

Научная статья

УДК 159.9.072

<https://doi.org/10.21702/rpj.2026.1.8>

Айтрекинг-исследование зрительного внимания школьников при просмотре учебных видеороликов

Сергей В. Моисеев*^{ID}, Елена А. Есипенко^{ID}, Валерия В. Нестеренко^{ID}

Национальный исследовательский Томский государственный университет (НИ ТГУ), Томск, Российская Федерация

*Почта ответственного автора: kaungreat@gmail.com

Аннотация

Введение. Создание интересных и востребованных учебных видеороликов для подростков требует не только знания принципов работы зрительного внимания, но и понимания особенностей построения структуры самого занятия, наполненного разными компонентами. Айтрекер позволяет получить объективные данные о распределении внимания и его динамике в процессе восприятия визуального контента. Целью статьи стал сравнительный анализ компонентного состава показателей внимания при просмотре трех видеороликов разной тематики. **Методы.** У 45 школьников среднего и старшего звена в ходе айтрекинг-исследования анализировались показатели внимания при просмотре видеороликов по русскому языку, математике и биологии длительностью 7 минут. Были изучены показатели зрительного внимания на визуальные стимулы: картинка, текст, схема, лектор на экране, а также их комбинацию. **Результаты.** Анализируя структуру каждого видеоролика, оказалось, что в ролике по биологии «схемы, картинки» является самым распространенным элементом, и больше всего привлекают внимание «схемы». Для предметов математика и русский язык таким компонентом стал «лектор+текст». Компоненты «лектор+схема» и «лектор+картинка» указывают на малую эффективность в использовании данных дидактических приемов в видеоролике по математике. **Обсуждение результатов.** Самым эффективным оказалось использование различных иллюстративных компонентов с параллельным аудио объяснением лектора, что продемонстрировано в видеоролике по биологии. Результативным оказалось сочетание самого лектора в кадре с текстом на слайде (ролики по русскому языку и математике), при этом наличие лектора с другим иллюстративным компонентом не было таким эффективным. Наличие разнообразных

и ярких стимулов вызывает больше внимания у подростков. Зная специфику предметов, а также эффективное сочетание компонентов занятия, учитель может создавать эффективные обучающие ролики, которые будут понятны и интересны подросткам.

Ключевые слова

зрительное внимание, визуальные компоненты, айтрекинг, подростки, профорентация

Финансирование

Исследование выполнено при поддержке Программы развития ТГУ («Приоритет-2030») № 2.3.1.24 МЛ.

Для цитирования

Моисеев, С. В., Есипенко, Е. А., Нестеренко, В. В. (2026). Айтрекинг-исследование зрительного внимания школьников при просмотре учебных видеороликов. *Российский психологический журнал*, 23(1), 140–155. <https://doi.org/10.21702/rpj.2026.1.8>

Введение

В современном обществе наблюдается значительная трансформация механизмов вовлечения молодого поколения в образовательный процесс, обусловленная стремительным развитием цифровых технологий. С начала эпохи компьютеризации произошли кардинальные изменения в инструментах передачи и трансляции знаний. При этом информационная среда оказалась важнейшим фактором формирования ценностей и установок сознания, влияя на становление социально-психологического типа личности (Бардецкий, 2019). Трансформация коснулась и педагогики, особенно остро эта тенденция проявилась в период пандемии (Gu et al., 2024), когда переход в онлайн-пространство произошел массово. В настоящее время обучение с применением онлайн-технологий является чем-то обыденным. Однако в достаточной мере остается неизученным воздействие онлайн-образования на психологию и физиологию обучающихся, также отсутствуют убедительные данные о качестве данного подхода (Дождиков, 2020). Именно поэтому на помощь классической педагогике пришли неклассические методы, которые можно отнести в раздел психофизиологии. Исследования в рамках данного подхода позволяют изучать особенности физиологических реакций на онлайн-контент с совершенно новой стороны, и одним из таких методов выступает технология отслеживания взгляда – айтрекинг, который используют для изучения видеоматериала (Cao & Nishihara, 2012; Stull et al., 2018; Wang et al., 2020). Учеными доказано, что данные, связанные с отслеживанием движения

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

глаз, включая фиксации, саккады, расширение зрачка и длительность взгляда (Cao & Nishihara, 2012) являются достоверными индикаторами реакций человека на эмоциональное возбуждение и когнитивную нагрузку (Абабкова & Розова, 2022), а также ранее недоступные аспекты в работе таких когнитивных процессов, как память и внимание (Кроткова и др., 2018). Исследование же зрительного внимания представляется особенно актуальным в контексте современной трансформации образования, включающего большое количество видеоконтента. Преимуществом айтрекинг-исследования является то, что оно подходит для изучения отдельных визуальных стимулов (Becker et al., 2022), для индивидуальной обработки многомодальной информации (Cao & Nishihara, 2012), для понимания когнитивных процессов, что раскрывает дополнительную информацию о стратегиях выполнения задачи или возникших трудностях с ее решением (Becker et al., 2022).

