, использование сокращений в текстах не привело к увеличению усилий на чтение. Так как читатели в обоих случаях были опытными, то, следовательно, среднее время прочтения одной страницы текста знакомого типа статистически одинаково для использованных вариантов языка.

Выявлена статистическая значимость в двух из трех локальных показателей – длительность первой фиксации и количество фиксаций. Для более тщательного анализа по локальным характеристикам одним из приемов является деление всех целевых слов на три группы по длине написания, например: 3–6 букв, 7–8 букв, 9–13 букв. Длина слова сказывается и на вероятности его пропуска и распределение фиксаций на нем и месте «посадки» первой фиксации. Конечно, можно читать с такой скоростью, что распознавание отдельных слов во время беглого чтения будет включать не более одной фиксации. Однако пробный анализ показал, что при вышеуказанном делении увеличивается отклонение «нормальности» выборок, появляются выбросы, которые затрудняют проведения анализа. То есть объем выборок должен быть бóльшим. На этот момент ученые обращают внимание. Так, в работе [12: 11] авторы объясняли величину расхождения в локальных характеристиках на ключевых словах по сравнению с исследованием в [18] разной длиной слова. Так, средняя длина слова в исследовании J.Y. Ganushchak и соавт. [12] составила 3,2 символа на английском языке. В исследовании [18] – 4,4 символа на испанском языке. В обоих упомянутых исследованиях чтение ключевых sms-слов было дольше по сравнению с обычными словами. В данном исследовании средняя длина слова на церковнославянском языке (без учета повторов, буква с титлом принимается за один знак) составила 5,4 символа, в тексте с русской транслитерацией – 7,3 символа.

Учитывая полученную статистическую разницу по таким локальным показателям, как длительность первой фиксации и количество фиксаций, мы предполагаем, что почти одинаковая длительность чтения слова (Gaze Duration) целевого слова компенсируется более длительной первой фиксацией и меньшим количеством фиксаций на слово в церковнославянском языке. Этот компенсаторный эффект обусловлен наличием знака титла, расположенного в верхнем регистре слова. Таким образом, знак сокращения влияет на обработку слова.

### Заключение

Чтение церковнославянских текстов, начиная с момента создания азбуки, всегда сопровождается чтением слов с титлами. Результаты исследования, подтвержденные статистически, позволяют предпо-

ложить, что механизмы чтения сокращенных слов как теперь, так и в прежние века появления церковнославянских богослужебных текстов, были аналогичными. Да, шрифтовая графика имела свои отличия, но с учетом опытности чтецов статистическая значимость/незначимость в предложенных локальных и глобальных показателях сохраняется. В работе исследованы показатели движения глаз в потоке чтения всего текста, а не чтения отдельных предложений.

Полученные результаты, связанные с более длительным временем «распознавания» слов под титлами в первой фиксации по сравнению с их написанием русской транслитерацией, можно объяснить тем, что читатель какое-то время «вспоминает» слово, извлекая его из глубин памяти. Аналогичное явление можно наблюдать при чтении цифири, т. е. чисел, записанных буквами.

Можно услышать мнение, что шрифтовая графика церковнославянского напоминает чтение «иероглифов». Однако сформированный до определенной степени навык его чтения подключает механизмы обработки, которые ему присущи и не наблюдаются в текстах без слов с титлами. На Руси в богослужебной практике издревле читали церковнославянские тексты. Данное исследование позволяет утверждать, что слова с титлами, которых в современных текстах на церковнославянском языке достаточно, формируют специфическую модель обработки/чтения слов. Режим чтения вслух, особенно в режиме псалмодии, также способствует меньшим регрессиям. Существование в церковнославянском тексте слов с титлом ставит перед человеком творческую задачу его восприятия, требует взаимного участия и наглядного, и смыслового компонентов мышления, развивает смекалку и смысловую догадку.

