

Психология труда, инженерная психология, когнитивная эргономика

Научная статья
Статья в открытом доступе
УДК 331.101.1:004.514
doi: 10.30987/2658-4026-2025-3-327-336

Интерпретация видеокadra в качестве графического интерфейса

Екатерина Владиславовна Боревиц^{1✉}, Виктор Эдмундасович Янчус², Олег Сергеевич Ипатов³
^{1,2,3}Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), 195251, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Академическое, ул. Политехническая, д.29 литера Б
¹ plasma5210@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6263-3901>
² vic.phd.2019@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7220-0819>
³ ipatov_os@spbstu.ru; <https://orcid.org/0009-0006-2635-938X>

Аннотация.

В рамках исследования методов проектирования графических интерфейсов авторы выдвигают гипотезу о том, что полученные результаты о влиянии свойств видеокadra на восприятие его зрителем могут быть актуальны при рассмотрении взаимодействия пользователя с графическим интерфейсом. Актуальность исследования обусловлена распространённостью визуальных коммуникаций. Авторы описывают ментальную модель проектирования видеокadra. Проводится сравнительный анализ свойств видеокadra и графического интерфейса. Проведено сравнение этапов восприятия зрительной информации с помощью видеокadra и с помощью интерфейса. В результате проведённого анализа сделан вывод о том, что видеокادر можно рассматривать как некоторый условный интерфейс взаимодействия со зрителем. Если говорить про иммерсивные интерфейсы, основанные на использовании виртуальной реальности и дополненной реальности (VR/AR), то тут принципы кино критически важны. При сравнении видео с кино надо упомянуть современные технологии. Полученные результаты о влиянии свойств видеокadra применимы и к графическим интерфейсам.

Ключевые слова: графический интерфейс, зрительная информация, ментальная модель, видеокادر, пользовательский опыт, айтрекер

Для цитирования: Боревиц Е.В., Янчус В.Э., Ипатов О.С. Интерпретация видеокadra в качестве графического интерфейса // Эргодизайн. 2025. №3 (29). С. 327-336. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2025-3-327-336>.

Original article
Open access article

Interpreting a Video Frame As a Graphic Interface

Ekaterina V. Borevich^{1✉}, Viktor E. Yanchus², Oleg S. Ipatov³
¹Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU), Building B, 29, Politekhnikeskaya Street, St. Petersburg, Russia, 195251
¹ plasma5210@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6263-3901>
² vic.phd.2019@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7220-0819>
³ ipatov_os@spbstu.ru; <https://orcid.org/0009-0006-2635-938X>

Abstract.

In studying graphic interface design methods, the authors hypothesize that the findings on the influence of video frame properties on viewer perception may be relevant when considering user interaction with a graphic interface. The relevance of the study is driven by the prevalence of visual communication. The authors describe a mental model for video frame design; conduct a comparative analysis of video frame properties and graphic interfaces; carry out a comparison of the stages of visual information perception using a video frame and an interface. As a result of the analysis, the authors

conclude that a video frame can be considered as a conditional interface for interacting with the viewer. When discussing immersive interfaces based on virtual and augmented reality (VR/AR) technologies, the principles of cinema are critically important. When comparing video with cinema, one should mention modern technologies. The findings on the influence of video frame properties are applicable to graphic interfaces as well.

Keywords: graphic interface, visual information, mental model, video frame, user experience, eye tracker

For citation: Borevich E.V., Yanchus V.E., Ipatov O.S. Interpreting a Video Frame As a Graphic Interface. Ergodizayn [Ergodesign]. 2025;3(29):327-336. Doi: 10.30987/2658-4026-2025-3-327-336.

Введение

Интерфейс является средством взаимодействия пользователя и системы. Существуют рекомендации, которые были сформулированы в рамках инженерной психологии для проектирования интерфейсов, однако все они основаны лишь на пользовательском опыте [1,2].

Широкое применение компьютерных технологий в различных областях человеческой деятельности определяет востребованность разработки графических пользовательских интерфейсов в веб-среде, в мобильных приложениях, в системах управления различными объектами. Этим определяется актуальность исследования пользовательских интерфейсов для создания эффективной передачи зрительной информации между компьютером и человеком с помощью визуальных коммуникаций [3,4,5]. Проектирование элементов графических интерфейсов позволяет управлять вниманием пользователей, направляя их к определенным последовательностям действий. В рамках исследования взаимодействия пользователя с интерфейсом, необходимо определить как элементы и свойства интерфейса влияют на работу пользователя, на восприятие зрительной информации, которую интерфейс предоставляет пользователю.

В результате серии экспериментов, проведенных в лаборатории человеко-компьютерного взаимодействия Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, были выявлены зависимости восприятия видеокadra от свойств видеокadra, а также выявлены зависимости восприятия графического интерфейса от его свойств его элементов. В данной статье проведён сравнительный анализ полученных результатов.

Целью исследования является выявить влияние свойств интерфейса на восприятие элементов графического интерфейса пользователем.

Гипотеза исследования заключается в том, что видеокادر можно рассматривать, как графический интерфейс.

