

Исследование восприятия стилизованного текста в процессе профессионального перевода с использованием технологии ай-трекинга

В.Ю. Кукульян¹, В.Э. Янчус¹

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия

Аннотация

Статья посвящена исследованию восприятия стилизованного текста профессиональными переводчиками при выполнении устного перевода с листа. Основываясь на результатах предварительного эксперимента, методика данного экспериментального исследования была доработана за счет использования новых факторов, которые были учтены при разработке стимульного материала и постановке новой задачи участникам эксперимента. Полученные с ай-трекера параметрические данные шаблона рассматривания стимульного материала были проанализированы с применением статистического анализа. Обработка результатов эксперимента подтвердила статистическую значимость влияния факторов контраста, стилизации и шрифтового решения на восприятие текста переводчиками. Также были выявлены наиболее и наименее эффективные сочетания указанных факторов с точки зрения восприятия текста переводчиками. Результаты данного экспериментального исследования могут быть использованы для создания приложения, направленного на повышение качества обучения переводчиков.

Ключевые слова

Ай-трекинг, эксперимент, стилизованный текст, восприятие текста, перевод.

Investigating the Perception of Stylized Text in the Process of Professional Translation Using Eye-tracking

V.Y. Kukulyan¹, V.E. Yanchus¹

¹ Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, Polytechnicheskaya, 29, St.Petersburg, 195251, Russia

Abstract

The purpose of this paper is to investigate the perception of a stylized text by professional interpreters when performing sight translation. Based on the results of the preliminary experiment, the methodology of this experimental study was refined by using new factors which were considered when developing the stimulus material and setting a new task for the participants of the experiment. The parametric data of the stimulus material viewing pattern obtained from the eye-tracker were analyzed using statistical analysis. The results of the experiment confirmed that the factors of contrast, stylization and typography had a statistical significance on the interpreters' perception of the text. The most and least effective combinations of the mentioned factors were also identified regarding the interpreters' text perception. The results of this experimental study can be used to design an application to improve the quality of interpreter training.

Keywords

Eye-tracking, experiment, stylized text, text perception, translation.

ГрафиКон 2023: 33-я Международная конференция по компьютерной графике и машинному зрению, 19-21 сентября 2023 г., Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, г. Москва, Россия

EMAIL: kukulyan.vyu@edu.spbstu.ru (В.Ю. Кукульян); victorimor@mail.ru (В.Э. Янчус)

ORCID: 0009-0001-0503-3261 (В.Ю. Кукульян); 0000-0001-7220-0819 (В.Э. Янчус)



© 2023 Copyright for this paper by its authors.

Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

1. Введение

В последние годы использование технологии ай-трекинга стало широко распространенным в различных областях, включая психологию, маркетинг и дизайн. Ай-трекинг позволяет регистрировать и анализировать движения глаз, что дает возможность изучать визуальное восприятие и фокусировку внимания. В контексте профессионального перевода использование ай-трекинга может предоставить ценные данные о том, как переводчики воспринимают и обрабатывают стилизованный текст, основываясь на параметрических данных шаблона рассматривания стимульного материала.

Цель данного исследования состоит в изучении восприятия стилизованного текста переводчиками с применением технологии ай-трекинга. Мы стремимся понять, какие конкретные элементы стилизации привлекают внимание переводчиков и как они воздействуют на их процесс перевода. Анализируя данные, полученные с помощью ай-трекинга, мы надеемся статистически значимые особенности восприятия и обратить внимание на специфические аспекты, которые могут оказывать влияние на качество перевода стилизованного текста.

В результате этого исследования мы надеемся расширить наши знания о восприятии стилизованного текста переводчиками и принести вклад в развитие методологии профессионального перевода. Наши результаты могут быть полезными для переводчиков, обучающихся профессиональному переводу, а также для дизайнеров и разработчиков инструментов и технологий, используемых в процессе перевода, с целью оптимизации и повышения качества переводческой деятельности.

Задачи исследования:

1. Определить факторы, влияющие на восприятие текста переводчиком;
2. Разработать стимульный материал;
3. Определить задачу испытуемым в эксперименте;
4. Обработать результаты эксперимента методами математической статистики.

Исходя из вышеизложенного, можно выдвинуть гипотезу о том, что использование стилизованного текста может улучшить качество работы переводчика. Данные, полученные благодаря данному исследованию, могут быть использованы для создания приложения для обучения переводчиков.

2. Теоретические аспекты ай-трекинговых исследований восприятия текста

Эксперименты с использованием ай-трекинга В.А. Демаревой, С. Толдовой и К. Рейнера выявили основные шаблоны рассматривания стимульного материала во время чтения [1, 2, 3]. Чтение характеризуется пилообразным образом последовательного сканирования текста слева направо и сверху вниз, или в обратном направлении в зависимости от системы письма [1]. Движения глаз представляют собой чередование фиксаций и саккад, пропорции которых зависят от нескольких факторов [3]:

- Сложность текста. Если текст содержит сложные или незнакомые термины, фразы или структуры, переводчик может замедлиться и проводить более продолжительные фиксации для более тщательного понимания текста.
- Наличие специальной лексики. Если переводчик знаком с темой, предметной областью или спецификой текста, это может ускорить процесс чтения и сократить длительность фиксаций.
- Языковые навыки. Уровень языковых навыков переводчика может влиять на скорость чтения и пропорции фиксаций и саккад. Более опытные переводчики могут владеть более эффективными стратегиями сканирования текста [4].
- Индивидуальные особенности переводчика.

