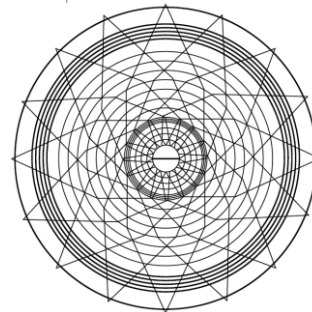


[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



ГДЕ ЦИФРОВОЕ ВСТРЕЧАЕТСЯ С ФИЗИЧЕСКИМ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ФРЕЙМВОРК ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНТЕРФЕЙСА СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Солосятов Д. И.

аспирант программы «Изобразительное и
декоративно-прикладное искусство и архитектура»
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»
(Москва, Россия)
info@solosyatov.com

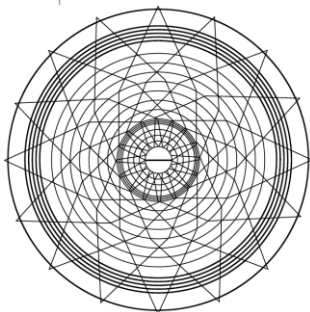
Аннотация:

В статье отражено концептуальное исследование феномена эстетического потенциального интерфейса смешанной реальности. Исследование призвано создать концептуальный фреймворк, включающий характеристики интерфейса смешанной реальности, а также подходы к изучению феномена эстетического потенциала. Фреймворк основан на синтезе знаний и интеграции концепций и методологий взаимодействия человека с компьютером из областей дизайна, философии, психологии и медиакультуры. В статье предлагается расширенный взгляд на феномен эстетического потенциала. Это включает в себя видение эстетического потенциала в том, каким образом интерфейс смешанной реальности проявляет себя как значимая часть нашего жизненного мира. Кроме того, следующие шаги исследования намечены в рамках новой перспективы изучения интерфейса и его будущего.

Ключевые слова: эстетический потенциал, исследования интерфейсов, человеко-компьютерное взаимодействие, графический пользовательский интерфейс, смешанная реальность

Введение

Больше четверти века прошло с тех пор, как Вайзер (1996) предсказал повсеместное распространение компьютерных технологий в мире, где мы “живем” с ними, а не просто взаимодействуем. Рассуждения на тему того, что означает “жить” с компьютерными технологиям, привели к такому феномену, как эстетический потенциал. Ранее феномен эстетического потенциала упоминался в связи с изучением подходов дизайна нарративного пространства технологического продукта (Dunne, 1999). Позднее феномен был представлен в концепции дизайна вычислительных вещей для “значимого присутствия” (Hallnäs & Redström, 2002). Причиной, которая возвращает нас к изучению этого



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

феномена, является новый виток в развитии и распространении иммерсивных технологий. Появляется иной вид гиперреальности, возникающий на пересечении цифрового и физического миров, – смешанная реальность. Соединяя в себе аспекты как физического, так и цифрового объектов, графический интерфейс смешанной реальности выходит за рамки экрана компьютера и проникает в нашу жизнь совершенно в ином виде.

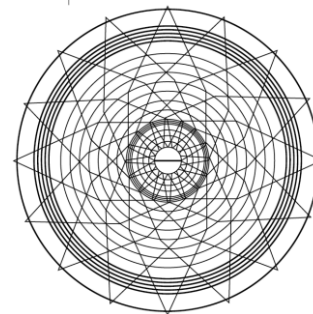
В настоящее время, во взаимодействии человека и компьютера в смешанной реальности преобладают паттерны и принципы дизайна экранных интерфейсов, основанные на общих понятиях использования. Однако, обеспеченное за счет технологий увеличение степени погружения вызывает растущий интерес к перспективе присутствия. Феномен эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности, как визуальной репрезентации взаимодействия человека и технологий, практически не изучен. Мы ещё мало знаем о том, каким образом интерфейс может проявлять себя с точки зрения восприятия человека. Если предположить, что интерфейс смешанной реальности воспринимается на уровне физического объекта реального мира, то это может привести к потенциально новым возможностям присутствия его как значимой части нашего жизненного мира. Какими могут быть новые возможности? Как присутствие интерфейса смешанной реальности может быть связано с визуальным выражением? Какое значение с точки зрения подходов к дизайну графического интерфейса это может приобрести?

Гипотеза, что интерфейс смешанной реальности может присутствовать на уровне физического объекта, формирует исходные установки в изучении эстетического потенциала. Интерфейс смешанной реальности может соединять в себе аспекты как физического, так и цифрового объекта. Части, которые раньше изучались обособленно, теперь рассматриваются под одной перспективой. Обобщение и интеграция знаний, связанных с эстетическим потенциалом, помогают “увидеть лес за деревьями” и положить начало новому пути. Перед вами концептуальная статья, целью которой является представление нового взгляда на феномен эстетического потенциала в контексте дизайна графических интерфейсов в смешанной реальности. Во многом рассуждения об эстетическом потенциале интерфейса устремляют нас к исследованию отдаленных границ нашего будущего. Как известно, созидание будущего становится возможным только в рамках “тщательно проработанной концептуальной базы” (Montfort, 2017, с. 97). Статья отражает концептуальный этап исследования в области дизайна интерфейса смешанной реальности и отвечает на ряд вопросов: Какие медиумы и подходы могут позволить приблизиться к изучению феномена эстетического

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



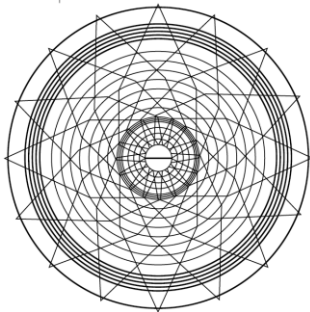
потенциала? По каким признакам должным образом определять интерфейс смешанной реальности? Что на самом деле мы имеем в виду, когда говорим о присутствии интерфейса в нашей жизни?

В первую очередь, эта статья будет полезна всем, кто занимается исследованием и дизайном будущего пользовательских интерфейсов как в академической, так и практической областях. Кроме того, эта статья может помочь дизайнерам по-новому осмыслить свою работу и мотивировать двигаться в сторону новых представлений о будущем интерфейсов. Когда мы говорим, что интерфейс создает наше восприятие мира, то следует говорить о значительно расширяющейся роли дизайнера. Как следствие, растущий уровень ответственности влечет за собой необходимость в развитии междисциплинарного мировоззрения.