### Благодарности

*Авторы благодарят Лесю Ганущак (Lesya Y. Ganushchak) – ассоциированного профессора Школы социальных и поведенческих наук Роттердамского университета Эразма (Роттердам, Нидерланды) за ценные рекомендации относительно структурирования результатов исследования; коллектив ООО «ДЖИЭЙ АЙ ТРЕКИНГ» (г. Москва) за предоставленное оборудование и техническую помощь при проведении исследований, а также рецензентов.*

### ЛІТЭРАТУРА

1. *Балюк Т.П.* Сокращение слов в восточнославянских кириллических рукописях XI в. // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя

гуманитарных наук. 2016. № 3. С. 67–73.

2. *Бондарчук С.С., Бондарчук И.С.* Статобработка экспериментальных данных в MS Excel: учеб. пособие. Томск: Изд-во ТГУ, 2018. 433 с.

3. *Гранстрем Е.Э.* Сокращения древнейших славяно-русских рукописей. Академия наук СССР // Труды отдела древнерусской литературы института русской литературы / отв. ред. В.П. Адрианова-Перетц. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1954. № 10. С. 427–434.

4. *Кравецкий А.Г.* Материалы дискуссии об употреблении прописных букв в книгах церковной печати (1876–1892) // Труды Института русского языка им. В.В. Виноградова. 2015. № 5. С. 149–186.

5. *Саблина Н.П.* Буквица славянская. Поэтическая история азбуки с азами церковнославянской грамоты. М.: Фонд сохранения духовно-нравственной культуры «Покров», 2014.

6. *Седова О.Н.* Сокращённо написанные слова в древнерусском уставном письме конца XIII в. (на материале новгородского Евангелия 1270 г.) // Проблемы палеографии и кодикологии в СССР. М., 1974. С. 77–88.

7. *Скатеренко А.Е.* Сокращения слов как тенденция современного общества // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. Т. 11, № 4. С. 786–788.

8. *Карага Ф.* Словарь церковнославянских слов под титлами: 200 наиболее часто встречающихся сокращений. Мостар, 2016. 15 с.

9. *Успенский Б.А.* О происхождении глаголицы // *Вопросы языкознания*. 2005. № 1. С. 63–77.

10. *Ashby J., Yang J., Evans K.H.C., Rayner K.* Eye movements and the perceptual span in silent and oral reading // *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2012. Vol. 74, is. 4. P. 634–640. DOI: 10.3758/s13414-012-0277-0

11. *Clifton C., Ferreira F., Henderson J.M., Inhoff A.W., Liversedge S.P., Reichle E.D., Schotter E.R.* Eye movements in reading and information processing: Keith Rayner's 40 year legacy // *Journal of Memory and Language*. 2016. Vol. 86. P. 1–19. DOI: 10.1016/j.jml.2015.07.004

12. *Ganushchak L.Y., Krott A., Frisson S., Meyer A.S.* Processing words and Short Message Service shortcuts in sentential contexts: An eye movement study // *Applied Psycholinguistics*. 2013. Vol. 34, is. 1. P. 163–179. DOI: 10.1017/S0142716411000658

13. *Gerth S., Festman J.* Reading Development, Word Length and Frequency Effects: An Eye-Tracking Study with Slow and Fast Readers // *Front. Commun*. 2021. № 6. P. 743113. DOI: 10.3389/fcomm.2021.743113

14. *Joseph H.S.S.L., Liversedge S.P., Blythe H.I., White S.J., Rayner K.* Word length and landing position effects during reading in children and adults // *Vision Research*. 2009. Vol. 49, is. 16. P. 2078–2086. DOI: 10.1016/j.visres.2009.05.015

15. *Evans M.* GCSE English exams to include questions on text messaging //

The Telegraph. URL: <http://www.telegraph.co.uk/education/secondaryeducation/6574393/GCSE-English-exams-to-include-questions-on-text-messaging.html> (дата обращения: 23.12.2022).