Согласно исследованиям К. Рейнера и К. Клифтона, средняя длина саккады при чтении текста составляет 8 символов [3, 5]. Однако, при чтении около 15% саккад являются регрессивными.

Многие регрессии имеют небольшую длину, состоящую из нескольких символов. Это может быть связано с тем, что читатель совершает слишком длинную саккаду, и в таком случае короткая регрессивная саккада может потребоваться для более эффективного чтения. Короткие регрессивные саккады внутри слова также могут быть связаны с проблемами, с которыми сталкивается читатель при обработке текущего слова, которое находится на фиксации. Регрессии длиной более 10 символов происходят в том случае, когда читатель не понимает текст [3].

Во время саккады, а также непосредственно до и после нее, визуальная информация почти не воспринимается. Информация обрабатывается преимущественно во время фиксаций, а во время саккад происходит низкоуровневая визуальная обработка [6].

Применение ай-трекинга в области прикладной лингвистики и исследований перевода предоставляет возможность получить более точные и объективные данные о восприятии и внимании переводчиков. Это может помочь в понимании и анализе процесса профессионального перевода и оптимизации обучения переводу. Перевод с листа – это форма перевода письменного текста с языка оригинала в устный текст на языке перевода [4, 7]. Исследователи не пришли к единому пониманию концепции данного вида перевода. Одним из дискуссионных вопросов является его статус, следует ли рассматривать его как отдельную форму устного перевода или как тренировочное упражнение для других форм устного перевода [8]. Большинство современных исследований поддерживают идею о том, что к основным характеристикам перевода с листа относятся:

- Временной дефицит, обусловленный ограниченным временем на понимание текста, минимумом времени на поиск переводческих решений, высокой скоростью речи [4, 7].
- Строгий самоконтроль, поскольку внесение исправлений в перевод не допускается [9, 10].
- Ограниченный доступ к контексту исходного текста. Это может создавать трудности при точной передаче нюансов и смысла исходного текста.

Таким образом, с точки зрения умственной нагрузки перевод с листа является сложным набором когнитивных операций, включающих одновременную обработку визуальной информации на одном языке, создание устного сообщения на другом и контроль процесса перевода. Именно поэтому Ш. О'Брайен в своем исследовании упоминает сложность воспроизведения реалистичного задания и обстановки, влияющая на результат эксперимента [11]. При проведении исследований процесса перевода необходимо обеспечить естественное поведение участников, соответствующее их обычному поведению при выполнении переводческих упражнений. Учитывая, что эксперименты, направленные на изучение процесса перевода, имеют определенную степень искусственности, важно создать комфортную обстановку и убедиться, что участники чувствуют себя уверенно. Эти проблемы могут быть решены путем обеспечения анонимности участников и предоставления им информации о целях исследования.

3. Ранние исследования

Ранее нами был проведен первый эксперимент в рамках нашего исследования и его результаты позволили сделать следующий вывод: использование стилизованного текста действительно оказывает влияние на его восприятие переводчиком. Результаты эксперимента подтвердили статистическую значимость этого влияния, особенно в отношении текстов с выделениями жирным шрифтом и динамическими текстами на английском языке – такие тексты требовали значительно больше времени у переводчиков на работу с ними [12].

4. Порядок проведения эксперимента

Учитывая результаты предыдущего эксперимента, был разработан настоящий эксперимент. В данном эксперименте, для которого была разработана новая методика исследования. Был

выделен ряд обновленных факторов, которые могут оказывать влияние на восприятие текста в интерфейсе обучающего тренажера:

- Контраст – использование фона черного цвета и текста белого цвета и наоборот;
- Стилизация – выделение оранжевым или синим цветом смысловых центров предложений;
- Шрифтовое решение – использование шрифта с засечками и без засечек.

Выбор цветов для выделения смысловых центров предложений был основан на исследованиях Д. Линга «Влияние цвета текста и фона на визуальный поиск веб-страниц», Р. Холла «Влияние сочетания цвета текста и фона веб-страницы на читаемость, запоминаемость, эстетику и поведенческие предпочтения» и И. Хумара «Влияние сочетания цветов на читаемость текста веб-страницы, представленного на ЭЛТ-дисплеях» [13, 14, 15]. Исследование Д. Линга подтверждает важность контраста в контексте удобочитаемости и эффективности поиска. Увеличение контраста между текстом и цветом фона способствует ускорению визуального поиска информации на веб-страницах. Работа Р. Холла также подчеркивает значимость контраста для удобочитаемости текста. Он рассматривает алгоритмы определения цветовой контрастности и различия цветов, разработанные Консорциумом Всемирной паутины (W3C), в контексте оценки доступности и инструментов для исправления [16]. W3C предлагают две формулы, которые можно использовать в качестве руководства для расчета цветовой контрастности и различия цветов между текстом и фоном на основе RGB значений каждого цвета. Различие цветов рассчитывается с помощью следующей формулы:

$$(\max(R1, R2) - \min(R1, R2)) + (\max(G1, G2) - \min(G1, G2)) + (\max(B1, B2) - \min(B1, B2)).$$

Для расчета цветовой контрастности применяется следующая формула:

$$((RX299) + (GX587) + (BX114)) / 1000.$$

Согласно рекомендациям W3C, различие цветов должно превышать 500, а контрастность превышать 125.

