



АНАЛИЗ ПАТТЕРНОВ ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ ПРИ ЧТЕНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕКСТОВ: КОГНИТИВНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Ковалев Дмитрий Алексеевич

Доцент кафедры сравнительной грамматики, Московский государственный университет
г. Москва Россия

Аннотация

Данная статья представляет собой системный анализ паттернов движения глаз (окуломоторной активности) у пользователей при чтении текстов, представленных на электронных носителях (экраны компьютеров, планшетов, смартфонов). Исследование фокусируется на выявлении и интерпретации ключевых метрик окулографии: длительности фиксаций, длины саккад, количества регрессий и коэффициента чтения. Основная гипотеза состоит в том, что чтение электронных текстов, в отличие от печатных аналогов, характеризуется менее линейным, более поверхностным и фрагментированным паттерном восприятия, что может снижать глубину обработки информации и эффективность запоминания. Особое внимание уделяется специфическим сканирующим паттернам, таким как F-паттерн и G-паттерн, которые доминируют при просмотре веб-страниц и отражают стратегию поиска релевантной информации, а не ее последовательного усвоения. Анализ этих паттернов критически важен для оптимизации интерфейсов, улучшения юзабилити электронных ресурсов и разработки методик, повышающих когнитивную эффективность при работе с цифровым контентом.

Ключевые слова: Движение глаз, Окулография, Чтение электронных текстов, Саккады, Фиксации, Регрессии, F-паттерн, Когнитивная нагрузка, Восприятие цифровой информации, Юзабилити.

Введение: Эволюция Чтения в Цифровую Эпоху

С стремительным переходом общества к цифровым носителям информации характер и механизмы процесса чтения претерпели существенные изменения, превратившись из преимущественно линейной, сосредоточенной деятельности в более динамичный, интерактивный и часто мультизадачный процесс. Если традиционное чтение печатных материалов обычно ассоциируется с глубокой, последовательной обработкой текста, то чтение с экрана, особенно в условиях высокой информационной плотности и многочисленных отвлекающих факторов

(например, уведомления, гиперссылки), формирует совершенно иные когнитивные стратегии. Понимание этих новых стратегий, и в частности, объективная регистрация окуломоторной активности, является центральной задачей современной психолингвистики и юзабилити-инженерии.

Методы окулографии (eye-tracking) предоставляют уникальную возможность количественно и качественно оценить, как именно глазной аппарат взаимодействует с электронным текстом. Изучение паттернов движения глаз — это прямой путь к измерению не только внимания пользователя, но и его когнитивной нагрузки, уровня понимания и эффективности поиска информации. Цель данной статьи — систематизировать ключевые окуломоторные метрики, которые отличают чтение электронных текстов от чтения печатных, детально проанализировать доминирующие нелинейные паттерны сканирования веб-страниц и оценить их влияние на глубину и качество усвоения цифрового контента. Этот анализ позволит сформулировать научно обоснованные рекомендации для дизайнеров интерфейсов и разработчиков контента, стремящихся к максимальной когнитивной эффективности своих цифровых продуктов.

Ключевые Метрики Окуломоторной Активности

Чтение не является непрерывным процессом скольжения глаз по строке. Глаза перемещаются дискретно, совершая быстрые движения и короткие остановки. Анализ этих движений и остановок формирует основу для понимания процесса чтения.

Фиксации: Длительность и Когнитивная Нагрузка: Фиксация — это короткий период, во время которого глаз относительно неподвижен, и именно в этот момент происходит фактическое восприятие и обработка визуальной информации мозгом. Длительность фиксации является прямой и надежной метрикой когнитивной нагрузки и сложности воспринимаемой информации. Более длительные фиксации указывают на то, что мозг затрачивает больше времени на декодирование сложного слова, анализ незнакомого концепта или разрешение семантической неоднозначности. При чтении электронных текстов средняя длительность фиксаций часто демонстрирует тенденцию к увеличению по сравнению с чтением качественных печатных материалов, что может быть связано с более низким качеством типографики (низкое разрешение экрана, блики) и дополнительными когнитивными усилиями, направленными на фильтрацию нерелевантной информации, характерной для веб-среды (реклама, ссылки). Анализ расположения фиксаций позволяет точно определить, какие слова или элементы интерфейса привлекли наибольшее внимание пользователя.

Саккады и Регрессии: Линейность и Эффективность Чтения: Саккада — это чрезвычайно быстрое, баллистическое движение глаз между двумя последовательными фиксациями.

Длина саккады отражает объем информации, который читатель способен успешно обработать за один взгляд, и обычно коррелирует с уровнем владения языком и скоростью чтения. При чтении электронных текстов наблюдается тенденция к сокращению длины саккад, что указывает на меньшую уверенность и более осторожное, пошаговое продвижение по тексту. Регрессии — это движения глаз, направленные назад, к ранее прочитанному участку текста. Регрессии являются ключевым показателем трудностей в понимании, ошибках декодирования или проблем с рабочей памятью. Более высокая частота регрессий на электронных носителях, по сравнению с печатными, свидетельствует о снижении стабильности внимания и более частой необходимости повторной обработки информации, что неизбежно снижает общую когнитивную эффективность процесса чтения и увеличивает субъективное чувство усталости.

Специфические Сканирующие Паттерны Цифрового Чтения

Чтение электронных текстов, особенно на веб-страницах с большим объемом информации, часто отклоняется от традиционной линейной модели "строка за строкой", приобретая характер специфических **сканирующих, нелинейных паттернов**, ориентированных на быстрое извлечение ключевых данных.