В качестве первого шага, на основе краткого обзора литературы прослеживается развитие области изучения интерфейсов и характеризуется явление исчезновения рамок в парадигме смешанной реальности. Затем вводятся признаки интерфейса смешанной реальности и рассматриваются методологические подходы к изучению эстетического потенциала через концепции “дизайна для значимого присутствия” (Hallnäs & Redström, 2002) и “дизайна для восприятия”. Наконец, интерфейс представляется в контексте медиакультуры, и дается обоснование медиумов для отыскания артефактов. Основываясь на определениях и утверждениях концепций и подходов, предлагается концептуальный фреймворк для поиска артефактов и определения эстетического потенциала. В рамках заключений на обсуждение выводиться проблема изучения феномена эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности и представляется план по дальнейшим исследованиям, основанным на концептуальном фреймворке.

Методология

Методологически исследование организовано по одному типу концептуализации – синтезу теорий (Jaakkola, 2020). Помимо изначального определения фокусного феномена, синтез теорий предполагает суммирование и интеграцию (MacInnis, 2011) нескольких теоретических перспектив, связанных с понятием эстетического потенциала цифрового интерфейса. В концептуальном синтезе упор делается именно на нарративные рассуждения (Delbridge and Fiss, 2013) и аргументацию (Hirschheim, 2008) для того, чтобы раскрыть закономерности для составления “общей картины” изучаемого феномена.



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности

Концептуальный синтез осуществляется путем систематизации теоретических компонентов феномена фрагментированных в разных литературных источниках. Для этого литературный обзор производится в три раунда. Статьи первого раунда формируют в широком смысле предпосылки к исследовательской области, включая термины человеко-компьютерное взаимодействие, дизайн интерфейса, смешанная реальность и цифровая рамка. Второй раунд представляет собой более узкий поиск литературы, разделенный на четыре направления. Каждое из направлений содержит концептуальные основы и строительные блоки, которые используются для концептуализации феномена. Литературные источники второго раунда открывают понятия эстетики, восприятия пространства, восприятия глубины, визуальное восприятие, культура интерфейса, присутствие, научная фантастика, спекулятивный дизайн и дизайн-фикшн.

Заключительный этап процесса синтеза заключается в организации ключевых для феномена теоретических компонентов в рамках концептуального фреймворка. Одна часть фреймворка включает *характеристики* интерфейса смешанной реальности: пространственные признаки и способы визуальной репрезентации. Характеристики формируют представление об интерфейсе смешанной реальности и дают возможность для проведения более точного поиска артефактов. Другая часть фреймворка включает *подходы* к изучению феномена эстетического потенциала интерфейса. Подходы раскрываются путем интеграции концепций человеко-компьютерного взаимодействия и методологий из областей дизайна, философии, психологии и медиакультуры. Методы анализа цифровых артефактов и исследовательские медиумы¹ преобразуются под новой перспективой в “снаряжение” для исследования эстетического потенциала.

Предпосылки

Виртуальная часть нашей *гиперреальности*² развивалась десятилетиями, принося новые опыты взаимодействия во все области нашей повседневной жизни. За это время человеко-компьютерное взаимодействие стало

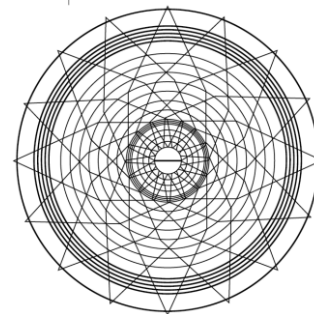
¹ Под термином *исследовательский медиум* понимается медиум, являющийся основным для сбора данных об изучении объекта исследования. Такая среда может служить “технологической и методологической ареной”, предоставляющей исследователям пространство для экспериментов в “исследованиях смешанного метода” (Lee et al., 2008).

² С тех пор как *гиперреальность* была определена как “порождение моделями реального без происхождения и реальности” (Baudrillard, 1994), она концептуально может быть описана как неспособность различать реальность и симуляцию реальности. В качестве технологической парадигмы гиперреальность означает инфраструктуру коммуникации (Tiffin, 2005), которая объединяет реальный (физический) и виртуальный (цифровой) миры. Она обеспечивает общую среду взаимодействия для объектов из обеих реальностей (Terashima, 2005).

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

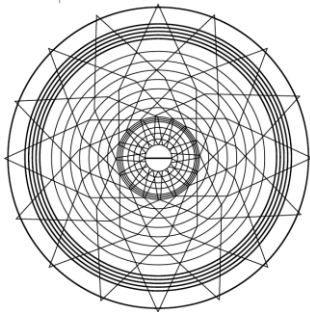
*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



разнообразной областью исследования, включая широкий спектр возможных реализаций интерфейса в деятельности человека (Carroll, 2009). Для лучшего понимания развития, стоит взглянуть на историю интерфейсов как на серию “интерфейсных диспозитивов”, формирующихся вокруг конкретных технологий (Knoller & Ben-Arie, 2015). Если говорить о взаимодействии и дизайне интерфейса, то можно выделить несколько поколений исследований. Первое поколение исследований было направлено на изучение процесса восприятия в изолированном взаимодействии интерфейса и пользователя. Во втором поколении произошла смена фокуса, и исследования стали больше брать во внимание особенности практической работы (Bertelsen, 2004). Исследования третьего поколения попали в дилемму между слишком прагматической направленностью на проблемах эффективности и формированием эстетических подходов к изучению дизайна пользовательского интерфейса. Тем не менее, можно сказать, что в исследованиях произошел “эстетический поворот” (Udsen & Jørgensen, 2005), и парадигма пользовательских интерфейсов смещается от “интерфейса как эффективного инструмента” непосредственно к человеку и опыту взаимодействия (Hammel, 2004).

Несомненно, область человеко-компьютерного взаимодействия гораздо шире, чем область interface studies³ (Hochheiser & Lazar, 2007). Фокус области interface studies направлен на изучение способов, которыми интерфейсы “организуют, усиливают или, наоборот, ограничивают взаимодействия между пользователями (людьми) и компьютерными системами, и того, как они формируют субъективность, действие, аффективные и телесные переживания” (Interface Studies, 2016). Далее, при упоминании понятия интерфейс, будет подразумеваться именно графический интерфейс, основанный на визуальном взаимодействии с пользователем. Графический пользовательский интерфейс действует как связующий слой между человеком и компьютером в повседневной жизни. С самых ранних стадий графический тип пользовательского интерфейса претерпевал длительный процесс трансформации и превратился в повсеместные многоуровневые интерактивные системы. Сейчас присутствие графического интерфейса можно ощутить в течение дня, например, в качестве помощника для утренней доставки продуктов или как рабочее место для общения. Графическая репрезентация информации в интерфейсах тесно связана не только с выполнением задач, но и с визуальным восприятием, и следовательно в том или ином виде с процессами познания. Таким образом графический

³ Interface studies – (англ.) исследования интерфейсов *прим. ред.*



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

пользовательский интерфейс рассматривается как один из способов познания физических и цифровых компонентов гиперреальности.

