

**Изображение в поликодовых текстах:
влияет ли семантическая связанность с другими компонентами
на параметры зрительного восприятия?**

Аннотация: в настоящей статье приводятся описание и результаты пилотного экспериментального исследования восприятия и понимания цифровых поликодовых текстов методами айтрекинга и лингвистического анализа. Цель исследования - проверка гипотезы о соответствии распределения зрительного внимания при восприятии изображения в поликодовых текстах степени смысловой взаимосвязанности изображения с другими частями стимула. В качестве стимульного материала использовались отобранные из реальной экспертной практики поликодовые тексты формата «статическое изображение + письменное высказывание». Исследовались данные 84 респондентов различной степени информированности об экстремистском дискурсе. В первой части эксперимента респонденты просматривали и интерпретировали содержание поликодового сообщения, в то же время регистрировались их движения глаз; во второй части респонденты просматривали, размечали и комментировали те же стимулы, при этом перед ними стояла задача найти и объяснить смысловые соответствия (взаимосвязи) частей изображения и высказывания. Анализу подлежали относительное время просмотра зоны интереса, количество просмотров зоны, среднее количество связей зоны интереса, приведенное к среднему рангу связанности зоны с другими компонентами. Не обнаружено значимых различий в зависимости от степени информированности респондентов ни в среднем количестве связей зон, ни в распределении рангов. Обнаружено, что наибольшее количество просмотров имеют зоны, содержащие изображение лиц. При проведении однофакторного дисперсионного анализа значимое влияние фактор “ранг связанности” оказал на количество просмотров зон во всех текстах ($p < 0,05$), при этом корреляция этих факторов была как прямой, так и обратной. По результатам исследования мы можем говорить об отсутствии универсальной связи таких параметров рассматривания изобразительных компонентов поликодового текста, как нормированное на площадь относительное время просмотра и количество просмотров и количество связей компонента изображения с другими частями поликодового текста. Предположительно, эффективность поиска значений, обеспечивающих связность компонентов поликодового текста, не зависит от количества времени и движений глаз, нужных для визуального восприятия, достаточного для понимания текста.

Ключевые слова: поликодовый / креолизованный текст, айтрекинг, внимание, интерпретация, семантическая обработка информации, когезия, время рассматривания, переходы.

Введение. Современные исследования восприятия и понимания поликодовых текстов зачастую сосредоточены на когнитивных процессах одного уровня: исследователи описывают и интерпретируют инструментально полученные данные движения глаз или мозговой активности в связи с выполнением экспериментального задания либо анализируют данные устных или письменных ответов респондентов, отражающие результаты высокоуровневых процессов в поверхностной структуре высказывания. Действительно, в настоящий момент не существует валидизированного метода, позволяющего исследовать связь низкоуровневых или более ранних процессов восприятия отдельных знаков и высокоуровневых или более поздних процессов интерпретации целостного смысла поликодового текста. Сегодня исследователи пробуют решать эту задачу в рамках междисциплинарного подхода, сочетающего психо- и нейрофизиологию и структурную и психолингвистику.

Незаменимым в этих исследованиях стал метод видеорегистрации движений глаз, или айтрекинг. Он позволяет с минимальной инвазивностью отслеживать процессы визуального восприятия и оптимально подходит для исследований сочетающих различные семиотические системы, но ограниченных визуальной модальностью текстов. К наиболее распространенному типу таких поликодовых текстов относится сочетание вербального текста и статических изобразительных элементов: от мемов и комиксов до иллюстрированных статей и учебных текстов.

Ожидаемо в фокусе интересов исследователей находятся учебные тексты, где интеграция информации в текстовой и графической частях может играть критическую роль для понимания, но есть и работы, авторы которых интересуются интеграцией информации на иных материалах, и в их случаях айтрекинг представляет новые перспективы исследования и анализа текстов (Holsanova, 2014). Одиночные исследования неучебных поликодовых текстов обычно фокусируются на порядке взаимодействия со сложно структурированным текстом, например, газетной страницей, и соотнесения паттернов движений глаз с семиотическим анализом (Holsanova et al., 2006). В современной интернет-коммуникации привычной единицей сообщения стал мем, в данном случае понимаемый как графический файл, обычно сочетающий изобразительную и