Эволюция образовательных технологий обусловила появление направления обучения на основе видео – video-based learning (VBL), которое занимается изучением формулы создания успешных образовательных видео для учебных целей (Garcia & Yousef, 2023). С опорой на данный подход можно исследовать комбинации параметров видео с целью усиления вовлеченности учащихся, что, в свою очередь, является одним из актуальных направлений в рамках онлайн-обучения (Елькина, 2022).

Для поиска «оптимальной формулы» видео можно выделить такие параметры, как его длительность (Garcia & Yousef, 2023), скорость выступления лектора и степень подготовленности ученика к восприятию образовательного контента (Guo, Kim & Rubin, 2014), присутствие интерактивности (Jacob & Centofanti, 2024), наличие лектора в кадре (Bialowas & Steimel, 2019; Kizilcec, Bailenson & Gomez, 2015) и др. В настоящее время есть несколько сформированных теоретических конструктов, однако они не имеют должной экспериментальной базы, ведь, как показали результаты в исследовании Jacob & Centofanti (2024), ожидания от положительного эффекта в теоретическом представлении не оправдались на практике. Так, у студентов, которые пользовались интерактивными ресурсами, не наблюдалось значительного улучшения результатов по сравнению с теми, у кого к данным ресурсам доступа не было (Jacob & Centofanti, 2024). Всё это свидетельствует об актуальности исследования компонентного состава структуры занятия в рамках онлайн-обучения. Таким образом вопрос, как эффективно создавать образовательный контент в рамках VBL концепции, остается открытым. Анализ надежных физиологических реакций может помочь прояснить некоторые аспекты в работе процесса восприятия образовательного контента на разных уровнях мультимедиа (Залата & Еременко, 2020), что уже активно ведется за рубежом (Yildirim & Sönmez, 2024).

Если говорить об исследовании образовательного процесса и онлайн-обучения с применением инструментов нейроимиджинга в российской науке, то это направление всё еще находится в фазе развития. Так, в литературе описываются результаты исследований, проведенных на студентах, например, в работе (Абабкова & Розова, 2022) изучались особенности восприятия российскими и иностранными студентами

презентаций, содержащих визуальные и текстовые элементы; в исследовании (Клоктунова и др., 2019) анализировались реакции глазодвигательной активности у студентов при чтении образовательной информации с экрана, в исследовании (Меркулова & Калинина, 2017) – во время подготовки пилотов-курсантов к лётной деятельности. Ведутся айтрекинг-исследования для психолого-педагогической диагностики обучающихся с ОВЗ (Робин & Кружкова, 2024), анализируются особенности зрительного внимания у дошкольников с нарушением слуха (Смирнова, 2022; Смирнова, 2024), айтрекинг используют для изучения особенностей движения глаз младшими школьниками при составлении рассказа по серии картинок (Ефимова и др., 2023). Несмотря на частичную изученность этого вопроса, остается мало освещенной тема, изучающая зрительное внимание в процессе онлайн-обучения у подростков. Данная возрастная группа представляет особый интерес, так как подростки зачастую склонны усваивать материал самостоятельно в домашних условиях, выполняя свои задания с использованием обучающих видеолекций. Кроме того, жизнь данной возрастной группы тесно связана с онлайн-пространством и социальными сетями (Константинова, 2023). Работы, посвященные изучению влияния цифровых технологий на когнитивные процессы и коммуникацию, можно встретить, но они противоречивы (Агеев и др., 2023). Изучаются показатели внимания и рабочей памяти у подростков, вовлеченных в виртуальную деятельность (Каменская, Татьяна, 2024) при этом отсутствуют надежные данные, полученные с помощью психофизиологического подхода.

Важность изучения этого вопроса послужила основанием для проведения исследования, **целью** которого был сравнительный анализ зрительного внимания подростков при просмотре трех разных видеороликов с применением айтрекинга. Выдвинуто предположение, что на внимание оказывает влияние различное сочетание компонентов видеоматериала. Например, в исследовании (Garcia & Yousef, 2023) выделяются такие элементы: (1) презентация слайдов с рассказом, (2) лекция только докладчика, (3) запись лекции в реальном времени, (4) «картинка в картинке», (5) нарисованные от руки видеоролики, и (6) скринкастинг.

В практике онлайн-образования в России для подготовки видеоматериала чаще всего используются такие компоненты, как текст, схема, картинка, наличие лектора на экране, поэтому именно они были выбраны как основные объекты анализа. Кроме того, известно, что для создания видеороликов, включающих текст и картинки, необходимо учитывать стратегии учащихся, особенности восприятия информации с экрана, ведь соотношение текста и иллюстративного материала может оказывать влияние на особенности внимания обучающихся (Абабкова & Розова, 2022). Исходя из этих уточнений, можно сформулировать исследовательский вопрос: *«Как и в какой степени сочетание компонентов визуального оформления видеороликов окажет влияние на особенности зрительного внимания школьников?»*.