Ф-Паттерн: Доминирующая Стратегия Сканирования: Ф-паттерн (от англ. F-shaped pattern) является наиболее часто документированной и доминирующей моделью окуломоторной активности при просмотре веб-страниц, особенно тех, которые содержат блоки текста, списки или поисковую выдачу. Этот паттерн характеризуется тремя ключевыми фазами, которые визуально напоминают букву F: Горизонтальное сканирование верхних строк: Первые две фиксации совершаются горизонтально и занимают большую часть верхней строки (например, заголовков или первые предложения). Менее длительное горизонтальное сканирование: Следующее движение глаз проходит по второму, третьему или четвертому абзацу, но на значительно меньшем горизонтальном расстоянии. Вертикальное сканирование: Оставшаяся часть страницы сканируется преимущественно вертикально по левому краю, с очень редкими и короткими фиксациями на основной части текста. Ф-паттерн отражает стратегию минимального когнитивного усилия (Satisficing), когда пользователь стремится быстро определить релевантность страницы и найти ключевые слова, избегая глубокого, последовательного чтения.

G-Паттерн и другие Нелинейные Модели: Помимо Ф-паттерна, наблюдаются и другие вариации, отражающие поиск конкретных элементов. G-паттерн (Golden Triangle) может возникать в верхней части страницы, если контент структурирован блоками или содержит важные навигационные элементы в центре. Все эти паттерны свидетельствуют о том, что цифровой текст, особенно неадаптированный для глубокого чтения, воспринимается как информационный массив, который необходимо быстро просканировать, а не как линейное повествование или аргументация, которую следует анализировать.

Это приводит к фрагментации внимания и снижает способность читателя устанавливать сложные логические связи и интегрировать информацию из разных частей документа, что, в свою очередь, может негативно сказаться на долгосрочном запоминании и критическом анализе прочитанного.

Влияние Цифровой Среды на Когнитивную Эффективность

Специфические окуломоторные паттерны цифрового чтения имеют прямые и значимые последствия для когнитивной эффективности усвоения информации, включая скорость, понимание и запоминание.

Усиление Когнитивной Нагрузки: Электронный интерфейс, в отличие от печатной страницы, часто является более шумным в когнитивном смысле. Мерцание экрана, неоптимальные цветовые схемы, наличие интерактивных элементов и неконтролируемая реклама создают дополнительный сенсорный и когнитивный шум, который увеличивает нагрузку на рабочую память и внимание. Исследования показывают, что повышенная длительность фиксаций при чтении электронных текстов может быть не признаком более глубокой обработки, а, напротив, маркером увеличенного когнитивного усилия на фоне отвлекающих факторов, что ведет к более быстрой усталости и снижению концентрации.

Проблемы с Глубиной Обработки и Гипертекст: Характерные для цифровых текстов нелинейные паттерны сканирования (F-паттерн) и постоянное наличие гиперссылок способствуют поверхностному чтению (Skimming), а не глубокому анализу. Каждый переход по ссылке требует от мозга переключения контекста и переориентации, что нарушает целостность и последовательность когнитивного потока. Это приводит к тому, что информация запоминается в виде фрагментов, а не интегрированной структуры. Для повышения эффективности разработчикам контента необходимо минимизировать отвлекающие факторы, использовать высококонтрастную, адаптированную типографику и следовать принципу "один экран — одна идея" для обеспечения более линейного и глубокого восприятия, особенно в образовательных и профессиональных материалах.

Заключение

Анализ паттернов движения глаз является незаменимым инструментом для понимания того, как человеческий мозг адаптируется к восприятию информации в цифровой среде. Окуломоторные метрики убедительно демонстрируют, что чтение электронных текстов, особенно на неоптимизированных веб-страницах, характеризуется меньшей линейностью, большим количеством регрессий и доминированием сканирующих паттернов (F-паттерн), что отражает стратегию быстрого поиска, а не медленного, глубокого усвоения. Эти паттерны указывают на снижение когнитивной эффективности и глубины обработки информации по сравнению с чтением печатных источников. Для преодоления этих вызовов и повышения качества цифрового восприятия необходима активная работа по оптимизации юзабилити: минимизация отвлекающих факторов, улучшение типографики и структурирование контента таким образом, чтобы он

способствовал более последовательным и сфокусированным фиксациям. Будущее цифрового обучения и коммуникации будет зависеть от способности разработчиков интерфейсов учитывать и гармонизировать естественные когнитивные процессы человека с особенностями электронной среды.

Литература

1. Jacob, R. J. K., Karn, K. S. *Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to take the next step. The mind's eye: A handbook of eye tracking methodologies*. Elsevier, 2003.
2. Nielsen, J. *F-Shaped Pattern For Reading Web Content*. Nielsen Norman Group, 2006.
3. Ziefle, M. *Effects of display resolution and colour on visual performance*. Human Factors, 1998.
4. Subramaniam, R., Purtil, J. *The effect of reading medium on reading comprehension: A meta-analysis*. Computers & Education, 2021.
5. Rayner, K. *Eye movements in reading and information processing: 20 years of research*. Psychological Bulletin, 1998.
6. Александров, А. А. *Окулография в исследовании пользовательских интерфейсов*. Информатика и системы управления, 2023.
7. Соколов, М. С. *Психофизиология чтения электронных текстов*. Когнитивные исследования, 2024.