вербальную часть для передачи сообщения и часто выстраиваемый по определенному шаблону (Wiggins & Bowers, 2015). Несмотря на их популярность, мемы пока очень ограниченно исследованы с применением метода айтрекинга (Soleh et al., 2021). Ранее мы рассматривали особенности мемов как типа поликодовых текстов и сравнивали паттерны визуального восприятия двух распространенных шаблонов: демотиватора и двухчастного мема (Горбачева и др., 2021). Наиболее близкое нашему направлению исследование понимания и интерпретации поликодового текста рассматривало случай документальной фотографии в сопровождении подписей указывает на изменение распределения фокусов внимания и общей интерпретации в зависимости от содержания текста, но указывает на то, что айтрекинг не является инструментом “чтения мыслей” (Müller et al., 2012).

В поисках глазодвигательных коррелятов внимания, сопутствующего процессам декодирования знаков и интеграции информации из изображения и текста, некоторые исследователи предпринимают попытки исследовать восприятие знаков, репрезентация которых играет в глубинной структуре понимаемого сообщения роль семантического узла (Hebb, 1949; Kintsch, van Dijk, 1978), возникающего в результате образования микропропозиций на уровне отдельных компонентов, связанных смысловыми отношениями (Verhoeven et al., 2008). Для этого изучаются параметры фиксаций взора респондентов, включая количество и порядок переходов от отдельных зон изображения к просмотру стимула целиком и обратно в сочетании с синхронным описанием содержания стимула (Boeriis, Holsanova, 2012) или ретроспективным интервью по стимулу (Holsanova, 2012). Исследователи продолжают уделять внимание гипотезе об основной роли смысловых повторов в компонентах текста и изображения в целостном понимании стимулов, одновременно развивая изучение специфической поликодовой когезии (Tseng et al., 2021).

В данной работе мы приводим результаты пилотного исследования, целью которого является проверка гипотезы о возможном соответствии распределения внимания при восприятии изображения в поликодовых текстах количеству значений, которые, с точки зрения респондентов, обеспечивают смысловую взаимосвязь того или иного компонента с другими частями изображения и высказывания в стимуле.

Ранее мы успешно исследовали факторы, влияющие на качество интерпретации поликодовых текстов различными группами респондентов, и установили, что состав связанных значений вне зависимости от группы определяет понимание содержания стимула (Горбачева и др., 2020). Эти

данные характеризуют высокоуровневые процессы интерпретации и создают представление о том, как части извлекаемой информации интегрируются в целые смыслы, но не как это происходит в связи с процессами восприятия и первичной аналитической обработки поступающей информации. В связи с этим и некоторыми ранее полученными результатами мы исследовали, как степень смысловой связанности компонента изображения соотносится с характеристиками его рассматривания. Наша гипотеза состояла в том, что количество информации, которая соотносится по смыслу с другой информацией из изображения и высказывания, может влиять на относительное время рассматривания того или иного компонента изображения и / или количество его просмотров. Мы предположили, что построение глубинной структуры понимаемого сообщения может сопровождаться более длительным или частым рассматриванием компонентов изображения, которые в соответствии с ответами респондентов имели большее количество связей с другими компонентами стимула.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 86 человек с различной степенью информированности о фактах экстремистского дискурса: 31 лингвист-эксперт, 20 хорошо информированных и 35 мало информированных респондентов без экспертных компетенций.

До начала эксперимента все участники были письменно предупреждены о целях проведения научного исследования и характере стимульного материала. В качестве стимульного материала использовались отобранные из реальной экспертной практики поликодовые тексты формата «статическое изображение + письменное высказывание», которые содержали или не содержали экстремистское сообщение.

Первый этап: исследование с использованием метода айтрекинга. Респонденты просматривали в случайном порядке демонстрируемые стимулы, после чего оценивали, содержит ли стимул экстремистское сообщение, посредством нажатия клавиш со значением «да», «нет» или «затрудняюсь» на клавиатуре компьютера и давали устный комментарий, что именно они видят и каково смысловое содержание просматриваемого стимула. Продолжительность просмотра не ограничивалась; желательная длина комментария не должна была превышать пяти развернутых высказываний, однако ограничение длины комментария не являлось строгим. Во время выполнения задания движения глаз респондентов регистрировались при помощи айтрекера EyeLink 1000+. Первичная обработка и очистка данных записей движения глаз осуществлялась с

помощью программного обеспечения Data Viewer (SR research). Для анализа использовался период от появления стимула до нажатия кнопки ответа.