В настоящее время можно говорить о новом поколении исследований в области человеко-компьютерного взаимодействия. Текущее интенсивное распространение иммерсивных, то есть создающих эффект присутствия, технологий (Chuah, 2019) определяют вектор развития дизайна пользовательских интерфейсов в сторону взаимодействия человека и компьютера в смешанной реальности. Однако, большинство настоящих исследований в разных областях знаний, в том числе в области дизайна интерфейсов, фокусируются исключительно на возможностях технологий смешанной реальности (Chen & Duh, 2019). Об этом также говорят и исследования в области иммерсионной аналитики, которые сосредоточены на изучении подходов внедрения технологий смешанной реальности, а также оценки эффективности отображения информации (Merino и др., 2020). Таким образом, исследовательские подходы больше сосредоточены на дизайне для эффективного использования – на функциях, контекстах использования, связанных с работой и производительностью, но не на эстетических аспектах интерфейса. Наблюдается похожая тенденция роста числа исследований с фокусом на юзабилити, как и в одном из предыдущих поколений исследований, отмеченная исследователями “эстетического поворота” (Hallnäs & Redström, 2002; Christensen, 2004).

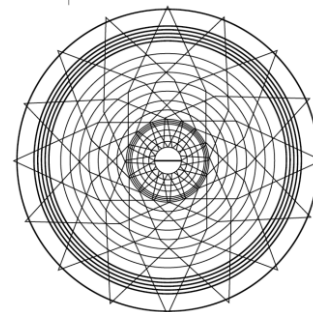
Парадигма смешанной реальности означает наложение цифровых, созданных компьютером объектов на физическую реальность посредством технических средств (Costanza и др., 2009). При условии существования набравшую популярность концепции континуума реальности-виртуальности (Milgram и др., 1995) все еще не сложилось четкого определения понятия смешанной реальности. Во многом определение зависит от определенного контекста (Speicher и др., 2019). Термин “смешанная реальность” используется в исследовании, чтобы охватить связанные применения технологий: от дополненной реальности до всего континуума виртуальности. Но в основном для того, чтобы обозначить явление “исчезновения рамок”. Явление, которое характеризует переход от экранных объектов к объектам, сгенерированных компьютером и наложенных на физическую реальность.

С появлением и развитием иммерсивных технологий гиперреальность расширяет свои границы, что обуславливает изменение способов восприятия виртуальной части нашего гипер-мира. Увеличение степени иммерсивности влечет за собой увеличение степени присутствия цифровых объектов, в том числе графических интерфейсов. Выходя за рамки экрана и накладываясь на

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



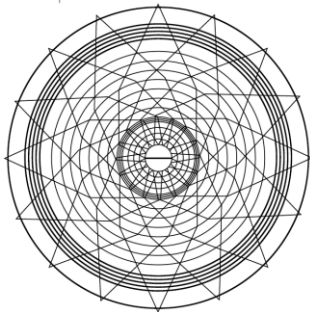
физическую реальность, графические интерфейсы все больше проникают в нашу жизнь, становятся ближе к нам и могут восприниматься наравне с объектами физического мира. Все это вместе дает потенциально новые возможности для визуальной репрезентации графических интерфейсов. Эта мысль заставляет фокусироваться не столько на использовании, сколько на восприятии и присутствии (Hallnäs & Redström, 2002) интерфейса. В данной парадигме становится вновь актуальным высказывание про то, что чрезмерное внимание к дизайну для эффективного использования может привести к “дегуманизации” в человеко-компьютерном взаимодействии (Jordan, 2002). Именно по этой причине исследовательские подходы к изучению феномена эстетического потенциала следует применять как более рефлексивные.

Мы уже долго живем в гиперреальности, и чем старше будет становиться наш гипер-мир, тем все значительнее будут становиться изменения в репрезентации информации и степень присутствия в том числе пользовательских интерфейсов рядом с человеком. Это возможно в связи с тем, что сейчас широко доступный цифровой мир по большей части отделен от физического окружения экраном или некоторым видом рамки (Tiffin, 2005). Это формирует определенные границы присутствия интерфейса в жизни человека. Мы некоторым образом соотносим место интерфейса с устройством, в котором он существует. Однако, в ближайшей перспективе, рамка будет исчезать, как в психологическом, так и в физическом плане. Мы можем заметить это не только благодаря исследованиям смешанной реальности, но также через исследования, посвященные изучению цифрового визуального медиа искусства и проблеме расширения цифрового кадра (Lim & Kim, 2018). Смена ракурса и расширение взгляда на проблему изучения дизайна интерфейсов может двигать исследователей и практиков от частных вопросов к рассуждению над вопросами общего плана. Каким образом может развиваться интерфейс, выходя за рамки экрана? На какой уровень отношений может выйти связь с интерфейсом? Чем интерфейс может являться человеку при расширении границ гипер-реальности?

Эстетический потенциал интерфейса

Интерфейс смешанной реальности

Мы знаем, что экранный пользовательский интерфейс ограничен рамками экрана и создается на основе двумерного видения. Однако, выходя за рамки экрана, интерфейс оказывается в физическом мире, что ориентирует опыт взаимодействия с ним на трехмерное восприятие пространства. Именно так пространственность становится основополагающим компонентом в дизайне



[Научные статьи]

Солосъятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

интерфейса смешанной реальности. Исследования области смешанной реальности и смежной области дополненной реальности, так или иначе, затрагивают теории пространственного восприятия. Изучая их, можно выделить такой значимый признак восприятия, как глубина (Berning и др., 2014; Heinrich и др., 2019; Schmidt и др., 2020). Глубина привносит чувство расстояния между интерфейсом и объектом физического мира (El Jamiy & Marsh, 2019) наряду с восприятием формы, размера и ориентации интерфейса (Wei & Cho, 2021).