Анализ существующих исследований

Философ и теоретик кино Грегори Карри утверждает, что наше восприятие кинематографических образов и нарративов аналогично восприятию реальных событий и процессов. Это наблюдение относится к области когнитивной психологии, изучающей механизмы человеческого сознания и восприятия [6].

Определим ключевые термины, используемые в исследовании:

Интерфейс: Графическое представление программы на компьютере, предназначенное для взаимодействия между человеком и системой.

Информативность: Объем визуальной информации, содержащийся в кадре фильма, доступный зрителю. Этот показатель учитывает особенности восприятия человека согласно принципам радикального конструктивизма.

Ментальные модели: Психологические концепции, сформированные опытом индивида, влияющие на понимание мира и принятие решений. Они служат инструментом интерпретации жизненных ситуаций и установления связей между причинами и следствиями. Эти ментальные конструкции постоянно обновляются в результате новых переживаний и опыта [7].

Свойство цвета: Вопрос о природе свойств цвета является предметом постоянных дискуссий среди ученых. Существует ряд конкурирующих теорий, каждая из которых предлагает свою трактовку происхождения и природы цветов.

Согласно исследованию Chirimuuta и Kingdom, которые являются специалистами в области визуальной нейропсихологии, теория адвербиализма наиболее точно отражает сложность функционирования зрительного восприятия. Эта теория предполагает, что цвета возникают не вследствие внешних факторов или субъективных ощущений, а благодаря процессу восприятия самим организмом [8].

Особенность проведенного исследования состоит в разработке экспериментальной методики, использующей систему фиксации движений глаз, что позволяет измерять точное время обработки изображений пользователями экрана.

Ментальная модель проектирования видеокadra

Теоретическое обоснование взаимодействия зрителей с видеоматериалом основано на неформальных (не подтвержденных научными исследованиями) наблюдениях режиссеров, искусствоведов и маркетологов. Это объясняется тем, что кино рассматривается как художественный продукт, созданный командой специалистов. Новый подход можно увидеть в работах Р. Архейма, который первым проанализировал кинематограф как сложную систему, включающую видеоизображения и зрителя [9].

Основатель семиотической школы, Ю.М. Лотман, исследуя семиотику кино, предложил модель взаимодействия между художником и зрителем [10]. Ю.М. Лотман, говорил о системе знаков. В семиотической культурологии любая знаковая система – не только произведения литературы, но любое произведение, полученное каким-либо способом передачи информации, например фильм или музыка становится «Текстом». В работах Лотмана термин «текст» трактуется широко: это не только словесная запись художественного произведения, но и любое наделенное значение явление. В такой системе понятий практически любой феномен культуры превращается в текст, который

исследователь-семиотик должен расшифровать, прочесть и понять [11]. Знаки – это структурирующие элементы зрительных данных. Разработана модель восприятия зрительной информации: зрительные данные воспринимаются зрительным механизмом, а потом в процессе интерпретации в головном мозге, превращаются в информацию [12].

Переход кинематографа на цифровые технологии предоставил специалистам более широкие возможности управления вниманием зрителей, как на этапе разработки, так и в процессе постобработки готового фильма [13]. Например, Воронцова Ю.В. и Кольцов Д.Н. рассматривают цифровые технологии как дискретную систему, основанную на методах кодирования и передачи информации для решения различных задач в ограниченные сроки с использованием вычислительной техники [14].

Для того чтобы формализовать работу специалистов кино и определить их взаимодействие при работе над кадром в контексте восприятия видеокadra зрителем, в лаборатории человеко-компьютерного взаимодействия СПбПУ была разработана ментальная модель проектирования видеокadra (рис.1) [15]. Модель обоснована серией проведенных экспериментов в лаборатории человеко-компьютерного взаимодействия.

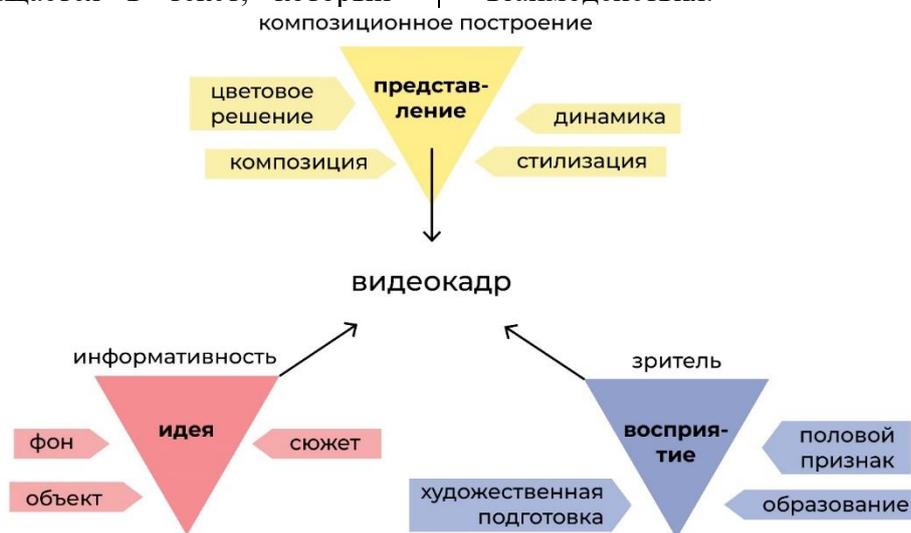


Рис. 1. Ментальная модель проектирования видеокadra

Fig. 1. The mental model of designing a video frame

На восприятие видеокadra зрителем влияют: информативность – то, что режиссер заложил в него на этапе сценария; композиционное построение – каким получился кадр благодаря слаженной работы команды на съемочной площадке и на этапе постобработки; а также сам зритель, его

образование, жизненный опыт, его психофизическое состояние.