Для проведения подробного анализа было отобрано 4 максимально визуально разнообразных текста, относившихся к экстремистскому дискурсу, но несущих сообщения разного содержания. Текст “Осторожно, дагестанец” реализован по визуальной шаблону демотиватора, текст “Love is” являлся модификацией широко известного комикса-вкладыша жевательной резинки “Love is...”, поликодовые тексты “Анархия” и “Братоубийственная война” не имели характерного шаблонного оформления, при этом в тексте “Анархия” были изображения людей, а в “Братоубийственной войне” они отсутствовали.

Второй этап: ретроспективный комментарий по протоколу “мысли вслух” (think aloud). На этом этапе эксперимента респонденты исследовали повторно просматриваемые стимулы на наличие смысловых взаимосвязей между изображением и письменным высказыванием; взаимосвязи предлагалось обозначить при помощи маркера и устно объяснить. Если респонденты не обнаруживали очевидных для них взаимосвязей, они имели право отказаться от нанесения разметки и комментирования. Если комментарий содержал неясную для интервьюера информацию, он мог задавать уточняющие вопросы типа “Что вы указали в качестве связанных компонентов?”, “Поясните еще раз, какие компоненты связаны”, “Я правильно понимаю, что как связанные вы указали ...?” и т. п. В ходе эксперимента комментарии респондентов фиксировались при помощи аудиозаписывающего устройства и в дальнейшем дословно расшифровывались. Впоследствии их содержание сопоставлялось и анализировалось с опорой на разметку взаимосвязей в стимулах методом компонентного анализа лексики комментариев. Запись движений глаз не производилась.

На основании анализа комментариев относительно изображения в стимулах были выделены зоны интереса, встречавшиеся в абсолютном большинстве ответов. Если респонденты отмечали мелкие детали изображения (например, татуировку на руке персонажа), то они объединялись в более крупные зоны (например, рука с оружием) достаточного для анализа данных о движениях глаз размера. Для каждой такой зоны было определено количество выделенных каждым респондентом связей с другими компонентами поликодового текста: комментарий респондента сопоставлялся с разметкой стимула, уточнялись номинации и описательные обороты, касающиеся зоны интереса, на основе

содержания комментария уточнялся состав связанных компонентов (отдельные слова или выражения, другие компоненты, не отмеченные в разметке).

При подсчете количества связей с вербальными компонентами учитывалось, обладает ли слово свободной сочетаемостью или входит в состав устойчивого словосочетания: например, в стимуле “Братоубийственная война” клише для эпитафий “скорбим и помним” в большинстве случаев оценивалось как единый компонент в связи с тем, что респонденты произносили его как единую синтагму и размечали взаимосвязь одной, а не двумя чертами; только в нескольких случаях респонденты выделили одно из слов как самостоятельное основание для связи, и тогда это выражение оценивалось как содержащее столько связей, сколько указал респондент. При подсчете связей со словосочетаниями в первую очередь учитывался указанный респондентом состав словосочетания и то, является ли слово главным или управляемым в словосочетании: связи с подчинительными словосочетаниями подсчитывались по главным словам, если зависимым словам не атрибутировались отдельные связи. При подсчете связей вербального компонента, обозначающего единое понятие, учитывались связи со всеми зонами, репрезентирующими это понятие. В целом при подсчете связей мы придерживались принципа максимально строгого следования логике респондентов, избегая как приписывания, так и опускания связей. Поскольку некоторые респонденты выделяли большее количество связей, чем другие, то для дальнейшего анализа также использовались “ранги связанности”, отражающие относительную задействованность зоны в семантическом связывании различных компонентов изображения и текста. Зонам с наибольшим количеством связей присваивался ранг 1 (таких могло быть несколько), с меньшим количеством – ранг 2 и т. д.