Методы

В исследовании приняло участие 45 испытуемых (19 мужчин, 26 женщин, возраст от 13 до 17 лет (средний возраст = 15,1), с нормальным или скорректированным зрением, являющихся учащимися среднего и старшего звена школы. Исследование проведено с соблюдением всех этических норм (были получены согласие родителей или законных представителей несовершеннолетних), а также было получено одобрение этической комиссией НИ ТГУ.

Процедура исследования

Участники приходили в лабораторию Томского государственного университета (ТГУ), заполняли входную анкету, включающую вопросы про пол и возраст, затем они проходили основное исследование, включающее установку оборудования, его калибровку, просмотр видеороликов. В конце исследования участники заполняли небольшую выходную анкету, отвечая на вопросы открытого типа о характере видеороликов, привлекательности стимульных материалов. Дополнительно участники могли внести предложения по изменению структурных компонентов представленных видеороликов.

Стимульный материал

Каждому участнику предъявлялось три видеоролика из архива ТГУ по предметам: русский язык, математика и биология. Средняя продолжительность каждого ролика составила 7 минут. Данная длительность была установлена как оптимальная в рамках подготовительных видеороликов по школьным предметам (Гришин и др., 2020). Каждое видео представляло собой набор слайдов, на которых присутствовали в разной комбинации или по отдельности текст, схема, картинка, лектор на экране, параллельно шел аудиоряд – объяснение материала преподавателем. Каждое видео имело свою уникальную структуру по набору компонентов.

Видео по предмету биология включало материал про ДНК и гены. В этом видео акцент был сделан на такие визуальные составляющие, как картинки и схемы, которые присутствовали на протяжении всего ролика, при этом изображение лектора практически отсутствовало. Видеоролик по математике был посвящен числу Лишрел. В нем доминировал текстовый компонент в сочетании с наличием аудиовизуального образа лектора. В видеоролике по русскому языку был представлен материал по фонетике. Материал объединял в себе как текстовый компонент в сочетании с наличием аудиовизуального образа лектора, так и отдельный текстовый формат. Лектором по биологии был мужчина, в остальных видеороликах – женщины.

Для анализа были отобраны следующие структурные компоненты видеороликов, которые присутствовали самостоятельно или в сочетании друг с другом: текст, картинка, текст+картинка, лектор+текст, схема, лектор+схема, лектор+картинка (все

представленные компоненты задействуют преимущественно зрительное внимание). Чтобы избежать фактора когнитивной нагрузки на последнем видео, а также чтобы устранить «эффект порядка», участникам в случайном порядке предлагался один из трех вариантов последовательности видеороликов. Записи глазодвигательной активности респондентов производилась при помощи видеоокулографа NTrend-ET500 (частота сканирования – 500 Гц, точность определения направления взгляда – 0,4 градуса, встроенной ИК-камеры, позволяющей фиксировать лицо респондента с разрешением HD – 1280x720 и частотой кадров 25 Гц, расстояние от глаз до ИК-камеры в пределах – 0,5-0,8 м). Запись данных осуществлялась с использованием ПО «Нейробарометр».

Показатели

При подготовке к анализу данных были выделены основные области интересов (AOI) для каждого видео в отдельности. Анализировалось: 1) среднее время нахождения в зоне интереса (мс) по группе респондентов, 2) показатели распределенного внимания, 3) релевантные и нерелевантные области интереса (AOI) (Sáiz-Manzanares et. al., 2023).

Основной анализ данных был основан на ключевом параметре распределения внимания по всем участникам, который определялся как сумма распределения внимания по каждому респонденту, деленная на общее количество респондентов, где распределение внимания по одному респонденту – это доля суммарной длительности фиксации в зоне к длительности существования зоны интереса. Данный параметр показателя внимания (n) автоматически рассчитывался с помощью ПАК «Нейробарометр». Способ оценки внимания на основе глазодвигательных показателей осуществлялся согласно патенту (Латанов и др. 2019). Для наглядности здесь и далее результаты будут представлены с помощью показателя распределенного внимания по всем участникам (n), где $n < 0,1$ означает очень низкий показатель распределения внимания; $0,1 < n < 0,2^*$ – низкий показатель; $0,2 < n < 0,3^{**}$ – средний показатель; $0,3 < n^{***}$ – высокий показатель распределения внимания. Звездочками (для удобства восприятия табличных результатов) отмечены уровни этого показателя.