16. Laurinavichyute A.K., Sekerina I.A., Alexeeva S., Bagdasaryan K., Kliegl R. Russian Sentence Corpus: Benchmark measures of eye movements in reading in Russian // *Behavior Research Methods*. 2019. Vol. 51, is. 3. P. 1161–1178. DOI: 10.3758/s13428-018-1051-6

17. Paterson K.B., Almagbruk A.A.A., McGowan V.A. et al. Effects of word length on eye movement control: The evidence from Arabic // *Psychon Bull Rev*. 2015. № 22. P. 1443–1450. DOI: 10.3758/s13423-015-0809-4

18. Perea M., Acha J., Carreiras M. Short article: Eye movements when reading text messaging (txt msgng) // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2009. Vol. 62, is. 8. P. 1560–1567. DOI: 10.1080/17470210902783653

19. Tiffin-Richards S.P., Schroeder S. Word length and frequency effects on children's eye movements during silent reading // *Vision Research*. 2015. Vol. 113, Part A. P. 33–43. DOI: 10.1016/j.visres.2015.05.008

20. Rayner K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research // *Psychological Bulletin*. 1998. Vol. 124, is. 3. P. 372–422. DOI: 10.1037/0033-2909.124.3.372

21. Rayner K. The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture: Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2009. Vol. 62, is. 8. P. 1457–1506. DOI: 10.1080/17470210902816461

22. Thurlow C., Bell K. Against Technologization: Young Peoples New Media Discourse as Creative Cultural Practice // *Journal of Computer-Mediated Communication*. 2009. Vol. 14, is. 4. P. 1038–1049. DOI: 10.1111/j.1083-6101.2009.01480.x

23. White S.J. Eye movement control during reading: Effects of word frequency and orthographic familiarity // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2008. № 34. P. 205–223. DOI: 10.1037/0096-1523.34.1.205

## REFERENCES

1. Baliuk, T.P. (2016) Sokrashchenie slov v vostochnoslavjanskikh kirillicheskich rukopisyakh XI v. [Contracted words in East Slavic Cyrillic manuscripts of the 11th century]. *Vestsi Natsyyanal'nay akademii navuk Belarusi. Seryya gumanitarnykh navuk*. 3. pp. 67–73.

2. Bondarchuk, S.S. & Bondarchuk, I.S. (2018) *Statobrabotka eksperimental'nykh dannyykh v MS Excel* [Statistical processing of experimental data in MS Excel]. Tomsk: Tomsk State Pedagogical University.

3. Granstrem, E.E. (1954) Sokrashcheniya drevneyshikh slavyano-russkikh rukopisey [Abbreviations of the oldest Slavic-Russian manuscripts]. In: Adrianova-

Peretts, V.P. (ed.) *Trudy otdela drevnerusskoy literatury instituta russkoy literatury* [Proceedings of the Department of Old Russian Literature of the Institute of Russian Literature]. Vol. 10. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences. pp. 427–434.

4. Kravetskiy, A.G. (2015) Materialy diskussii ob upotreblenii propisnykh buk v knigakh tserkovnoy pechati (1876–1892). [Discussion on the use of capital letters in church press books (1876–1892)]. *Trudy instituta russkogo yazyka im. V.V. Vinogradova*. 5. pp. 149–186.

5. Sablina, N.P. (2014) *Bukvitsa slavyanskaya. Poeticheskaya istoriya azbuki s azami tserkovnoslavyanskoy gramoty* [Slavic initial letter. The poetic story of the alphabet with the basics of Church Slavonic literacy]. Moscow: Foundation for the Preservation of Spiritual and Moral Culture “Pokrov.”

6. Sedova, O.N. (1974) Sokrashchenno napisannye slova v drevnerusskom ustavnom pis'me kontsa XIII v. (na materiale novgorodskogo Evangelija 1270 g.) [Contracted words in the old Russian statutory letter in the late 13th century (based on the Novgorod Gospel of 1270)]. In: Lyublinskaya, A.D. (ed.) *Problemy paleografii i kodikologii v SSSR* [Problems of paleography and codicology in the USSR]. Moscow: Nauka. pp. 77–88.

7. Skaterenko, A.E. (2016) Sokrashcheniya slov kak tendentsiya sovremennogo obshchestva [Word abbreviations as a trend in modern society]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy – International Journal of Applied and Basic Research*. 11(4). pp. 786–788.

8. Karaga, F. (2016) *Slovar' tserkovnoslavyanskikh slov pod titlami* [Dictionary of Church Slavonic Words Under Titlos]. Mostar.