Для определения, существует ли зависимость параметров рассматривания на первом этапе эксперимента от связанности зоны интереса с другими компонентами текста и есть ли различия между зонами различных рангов, мы провели дисперсионный анализ и корреляционный анализ (корреляция Спирмена) описанных данных в программе Statistica 12.

Результаты и обсуждение. Для проверки гипотезы исследовались данные о движении глаз респондентов до оценки текста как экстремистского / неэкстремистского. При оценке качества регистрации данных движений глаз были исключены 2 испытуемых, таким образом, анализ был проведен для 84 человек.

В качестве параметров внимания к зоне использовались следующие параметры:

1. Относительное время просмотра зоны интереса: доля от общего времени просмотра стимула, приходящаяся на данную зону (в долях от единицы), нормированная на площадь зоны в мегапикселях. Нормирование на площадь зоны потребовалось, чтобы минимизировать эффект от большого различия в площадях зон интереса.

2. Количество просмотров зоны. Количество раз, когда взгляд испытуемого заходил в зону интереса и покидал ее за все время рассматривания.

В первую очередь был проверен вклад фактора группы в исследуемые параметры. Между экспертами и неэкспертами не было значимой разницы ни в среднем количестве связей между зонами, ни в распределении рангов. Поэтому в дальнейшем данные групп объединялись.

В результате компонентного анализа в трех поликодовых текстах (“Братоубийственная война”, “Осторожно, дагестанец” и “Love is”) было выделено по три зоны интереса, в одном (“Анархия”) - четыре. Мы получали 2 или 3 ранга связанности в рамках одного стимула, кроме 2 случаев для текста “Анархия”, когда их было четыре. Эти 2 случая исключались из выборки при проведении дисперсионного анализа.

Средние ранги, количество связей и просмотров зоны приведены в таблице 1. По количеству просмотров стало ясно, что если на изображении присутствуют лица, то наибольшее количество просмотров будет у них. Исключение составил только текст “Братоубийственная война”, содержащий только изображения двух касок и траурной ленты - в этом случае приоритет в равной степени получили более визуально сложные и изображения касок (больше деталей, цветовые переходы). Также большое количество просмотров отмечалось для изображения флага фашистской Германии (зона “свастика” в тексте “Love is”), с одной стороны имеющее значительную эмоциональную нагрузку и визуально контрастное и, с другой стороны, важное для понимания сообщения. В случае текста “Осторожно, дагестанец” сходные по количеству просмотров лица детей двух национальностей значительно отличались по относительному

времени просмотра на единицу площади просто из-за меньшей площади лица дагестанского мальчика. В целом параметры рангов и связей не повторяют закономерности распределения просмотров.

Для оценки связи параметров просмотра и общего уровня важности элемента изображения для контекста был проведен дисперсионный анализ (one-way ANOVA) влияния фактора ранга на время просмотра и количество просмотров.

Средние значения и стандартные отклонения количества просмотров, рангов связанности и среднее количество связей для каждой выделенной графической зоны интереса четырех поликодовых текстов.

В пределах каждого текста зоны отсортированы по рангу. Полужирным текстом отмечены зоны, содержавшие изображения лиц.

Название стимула	Зоны изображений	Среднее количество просмотра в	Среднее относительное время просмотра, у.е.	Средний ранг зоны	Среднее количество связей зоны
Love is	свастика	4,1±4,3	4,2±2,6	1,31±0,47	2,7±0,9
	головы	5,4±5,5	9,5±2,6	1,43±0,50	2,4±1,3
	сердечко	0,8±1,0	6,7±1,0	2,60±0,52	0,3±0,5
Анархия	рука с оружием	2,0±2,6	2,5±2,7	1,40±0,56	1,6±1,1
	тело полицейского	1,4±2,6	2,5±3,2	1,48±0,59	1,3±0,6
	лицо полицейского	3,6±3,7	5,5±2,8	1,60±0,63	1,2±0,5
	лицо бандита	3,0±2,4	4,3±2,3	2,07±0,80	0,7±0,8
Осторожно, дагестанец	лицо дагестанского мальчика	3,6±3,8	5,1±2,5	1,02±0,15	4,3±1,4
	лицо русского мальчика	3,4±3,8	1,5±1,1	1,95±0,26	1,4±0,8
	косоворотка на русском мальчике	0,3±0,7	0,2±0,5	2,45±0,46	0,2±0,4
Братоубийственная война	траурная лента	2,0±1,6	1,0±0,9	1,57±0,50	1,24±0,69
	левая каска	4,3±4,1	2,2±1,6	1,09±0,29	2,08±0,93