Сравнение свойств видеокadra и интерфейса

Сравнивая свойства видеокadra и графического интерфейса (рис.2), можно заметить, что в обоих случаях используются визуальные элементы для передачи

зрительной информации. В видеокадре цветовое решение и освещение могут вызывать определенные эмоции, а также определять пространство, в то время как в интерфейсе цвет и форма кнопок могут влиять на эффективность взаимодействия оператора с машиной. В обоих случаях важна не только

эстетика, но и функциональность. Видеокадр, как и интерфейс, должен быть интуитивно понятным и доступным для восприятия, чтобы зритель или пользователь могли легко взаимодействовать с содержанием.



Рис. 2. Сравнение свойств видеокадра и графического интерфейса
Fig. 2. Comparison of properties of a video frame and a graphical interface

Как и интерфейс, видеокадр организует визуальные элементы, чтобы направить внимание зрителя, создавая точки акцента, что позволяет ему фокусироваться на ключевых моментах сюжета. Видеокадр предоставляет зрителю информацию через визуальные элементы, такие как композиция, свет, цвет и движение.

Информативность. Мерой количества информации является снятая неопределенность. Материальным носителем информации является сигнал. Сигнал – это процесс или явление (внешнее или внутреннее, осознанное или неосознанное), несущее сообщение о каком-либо событии и ориентирующее человека относительно этого события [16]. В психологии такие сигналы называют также раздражителями. В рамках исследования рассматриваются графические пользовательские интерфейсы, соответственно будем говорить про оптические сигналы, которые они передают. Сигнал, являясь носителем сообщения, содержит в себе определенную информацию для получателя. Вне сигналов информация не существует. В то же время она не зависит от конкретных физических (и вообще материальных) свойств сигналов. Одна и та же информация может быть передана различными сигналами. Например, одна и та же информация о состоянии объекта управления может быть передана оператору с помощью разных оптических сигналов (показание прибора), например числовой

показатель или шкала значений с указанием значения на спидометре автомобиля.

Композиция. Оба элемента имеют свою структуру: в случае интерфейса – это расположение кнопок, меню и других элементов управления, а в случае видеокадра – это композиция кадра, распределение объектов в пространстве и их взаимодействие друг с другом.

Цветовое решение. Цвет в кино позволяет определить жанр фильма, передать глубину пространства сцены, эмоции героя и даже помогает режиссеру направлять внимание зрителя, тем самым больше погружая зрителя в сюжет фильма. Цветовое решение интерфейса состоит из цветов элементов этого самого интерфейса.

Стилизация. Если говорить про видеокадр, то говоря о стилизации интереснее рассматривать анимационные кадры, стиль, который будет зависеть от технологии мультипликации, а также от детализации прорисовки. В графическом интерфейсе стилизация элементов управления графического интерфейса зависит в первую очередь от функционала приложения или тематики сайта.

Динамика. Обновление контента в интерфейсе происходит динамически, реагируя на действия пользователя, подобно тому, как видеокадры сменяют друг друга, создавая непрерывный поток визуальной информации.

Стимульный материал

В экспериментальном исследовании влияния свойств видеокadra, для составления визуального ряда, стимульного материала, выбраны кадры из фильмов. Содержимое кадров отвечало ряду требований, таких как эмоциональная нейтральность и наличие минимальной смысловой нагрузки, однако предметность должна сохраняться. Кроме того, кадры были выбраны таким образом, чтобы изображение имело два центра интереса, имеющих разные взаимные отношения площадей.

Для исследования свойств интерфейса были разработаны стимульный материал абстрактного интерфейса, в котором изменялись только исследуемые факторы, для исключения влияния других факторов на результаты.

И тот и другой предоставляют зрительную информацию, которую человек должен считать. От сложности представления этой информации замедляется ее восприятие. Далее представлены результаты полученных экспериментальных данных.

Результаты

Для большинства рассматриваемых свойств видеокadra и интерфейса экспериментально получены данные, на основе анализа которых были сделаны следующие выводы:

• Информативность

Видеокادر. В видеокadre фактор информативности изменялся за счёт разного количества объектов в кадре, изменения фона объектов (однотонный или сложный, нагруженный деталями), а также добавлением смысловой нагрузки. Кадры, обладающие дополнительной смысловой нагрузкой, но с нейтральным фоном считывались быстрее.

Интерфейс. Для оценки влияния фактора информативности в интерфейсе разработаны стимулы с разным количеством объектов [17].