Результаты

Анализ времени нахождения в зоне интереса (без лектора) на каждое видео показал, что для биологии оно составило – 571655 мс, для математики – 560481 мс, для русского языка – 410467 мс. На следующем этапе каждый ролик был поделен на слайды и проанализирован в отдельности по ключевым параметрам видео.

Проведенный анализ данных был представлен в трех таблицах для каждого предмета. В каждой из них на первой строке указаны различные наборы используемых элементов, связанные с конкретными слайдами. Ниже представлены количественные параметры, которые отражают распределение внимания, проведенное группой респондентов на каждой зоне, что соответствует степени их вовлеченности в изучение

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

соответствующего материала. Чем выше значение этого параметра, тем больше внимания было уделено данной зоне. Распределение внимания важно исследовать с той точки зрения, что учащиеся могут испытывать трудности, когда необходимо одновременно интегрировать несколько источников информации, таких как текст и иллюстрации (Ozcelik et al., 2009).

В таблице 1 представлены компонентный состав и показатель распределения внимания аудитории во время просмотра видеоролика по биологии.

Таблица 1
Распределения внимания по зонам интереса по предмету биология

Биология	Текст	Картинка	Схема	Схема+Текст
			0,125*	
Слайд 1			0,139*	0,207**
	0,0273	0,048		
Слайд 2		0,048		
		0,191*		
			0,159*	
			0,349***	
Слайд 3	0,0102			
		0,040		
		0,0283		
			0,120*	
Слайд 4		0,156*		
		0,119*		
	0,011			
	0,032			
Слайд 5			0,059	
			0,280**	
	0,006			
			0,206**	
Слайд 6	0,017	0,025		
		0,092		
			0,064	

Для данного видео характерно: а) акцент на визуализацию (схемы, картинки), б) эффективность комбинирования текст и схем, в) добавление исторической фигуры, например, «портрет Менделя». Кроме того, данное видео на каждом слайде включало несколько визуальных компонентов, что отражалось на распределении внимания. Среднее и выше среднего значение внимания в видеоролике по биологии привлекали схемы сами по себе и в сочетании с текстом ($0,1 < n < 0,2^*$, $0,2 < n < 0,3^{**}$, $0,3 < n^{***}$). Текстовые блоки привлекали внимание в меньшей степени ($n < 0,1$). Из нескольких представленных изображений на слайде картинки, связанные с историческими личностями, вызывали

наименьший интерес. Например, показатель внимания, включающий портрет Менделя $n=0,048$ по сравнению с изображением растения $n=0,191$ (рисунок 1). Показатель включающий портрет Моргана $n=0,03$, по сравнению с иллюстрацией кроссинговера $n=0,09$ (слайд №2, слайд №6 соответственно, таблица 1).

Ниже представлена таблица 2, включающая компонентный состав видеороликов по математике, а также показатели распределения зрительного внимания.

Таблица 2

Распределения внимания по зонам интереса по предмету математика

Математика	Лектор+Текст	Лектор+Схема	Лектор+Картинка	Схема+Текст
	0,112*			
Слайд 1	0,179*		0,053	
Слайд 2	0,289			
	0,099			
Слайд 3	0,134*			
	0,313***			
Слайд 4	0,242**			0,137*
Слайд 5			0,043	
	0,391***			
	0,021			
Слайд 6	0,265**			
		0,033		

В данном видео можно выделить: а) акцент на практических заданиях и примерах, б) меньшая роль визуализации стимулов по сравнению с биологией, в) большая представленность лектора, г) четкость в формулировке заданий на слайдах. Для видео характерно, что из шести представленных слайдов 60% имеют набор элементов «лектор+текст», и распределение внимания идет от низкого уровня ($0,1 < n < 0,2^*$) до высокого ($0,3 < n^{***}$). Компоненты «лектор+текст» на слайде №3 показывает высокий уровень распределения внимания ($0,3 < n^{***}$). Это может свидетельствовать о том, что аудитория в данный момент была активно вовлечена в процесс обучения. Элементы «лектор+картинка» (слайды №1, №5, таблица 2) и «лектор+схема» (слайд №6, таблица 2), «проигрывают» компоненту «лектор+текст» (таблица 2).

Далее представлена таблица 3, включающая компонентный состав видеороликов по русскому языку, а также показатели распределения внимания.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Таблица 3
Распределения внимания по предмету русский язык