	правая каска	3,8±4,1	1,8±1,4	1,09±0,29	2,08±0,93
--	--------------	---------	---------	-----------	-----------

Для параметра относительного времени просмотра зоны значимые различия между зонами с разными рангами были обнаружены только для текста “Осторожно, дагестанец” ($F(2,249)=131,07$, $p < 0,0001$). Для этого текста параметры коррелировали с коэффициентом $r=-0,75$, $p < 0,001$. Во всех остальных текстах не наблюдалось никакой связи между этими параметрами. Большие различия в средних показателях относительного времени просмотра связаны со спецификой отдельных стимулов, в которых большее или меньшее время уделялось изобразительному или вербальному компонентам. Результаты анализа представлены на рисунке 1.

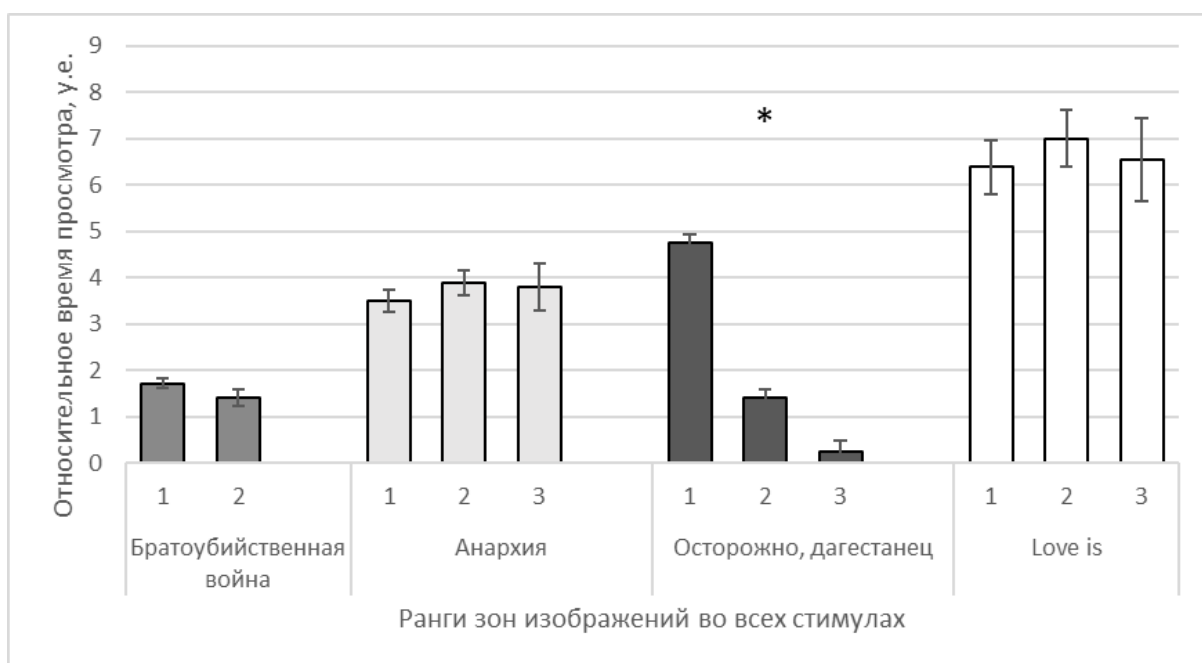


Рисунок 1. Влияние фактора ранга связанности на среднее относительное время просмотра зоны для всех стимулов. Звездочкой отмечен стимул, где влияние было значимым.

Еще одним параметром, который может сигнализировать о повышенном внимании к зоне, является количество ее просмотров. Мы предположили, что в процессе чтения поликодового текста к компонентам изображения, семантически связанным с другими частями стимула, участники могут возвращаться чаще.