• Композиция

Видеокادر. Исследование фактора композиции в видеокadre показало, что слишком маленькие объекты, также как и слишком крупные объекты дольше считываются. Было выявлено значение, что объекты, занимающие 25-40% от площади кадра, воспринимались быстрее [18].

Интерфейс. В интерфейсе рассматривали удалённость от центра и размер объектов [19].

• Цветовое решение

Видеокادر. Исследование цветового решения видеокadres выявило, что при использовании триадной цветовой схемы

требуется больше времени для его интерпретации.

Интерфейс. Чёрный цвет фона позволяет испытуемым идентифицировать пиктограмму эффективнее, в особенности на большом расстоянии от центра стимула. Синий и зеленый цвет пиктограмм требуют меньшего количества фиксаций на близком расстоянии от центра. Существует разница как воспринимается цвет при различной яркости. Лучше всех при уменьшении яркости показал себя жёлтый цвет. Его восприятие практически не изменилось. Синий цвет, наоборот, показал самое долгое время рассматривания при низкой яркости [20].

• Стилизация

Видеокادر. В видео что касается стилизации рассматривали фотореализм, кубизм и абстракцию, быстрее всего зритель считывал фотореалистичные кадры.

Интерфейс. Тип управляющего элемента (иконографический или текстовый) также влияет на восприятие: иконки позволяют быстрее ориентироваться в интерфейсе, особенно в случае зеленых и голубых элементов [21].

В таблице 1 представлена сводная таблица полученных результатов.

Механизм восприятия зрительной информации

Установлено, что мозг принимает информацию от сетчатки только в виде двоичного (бинарного) кода: «да» - «нет», причем сигналы передаются по независимым каналам. Информация о цвете объекта передается в головной мозг по бинарным каналам: жёлто-синему, красно-зелёному и черно-белому [22].

Механизм восприятия зрительной информации зрителем включает два основных этапа: восприятие и интерпретация (рис.3). На первом этапе зритель регистрирует визуальные элементы, такие как цвет, форму и композицию [23]. На втором этапе зритель начинает осмыслять увиденное, анализируя сюжет, эмоции и контекст изображения [24]. Происходит формирование образа. Зритель на этом этапе интерпретирует информацию в соответствии со своим опытом и культурными установками [25].

Существует разница восприятия в зависимости от физической природы изображения: рассматриваемый объект в отражённом свете (реальный мир) или в излучаемом свете (цифровая среда). Закономерности влияния цветового решения на восприятие изображений в печатной

продукции исследовал и описал советский искусствовед Флориан Ильич Юрьев [26]. А вот закономерность влияния цветового

решения на восприятия зрителем зрительной информации с монитора является малоизученной темой.

Таблица 1.

Обобщающая таблица Результаты экспериментов

Table 1.

Summary table of experimental results

	Информативность	Композиция (Размер объектов)	Цветовое решение	Стилизация
Видеокадр	Кадры обладающие дополнительной смысловой нагрузкой считывались дольше	Объекты, занимающие 25-40% от площади кадра, воспринимались быстрее	Триадное цветовое решение дольше считывается	Быстрее всего зритель считывал фото-реалистичные кадры
Графический интерфейс	Чем больше элементов, тем дольше решают задачу	Крупные пиктограммы воспринимаются быстрее	В случае перегруженности цветом дольше считывается	Иконки позволяют быстрее ориентироваться в интерфейсе

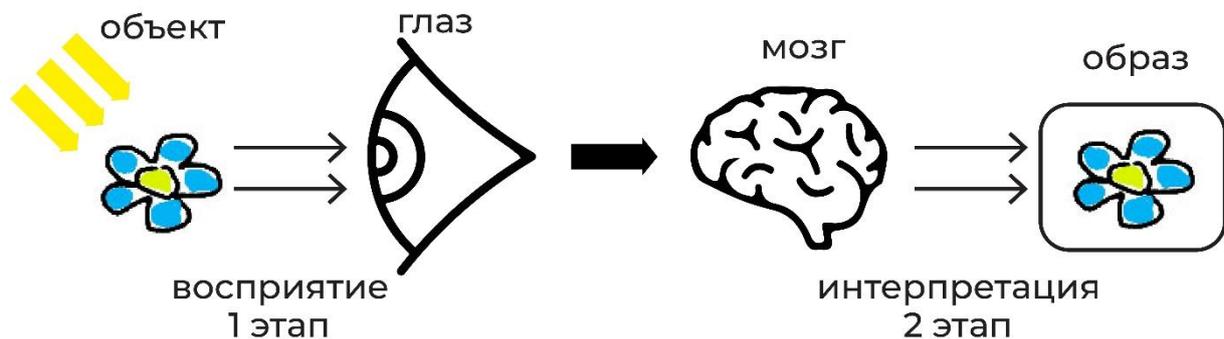


Рис. 3. Схема восприятия зрительной информации
Fig. 3. The scheme of perception of visual information

Сравнение взаимодействия с видеокадром и интерфейсом

В рамках исследования разработана модель восприятия зрительной информации, включающая этапы восприятия. Согласно этой модели, есть несколько этапов: сканирование, распознавание и реакция [27].

