

УДК 37.013

DOI: 10.34670/AR.2023.89.87.019

## **Визуальные компоненты сетевых коммуникаций в дистанционном обучении**

**Локалов Владимир Анатольевич**

Кандидат педагогических наук, доцент, старший преподаватель,  
Национальный исследовательский университет ИТМО,  
197101, Российская Федерация, Санкт-Петербург,  
Кронверкский пр., 49;  
e-mail: lokalov@itmo.ru

**Лунёва Анастасия Геннадьевна**

Ассистент,  
Национальный исследовательский университет ИТМО,  
197101, Российская Федерация, Санкт-Петербург,  
Кронверкский пр., 49;  
e-mail: agluneva@itmo.ru

**Климов Игорь Викторович**

Старший преподаватель,  
Национальный исследовательский университет ИТМО,  
197101, Российская Федерация, Санкт-Петербург,  
Кронверкский пр., 49;  
e-mail: igor@itmo.ru

**Молодкина Анастасия Александровна**

Инженер,  
Национальный исследовательский университет ИТМО,  
197101, Российская Федерация, Санкт-Петербург,  
Кронверкский пр., 49;  
e-mail: aamolodkina@itmo.ru

### **Аннотация**

Целью данной работы является выявление наиболее удачных визуальных компонентов для определенного типа задач, особенностей взаимодействия ученика и визуального контента и их взаимосвязей. Эксперимент включал девять учебных групп школьников 9-10 лет, которым разные педагоги преподавали «Введение в компьютерную графику» в качестве программы дополнительного образования. Пять групп использовали видеурок в качестве источника объяснения данного задания, а четыре — только текстовые инструкции. Таким образом, были сформированы равные выборки по 28 человек. Преподаватели фиксировали все изучаемые данные, а также снимали на видео все свои

действия и действия учащихся. По результатам исследования выявлено, что использование видеурока по типу задач «нарисуй анимацию профессии графического дизайнера» привела к повышению правильности ответов, но при этом к увеличению времени, затрачиваемого на выполнение поставленной задачи, в сравнении с использованием текстовой инструкции. Полученные результаты имеют большое значение для настоящего исследования, поскольку они позволяют классифицировать практическую задачу и подходящий для нее элемент визуальной коммуникации, что в дальнейшем будет положительно сказываться на взаимодействии ученика и учителя в рамках дистанционного обучения.

#### **Для цитирования в научных исследованиях**

Локалов В.А., Лунёва А.Г., Климов И.В., Молодкина А.А. Визуальные компоненты сетевых коммуникаций в дистанционном обучении // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 2А-3А. С. 155-163. DOI: 10.34670/AR.2023.89.87.019

#### **Ключевые слова**

Визуальная коммуникация, визуальное восприятие, дополнительное образование, цифровые технологии в образовании, дистанционное обучение.

## **Введение**

В отрасли дистанционного обучения за последние два года зафиксирован значительный скачок развития. Дистанционные формы обучения применяются повсеместно, от частных уроков до университетов, полностью ориентированных на дистанционный формат занятий. Однако взаимодействие с учащимися на сегодняшний день зависит исключительно от преподавателя. Как показывает анализ существующих исследований в области дистанционного обучения, одним из критериев качества является обеспечение эффективности коммуникаций, в частности в статьях «Barriers to distance learning during the COVID-19 outbreak: A qualitative review from parents' perspective» [Abuhammad, 2020] и «Особенности дистанционного обучения: проблемы и трудности» [Тюменцева, Панова, Бубнова, 2022] затронуты актуальные проблемы, связанные с дистанционным форматом обучения, в том числе проблема взаимодействия учащихся с обучающей средой. Эффективность коммуникаций может быть во многом обеспечена за счет грамотно организованных визуальных компонентов, поскольку они оказывают существенное влияние на когнитивные процессы и мотивацию учащихся. Особенно это актуально для так называемого цифрового поколения, у которого преобладают образная память и «клиповое» мышление [Дронова, 2018]. Для совершенствования процесса взаимодействия «ученик-учитель» требуется анализ особенностей визуального восприятия [Гальперин, 2002]. Так статья «Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids» повествует о проведенном анализе взаимодействия ребенка и обучающих видео на платформе YouTube [Mohan, Sen, Shah, Jain, Jain, 2021]. Данный сервис предоставляет огромные информационные ресурсы, но сложен с точки зрения нахождения качественного обучающего контента ребенком. Направленное обучение рассмотрено в статьях [Makhlay, Lokalov, Klimov, 2014; Lokalov, Klimov, 2019; Локалов, Константинова, Климов, Миронов, 2020] на основе опыта работы Детско-Юношеского компьютерного центра Университета ИТМО [7], в которых описывается способ организации системы онлайн обучения, нацеленный на минимизацию

различия очной и дистанционной форм.