При проведении однофакторного дисперсионного анализа значимое влияние фактор “ранг связанности” оказал на количество просмотров зон во всех текстах: “Анархия” ($F(2,249)=4,59$, $p < 0,05$, “Осторожно,

дагестанец” ($F(2,249)=18,35$, $p<0,0001$) и “Love is” ($F(2,249)=13,6$, $p<0,0001$), “Братоубийственная война” $F(1,226)=4,28$, $p<0,05$). При этом корреляция этих факторов могла быть как прямой, так и обратной: “Анархия” — $r=0,21$, $p<0,001$; “Осторожно, дагестанец” — $r=-0,54$, $p<0,001$ “Love is” — $r=-0,48$, $p<0,001$. Результаты представлены на рисунке 2. Такое разнообразие результатов говорит об отсутствии единого паттерна связи.

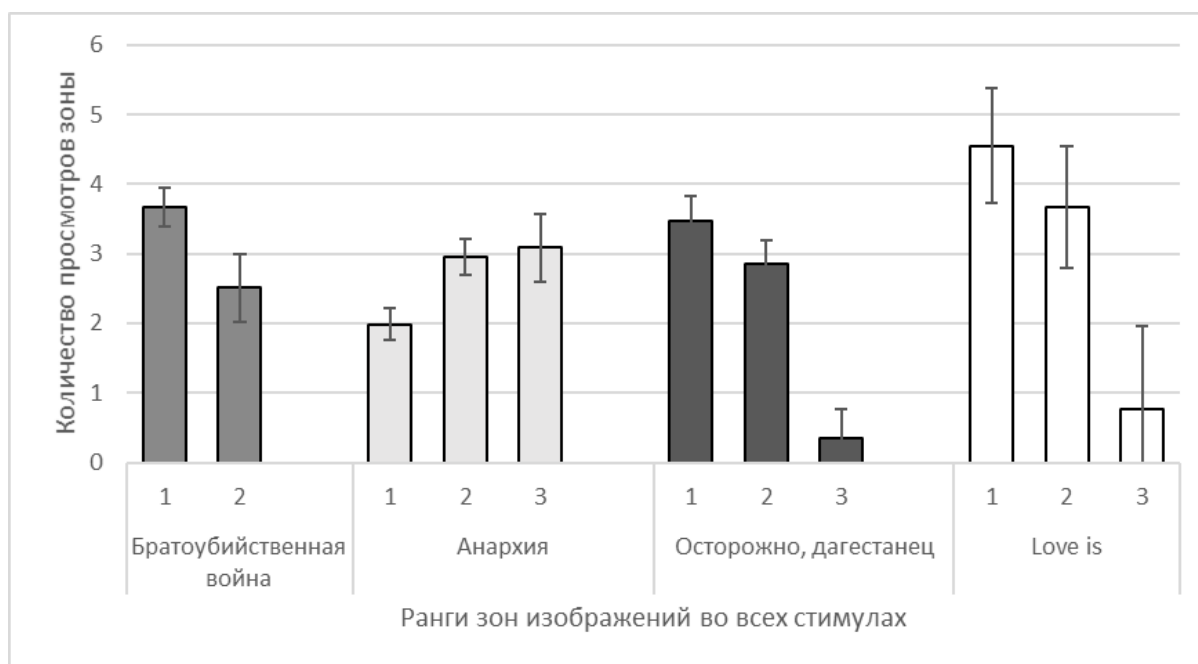


Рисунок 2. Влияние фактора ранга связанности на среднее количество просмотров зоны для всех стимулов. Для всех стимулов влияние было значимым.

Если обратить внимание на проанализированное ранее содержание зон, то можно отметить, что высокое количество просмотров скорее отражало наличие лица в конкретной зоне. Соответственно, наибольшее количество просмотров получали зоны с высоким рангом в тех изображениях, где эти зоны содержали лица (“Осторожно, дагестанец” – две важнейшие зоны содержат лица; “Love is” – важнейшие зоны – свастика и лица). В стимуле “Братоубийственная война” все изображения были относительно обезличены, и только там можно говорить о возможной “чистой” связи этой метрики со степенью связанности зоны, где мы видели небольшие и не такие выраженные различия между рангами. В то же время получившая второй ранг зона “траурная лента” имела мало деталей и в любом случае не требовала большого времени или возвращения для успешного восприятия. Таким образом, метрика “количество просмотров” скорее отражает влияние визуальной заметности или привлекательности и субъективной важности непосредственно

изобразительного компонента, чем его роль в построении связного смысла поликодового текста.