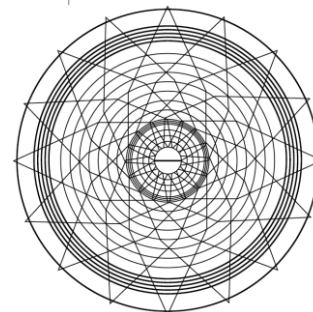
Определенно, в смешанной реальности человек может вовлекаться в множество различных уже представленных сценариев, и тех, что еще предстоит создать. Так, например, интерфейс смешанной реальности может выступать как навигационный проводник (Costanza и др., 2009). В таком сценарии пользователь принимает роль исследователя, который бродит, например, по городскому пространству в поисках физических и виртуальных объектов. Он взаимодействует с интерфейсом, который позволяет видеть виртуальные знаки, привязанные к физическому миру. Или еще один похожий сценарий, где интерфейс является виртуальным гидом по музею (Hammady и др., 2019). Здесь интерфейс служит персональным помощником в навигации по пространству экспозиции, а также в интерактивном повествовании. Исходя из этих сценариев, привязка является ещё одним значимым смысловым признаком пространственного интерфейса.

Привязка становится тем, что явно говорит о потенциале интерфейса смешанной реальности. Будучи наделенным привязкой, интерфейс перестает соотноситься с некой “прямоугольной рамкой”, расположенной на рабочем столе или в кармане наших брюк. Вместо этого, интерфейс получает возможность ожидаемо, или наоборот неожиданно появиться где-то вокруг нас. Как становится заметно из приведенных выше сценариев, интерфейс может быть привязан к положению или объекту физического мира. При этом такая привязка не обязательно фиксирована. Интерфейс может перемещаться вслед за динамическим объектом или по жестко или свободно заданным координатам. Еще одним объектом привязки интерфейса, который может быть обособлен, является пользователь, или аватар. Здесь можно встретить сценарии, которые указывают на привязку интерфейса к точке зрения взгляда человека (D.-H. Kim и др., 2020), также называемый как heads-up display (HUD). Объектом привязки может выступать тело аватара (Unberath и др., 2020) или отдельные части, в том числе руки (Lee & Hollerer, 2007). Иногда привязка к частям тела осуществляться посредством носимых девайсов (H. Kim и др., 2018), с помощью которых построено взаимодействие с виртуальными объектами.

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



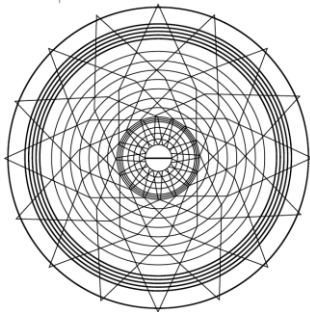
Еще один момент, который несут в себе исследования технологий смешанной реальности, – визуальная репрезентация интерфейса. Посредством иммерсивных технологий физический мир наполняется цифровыми объектами – голограммами (Rauschnabel, 2018). Мы можем видеть голографическую репрезентацию интерфейса как вооруженным глазом, так и без дополнительных инструментов и взаимодействовать с ней. В обоих вариантах виртуальное изображение создается посредством технических устройств, отличающихся принципом действия. Устройство, с помощью которого мы вооружаем наш взгляд, может быть описано метафорой “волшебной линзы” (Costanza и др., 2009, с. 51), через которую видна реальность, обогащенная виртуальными элементами. Такой “волшебной линзой” могут быть портативные и наголовные дисплеи (Costanza и др., 2009). В отсутствие подобных инструментов восприятие формируется не через линзу, но через голографическую проекцию интерфейса непосредственно в окружающей среде. Посредством проекторов, повсеместных (Pinhanez, 2001) или портативных (Raskar и др., 2006), проекция может занимать как все пространство или его часть, так и воспроизводиться на объекте физического мира.

Набор пространственных признаков и способы визуальной репрезентации дают представление об интерфейсе в смешанной реальности. Можно заметить, что в представлении отсутствует любое упоминание технологических особенностей или технических аспектов устройств. В рассуждениях о присутствии интерфейса и при фокусе на визуальном выражении технологии отходят на задний план. В этот самый момент стоит подойти к вопросу отношения к технологиям как к дизайн материалу. Сделаем шаг назад и обратимся к идеям, отраженным в концепции техно-футуристов и их вычислительного объекта.

Дизайн для присутствия

Техно-футуристы – именно так исследователи Халлес и Редстрём представлены в “эстетическом повороте” (Udsen & Jørgensen, 2005). Имея в основе рассуждений философские взгляды, Халлес и Редстрём (2001, 2002) обращаются к проблемам дизайна опыта пользователя, которые связаны с повсеместным распространением вычислительных объектов в нашем жизненном мире. Основной интерес состоит в идеях, исследовательских подходах, способных сформировать надлежащий базис для изучения феномена эстетического потенциала.

Отправной точкой в рассуждениях об эстетическом потенциале является идея о том, что вычислительные объекты, в том числе графические интерфейсы, могут присутствовать в нашем жизненном мире, наделенные собственным выражением. Согласно концепции Халлеса и Редстрёма (2002), присутствие подразумевает



[Научные статьи]

Солосъятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

процесс принятия интерфейса как значимой части нашей повседневной жизни. Интерфейс становится больше, чем “постоянно доступный набор инструментов” (Hallnäs & Redström, 2002, p. 121) и наделяется для нас более глубоким смыслом. Это означает две разные перспективы того, как понимать интерфейс в процессе его изучения. Можно думать об интерфейсе как инструменте, предназначенном для выполнения функций. Подобно этому можно думать об интерфейсе, как о носителе собственного выражения или “идентичности выражения” (Hallnäs & Redström, 2002, p. 113). Феномен идентичности выражения имеет центральное значение, когда речь идет о присутствии интерфейса. Идентичность выражения определяет то, как интерфейс через свойственные характеристики выделяется в мире выражений. Думать об идентичности выражения интерфейса значит сосредоточиться на экзистенциальном определении, то есть на определении места и роли интерфейса в жизни человека.