Следующие были выбраны цвета для выделения смысловых центров предложений, согласно рекомендациям W3C (таблица 1):

Таблица 1 – Различие цветов и цветовая контрастность для выбранных сочетаний

	Различие цветов	Цветовая контрастность
Черно-белое сочетание	765	255
Бело-черное сочетание	765	255
Черно-желтое сочетание	510	225.93
Бело-синее сочетание	510	225.93

- Черно-белое и бело-черное сочетания являются наиболее заметными и контрастными комбинациями цветов, что оказывает статистическое влияние на восприятие текста человеком.
- Черно-желтое сочетание, как показали исследования Д. Линга, является легко читаемым как в печати, так и на экране. Оно обладает высокими значениями контрастности и различия цветов, что способствует улучшению восприятия текста.
- Бело-синее сочетание также обладает высокой контрастностью и различием цветов, что делает его эффективным для восприятия текста.

Таким образом, выбор цветовых комбинаций, основанный на результаты предыдущих исследований, может значительно повлиять на восприятие текста человеком, обеспечивая высокую контрастность и легкость чтения.

В данном эксперименте фокус смещается с выделения главных членов предложения на выделение смыслового центра. Это означает, что важность элементов текста может быть определена контекстом и их значимостью для понимания текста. В английском языке главные члены предложения не всегда являются наиболее важными элементами. Поэтому при представлении текста необходимо обращать внимание на контекст и выделять наиболее значимые элементы для улучшения понимания текста.

Помимо этого, шрифтовое решение играет значительную роль в восприятии текстовой информации. Экспериментальное исследование С. Уоллеса показало, что отсутствует универсальный шрифт, который был бы эффективным для всех людей, поскольку разные люди предпочитают разные шрифты [17]. Однако, ай-трекинг-исследование Д. Беймера доказало, что чтение шрифта с засечками на экране компьютера происходит со скоростью, превышающей скорость чтения без засечек на 7,9% [18]. Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что возрастная группа и родной язык участников могут влиять на скорость чтения и их взаимодействие с текстом. Другие исследования также подтверждают отсутствие или незначительное увеличение скорости чтения шрифтов с засечками [19, 20, 21].

Для данного исследования были выбраны шрифты «PT Sans» (без засечек) и «Times New Roman» (с засечками).

Также, была разработана новая задача для участников эксперимента – перевести представленные предложения. Учитывая указанные факторы и поставленную задачу, был разработан стимульный материал, состоящий из 12 предложений, содержащих различные комбинации вышеупомянутых факторов (рисунки 1–2). Длина предложений составляла в среднем 7 слов, согласно закону Миллера [22]. Использование предложений с такой ограниченной длиной связано с целью эксперимента и поставленной задачей перевода. Мы хотели ограничить сложность задания и убедиться, что участники могут успешно обработать и запомнить предложения, чтобы выполнить перевод. Параметрические данные, полученные с помощью ай-трекера, используются для анализа шаблона восприятия стимульного материала с применением статистического анализа.