Сравним этапы взаимодействия зрителя с видеокадром и пользователя с графическим интерфейсом. Взаимодействие – это восприятие и ответная реакция. Работа зрительной системы по восприятию графической информации делится на перцептивный уровень и уровень интерпретации.

На перцептивном уровне зритель сталкивается с визуальными элементами, представленными в кадре, аналогично тому,

как пользователь видит элементы интерфейса, такие как кнопки и меню. Прием информации. Формирование перцептивного (чувственного) образа. Обнаружение – выделяется объект из фона; Различение – раздельное восприятие двух объектов, расположенных рядом, либо выделение деталей; Оpoznание – выделение и классификация существенных признаков объекта (рис.4). Работа механизма восприятия зрительной информации при рассматривании графического интерфейса управляющей системы и видеокадра на уровне перцепции будет схожа.

На уровне интерпретации зритель анализирует сюжет и эмоции, в то время как пользователь осмысляет функциональность и возможности интерфейса. Происходит переработка, анализ и обобщение

информации. Здесь возникает зависимость восприятия от свойств видеокадра или интерфейса [28]. Как только появляется элемент интерпретации, процедура

считывания может меняться в зависимости от условий восприятия, от структурирования зрительных данных информацией.



Рис. 4. Формирование перцептивного (чувственного) образа: Обнаружение; Различение; Опознавание.

Fig. 4. Formation of a perceptual (sensory) image: Detection; Discrimination; Identification.

Третий этап взаимодействия – это *действие*. Рассматривая объект в видеокадре, зритель формирует эмоциональную или интеллектуальную реакцию, что может

проявляться через радость, грусть, возмущение, или просто взять и уйти – *действие*. На третьем этапе зритель реагирует на увиденное, испытывая эмоции (рис.5).

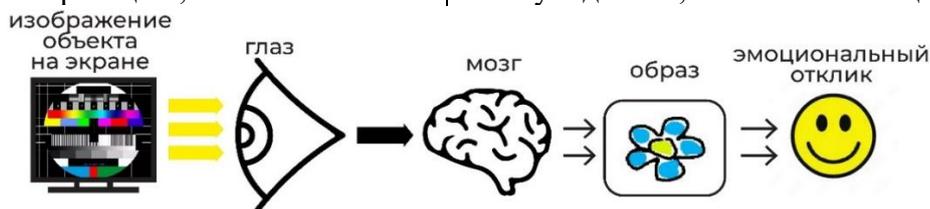


Рис. 5. Схема восприятия зрительной информации в видеокадре
Fig. 5. The scheme of perception of visual information in a video frame

Подобно тому, как зритель взаимодействует с видеокадром, испытывая эмоции, пользователь взаимодействует с интерфейсом, выполняя определенные задачи. Если мы рассмотрим графический пользовательский интерфейс, то третьим

этапом будет ответная реакция, взаимодействие с интерфейсом посредством элементов управления – *действие*. Пользователь принимает решения и выполняет действия, основываясь на своей интерпретации информации (рис.6).



Рис. 6. Схема восприятия зрительной информации в графическом интерфейсе
Fig. 6. The scheme of perception of visual information in the graphical interface

Принятие решения. Формирование последовательности целесообразных действий для достижения цели на основе преобразования исходной информации. *Реализация принятого решения.* Использование выходных «каналов» человека: двигательного (моторного) или речевого. Перекодирование принятого решения в машинный код; поиск нужного органа управления; движение руки к органу управления и манипуляция с ним. Число и тип

органов управления, их характеристики (размер, форма и т. п.), совместимость двигательных операций, компоновка рабочего места, характеристика окружающей среды и многое другое может влиять на скорость ответной реакции.

Различия кадра и интерфейса

Стоит отметить, что у видеокадра есть определённая специфика. Интерфейс, как правило, структурирован на основе логики, удобства и функциональности, в то время как

видеокадр может использовать художественные приемы для создания более глубокого эмоционального отклика.

Явным различием будет наличие ответного действия в системе интерфейса. А также большая вовлеченность в процесс взаимодействия в случае с интерфейсом. При взаимодействии с кадром зритель расслаблен, может легко потерять интерес к происходящему, поэтому режиссеру необходимо выстраивать кадры способные удержать внимание зрителя. Еще одно отличие о котором стоит сказать это подготовленность оператора. Кино рассчитано на массовую аудиторию, при работе с интерфейсом операторы проходят определенный этап осваивания методов работы с интерфейсом.

Оба элемента, кадры и интерфейсы, вызывают определенный отклик у пользователей, однако кино предоставляет возможность глубокого эмоционального вовлечения через нарратив и визуальную поэзию, в отличие от функционально ориентированных интерфейсов.

Фундаментальное различие заключается в том, что кинозритель пассивен (принимает нарратив), а в UI — активен (совершает действия).

Видеокадр может предложить многослойные значения и интерпретации, подчеркивая контекст, фильм и культуру, в то время как интерфейс стремится к универсальности и понятности.