По результатам данного исследования мы можем говорить об отсутствии выраженной связи между исследованными параметрами движений глаз при внимательном рассматривании поликодового текста с параллельным анализом его содержания и ретроспективно присваиваемой ему системой связей. Скорее, несмотря на задачу, стоящую перед испытуемыми, мы наблюдали эффекты 1) приоритетного внимания к лицу человека и 2) к ярким, контрастным и эмоционально важным элементам, которые являются базовыми свойствами зрительного внимания человека. Внимание человека в процессе восприятия сцены управляется как базовыми свойствами стимула (яркость, контраст и пр.), наличием лиц и направлением взгляда, так и текущей задачей (Itti & Koch, 2001; Frischen et al., 2006; Kappas et al., 2008). В нашем случае мы наблюдали взаимодействие этих процессов: персонажи и выражения их лиц обычно принципиально важны для понимания сообщения в целом, как было и в наших стимулах, но их репрезентации необязательно оказывались наиболее важными семантическими узлами. Эта связь достаточно косвенна: важность и привлекательность изобразительного элемента в ходе восприятия ожидаемо отражаются в параметрах его рассматривания. Но в процессе дальнейшей интерпретации и выстраивания системы связей внутри поликодового текста непосредственное визуальное восприятие уже не так важно, и ретроспективный комментарий респондентов отражал уже этот скрытый когнитивный этап. Кроме того, используемая в нашей работе методика оценивает именно связанность элемента с другими частями текста, а не его важность как таковую. Важный для понимания, но относительно автономный элемент мог получить низкий ранг, но при этом ему могли уделить достаточно времени при рассматривании и первичном анализе сообщения.

Следует отметить, что данная статья освещает результаты пилотного исследования, и в связи с этим имеет множество ограничений: так, мы использовали только интегральные оценки суммарных параметров рассматривания. Например, нами не оценивались параметры длительности фиксации на различных зонах. Включение в единый анализ вербальных компонентов поликодовых текстов также представляет методологическую сложность, так как респонденты эксплицитно не выстраивали внутритекстовые связи тем же образом, что и связи с изобразительными компонентами. Представляет отдельный интерес сравнение двух групп стимулов: с изображениями лиц и без них, чтобы проверить влияние

фактора “наличие лица” на метрики зрительного внимания к зоне интереса и распределению внимания на стимуле в целом.

Выводы. Было проведено пилотное исследование на материале четырех поликодовых текстов экстремистского содержания. Была предпринята попытка интегрировать методы психофизиологии и лингвистики для исследования процессов, лежащих между низкоуровневым восприятием и высокоуровневой интерпретацией целостного смысла текста. Мы предполагали, что семантические узлы поликодового текста могут привлекать больше внимания при его чтении и анализе сообщения.

Мы обнаружили, что эксперты-судебные лингвисты и неэксперты значимо не различаются по определению связанности элементов поликодового текста и распределению зрительного внимания между зонами с различными рангами.

Не выявлено очевидной и универсальной связи таких параметров рассматривания изобразительных компонентов поликодового текста, как нормированное на площадь относительное время просмотра и количество просмотров и количество связей компонента изображения с другими частями поликодового текста.

Благодарности. Работа выполнена в рамках реализации государственного задания FZNM-2020-0005 «Трансформация когнитивной и коммуникативной деятельности человека в условиях современной информационной среды».

The research was funded by a Russian Government contract, project FZNM-2020-0005, “Transformation of human cognition and communication in the digital era”.

Список литературы

Горбачева, А. В., Берлин Хенис А. А., Пучкова, А. Н., Осадчий, М. А. (2021). Сложность восприятия демотиваторов и мемов: экспериментальное исследование. *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 2: Языкознание*, 20(2), 74-86. DOI: 10.15688/jvolsu2.2021.2.7

Gorbacheva A. V., Nesterova T. N., Osadchiy M. A. (2020) On Forensic Linguists and Non-Experts Interpretation of Multimodal Texts. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 2. Yazykoznanie [Science Journal of Volgograd State University. Linguistics]*. 19(1):102–114. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu2.2020.1.9>

Boeriis, M., & Holsanova, J. (2012). Tracking visual segmentation: Connecting semiotic and cognitive perspectives. *Visual Communication*, 11(3):259-281. DOI: 10.1177/1470357212446408.