В данном исследовании удалось выявить наиболее удачные визуальные компоненты для определенного типа задач, выявить взаимосвязи между особенностями такой коммуникации и сформулировать задачи для дальнейших исследований.

Основной эксперимент был проведен в рамках учебной программы дополнительного образования «Введение в компьютерную графику» у школьников 9–10 лет. Были задействованы девять учебных групп, обучающихся у разных педагогов, пять из которых выполняли задание по видеоуроку, а четыре – по текстовой инструкции. При этом были сформированы равные выборки по 28 человек. Преподаватель фиксировал все данные, а также записывал действия свои и учащихся на видео.

### Основная часть

Результат исследования выявил, что использование видеоурока для типа задач «нарисуй анимацию профессии графического дизайнера» явно превышает результат использования текстовой инструкции по критерию качества выполненной работы. Также прослеживается взаимосвязь времени, затраченного на выполнение задачи, и успешности результата.

Полученные результаты имеют высокую значимость для проводимого исследования, так как позволяют классифицировать задачу и подходящий для нее элемент визуальной коммуникации, что в будущем положительно скажется на взаимодействии «ученик-учитель» в рамках дистанционного обучения.

В дальнейшем необходимо проанализировать большее количество задач и сопоставить их с типами взаимодействия, позволяющими повысить эффективность учебного процесса.

В дистанционном обучении одну из наиболее важных ролей играет использование визуальных компонентов. Формирование образовательного процесса напрямую зависит от соответствия между типом визуального компонента и типом выполняемой задачи. Рассматривалась гипотеза о том, что учащиеся, выполняющие задание по видеоуроку, смогут справиться с заданием успешнее, чем по текстовой инструкции. Для понимания особенностей визуального восприятия школьников был разработан план эксперимента, позволяющий оценить особенности восприятия визуальной информации детьми 9-10 лет, а также найти взаимосвязи между возрастом ребенка, скоростью выполнения задачи и типом визуальной информации. Это позволит в дальнейшем выстраивать более качественное взаимодействие между учителем и учащимся.

#### *План эксперимента*

Основная гипотеза, проверяемая в работе: учащиеся, выполняющие задание по видеоуроку, справятся с заданием успешнее, чем по текстовой инструкции.

Для получения результатов были проанализированы записи преподавателей, видеоматериалы, результаты учащихся. Группам случайным образом выдавалась текстовая или видеоинструкция для одного и того же задания, которое выполнялось непосредственно на занятии в рамках стандартного учебного процесса под руководством преподавателя. Скорость выполнения засекалась преподавателем от момента выдачи задания до момента отправки задания на проверку. В задании необходимо было создать анимацию в покадровой технике, используя программу Gimp. На анимации должны были присутствовать компьютер, чашка и кот. Каждый из элементов должен иметь свою анимацию. Правильность выполнения задания анализировалась по полученным от преподавателей анимациям в соответствии с критериями качества выполненной работы. Отсутствие работы или задание, выполненное не по условию,

соответствует 0 баллов, задание, выполненное со значительными ошибками – 1 балл, задание выполнено с незначительными ошибками – 2 балла, задание, выполненное полностью в соответствии с критериями – 4 балла. Критерии качества включали в себя: аккуратность выполнения, наличие фона, наличие анимации каждого из трех элементов, установленную скорость смены кадров. Для каждого типа учебного материала была сформирована выборка 28 человек. В каждой выборке были учащиеся из разных групп, обучающиеся у разных преподавателей. Таким образом, исключается влияние различий учебного процесса у конкретной группы, а также педагога.

Анализ результатов проводился по 6 критериям:

- правильность выполнения задания,
- скорость выполнения задания,
- количество заданных учеником уточняющих вопросов,
- субъективная оценка учеником интереса к обучающему средству,
- интерес к обучающему средству,
- субъективный интерес к заданию.

Помимо основной гипотезы были сформулированы две дополнительные экспериментальные гипотезы о корреляции между измеряемыми критериями. В таблице 1 представлены экспериментальные гипотезы и соответствующие им нулевые гипотезы.