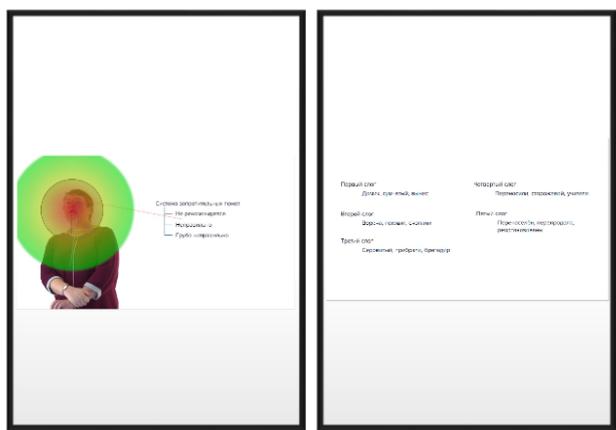
Русский язык	Лектор+Текст	Текст
Слайд 1	0,306***	
	0,088	
	0,033	
Слайд 2	0,020	
	0,266**	
Слайд 3	0,255**	
Слайд 4	0,380***	
Слайд 5	0,392***	
Слайд 6		0,232**
		0,225**
Слайд 7		0,251**
		0,143*
Слайд 8		0,261**
		0,144*
Слайд 9	0,096	

В данном видеоролике акцент был: а) на сочетании теории и практики, б) меньшая роль визуализации среди всех предметов, упор на языковые задания (сочетания слов и слогов). При анализе оказалось, что стимулы на слайдах №4 и №5, имеют высокую ($0,3 < p < 0,05$) вовлеченность и расположены на слайдах с лектором, а слайды с текстом без аудиовизуального сопровождения показывают средне-низкое ($0,1 < p < 0,05$) внимания.

Для наглядности полученных результатов на рисунке 1 показаны примеры тепловых карт с вовлекающим набором использованных элементов, оценивающие фиксацию взгляда участников исследования в роликах по биологии, русскому языку и математике.

Рисунок 1

Пример тепловых карт с вовлекающим набором использованных элементов

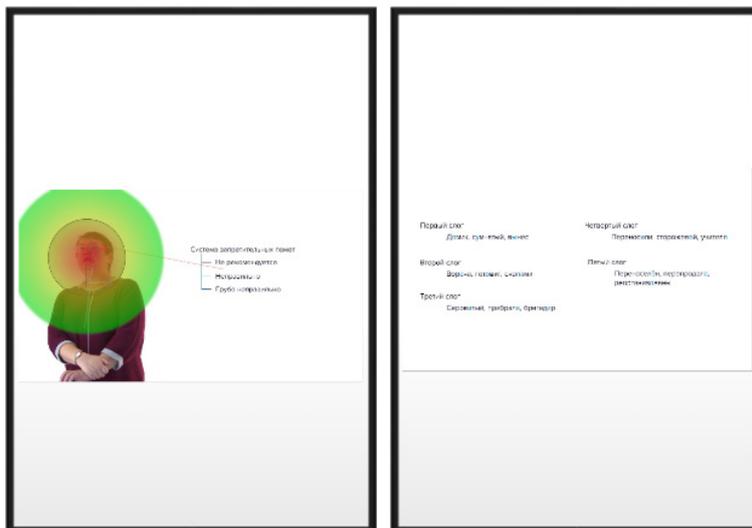


Примечание: первый слайд из видеоролика по биологии, второй слайд из видеоролика по русскому языку, третий слайд из видеоролика по математике

На рисунке результаты (тепловых карт, а также диаметр зон фиксации взгляда) иллюстрируют успешное сочетание компонентов каждого ролика, которые привлекли внимание участников. Что касается слайдов, включающих компонентный состав, который наименее вовлекал участников, то на рисунке 2 представлены примеры из видеоролика по русскому языку.

Рисунок 2

Пример тепловых карт с не вовлекающим набором использованных элементов



В основе анализа изображений по этому предмету лежит параметр низкого уровня распределения внимания, а также критерии «скудности» стимульного наполнения видеоролика, отмеченные респондентами. Тепловая карта демонстрирует, что респонденты вместо анализа текста осуществляют длительные фиксации на лице лектора.

Обсуждение результатов

Как было сказано выше, каждый анализируемый видеоролик имел свою дидактическую модель, отличающуюся по структуре, что связано как со спецификой предмета, так и с задумкой автора курса. Согласно полученным результатам по времени нахождения в зоне интереса (мс) больше всего внимания участники уделяли ролику по биологии, включающему схематичное представление материала, который становится ключевым компонентом в данном видеоролике, вовлекающим внимание аудитории. Выявленный результат по снижению показателя внимания на фотографию исторической личности «портрет Менделя», по сравнению с другой иллюстрацией на данном слайде (рисунок 1), возможно, связан с тем, что портрет был представлен в черно-белом цвете и тем самым меньше привлекал внимание.

В видеоролике по математике максимальный показатель зрительного внимания был получен при анализе компонентов «лектор+текст», что согласуется с результатами исследования, когда при совместном использовании слов и изображений в видеообучении, проявляется устойчивость внимания и повышение мотивации за счет динамичности (Gu et al., 2024). Кроме того, изображение преподавателя задействует более синхронизированные движения глаз, дополнительный контроль внимания, более глубокую социально-эмоциональную обработку, так, учащиеся уделяют значительное внимание изображению преподавателя (до 27% от общего зрительного внимания во время видеообучения (Gu et al., 2024)). В случае представления компонентов «лектор+схема» и «лектор+картинка» наблюдается снижение показателя распределения внимания, возможно, в этом случае идет наложение двух стимулов одной модальности «лектор» и другой сложный визуальный образ.