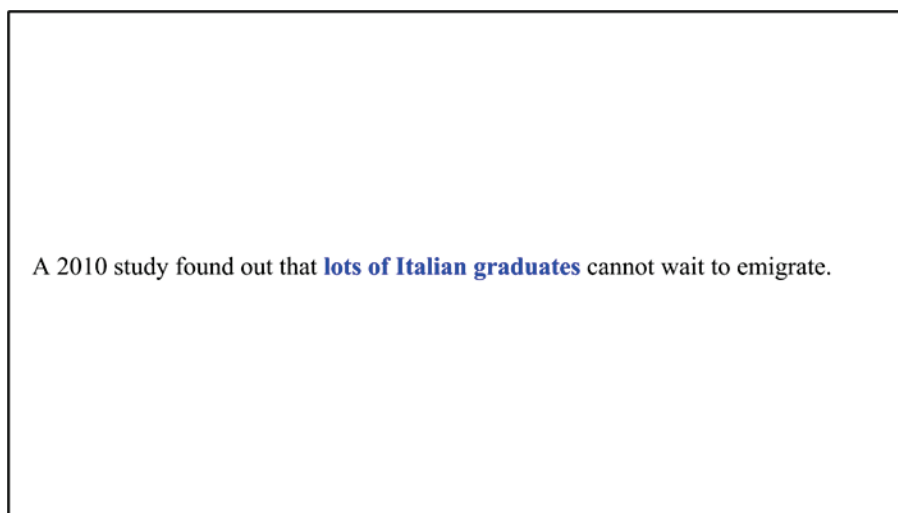


Рисунок 1 – Стимульный материал

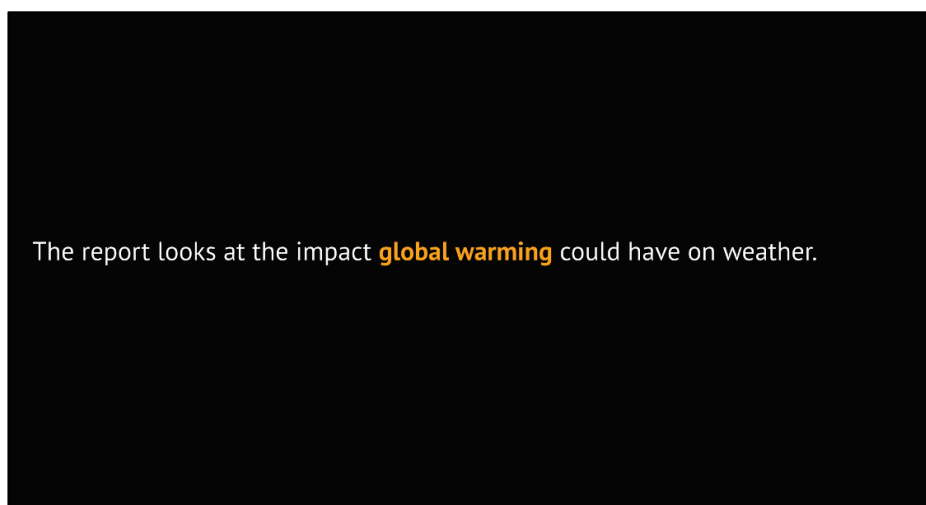


Рисунок 2 – Стимульный материал

5. Обработка и анализ результатов эксперимента

Результаты эксперимента выявили статистическую значимость того, что использование стилизованного текста может влиять на качество работы переводчика, так как обработка результатов эксперимента выявила влияние всех факторов на восприятие текстов. Было выявлено, что в среднем переводчикам требуется больше времени на работу с текстами со шрифтом с засечками, в особенности, на работу с текстами на белом фоне без выделений, что следует из рисунка 3. На нем представлены результаты статистического анализа общего времени работы со стимульным материалом. На графике слева отмечено среднее время при работе с текстами на черном фоне, а на графике справа – на белом. Синие отрезки на графиках обозначают шрифт без засечек, а красные отрезки – с засечками. Наличие (1) или отсутствие (0) выделенных смысловых центров представлено на оси абсцисс.