**Таблица 1 - Проверяемые гипотезы**

№	Экспериментальные гипотезы	Нулевые гипотезы
1	Наличие корреляционной зависимости между скоростью выполнения и правильностью ответа.	Нет корреляции между скоростью выполнения и правильностью ответа.
2	Наличие корреляционной зависимости между количеством заданных учеником уточняющих вопросов и его субъективной оценкой сложности задания.	Нет корреляции между количеством заданных учеником уточняющих вопросов и его субъективной оценкой сложности задания.
3	Учащиеся, выполняющие задание по видеоуроку, справятся с заданием успешнее.	Учащиеся, выполняющие задание по текстовой инструкции, справятся с заданием хуже.

Для анализа статистической значимости главной гипотезы 3 (зависимость успешного выполнения задания от типа выдаваемого визуального компонента) использовался метод Манна-Уитни (односторонняя проверка), поскольку в эксперименте участвуют две независимые выборки и измерения по оценке правильности выполнения задания производились по порядковой шкале.

Для проверки гипотез о корреляции были рассчитаны коэффициенты корреляции Спирмена и оценена их статистическая значимость путём преобразования в z-критерий с поправкой Филлера–Хартли–Пирсона (двухсторонняя проверка).

Выводы делались на уровне значимости  $\alpha=0,01$ .

Анализ результатов эксперимента

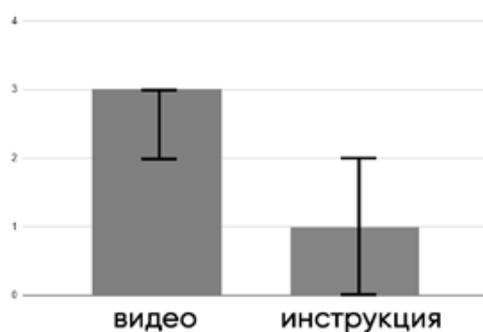
Анализируя данные меры центральной тенденции, представленные в таблице 2, было выявлено превалирование числа уточняющих вопросов при выполнении задания по видеоуроку. При этом правильность ответа у такого средства обучения значительно выше, хоть и занимает больше времени.

Полученный результат статистической значимости для главной гипотезы равен 0,000008, что значительно меньше 0,01. Более того, результат меньше 0,00001, поэтому можно сказать,

что итоговый результат получился статистически значимым на уровне 0,00001. На рисунке 1 показаны доверительные интервалы медианной успешности выполнения задания.

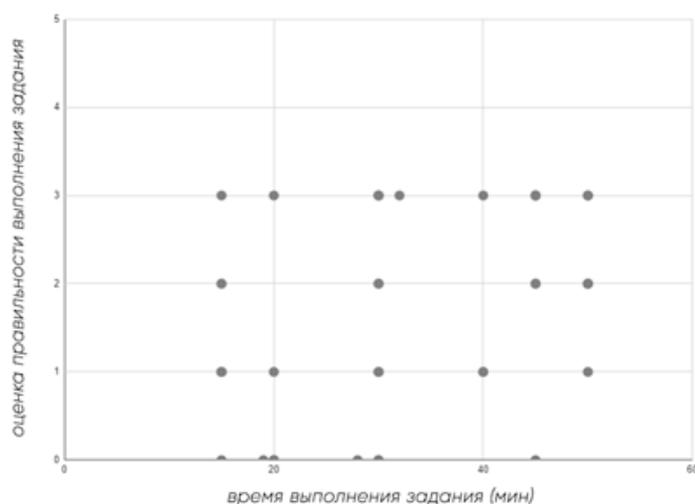
**Таблица 2 - Меры среднего для основного эксперимента**

	видео	инструкция
ср. уточняющих вопросов	2,5	1,2
медиана верного ответа	3	1
медиана активности исп. средства обучения	1	1
ср. время выполнения	36,4	27,5

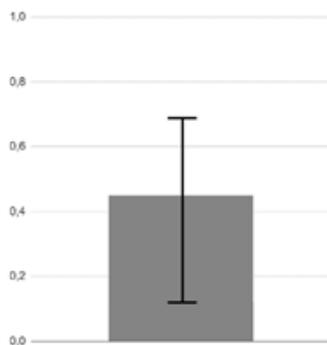


**Рисунок 1 - Доверительные интервалы (уровень доверия 99%) медианного балла учащихся, учившихся по видеоуроку (n=28) и по текстовой инструкции (n=28)**

Построение графика рассеяния (на рисунке 2) для первой гипотезы позволило определить, что существует положительная зависимость между временем, которое затратил учащийся, и правильностью его ответа. Коэффициент корреляции Спирмена  $r$  равен 0,447 ( $n=56$ ,  $z=3,4$ ,  $p\text{-value}=0,00067$ ), что демонстрирует статистически значимую среднюю положительную корреляцию (доверительный интервал на уровне доверия 99% для  $r$  находится от 0,12 до 0,69, см. рисунок 3).