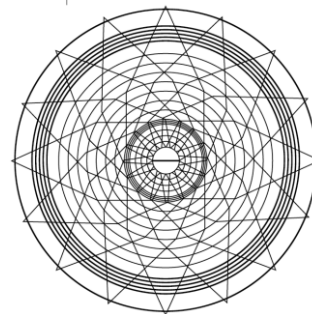
Мышление в перспективе присутствия интерфейса открывает еще одну идею, которая говорит про отношение к технологии как к дизайн материалу. Зрелая вычислительная технология становится понятной и открытой для человека, как утверждают Халлнас и Редстрём (2002). Это происходит, потому что со временем то, что мы делаем с помощью этой технологии, становится неотъемлемой частью нашей гиперреальности. В тот момент, когда мы перестаем замечать технологию, она становится для нас еще одним материалом, который мы используем для создания вещей вокруг нас. В концепции присутствия материал, используемый для создания выражения артефакта, обладает пространственными и временными свойствами. Учитывая, что развитие технологий смешанной реальности началось около тридцати лет назад (Rosenberg, 1993), пока что нет сомнений в том, что технологии смешанной реальности со временем станут неотъемлемой частью нашей гиперреальности. Это дает важное свойство для нашей исследовательской оптики. Если принять, что технология стала для нас частью окружающего мира, то это позволяет не концентрироваться на технических аспектах или возможных ограничениях. Наоборот, это позволяет смотреть сквозь и настроить фокус на самом интерфейсе, его характеристиках, абстрагироваться от частностей и думать о том каким значимым блоком он может быть в жизни человека.

Интерфейс смешанной реальности, ровно как экранный графический интерфейс, представляет структуру взаимосвязанных компонентов. Компоненты структуры в целом рассматриваются как составляющие модели взаимодействия и визуального выражения. Исходя из этого, можно думать о визуальном выражении интерфейса, как о представлении его структуры в заданном пространстве дизайн переменных. При этом каждый компонент структуры интерфейса может

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

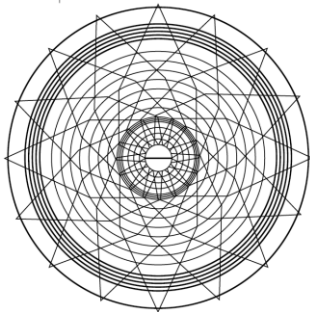


рассматриваться как отдельная составляющая, обладающая выразительностью. В таком случае подход к изучению выражения сравним с логическим анализом частей общего и целого. При таком подходе визуальная эстетика не представляет собой способ оценить дизайн интерфейса (Ngo и др., 2002) или найти связь привлекательности с удобством использования (Thüring & Mahlke, 2007; Hartmann и др., 2008; Sonderegger & Sauer, 2010). Визуальная эстетика в понимании техно-футуристов связана с тем, как материал создает выразительность интерфейса, и предстает “логикой выражения” (Hallnäs & Redström, 2002, p. 115). Эстетика касается не творческой или художественной составляющей (Lavie & Tractinsky, 2004) артефактов, а того, как их выражения формируют идентичность, которая может сделать их значимыми строительными блоками в чем-то жизненном мире.

Подход дизайна для присутствия подразумевает фокус на выразительности, но не означает исключение юзабилити интерфейса. Стоит учитывать, что структура во многом диктуется функциями и сложившимися принципами пользовательского опыта. Юзабилити становится подчинена выразительности, когда мы создаем дизайн в соответствии с определенным лейтмотивом. С одной стороны, дизайн может рассматриваться как действие или процесс, определяющий выражение (Hallnäs & Redström, 2002). С другой стороны, методы и приемы из практики дизайна могут быть использованы в подходе “исследование через дизайн” (Zimmerman и др., 2010) как легитимные для изучения феномена эстетического потенциала. К таким практикам относится экспериментальный и концептуальный дизайн, который применялся техно-футуристами для создания новельных прототипов (Hallnäs & Redström, 2001, 2002). Близким по своей сути является метод научно-фантастического прототипирования (B. D. Johnson, 2011a), который применяется в том числе для прогнозирования новых технологий и обсуждения социально-технических контекстов (Kumäläinen, 2016). Как дизайн-прототипы техно-футуристов, так и научно-фантастические прототипы служат “историями”, цель которых – исследовать самые разные варианты будущего. И на основе таких “историй” может быть построено изучение эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности, как неотъемлемой части нашего будущего.

Дизайн для восприятия

Предложенная техно-футуристами концепция подразумевает дизайн интерфейса, созданного для значимого присутствия в жизни человека. Другой точкой зрения на то, как интерфейс проявляет себя в мире выражений является восприятие. Один путь – думать об интерфейсе через подход дизайна для присутствия, что означало бы “принятие стороны интерфейса”. Можно сказать,



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

что при этом подходе интерфейс полностью становится объектом интереса исследователя. Другой путь – встать на сторону человека, то есть сместить фокус исследования в сторону аффективных и телесных переживаний. При этом нельзя сказать, что эти пути независимые и непересекающиеся. Восприятие лежит в основе дизайн-мышления и образования (Tschimmel, 2011). Создавая присутствие, то есть выразительность интерфейса, дизайнер, так или иначе, опирается на законы визуального восприятия.

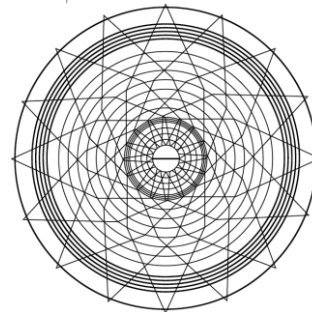
Базовые законы визуального восприятия содержатся в идеях гештальт-психологии Вертхаймера (1923). Детальное рассмотрение классических и новых принципов можно найти в современных исследованиях, которые посвящены концептуальным проблемам перцептивной психологии (Wagemans и др., 2012). Принципы гештальт-психологии содержат закономерную связь с “логикой выражения” артефакта в концепции присутствия. Явно эту связь отражает “принцип имитации” (Guberman, 2017), просто и определенно формулирующий гештальт-теорию Вертхаймера. Некоторые, из приведенных в принципе утверждений, являются общими и могут быть применимы для анализа выразительности интерфейса: “Целое – это объект восприятия, состоящий из частей; Целое можно представить как разделенное на части различными способами; Интерпретация целого и интерпретация частей должны быть согласованы друг с другом; Восприятие – это процесс согласования интерпретаций целого и частей.” (Guberman, 2017, с. 7).