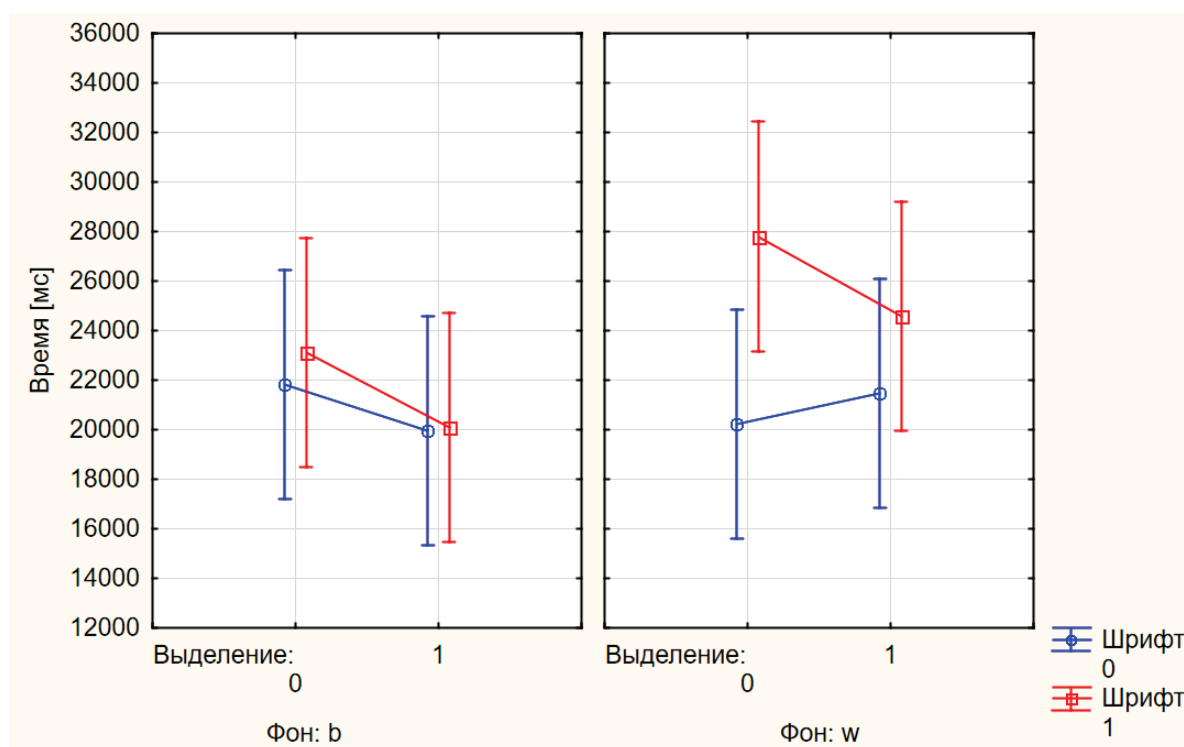


Рисунок 3 – Анализ общего времени работы со стимульным материалом

Также, обработка результатов показала, что при работе со стимулами на белом фоне со шрифтом с засечками длина саккад превосходила по длине остальные стимулы, что может свидетельствовать о сложностях при восприятии текста. При этом анализ длины саккад на черном фоне показал противоположный результат: она значительно сократилась для обоих шрифтов, в особенности для шрифта с засечками (рисунок 4). Белый фон может вызывать большую усталость глаз, особенно при длительном чтении. Сокращение длины саккад на черном фоне может указывать на более эффективное чтение и меньшую нагрузку на глаза.

Помимо этого, при работе с текстами на белом фоне и шрифтом с засечками значительно возрастает количество саккад, что вместе с выше представленными результатами (о наибольшей длине саккад при работе с данными стимулами) может свидетельствовать о большем количестве регрессивных саккад (рисунок 5). На данном графике показаны результаты статистического анализа количества саккад при работе со стимульным материалом. На графике слева представлен анализ стимулов со шрифтом без засечек, а на графике справа – с засечками. Синие отрезки на графиках обозначают черный фон, а красные отрезки – белый. Наличие (1) или отсутствие (0) выделенных смысловых центров представлено на оси абсцисс.