В видеоролике по русскому языку также был выделен высокий показатель внимания ($0,3 < n$) на компонент «лектор+текст», что может объясняться тем, что основное внимание привлечено к лицу лектора, а также тем, что у респондента не было возможности обратить внимание на что-то другое (рисунок 2). В подтверждении этого предположения анализ постанкетки показал, что пять участников в ответе на вопрос: «Что бы они посоветовали изменить в видеороликах?» отметили скудность наполнения видеоролика по русскому языку и указывали на быструю усталость, а также низкую вовлеченность в обучение. Зоны же без конкретных заданий или примеров получали наименьшее внимание ($n < 0,1$).

Распределения фиксаций, расположенные на разных областях визуальных компонентов, полученные по результатам анализа всех слайдов для всех участников (рисунок 1), наиболее выражены на цветных изображениях (картинках и схемах) и свидетельствуют о глубоком анализе представленной информации. Кроме того, согласно полученным результатам, самым эффективным оказалось использование различных иллюстративных компонентов с параллельным объяснением словами лектора, что продемонстрировано в видеоролике по биологии, а также максимально эффективным оказалось сочетание самого лектора в кадре с текстом на слайде (ролики по русскому языку и математике). При этом наличие лектора с другим иллюстративным компонентом не было таким эффективным.

Важно обозначить определенные ограничения исследования. Выборка участников была ограничена регионом (г. Томск) и конкретными школами, что не позволяет обобщать полученные результаты на всю группу обучающихся и требует дальнейшего изучения данного вопроса.

Анализируя всё выше сказанное, можно в дальнейшем разработать структуру занятия, позволяющую эффективно преподавать видеоматериал по каждому предмету индивидуально с учетом его специфики, что может облегчить восприятие материала школьниками и помочь тем ребятам, кто испытывает трудности по тому или иному предмету. Таким образом, исследование влияния визуальных стимулов на процесс обучения является актуальной и перспективной областью научных исследований (Wanping et al., 2022). Полученные результаты имеют большое значение для развития современной педагогики и психологии, а также могут быть интегрированы в процесс начального этапа профориентационной деятельности при добавлении компонента «эмоциональной вовлеченности», личностных характеристик человека, где будут изучаться взаимосвязь объективных показателей (психофизиологических) и субъективных показателей (результатов анкетирования выявления физиологических предрасположенностей и тенденций к изучению разных предметных областей).

Тема онлайн-формата является дискуссионной для всех субъектов образовательного процесса. Это реальность, в которой со временем необходимо актуализировать выгодные аспекты подобного перехода или взаимодействия. Преимущества дистанционных технологий оказываются обширными: 1) Доступность образования (для людей разного возраста, для людей из небольших населенных пунктов с возможностью сэкономить деньги и время), 2) Построение собственной траектории обучения, самостоятельное прохождение в удобное время и др. (Кислухина, 2017). Вопросы о том, как правильно создавать образовательные видеоматериалы в рамках развития современной теории XXI века обучения при помощи видео VBL остается открытым. Известно, что оптимизация процесса визуального оформления и подбора соответствующих стимулов способствует удержанию респондента в зонах интереса и может привести к более активному изучению представленной информации (Wang, Antonenko & Dawson, 2020). Данное экспериментальное исследование, ведущее поиск наиболее оптимальных параметров образовательных видеолекций для подростков вносит вклад в подход VBL, который активно развивается в других странах и в меньшей степени в России.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

На основании полученных результатов можно предложить такие рекомендации для создания видеороликов для подростков:

1) важно тщательно продумывать визуальное оформление слайдов и наполнять их различными схемами, диаграммами и картинками (с учетом формата изображения, черно-белый или цветной), что оказывается более эффективными в привлечении внимания и удержании интереса обучающихся, чем текстовые блоки,

2) интерактивные элементы, такие как задания и вопросы, способствуют более глубокому погружению в материал и повышают эффективность запоминания. При этом необходимо помнить, что избыточное количество визуальных элементов может привести к фактору когнитивной перегрузки, что снизит эффективность обучения.

Полученные результаты позволяют подвести итог, что видеоролик по биологии, насыщенный визуальными стимулами, демонстрирует более высокий уровень вовлеченности в просмотр, усиливает поисковую функцию глазодвигательной активности в процессе обучения, что подтверждается увеличением количества саккад и фиксаций взгляда на разных элементах видеоролика. Оптимизация процесса визуального оформления и подбора соответствующих стимулов способствует удержанию респондента в зонах интереса и может привести к более активному изучению представленной информации

Дальнейшие исследования в этой области позволят разрабатывать новые образовательные методики, способствующие эффективному развитию ключевых компетенций.