Tseng, C.-I., Laubrock, J., & Bateman, J. A. (2021). The impact of multimodal cohesion on attention and interpretation in film. *Discourse, Context & Media*, 44: 100544. <https://doi.org/10.1016/j.dcm.2021.100544>

Hebb, D.O. (1949). *The Organization of Behavior*. New York: Wiley & Sons.

Frischen, A., Bayliss, A. P., & Tipper, S. P. (2007). Gaze Cueing of Attention: Visual Attention, Social Cognition, and Individual Differences. *Psychological Bulletin*, 133(4), 694. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.4.694>

Holsanova, J. (2012). New methods for studying visual communication and multimodal integration. *Visual Communication*, 11(3): 251 –257. DOI 10.1177/1470412912446558

Holsanova, J. (2014). Reception of multimodality: Applying eye tracking methodology in multimodal research. *Routledge handbook of multimodal analysis*, 285-296.

Holsanova, J., Rahm, H., & Holmqvist, K. (2006). Entry points and reading paths on newspaper spreads: comparing a semiotic analysis with eye-tracking measurements. *Visual communication*, 5(1), 65-93. DOI: 10.1177/1470357206061005

Itti, L., & Koch, C. (2001). Computational modelling of visual attention. *Nature reviews neuroscience*, 2(3), 194-203. DOI: 10.1038/35058500

Kappas, A., & Olk, B. (2008). The concept of visual competence as seen from the perspective of the psychological and brain sciences. *Visual Studies*, 23(2), 162-173.

Kintsch W., van Dijk T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production // *Psychological Review*. Vol. 85. Pp. 363–394.

Müller, M. G., Kappas, A., & Olk, B. (2012). Perceiving press photography: a new integrative model, combining iconology with psychophysiological and eye-tracking methods. *Visual Communication*, 11(3), 307-328.

Soleh, M. B., Anisa, Y. H., Absor, N. F., Suswandari, & Edison, R. E. (2021). Differences of Visual Attention to Memes: An Eye Tracking Study. *Proceedings of the 1st Annual International Conference on Natural and Social Science Education (ICNSSE 2020)*, 547(Icnsse 2020), 146–150. DOI: [10.2991/assehr.k.210430.022](https://doi.org/10.2991/assehr.k.210430.022)

Verhoeven L., Perfetti Ch. (2008). Advances in text comprehension: model, process and development, 22(3), 293–301. doi:10.1002/acp.1417

Wiggins, B. E., & Bowers, G. B. (2015). Memes as genre: A structurational analysis of the memescape. *New Media and Society*, 17(11), 1886–1906. DOI: [10.1177/1461444814535194](https://doi.org/10.1177/1461444814535194).

Сведения об авторах

Пучкова Александра Николаевна,

кандидат биологических наук,

ведущий научный сотрудник лаборатории когнитивных и лингвистических исследований, Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина, ул. Академика Волгина, 6, 117485 г. Москва, Российская Федерация;

старший научный сотрудник лаборатории нейробиологии сна и бодрствования, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН (ИВНД и НФ РАН), ул. Бутлерова, 5А, 117485 г. Москва, Российская Федерация,

puchkovaan@gmail.com,

<http://orcid.org/0000-0002-2292-6475>

Горбачева Александра Вячеславовна,

научный сотрудник лаборатории когнитивных и лингвистических исследований, Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина, ул. Академика Волгина, 6, 117485 г. Москва, Российская Федерация,

avgorbacheva@pushkin.institute

<https://orcid.org/0000-0002-8902-3870>

Берлин Хенис Александра Алехандровна,

специалист лаборатории когнитивных и лингвистических исследований, Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина, ул. Академика Волгина, 6, 117485 г. Москва, Российская Федерация,

младший научный сотрудник Центра когнитивных исследований НТУ «Сириус», Олимпийский пр., д. 1, 354340, г. Сочи, Краснодарский край, Российская Федерация,

alexa.munxen@gmail.com,

<https://orcid.org/0000-0003-2034-1526>