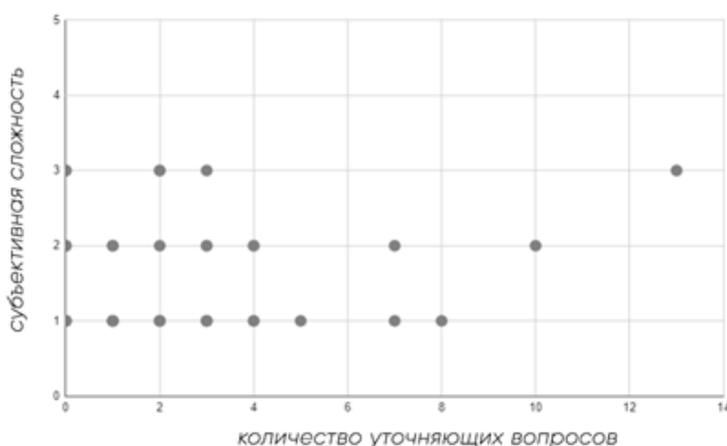


**Рисунок 2 - Корреляция между временем выполнения задания и оценкой правильности выполнения задания**



**Рисунок 3 - Визуализация доверительного интервала (уровень доверия 99%, n=56) для коэффициента корреляции между временем выполнения и оценкой правильности ответов**

Вторая гипотеза о наличии зависимости между числом уточняющих вопросов и субъективной сложностью не подтвердилась. Построенный график рассеяния представлен на рисунке 4. Коэффициент корреляции Спирмена равен 0,16, что демонстрирует слабую положительную корреляцию, но результат не является статистически значимым (n=56, z=1,14, p-value=0,25).



**Рисунок 4 - Корреляция между количеством уточняющих вопросов и субъективной сложностью**

### Заключение

Проведенный эксперимент показал, что поставленная главная гипотеза о типе задачи «создайте анимацию профессия графический дизайнер» будет решена успешнее с использованием видеурока, а не пошаговой инструкции, уверенно подтверждается (p-value=0,000008). Это позволит использовать полученные данные в дальнейших исследованиях.

Одна из двух дополнительных гипотез о взаимосвязи между числом уточняющих вопросов учащегося в процессе решения учебной задачи и оцениваемым им уровнем сложности не подтвердилась ( $r = 0,16$ , p-value = 0,25), позволяя не отталкиваться от данной корреляции в дальнейших экспериментах. При этом прослеживается статистически значимая зависимость

между скоростью выполнения и правильностью ответа ( $r = 0,447$ ,  $p\text{-value} = 0,00067$ ).

Полученные данные позволяют понять, что для типа задания «создай анимацию профессии графический дизайнер» наилучшим выбором визуального компонента является видеоролик. В рамках исследования визуальных компонентов сетевых коммуникаций в дистанционном обучении это позволит достоверно классифицировать данный тип задач и соответствующий ему способ взаимодействия, в последующем применяя полученные результаты на практике.

В дальнейшем необходимо провести дополнительный ряд экспериментов, рассматривающих иные задачи обучения и способы визуального взаимодействия между учащимся и учителем, с целью провести полную классификацию визуальных компонентов дистанционного обучения для разных типов задач и внедрить ее в учебный процесс.

## Библиография

1. Гальперин П.Я. Лекции по психологии. М., 2002. 399 с.
2. Детско-юношеский компьютерный центр Университета ИТМО. URL: <http://cccp.ifmo.ru>
3. Дронова Е.Н. Технологии дистанционного обучения в высшей школе: опыт и трудности использования // Преподаватель XXI век. 2018. № 3-1. С. 26-34.
4. Локалов В.А. и др. Организация дистанционного обучения трехмерному моделированию в системе дополнительного образования детей // Общество: социология, психология, педагогика. 2020. No. 1 (69). С. 73-81. <https://doi.org/10.24158/spp.2020.1.10>
5. Тюменцева Е.В. и др. Особенности дистанционного обучения: проблемы и трудности // Педагогический журнал. 2022. Т. 12. № 5А. С. 944-953. DOI: 10.34670/AR.2022.62.14.136
6. Abuhammad S. Barriers to distance learning during the COVID-19 outbreak: A qualitative review from parents' perspective // Heliyon. 2020. Vol. 6. Issue 11. e05482.
7. Lokalov V., Klimov I. Design Skills Assessment in Teaching 3D Modeling // SHS Web Conferences. 2019. Vol. 66. Article no. 01013. 6 p. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196601013>.
8. Makhlay D.O., Lokalov V.A., Klimov I.V. The Development of Visual Thinking in Learning Computer 3D Modeling // Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives. 2014. Vol. 12. P. 72-80.
9. Mohan A. et al. Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1) // Indian J Ophthalmol. 2021. 69. 140-4