Литература

- Абабкова, М. Ю., & Розова, Н. К. (2022). Айтрекинг как инструмент оценки восприятия электронных презентаций российскими и зарубежными студентами. *Вестник педагогических инноваций*, 4(68), 106–121. <https://doi.org/10.15293/1812-9463.2204.10>
- Агеев, Н. Я., Токарчук, Ю. А., Токарчук, А. М., & Гаврилова, Е. В. (2023). Связь цифровых технологий с развитием когнитивных и коммуникативных процессов подростков и юношей: обзор эмпирических исследований. *Психолого-педагогические исследования*, 15(1), 37–55. <https://doi.org/10.17759/psyedu.2023150103>
- Бардецкий, С. С. (2019). Воздействие медиа-информации на сознание и поведение младших школьников в контексте проблематики педагогики. В *Наука и инновации – современные концепции: сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума* (с. 21–28).
- Гришин, А. С., Ильина, С. А., Пичугина, М. В., & Турнова, Ю. И. (2020). Когнитивная оценка восприятия информации при чередовании различного типа видеоконтента. *Казанский педагогический журнал*, 5(142), 224–229. <https://doi.org/10.34772/KPJ.2020.142.5.033>
- Дождиков, А. В. (2020). Онлайн-обучение как e-learning: качество и результаты (критический анализ). *Высшее образование в России*, 29(12), 21–32. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-12-21-32>
- Елькина, И. Ю. (2022). Факторы вовлеченности студентов в учебный процесс в условиях дистанционного обучения. *Образовательные ресурсы и технологии*, 1(38), 7–13. <https://doi.org/10.21777/2500-2112-2022-1-7-13>

- Ефимова, В. Л., Буйнов, Л. Г., Новожилов, А. В., & Хаснутдинова, А. Л. (2023). Айтрекинг-исследование: составление устного рассказа по серии картинок младшими школьниками с трудностями в обучении. *Мир науки. Педагогика и психология*, 11(2).
- Залата, О. А., & Еременко, Ю. А. (2020). Оценка восприятия образовательного контента на различных уровнях мультимедиа. *Интеграция образования*, 24(4), 678–691. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.101.024.202004.678-691>
- Каменская, В. Г., & Татьяна, Е. В. (2024). Экспериментальное исследование рабочей памяти и внимания подростков с разной степенью вовлеченности в виртуальную деятельность в период пандемии КОВИД-19. *Экспериментальная психология*, 17(2), 52–67. <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170203>
- Кислухина, И. А. (2017). Использование дистанционных образовательных технологий в системе высшего образования: проблемы и перспективы. *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*, 9(103), 7–14.
- Клоктунова, Н. А., Соловьева, В. А., Барсукова, М. И., & Кузьмин, А. М. (2019). Изучение когнитивных процессов обучающихся при поиске образовательной информации на экране. *Перспективы науки и образования*, 3(39), 326–340. <https://doi.org/10.32744/pse.2019.3.25>
- Константинова, О. Б. (2023). Возможности использования видео в образовательном процессе с точки зрения педагогов и подростков. *Психолого-педагогические исследования*, 15(2), 106–130. <https://doi.org/10.17759/psyedu.2023150207>
- Кроткова, О. А., Данилов, Г. В., Каверина, М. Ю., Кулёва, А. Ю., Гаврилова, Е. В., & Ениколопова, Е. В. (2018). Объем зрительного внимания при нормальном старении: айтрекинг-исследование. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*, 1, 21–36. <https://doi.org/10.11621/vsp.2018.01.21>
- Латанов, А. В., Анисимов, В. Н., Бойко, Л. А., & Галкина, Н. В. (2020). Патент РФ на изобретение № 2722447. Заявл. 14.11.2019; опубл. 01.06.2020, Бюл. № 16.
- Меркулова, А. Г., & Калинина, С. А. (2017). Распределение зрительного внимания при подготовке пилотов-курсантов к лётной деятельности. *Гигиена и санитария*, 96(8), 752–755. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-8-752-755>
- Робин, С. Д., & Кружкова, О. В. (2024). Возможности применения технологии айтрекинга в психолого-педагогической диагностике обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности. *Специальное образование*, 4(75), 53–67.
- Смирнова, Я. К. (2024). Айтрекинг-исследование особенностей перцептивной деятельности дошкольников с нарушением слуха при взаимодействии с визуальным учебным материалом в процессе обучения. *Экспериментальная психология*, 17(1), 17–43. <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170102>
- Смирнова, Я. К. (2022). Айтрекинг исследования использования разных форм инструкции в обучении детей. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*, 2, 192–222. <https://doi.org/10.11621/vsp.2022.02.09>
- Becker, S., Küchemann, S., Lichtenberger, K. P. A., & Kuhn, J. (2022). Gaze patterns enhance response prediction: More than correct or incorrect. *Physical Review Physics Education Research*, 18, 020107. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.020107>
- Bialowas, A., & Steimel, S. (2019). Less is more: Use of video to address the problem of teacher immediacy and presence in online courses. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 31(2), 354–364.
- Cao, J., & Nishihara, A. (2012). Understand learning style by eye tracking in slide video learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 21(4), 335–358.