Законы визуального восприятия рассматривались в связи с процессами создания и изучения объектов искусства (Arnheim, 2004). Спустя время связь восприятия с эстетикой становится предметом исследований в области продуктового дизайна. Принципы восприятия стали представляться базисом как для дизайна физических продуктов (Pham, 1999), так и для графических интерфейсов (Soegaard, 2015; J. Johnson, 2020). До настоящего времени детальное рассмотрение и объединение принципов восприятия, с целью найти целостный подход для работы с визуальной эстетикой продукта, происходило обособленно. С одной стороны, прослеживается формирование подхода дизайна для восприятия физического продукта (Perez Mata & Ahmed-Kristensen, 2015). С другой стороны, существует инструментарий для измерения визуальной эстетики веб-интерфейсов (Moshagen & Thielsch, 2010). Изначальная гипотеза о присутствии интерфейса смешанной реальности наравне с физическим объектом открывает для нас новую исследовательскую перспективу в изучении связи восприятия и визуального выражения. В дизайне интерфейса смешанной реальности могут существовать как общие принципы, основанные на базовых

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



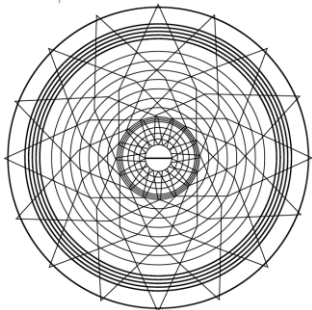
законах восприятия, так и специальные принципы, присущие конкретной области продуктового дизайна.

Принципы гештальта не являются фундаментальным объяснением визуального восприятия (J. Johnson, 2020), но могут рассматриваться как важное дополнение к фреймворку для исследования визуального выражения интерфейса. Нет сомнений, что технологии продолжают развиваться, и в этой связи будут эволюционировать когнитивные способности человека. Принципы восприятия гештальт-психологии остаются базисом в формировании интерфейса как культурного артефакта и могут быть использованы для изучения его будущего. Где можно найти представления о границах будущего, описывающим проникновение интерфейса в нашу жизнь? Каким образом можно исследовать представления о будущем, чтобы раскрывать эстетический потенциал интерфейса?

Научная фантастика и дизайн-фикшн

Медиапространства цифрового искусства, литературы и видеоигр открыли новые измерения для понимания интерфейса как культурного артефакта. Исследователи этих пространств изучали выразительные аспекты интерфейса и их культурный контекст. Они представляли интерфейс центральным объектом, формирующим наше восприятие мира, то есть культуру, опосредованную интерфейсом (Udsen & Jørgensen, 2005). Еще одним медиапространством, которое формирует культуру пользовательского интерфейса, предстает научная фантастика. В общем плане, научная фантастика является медиапространством для размышлений о будущем технологий (B. D. Johnson, 2011b) и открывает возможности для взаимодействия создателей и исследователей (Mubin и др., 2016). В научной фантастике развитие новых технологий часто отражается в футуристическом интерфейсе (Marcus и др., 1992, 1999), представляющем новые идеи взаимодействия человека и компьютера (Marcus, 2013), а также их социальный и культурный контекст.

Реализацию жанра научной фантастики и популяризацию интерфейсов будущего, можно найти в таком медиуме как кинофильм. Формируя массивный культурный слой, кино до сих пор остается “силой”, способной оказывать большое влияние на зрителя и общественное мнение (Gray, 1950). Один из примеров – телевизионная серия научно-фантастического аниме Denkou Coil (Iso, 2007), которое посвящено повсеместному внедрению технологий дополненной и смешанной реальностей. В общем смысле кинофильм можно рассматривать как среду взаимодействия между кинематографистом и технологом (Schmitz и др., 2008). В более узком смысле, среда кино позволяет дизайнеру создавать с



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

высокой визуальной точностью новые концепции взаимодействия и визуальное выражение интерфейсами (Figueiredo и др., 2015). При этом часто объяснение технической реализации может отходить на задний план в интересах сильного эффекта от визуальной составляющей, которая должна подчеркнуть привлекательность персонажа, сцены и конкретной ситуации внутреннего мира. Учитывая возможности кинофильма как медиума для создания, этот медиум также позволяет изучать артефакты с помощью методов визуального исследования. Мы можем запечатлеть динамическое изображение артефакта и анализировать интерфейс в пространстве и времени – существенных переменных в концепции присутствия.

Еще одним медиумом представляющим особое видение на дизайн интерфейсов является видеоигра. Видеоигра, в свою очередь, как и кинофильм имеет “силу” формировать отношение человека к новым обликам интерфейса и взаимодействия с компьютерными объектами в детально выстроенном и развитом вымышленном мире. Так происходит, например, в ролевой игре в жанре экшн *Horizon Zero Dawn* (Guerrilla Games, 2017). Геймдизайн подразумеваем подход, где игрок становится в центре, а игровой сценарий становится одним из способов преодоления разрыва между создателем игры и пользователем (Ermi & Mäyrä, 2005). Вымышленные повествования описывают ситуацию использования и взаимодействие между игроком и объектами внутриигрового мира, и могут применяться для обсуждения и изображения различных ситуаций будущего облика интерфейсов.

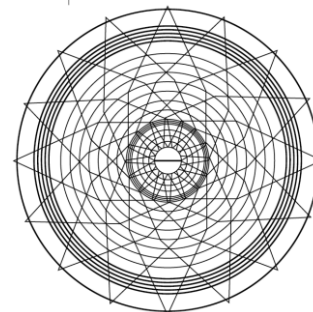


Рисунок 1. Артефакт пространственного интерфейса из *Denpou Coil* (Iso, 2007)

[Научные статьи]

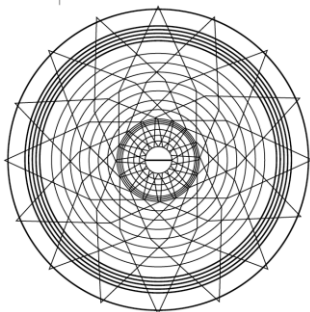
Солосъятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



Определенно, дизайн интерфейса внутреннего мира кинофильма и видеоигры различаются в подходах к созданию. Особенность игры в том, что она создается, чтобы быть “играемой”, поэтому интерфейс, как артефакт, может изучаться не только через просмотр, но и через интерактив. Большинство игр представляется через мимесис (имитацию, репрезентацию), в котором игрок взаимодействует с интерфейсом, а диегезис при этом выступает в роли “склеивающих” сцен. В этой связи интерфейс внутри видеоигры рассматривается как спекулятивный дизайн, который позволяет дизайнерам использовать и мимесис, и диегезис (Coulton и др., 2016). Мимесис приближает к живому опыту, а в связке с диегезисом формирует наши отношения с этими спекулятивными объектами, которые выходят за рамки простой полезности и удобства использования (Coulton & Hook, 2017).