9. Uspenskiy, B.A. (2005) O proiskhozhdenii glagolitsy [On the origin of the Glagolitic script]. *Voprosy yazykoznaniya*. 1. pp. 63–77.

10. Ashby, J., Yang, J., Evans, K.H.C. & Rayner, K. (2012) Eye movements and the perceptual span in silent and oral reading. *Attention, Perception, & Psychophysics*. 74(4). pp. 634–640. DOI: 10.3758/s13414-012-0277-0

11. Clifton, C., Ferreira, F., Henderson, J.M., Inhoff, A.W., Liversedge, S.P., Reichle, E.D. & Schotter, E.R. (2016) Eye movements in reading and information processing: Keith Rayner's 40-year legacy. *Journal of Memory and Language*. 86. pp. 1–19. DOI: 10.1016/j.jml.2015.07.004

12. Ganushchak, L.Y., Krott, A., Frisson, S. & Meyer, A.S. (2013) Processing words and Short Message Service shortcuts in sentential contexts: An eye movement study. *Applied Psycholinguistics*. 34(1). pp. 163–179. DOI: 10.1017/S0142716411000658

13. Gerth, S. & Festman, J. (2021) Reading Development, Word Length and Frequency Effects: An Eye-Tracking Study with Slow and Fast Readers. *Front. Commun.* 6:743113. DOI: 10.3389/fcomm.2021.743113

14. Joseph, H.S.S.L., Liversedge, S.P., Blythe, H.I., White, S.J. & Rayner, K. (2009) Word length and landing position effects during reading in children and adults. *Vision Research*. 49(16). pp. 2078–2086. DOI: 10.1016/j.visres.2009.05.015.

15. Evans, M. (n.d.) GCSE English exams to include questions on text messaging. *The Telegraph*. [Online] Available from: <http://www.telegraph.co.uk/education/secondaryeducation/6574393/GCSE-English-exams-to-include-questions-on-text-messaging.html> (Accessed: 23rd December 2022).

16. Laurinavichyute, A.K., Sekerina, I.A., Alexeeva, S., Bagdasaryan, K. & Kliegl, R. (2019) Russian Sentence Corpus: Benchmark measures of eye movements in reading in Russian. *Behavior Research Methods*. 51(3). pp. 1161–1178. DOI: 10.3758/s13428-018-1051-6

17. Paterson, K.B., Almabruk, A.A.A., McGowan, V.A. et al. (2015) Effects of word length on eye movement control: The evidence from Arabic. *Psychon Bull Rev*. 22. pp. 1443–1450. DOI: 10.3758/s13423-015-0809-4

18. Perea, M., Acha, J. & Carreiras, M. (2009) Short article: Eye movements when reading text messaging (txt msgng). *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 62(8). pp. 1560–1567. DOI: 10.1080/17470210902783653

19. Tiffin-Richards, S.P. & Schroeder, S. (2015) Word length and frequency effects on children's eye movements during silent reading. *Vision Research*. 113/A. pp. 33–43. DOI: 10.1016/j.visres.2015.05.008

20. Rayner, K. (1998) Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*. 124(3). pp. 372–422. DOI: 10.1037/0033-2909.124.3.372

21. Rayner, K. (2009) The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture: Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 62(8). pp. 1457–1506. DOI: 10.1080/17470210902816461

22. Thurlow, C. & Bell, K. (2009) Against Technologization: Young Peoples New Media Discourse as Creative Cultural Practice. *Journal of Computer-Mediated Communication*. 14(4). pp. 1038–1049. DOI: 10.1111/j.1083-6101.2009.01480.x

23. White, S.J. (2008) Eye movement control during reading: Effects of word frequency and orthographic familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 34. pp. 205–223. DOI: 10.1037/0096-1523.34.1.205

**Тюрин Александр Павлович** – доктор технических наук, профессор, зам. начальника Управления научно-исследовательских работ Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова (Россия).

**Alexander P. Tyurin** – Kalashnikov Izhevsk State Technical University (Russia).

**E-mail:** asd1978@mail.ru

**Дизендорф Константин Игоревич** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова (Россия).

**Konstantin I. Dizendorf** – Kalashnikov Izhevsk State Technical University (Russia).

**E-mail:** dki@istu.ru