Зритель присваивает личный смысл какому-либо кадру, оценивая его в контексте своего опыта, что создаёт субъективное восприятие, в отличие от интерфейса, который должен быть понятен всем пользователям без необходимости личной интерпретации.

Видеокадр может включать метафоры и символику, требующие более глубокого анализа и размышления, тогда как элементы интерфейса в первую очередь ориентированы на быстрое и эффективное взаимодействие.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Ломов Б.Ф. (ред.)**. Справочник по инженерной психологии. М., 1982. 368 с.
2. **Сергеев С.Ф., Падерно П.И., Назаренко Н.А.** Введение в проектирование интеллектуальных интерфейсов: Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. 108 с.
3. **Еникеев М.И.** Психологический энциклопедический словарь. М., 2010. 560 с. ISBN 978-5-392-01163-6.
4. **Вудсон У., Коновер Д.** Справочник по инженерной психологии для инженеров и художников-конструкторов. М., 1968. 518 с.

Выводы

На перцепции отличия минимальные. А интерпретация увиденного — это к больше психология. Ускоряя процесс на перцепции мы ускоряем весь процесс. Кинокадр в целом интерпретируется на перцепции и чуть выше. Цвет работает. В анимации сложнее за счёт стилизации, интерпретация выше. Мы знаем, что можем управлять взором в кадре. Рационально использовать это в интерфейсе для ускорения считывания.

Методы проектирования таких свойств как Информативность, композиция и цветовое решение можно перенести аналогично видеокадра в дизайн интерфейсов. Измерить эффективность такого переноса можно оценивая скорость реакции оператора.

Видеокадр и графический интерфейс обладают схожими свойствами, так как являются средствами коммуникации между создателями и аудиторией, цель которых — передать определенное сообщение и создать определенный опыт.

Как интерфейс помогает пользователю ориентироваться в приложении, так и видеокадр *направляет внимание зрителя* к ключевым элементам сцены, используя фокусировку, освещение и ракурс камеры. В обоих случаях важно учитывать восприятие пользователя/зрителя: удобство использования интерфейса и читаемость информации в нем аналогичны понятности и доступности смысла видеокадра для аудитории.

Понимание как свойства интерфейса влияют на взаимодействие с пользователем позволит более осознанно подходить к разработке интерфейсов и созданию контента. Это приведёт к улучшению качества взаимодействия с пользователем и повышению эффективности передачи информации. Применение принципов работы со свойствами видеокадра к созданию графических интерфейсов может повысить эффективность взаимодействия пользователя с интерфейсом.

REFERENCES

1. **Lomov B.F., editor.** Engineering Psychology Handbook. Moscow; 1982. 368 p.
2. **Sergeev S.F., Paderno P.I., Nazarenko N.A.** Introduction to Intelligent Interface Design. Saint Petersburg: ITMO University; 2011. 108 p.
3. **Enikeev M.I.** Psychological Encyclopaedia. Moscow; 2010. 560 p.
4. **Woodson W., Conover D.** Engineering Psychology Handbook for Engineers and Industrial Designers. Moscow; 1968. 518 p.