Возвращаясь к идеям о присутствии, если мы намерены проследить место и роль интерфейса в жизни человека, то существенное внимание должно быть уделено именно нарративу. Нарратив является путем к экзистенциальному определению, тесно связанным с комплексом пространственных характеристик и визуальным выражением интерфейса. В этом случае артефакты, которые могут быть найдены в кинофильме и видеоигре, следует рассматривать через призму дизайн-фикшена. Дизайн-фикшн определяется как метод “креативной провокации” и “исследования новых видов ритуалов социального взаимодействия” (Bleesker, 2009, с. 7). Метод дизайн-фикшена можно описать как способ представления новых технологий в будущем, используя нарративное пространство для того, чтобы показать, как эти технологии позиционируются в новом контексте (Tanenbaum, 2014). При этом метод дизайн-фикшена освобождает от следования принципам юзабилити, без которых не представляется создание интерфейса в реальном мире. Подобное абстрагирование от частных деталей, но сохранение в фокусе человеческой природы позволяет разрабатывать идеи для будущего (Montfort, 2017).



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



Рисунок 2. Horizon Zero Dawn (Guerrilla Games, 2017)

Дизайн-фикшн предлагает не только один из методов того, как дизайнер может представлять футуристический интерфейс, но и как исследователь может изучать с помощью него отдаленное будущее (Blythe, 2014). Как спекулятивный дизайн, так и метод дизайн-фикшна основаны на создании прототипа. Однако, отличием дизайн-фикшена будет диегетический прототип интерфейса, существующий как функциональная часть вымышленного мира кино или видеоигры. Диегетический прототип интерфейса создается посредством диалога, рационализации сюжета, взаимодействия персонажей и структуры повествования (Kirby, 2009). Такой прототип представляет собой реквизит к истории, посредством которого можно исследовать “вневременность фундаментальных социальных практик человека” (Bleecker, 2009, с. 27). Подобный реквизит уже сейчас способен формировать коллективное воображение (Dourish & Bell, 2013) или, возможно, способен положить начало тому, что разовьется в далеком будущем.

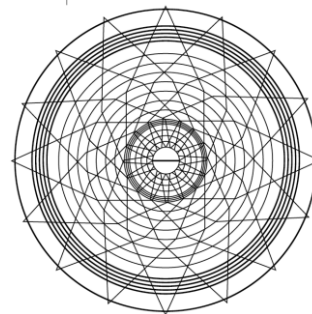
Концептуальный фреймворк

Концептуальный фреймворк, основанный на синтезе знаний, соединяет в себе представление об интерфейсе смешанной реальности и подходы к изучению феномена эстетического потенциала. Фреймворк может служить концептуальной базой для исследователей, увлеченных перспективой эстетического потенциала графического интерфейса и отдаленных границ его будущего.

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



Представление об интерфейсе смешанной реальности формируется через набор характеристик, включающих признаки пространственного восприятия и способы визуальной репрезентации, которые дают возможность для более точного поиска и определения цифровых артефактов.

Пространственность

Основополагающий компонент в дизайне интерфейса смешанной реальности, который ориентирует опыт взаимодействия человека с интерфейсом на трехмерное восприятие пространства.

Глубина

Признак, приносящий чувство расстояния (El Jamiy & Marsh, 2019) между интерфейсом и объектом физического мира наряду с восприятием формы, размера и ориентации интерфейса (Wei & Cho, 2021).

Привязка

Признак, который указывает на позиционирование интерфейса в пространстве. Интерфейс смешанной реальности может быть фиксировано или динамически привязан к положению или объекту физического мира. Обособленным объектом привязки является пользователь интерфейса – аватар. Объектом привязки может выступать тело аватара (Unberath и др., 2020) или отдельные части, в том числе руки (Lee & Hollerer, 2007), а также точка зрения взгляда пользователя (D.-H. Kim и др., 2020).

Голограмма

Интерфейс смешанной реальности представляется цифровым объектом, воспроизводимым посредством световых и звуковых лучей, который появляется как функциональная часть физического мира.

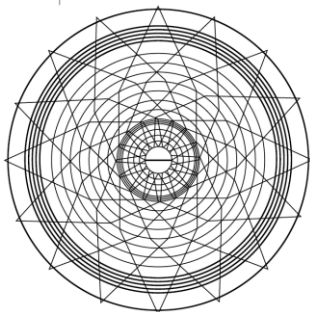
Дисплей

“Волшебная линза”, через которую пользователь видит физическую реальность, обогащенная виртуальными элементами (Costanza и др., 2009).

Проектор

Повсеместные (Pinhanez, 2001) и портативные (Raskar и др., 2006) устройства, создающие голографическую проекцию интерфейса напрямую в окружающем физическом мире.

Исследовательские подходы для изучения феномена эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности раскрываются путем интеграции концепций человеко-компьютерного взаимодействия и методологий из областей дизайна, философии, психологии и медиакультуры.



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

Исследование через дизайн. По сути, исследование можно рассматривать как подпадающее под методологию “исследование через дизайн” (Zimmerman и др., 2010), в котором все процессы направлены на итеративное проектирование артефактов как творческий способ исследования потенциального будущего.

Дизайн для присутствия. Концепция, определяющая способ мышления об интерфейсе смешанной реальности, как о носителе собственного выражения. В концепции присутствия интерфейс обретает значимое место и роль в жизни человека. Визуальная эстетика – это логика выражения, определяющая то, как материал создает выразительность интерфейса (Hallnäs & Redström, 2002).

Дизайн для восприятия. Концепция, определяющая восприятие как основу дизайн-мышления и неотъемлемую часть процесса создания выразительности интерфейса. Принципы восприятия гештальт-психологии (Wertheimer, 1923) являются базисом в формировании интерфейса смешанной реальности как культурного артефакта и используются для изучения его эстетического потенциала.

Экспериментальный и концептуальный дизайн. Прикладные методы для создания новельной формы прототипа в соответствии с заранее определенным лейтмотивом (например, отображение программы) и изучения визуального выражения интерфейса через элементарные акты (Hallnäs & Redström, 2002).

Научно-фантастическое прототипирование. Метод, который представляет научно-фантастических рассказы в качестве результата исследования (B. D. Johnson, 2011a), и в основу которого положен пошаговый фреймворк для создания прототипов (Kumäläinen, 2016).