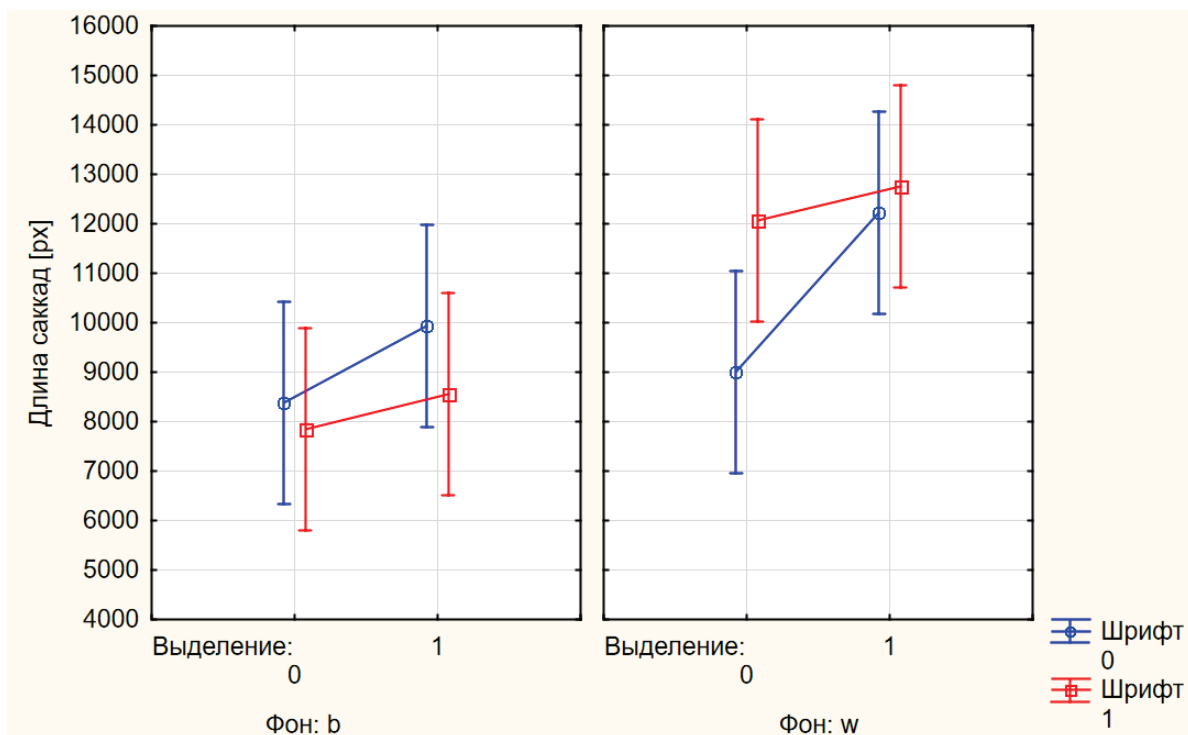


Рисунок 4 – Анализ длины саккад

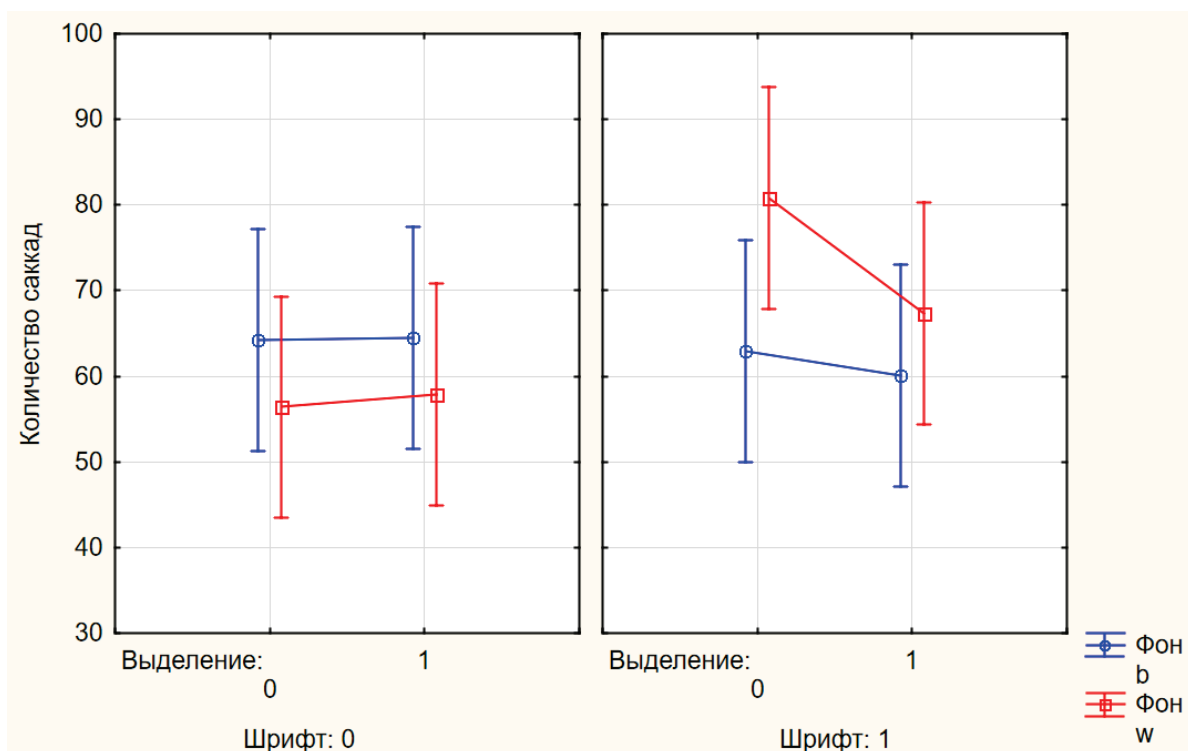


Рисунок 5 – Анализ количества саккад

Также, обработка результатов выявила, что общая длительность фиксаций при работе с текстами на черном фоне короче, особенно при работе со шрифтами с засечками (рисунок 6). На данном графике показаны результаты статистического анализа общей длительности фиксаций при работе со стимульным материалом. На графике слева представлен анализ стимулов без выделений, а на графике справа – с выделениями. Синие отрезки на графиках обозначают черный фон, а красные отрезки – белый. Шрифты без засечек (0) и с засечками (1) представлены на оси абсцисс.