5. **Сергеев С.Ф.** Виртуальные тренажеры: проблемы теории и методологии проектирования // Биотехносфера. 2010. № 2(8). С. 15-20. EDN SYRINT..
6. **Berys G., Currie G.** Image and Mind: Film, Philosophy, and Cognitive Science. The Philosophical Review. 1998;107(1):138-140. DOI 10.2307/2998327.
7. **О'Коннор Дж., Макдермотт И.** Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем = The art of systems thinking. М.: Альпина Паблишер, 2014. 256 с. (8-е издание). ISBN 978-5-9614-4586-2.
8. **Chirimuuta M.** Editorial for Minds and Machines Special Issue on Philosophy of Colour // Minds & Machines. 2015;25:123–132. DOI 10.1007/s11023-015-9379-5.
9. **Арнхейм Р.** Искусство и визуальное восприятие. Москва: Прогресс, 1974. 288 с.
10. **Лотман Ю.М.** Семиотика кино и проблемы киноэстетики. В: Об искусстве / Санкт-Петербург. 1998. 702 с. ISBN 5-210-01523-8.
11. **Лотман Ю.М.** Об искусстве. СПб: Искусство - СПб, 1998. 702 с. ISBN 5-210-01523-8.
12. **Кириллова И.Л.** Основы формообразования знаков: конспект лекций. Витебск: УО «ВГТУ», 2021. 37 с.
13. **Mescheryakov S., Yanchus V.B., Borevich E.V.** Computer eye-tracking model to investigate influence of the viewer's perception of the graphic information / сборнике: CEUR Workshop Proceedings. 31. Сер. "GraphiCon 2021 – Proceedings of the 31st International Conference on Computer Graphics and Vision" 2021. С. 720-728.
14. **Воронцова Ю.В., Кольцов Д.Н.** Исследование влияния цифровых технологий на трансформацию процессов в кинематографе // Вестник университета. 2022. № 2. С. 58-63. DOI 10.26425/1816-4277-2022-2-58-63. EDN DWFHNC.
15. **Янчус В.Э.** Компьютерная обработка видеоматериала в кинематографической промышленности // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2016. № 2(241). С. 7-13. DOI 10.5862/JCSTCS.241.1. EDN WGHPRP.
16. **Большой энциклопедический политехнический словарь.** 1998. 655 с. ISBN 5-85270-264-1.
17. **Хейфиц А.Е., Янчус В.Э., Борович Е.В.** Методика проведения экспериментального исследования восприятия графического интерфейса с применением технологии ай-трекинга // Программные системы и вычислительные методы. 2022. № 2. С. 52-62. DOI 10.7256/2454-0714.2022.2.37972. EDN: XRZXKT.
18. **Борович Е.В., Янчус В.Э.** Исследование влияния элементов кинокадра на его восприятие. Неделя науки ИСИ: Сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 03–09 апреля 2023 года. Том Часть 3. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2023. С. 308-311. EDN SXHDLY.
19. **Хейфиц А.Е., Янчус В.Э.** Исследование особенностей визуального восприятия фотомонтажа методом Ай-трекинга. Неделя науки ИСИ: Сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 04–10 апреля 2022 года. Том Часть 3. Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. С. 240-243. EDN VUIGQT.
5. **Sergeev S.F.** Virtual Simulators: Theoretical Aspects and Design Methodology. Biotechnosphere. 2010;2(8):15-20.
6. **Berys G., Currie G.** Image and Mind: Film, Philosophy, and Cognitive Science. The Philosophical Review. 1998;107(1):138-140. DOI 10.2307/2998327.
7. **O'Connor J., McDermott I.** The Art of Systems Thinking: Essential Knowledge for Creativity and Problem Solving. 8th ed. Moscow: Alpina Publisher; 2014. 256 p.
8. **Chirimuuta M.** Editorial for Minds and Machines Special Issue on Philosophy of Colour. Minds & Machines. 2015;25:123-132. DOI 10.1007/s11023-015-9379-5.
9. **Arnheim R.** Art and Visual Perception. Moscow: Progress; 1974. 288 p.
10. **Lotman Yu.M.** Semiotics of Cinema and Problems of Cinema Aesthetics. In: On Art. Saint Petersburg; 1998. 702 p.
11. **Lotman Yu.M.** On Art. Saint Petersburg: Iskusstvo – SPb; 1998.
12. **Kirillova I.L.** Fundamentals of Sign Formation. Vitebsk: VSTU; 2021. 37 p.
13. **Mescheryakov S, Yanchus V.B., Borevich E.V.** Computer Eye-Tracking Model to Investigate Influence of the Viewer's Perception of the Graphic Information. In: Proceedings of the 31st International Conference on Computer Graphics and Vision CEUR Workshop Proceedings 31; 2021 Sep 27-30; Nizhny Novgorod: 2021. p. 720-728.
14. **Vorontsova Yu.V., Koltsov D.N.** Investigation of the Digital Technologies Influence on the Process Transformation in Cinema. Vestnik Universiteta. 2022;(2):58-63. DOI 10.26425/1816-4277-2022-2-58-63.
15. **Yanchus V.E.** Digital Video Processing in Cinema Industry. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Computer Science. Telecommunications and Control Systems. 2016;2(241):7-13. DOI 10.5862/JCSTCS.241.1.
16. **Comprehensive Encyclopaedic Polytechnic Dictionary.** Moscow; 1998. 655 p.
17. **Heyfits A.E., Yanchus V.E., Borevich E.V.** The Methodology of Conducting an Experimental Study of the Perception of the Graphical Interface Using Eye-Tracking Technology. Computational Methods in Systems and Software. 2022;(2):52-62. DOI 10.7256/2454-0714.2022.2.37972.
18. **Borevich E.V., Yanchus V.E.** Study of the Influence of Film Frame Elements on Its Perception. In: Proceedings of the All-Russian Conference on Science Week of the Civil Engineering Institute; 2023 Apr 3-9; Saint Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University; 2023. p. 308-311; vol. 3.
19. **Heyfits A.E., Yanchus V.E.** Study of the Visual Perception of Photomontage by Eye-Tracking Method. In: Proceedings of the All-Russian Conference on Science Week of the Civil Engineering Institute; 2022 Apr 4-10; Saint Petersburg: POLITEKH-PRESS; 2022. p. 240-243; vol. 3.

20. **Боревич Е.В., Янчус В.Э., Хейфиц А.Е.** Исследование линейности цветовосприятия человека в графическом интерфейсе систем управления // Эргодизайн. 2024. № 3(25). С. 320-328. DOI 10.30987/2658-4026-2024-3-320-328. EDN DBAAKQ.

21. **Золотарев К.И., Боревич Е.В., Никитина Т.А. и др.** Исследование влияния элементов графического интерфейса на считывание зрительной информации // Психология и Психотехника. 2025. № 1. С. 199-214. DOI 10.7256/2454-0722.2025.1.73633 EDN YTZFPR.

22. **Hering E.** Outlines of a Theory of the Light Sense. Cambridge, Mass: Harvard University Press. 1964. 317p.

23. **Даниэль. С.М.** Искусство видеть. Л.: Искусство, 1990. 224с. ISBN 5-210-00035-4.