- Garcia, M. B., & Yousef, A. M. F. (2023). Cognitive and affective effects of teachers' annotations and talking heads on asynchronous video lectures in a web development course. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 18, 020. <https://doi.org/10.58459/rptel.2023.18020>
- Gu, C., Peng, Y., Nastase, S. A., Mayer, R. E., & Li, P. (2024). Onscreen presence of instructors in video lectures affects learners' neural synchrony and visual attention during multimedia learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(12), e2309054121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2309054121>
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. In *Proceedings of the first ACM conference on Learning at Scale* (pp. 41–50). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- Jacob, T., & Centofanti, S. (2024). Effectiveness of H5P in improving student learning outcomes in an online tertiary education setting. *Journal of Computing in Higher Education*, 36(2), 469–485. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09361-6>
- Kizilcec, R. F., Bailenson, J. N., & Gomez, C. J. (2015). The instructor's face in video instruction: Evidence from two large-scale field studies. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 724–739. <https://doi.org/10.1037/edu0000013>
- Li, W., Wu, J., Yin, K., Jiang, G., Yu, C., & Li, L. (2022). A method of attention analysis on video. *Journal of Physics: Conference Series*, 2253(1), 012032. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2253/1/012032>
- Ozcelik, E., Karakus, T., Kursun, E., & Cagiltay, K. (2009). An eye-tracking study of how color coding affects multimedia learning. *Computers & Education*, 53(2), 445–453. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.03.002>
- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., Martín Antón, L. J., González-Díez, I., & Carbonero Martín, M. Á. (2023). Using eye tracking technology to analyse cognitive load in multichannel activities in university students. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2188532>
- Stull, A. T., Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2018). An eye-tracking analysis of instructor presence in video lectures. *Computers in Human Behavior*, 88, 263–272. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.019>
- Wang, J., Antonenko, P. D., & Dawson, K. (2020). Does visual attention to the instructor in online video affect learning and learner perceptions? An eye-tracking analysis. *Computers & Education*, 146, 103779. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103779>
- Wang, X., Han, M., Lipsmeyer, L. L., & Spector, J. M. (2020). Impacts of cues on learning: Using eye-tracking technologies to examine the functions and designs of added cues in short instructional videos. *Computers in Human Behavior*, 107, 106279. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106279>
- Li, W., Wu, J., Yin, K., Jiang, G., Yu, C., & Li, L. (2022). A method of attention analysis on video. *Journal of Physics: Conference Series*, 2253(1), 012032. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2253/1/012032>
- Yıldırım, Ş. U., & Sönmez, D. (2024). A bibliometric look at eye tracking research in video-based learning. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1378898>

Поступила в редакцию: 04.12.24

Поступила после рецензирования: 14.03.2025

Принята к публикации: 12.01.2026

Заявленный вклад авторов

Сергей Викторович Моисеев – разработка схемы исследования, подготовка и проведение эмпирического исследования, сбор материалов по отечественным и зарубежным практикам, сбор данных, ввод данных, обработка данных, анализ данных, методологические основания статьи, визуализация/представление данных в тексте, методологические основания статьи, доработка начального варианта текста, анализ данных, интерпретация данных исследования, формулировка выводов.

Елена Александровна Есипенко – экспертиза исследования, постановка исследовательской задачи, разработка концепции статьи, сбор материалов по отечественным и зарубежным практикам, интерпретация данных исследования, подготовка окончательной редакции текста.

Валерия Витальевна Нестеренко – подготовка и проведение эмпирического исследования, сбор данных, ввод данных, обработка данных, анализ данных, разработка концепции статьи, подготовка окончательной редакции текста.

Информация об авторах

Сергей Викторович Моисеев – младший научный сотрудник центра когнитивных исследований и нейронаук Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск, Россия; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-4567-3241>; e-mail: kaungreat@gmail.com

Елена Александровна Есипенко – кандидат биологических наук, доцент кафедры генетической и клинической психологии факультета психологии, Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия; Scopus ID: 31267491800, Author ID:537464, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7088-0195>, e-mail: esipenkoea@gmil.com

Валерия Витальевна Нестеренко – младший научный сотрудник центра когнитивных исследований и нейронаук Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск, Россия; ID: <https://orcid.org/0009-0003-3353-8528>; e-mail: valerie2602000@gmail.com

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.