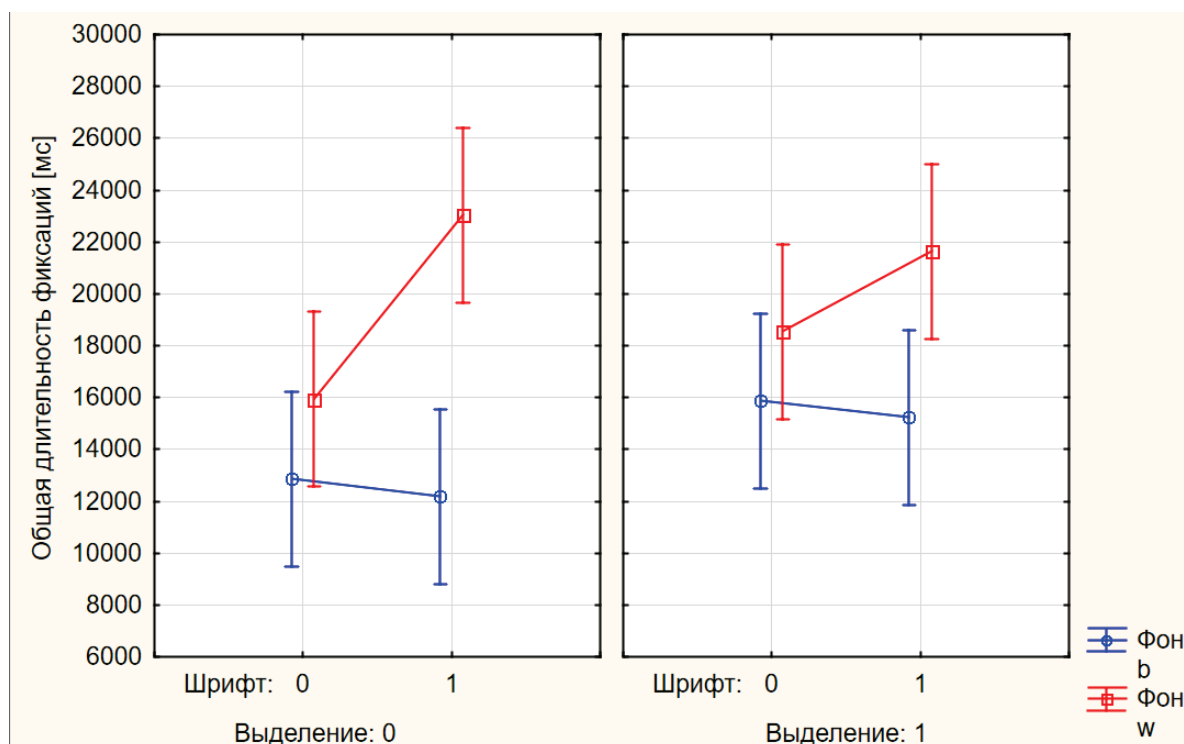


Рисунок 6 – Анализ общей длительности фиксации

Данный результат в сочетании с более короткими саккадами указывает на более эффективную обработку информации и меньшую нагрузку на глаза при работе со стимулами с черным фоном и шрифтом с засечками.

Анализ фактора стилизации не выявил статистического влияния оранжевого и синего цвета на восприятие текста. Однако, в среднем переводчики значительно быстрее справлялись с задачей эксперимента, когда работали со стимулами, в которых смысловые центры предложений были выделены жирным шрифтом и белым цветом, что следует из рисунка 7. На нем показаны результаты статистического анализа общего времени работы со стимульным материалом. На графике слева отмечено среднее время при работе с текстами на черном фоне, а на графике справа – на белом. Синие отрезки представляют выделение синим цветом, красные отрезки – оранжевым, зеленым цветом отмечен белый, а розовым – черный. Шрифты без засечек (0) и с засечками (1) представлены на оси абсцисс.

6. Выводы

- В работе были определены факторы, влияющие на восприятие текста переводчиком.
- Эти факторы были использованы при разработке методики проведения экспериментального исследования по выявлению особенностей восприятия текстов переводчиками.
- Результаты эксперимента выявили, что шрифт с засечками на черном фоне является наиболее эффективным для восприятия.
- Наиболее эффективную стилизацию текста получилось достигнуть благодаря выделению смысловых центров предложений наиболее контрастными цветами: черным и белым.

7. Дискуссия

В связи с ограниченным количеством исследований на данную тему результаты нашего эксперимента ставят больше вопросов, чем ответов. Во-первых, почему шрифт с засечками повышает эффективность восприятия текста на черном фоне сильнее и снижает на белом? Во-

вторых, почему выделенные слова считываются участниками эксперимента быстрее? Анализ тепловых карт показал, что участники не фокусировались на них дольше, чем на других фрагментах текста.

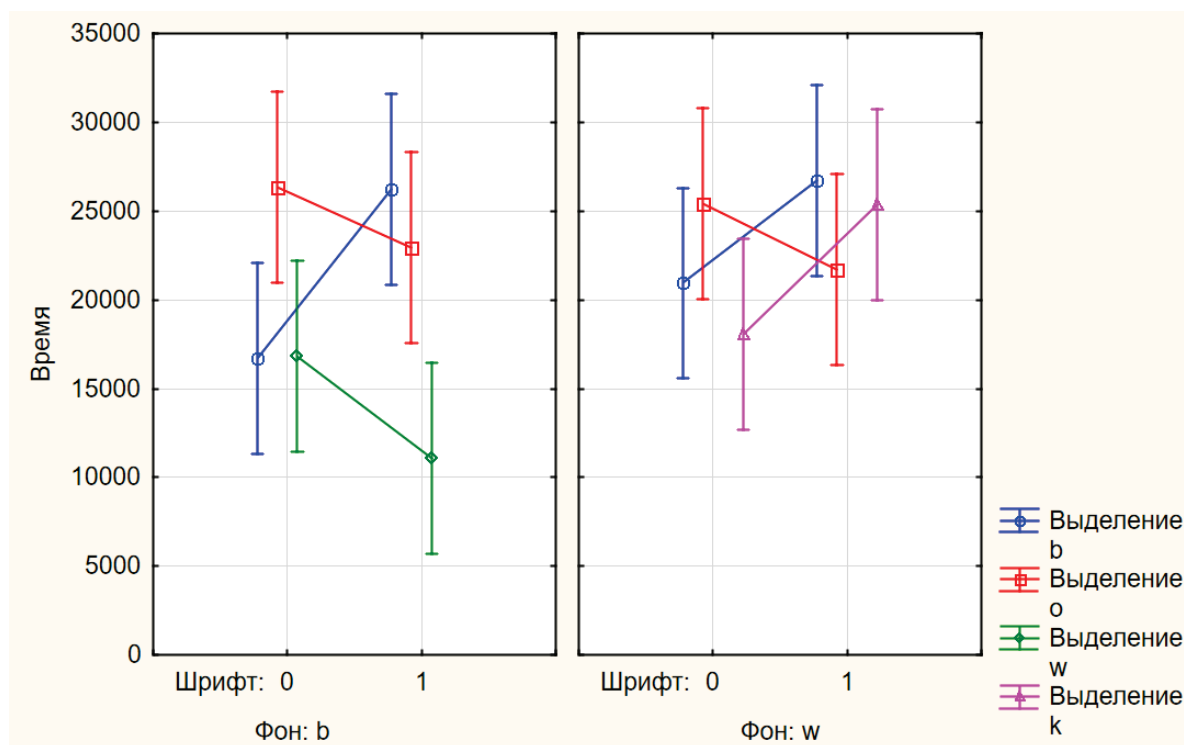


Рисунок 7 – Анализ влияния фактора стилизации на общее время работы со стимульным материалом

8. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- [1] Psychophysiological Markers of Epistemic Evaluation: Evidence from Eye Tracking in Reading Familiar and Unfamiliar Words / V.A. Demareva [et al.] // OM&P. 2021. № 4. P. 41–48.
- [2] Discourse complexity in the light of eye-tracking: a pilot russian language study / S.Y. Toldova, N.A. Slioussar, A.A. Bonch-Osmolovskaya // Russian Journal of Linguistics. 2022. № 26(2). P. 449–470.
- [3] Rayner K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research // Psychol Bull. 1998. № 124(3). P. 372–422.
- [4] Eye tracking study of reading for translation and English-Russian sight translation / E. Kokanova, M. Lyutyanskaya, A. Cherkasova // Translation, interpreting, cognition. Berlin: Language Science Press. 2021. №5. P. 163–171.
- [5] Eye movements in reading and information processing: Keith Rayner's 40 year legacy / C. Clifton [et al.] // Journal of Memory and Language. 2016. №86. P. 1–19.
- [6] Low-level visual information is maintained across saccades, allowing for a postsaccadic handoff between visual areas / J. H. Fabius, A. Fracasso, D. J. Acunzo, S. Van Der Stigchel & D. Melcher // Journal of Neuroscience. 2020. №40(49). P. 9476–9486.
- [7] Eye Tracking Study of Reading and Sight Translation / E. Kokanova, M. Lyutyanskaya, A. Cherkasova // SHS Web. 2018. №50. P. 1–5.
- [8] Фраш С.С., Максютина О. В. Перевод с листа как самостоятельный вид перевода // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2010. № 4(94). С. 76–81.
- [9] Agnieszka C., Mazur I. Eye tracking sight translation performed by trainee interpreters. // Tracks and treks in translation studies. 2010. №13. P. 189–205.
- [10] Mohammad Ahmad T. Difficulties of sight translation: Training translators to sight translate // Current Trends in Translation Teaching and Learning. 2015. №2. P. 171–195.

- [11] O'Brien S. Eye tracking in translation process research: methodological challenges and solutions // *Copenhagen studies in language*. 2009. № 38. P. 251–266.
- [12] Кукульян В.Ю., Янчус В. Э. Разработка методики исследования восприятия стилизованного текста в процессе профессионального перевода с использованием технологии ай-трекинга // *Физико-техническая информатика (СРТ2023) : Материалы Международной конференции, Пушкино, 16–19 мая 2023 года. – Нижний Новгород: Автономная некоммерческая организация в области информационных технологий "Научно-исследовательский центр физико-технической информатики". 2023. С. 103–112.*
- [13] Ling J., van Schaik P. The effect of text and background colour on visual search of Web pages // *Displays*. 2002. №5. P. 223–230.
- [14] Hall R.H., Hanna P. The impact of web page text-background colour combinations on readability, retention, aesthetics and behavioural intention // *Behaviour & information technology*. 2004. №3. P. 183–195.
- [15] The impact of color combinations on the legibility of a Web page text presented on CRT displays / I. Humar, M. Gradisar, T. Turk // *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2008. №11. P. 885–899.
- [16] Techniques For Accessibility Evaluation And Repair Tools / World Wide Web Consortium (W3C). [Электронный ресурс] URL: <https://www.w3.org/TR/AERT/> (дата обращения: 27.06.2023)
- [17] Towards Individuated Reading Experiences: Different Fonts Increase Reading Speed for Different Individuals / Wallace S [et al.] // *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*. 2022. №4. P. 1–56.
- [18] An eye tracking study of how font size and type influence online reading. / D. Beymer, D. Russell, P. Orton // *Culture, Creativity, Interaction*. 2018. №2. P. 15–18.
- [19] Arditi A., Cho J. Serifs and font legibility // *Vision Research*. 2005. №23. P. 2926–2933.
- [20] Reading on the Computer Screen: Does Font Type has Effects on Web Text Readability? / A. Zamzuri, W. Rahani, S. Khairulanuar, M. Idris // *International Education Studies*. 2013. №3. P. 26–35.
- [21] Readability, subjective preference and mental workload studies on young indian adults for selection of optimum font type and size during onscreen reading / J. Banerjee, D. Majumdar, M.S. Pal, D. Majumdar // *Al Ameen Journal of Medical Sciences*. 2011. №2. P. 131–143.
- [22] Бурукина И.П., Привалов А.Э. Исследование современных подходов к проектированию цифровых интерфейсов // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки*. 2022. № 1(61). С. 78–87.