24. **Жуковский В.И., Пивоваров Д.В.** Зримая сущность. Визуальное мышление в изобразительном искусстве. Свердловск: Изд-во Уральского университета. 1991. 284 с. ISBN 5-7525-0159-8.

25. **Гибсон Дж.** Экологический подход к зрительному восприятию. М.: Прогресс, 1988. 464 с. ISBN 5-01-001049-6.

26. **Юрьев Ф.И.** Цветовая образность информации. Том второй. // In: Гармония сфер. Киев. 2007. Р. 327.

27. **Янчус В.Э.** Информационная модель восприятия визуальной информации человеком. Труды Международной конференции по компьютерной графике и зрению "Графикон". 2023. № 33. С. 969-975. DOI 10.20948/graphicon-2023-969-975. EDN OZROCB.

28. **Borevich E.V., Mescheryakov S., Yanchus V.E.** Statistical Model of Computing Experiment on Digital Color Correction. DCCN: Distributed Computer and Communication Networks, 2019, pp. 140-150. DOI 10.1007/978-3-030-36614-8_11. EDN OHRUJY.

20. **Borevich E.V., Yanchus V.E., Heyfits A.E.** Studying the Linearity of Human Colour Perception in the Graphical Interface of Control Systems. Ergodesign. 2024;3(25):320-328. DOI 10.30987/2658-4026-2024-3-320-328.

21. **Zolotarev K.I., Borevich E.V., Nikitina T.A., et al.** Investigation of the Influence of Graphical Interface Elements on the Reading of Visual Information. Psychology and Psychotechnics. 2025;(1):199-214. DOI 10.7256/2454-0722.2025.1.

22. **Hering E.** Outlines of a Theory of the Light Sense. Cambridge (Mass): Harvard University Press; 1964. 317 p.

23. **Daniel S.M.** The Art of Seeing. Leningrad: Iskusstvo; 1990. 224 p.

24. **Zhukovsky V.I., Pivovarov D.V.** Visual Essence: Visual Thinking in Picto. Sverdlovsk: Urals University Press; 1991. 284 p.

25. **Gibson J.** The Ecological Approach to Visual Perception. Moscow: Progress; 1988. 464 p.

26. **Yuriev F.I.** Colour Imagery of Information. Kyiv; 2007. Volume 2, Harmony of Spheres; p. 327.

27. **Yanchus V.E.** Information Model of Human Visual Information Perception. In: Proceedings of the International Conference on Computer Graphics and Vision Graficon; 2023 Sep 19-21; vol. 33. p. 969-975. DOI 10.20948/graphicon-2023-969-975.

28. **Borevich E.V., Mescheryakov S., Yanchus V.E.** Statistical Model of Computing Experiment on Digital Colour Correction. Lecture Notes in Computer Science. 2019;11965LNCS:140-150. DOI 10.1007/978-3-030-36614-8_11.

Информация об авторах:

Боревич Екатерина Владиславовна – старший преподаватель кафедры «ВШДиА» СПбПУ, международные идентификационные номера автора: Scopus-Author ID 57212930585, Research-ID-Web of Science KIL-7478-2024, Author-ID-РИНЦ 5752-5998

Янчус Виктор Эдмундасович – кандидат технических наук, доцент кафедры «ВШДиА» СПбПУ, международные идентификационные номера автора: Scopus-Author ID 57212931263, Research-ID-Web of Science HNC-3629-2022, Author-ID-РИНЦ 9700-3934

Ипатов Олег Сергеевич – доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический институт, директор Центра научно-технологического партнерства и целевой подготовки, академик Академии информатизации, международные идентификационные номера автора: Scopus-Author ID 56560289100, Author-ID-РИНЦ 559695.

Information about the authors:

Borevich Ekaterina Vladislavovna – Senior Lecturer at the Department of the Higher School of Design and Architecture of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, the author's international identifiers: Scopus-Author ID: 57212930585, Research-ID-Web of Science: KIL-7478-2024, Author-ID-RSCI: 5752-5998

Yanchus Viktor Edmundasovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of the Higher School of Design and Architecture of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, the author's international identifiers: Scopus-Author ID: 57212931263, Research-ID-Web of Science: HNC-3629-2022, Author-ID-RSCI: 9700-3934

Ipatov Oleg Sergeevich – Doctor of Technical Sciences, Professor of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Director of the Centre for Scientific and Technological Partnership and Targeted Training, Academician of the Informatization Academy, the author's international identifiers: Scopus-Author ID: 56560289100, Author-ID-RSCI: 559695

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 26.05.2025; одобрена после рецензирования 19.06.2025; принята к публикации 26.06.2025. Рецензент – Кухта М.С., доктор философских наук, профессор Томского политехнического университета, член редакционного совета журнала «Эргодизайн»

The paper was submitted for publication on the 26th of May 2025; approved after the peer review on the 19th of June 2025; accepted for publication on the 26th of June 2025. Reviewer – Kukhta M.S., Doctor of Philosophical Sciences, Professor of National Research Tomsk Polytechnic University, member of the editorial board of the journal “Ergodesign.”