## Visual Components of Network Communications in Distance Learning

**Vladimir A. Lokalov**

PhD in Pedagogy, Associate Professor, Senior Lecturer,  
ITMO University,  
197101, 49, Kronverkskii ave., Saint Petersburg, Russian Federation;  
e-mail: [lokalov@itmo.ru](mailto:lokalov@itmo.ru)

**Anastasiya G. Luneva**

Assistant,  
ITMO University,  
197101, 49, Kronverkskii ave., Saint Petersburg, Russian Federation;  
e-mail: [agluneva@itmo.ru](mailto:agluneva@itmo.ru)

**Igor' V. Klimov**

Senior Lecturer,  
ITMO University,  
197101, 49, Kronverkskii ave., Saint Petersburg, Russian Federation;  
e-mail: igor@itmo.ru

**Anastasiya A. Molodkina**

Engineer,  
ITMO University,  
197101, 49, Kronverkskii ave., Saint Petersburg, Russian Federation;  
e-mail: aamolodkina@itmo.ru

**Abstract**

The purpose of this work is to identify the most successful visual components for a certain type of tasks, identify the features of student-visual content interaction and their interrelations. The experiment included 9 study groups of 9–10 years old schoolchildren, which were taught «Introduction to Computer Graphics» as additional education curriculum by different teachers. Five of the groups used the video lesson as the explanation source for the given task, and the other four – only the text instructions. Equal samples of 28 students were formed. The teachers recorded all the studied data and filmed all his actions and the actions of the students. The results of the study revealed that the use of a video lesson for the type of tasks «draw animation of the graphic designer profession» led to an increase in the correctness of answers, but at the same time to an increase in the time spent on completing the given task, in comparison with the use of the text instructions. The results obtained make it possible to classify the practical task and the element of visual communication suitable for it. In the future, this will have a positive effect on the student-teacher interaction within the framework of distance learning.

**For citation**

Lokalov V.A., Luneva A.G., Klimov I.V., Molodkina A.A. (2023) Vizual'nye komponenty setevykh kommunikatsii v distantsionnom obuchenii [Visual Components of Network Communications in Distance Learning]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (2A-3A), pp. 155-163. DOI: 10.34670/AR.2023.89.87.019

**Keywords**

Visual communication, visual perception, supplementary education, digital technologies in education, distance learning

**References**

1. Abuhammad S. (2020) Barriers to distance learning during the COVID-19 outbreak: A qualitative review from parents' perspective. *Heliyon*, 6, 11, e05482.
2. *Detsko-yunosheskii komp'yuternyi tsentr Universiteta ITMO* [Children computer centre of ITMO University]. Available at: <http://cccp.itmo.ru> [Accessed 12/12/2022]
3. Dronova E.N. (2018) Tekhnologii distantsionnogo obucheniya v vysshei shkole: opyt i trudnosti ispolzovaniya [Technologies of remote training in higher school: Experience and Difficulties of Use]. *Prepodavatel' XXI vek* [Teacher of the XXI century], 3-1, pp. 26-34.

- 
4. Gal'perin P.Yu. (2002) *Lektsii po psikhologii* [Lectures on psychology]. Moscow.
  5. Lokalov V., Klimov I. (2019) Design Skills Assessment in Teaching 3D Modeling. *SHS Web Conferences*, 66, 01013. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196601013>
  6. Makhlay D.O., Lokalov V.A., Klimov I.V. (2014) The Development of Visual Thinking in Learning Computer 3D Modeling. *Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives*, 12, pp. 72-80.
  7. Mohan A. et al. (2021) Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1) // *Indian J Ophthalmol*. 69. 140-4.
  8. Lokalov V.A. et al. (2020) Organizatsiya distantsionnogo obucheniya trekhmernomu modelirovaniyu v sisteme dopolnitelnogo obrazovaniya detei [Organization of distance learning for three-dimensional modeling in the system of additional education for children]. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika* [Society: sociology, psychology, pedagogy], 1 (69), pp. 73-81. <https://doi.org/10.24158/spp.2020.1.10>
  9. Tyumentseva E.V., Panova E.P., Bubnova M.I., Frolova N.N., Lobanova Yu.V. (2022) Osobennosti distantsionnogo obucheniya: problemy i trudnosti [Features of distance learning: problems and difficulties]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 12 (5A), pp. 944-953. DOI: 10.34670/AR.2022.62.14.136