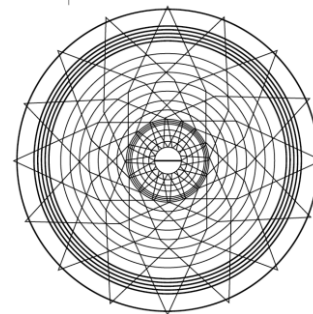
Дизайн-фикшн. Метод создания (Tanenbaum, 2014) и изучения (Blythe, 2014) артефакта через нарративное пространство. Интерфейс смешанной реальности рассматривается как диегетический прототип, который создается посредством диалога, рационализации сюжета, взаимодействия персонажей и структуры повествования (Kirby, 2009).

Медиапространство научной фантастики формирует культуру пользовательского интерфейса и открывает для нас поисковые медиумы – кинофильм и видеоигру. Нарративное пространство кинофильма и видеоигры рассматривается как среда взаимодействия создателей и исследователей, обеспечивающая возможности для визуального изучения артефактов. Методы визуального исследования позволяют запечатлеть динамическое изображение артефакта и анализировать интерфейс в тесной связи с законами внутреннего мира произведения.

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

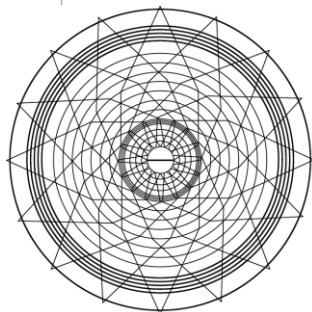


Обсуждение

Данная статья представляет расширенный взгляд на феномен эстетического потенциала на дизайн графического пользовательского интерфейса и новую исследовательскую перспективу. Эта перспектива включает в себя видение эстетического потенциала в том, каким образом цифровой интерфейс проявляет себя как значимая часть смешанной реальности – нового вида нашего гипер-реального мира. На основе синтеза и интеграции знаний из области дизайна, философии, психологии и медиакультуры предлагается концептуальный фреймворк, включающий общие понятия, введенные техно-футуристами и исследователями эстетического потенциала.

Концептуальный фреймворк состоит из шести первостепенных характеристик и девяти подходов, включающих методы и медиумы, для исследования интерфейса смешанной реальности. Совокупность компонентов концептуального фреймворка формирует необходимую базу, чтобы можно было начать осмысленно двигаться в изучении феномена эстетического потенциала графического пользовательского интерфейса в смешанной реальности. Следует учитывать, что концептуальный фреймворк может не отвечать на всевозможные вопросы, которые возникают в связи с феноменом эстетического потенциала. Учитывая, что фреймворк построен в результате обзора определенного количества литературных источников, всегда найдется больше подобных материалов для рассмотрения и возможного дополнения к фреймворку. Тем не менее, представленный фреймворк в достаточной степени концептуален и при этом содержит необходимые знания, чтобы определить вектор исследования.

Концептуальное исследование феномена открывает новые возможные горизонты, а фреймворк может служить “снаряжением” для исследователей, увлеченных эстетическим потенциалом цифрового интерфейса и далекими рубежами его будущего. Среди них – изучение явлений исчезновения рамок и визуальной идентичности интерфейса, связанные с взаимодействием человека и компьютера и вопросами психологии и философии. Будущее исследование в контексте дизайна графических интерфейсов будет основано на концептуальном фреймворке и подразумевает серию визуальных исследований медиапространства кинофильма и видеоигры. Следующие шаги исследования направлены на поиск и изучение артефактов посредством создания научно-фантастических прототипов интерфейса смешанной реальности и выявление его эстетического потенциала.



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

БИБЛИОГРАФИЯ

Arnheim, R. (2004). Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye. University of California Press.

Baudrillard, J. (1994). Simulacra and Simulation. University of Michigan Press.

Berning, M., Kleinert, D., Riedel T., & Beigl M. (2014). A study of depth perception in hand-held augmented reality using autostereoscopic displays. IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 93–98.
<https://doi.org/10.1109/ISMAR.2014.6948413>

Bertelsen, O. W. (2004). Transparency by Tertiary Artefactness. In Workshop on Aesthetic Approaches to Human-Computer Interaction, DAIMI Report Series, 33(572), 1–4. <https://doi.org/10.7146/dpb.v33i572.7129>

Bleecker, J. (2009) Design Fiction: A short essay on design, science, fact and fiction. Near Future Laboratory.

Blythe, M. (2014). Research through design fiction. Proceedings of the 32nd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems – CHI '14.
<https://doi.org/10.1145/2556288.2557098>

Carroll, J. M. (2010). Conceptualizing a possible discipline of human–computer interaction. Interacting with Computers, 22(1), 3–12.
<https://doi.org/10.1016/j.intcom.2009.11.0>

Chen, S., & Duh, H. (2019). Interface of mixed reality: from the past to the future. CCF Trans. Pervasive Comp. Interact., 1, 69–87. <https://doi.org/10.1007/s42486-018-0002-8>

Christensen, M. S. (2004). Introducing Excitability! In Workshop on Aesthetic Approaches to Human-Computer Interaction, DAIMI Report Series, 33(572), 10–13.
<https://doi.org/10.7146/dpb.v33i572.7129>

Chuah, S. H-W. (2019). Wearable XR-technology: literature review, conceptual framework and future research directions. International Journal of Technology Marketing, 13(3/4), 205–259. <https://doi.org/10.1504/IJTMKT.2019.104586>

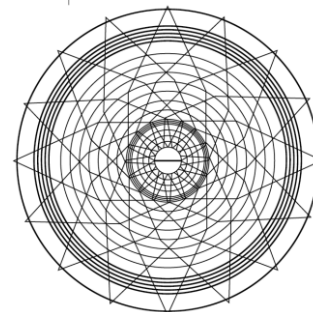
Costanza, E., Kunz, A., & Fjeld, M. (2009). Mixed Reality: A Survey. In Lalanne, D., & Kohlas, J. (Eds.), Human Machine Interaction, 47–68. Springer
https://doi.org/10.1007/978-3-642-00437-7_3

Coulton, P., Burnett, D., and Gradinar, A. (2016). Games as Speculative Design: Allowing Players to Consider Alternate Presents and Plausible Features. In Lloyd, P. & Bohemia,

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



E. (Eds.), Future Focused Thinking – DRS International Conference 2016.
<https://doi.org/10.21606/drs.2016.15>

Coulton, P., & Hook, A. (2017). Games design research through game design practice. In Lankoski, P., & Holopainen J. (Eds.), Game Design Research: An Introduction to Theory and Practice, 97–116. ETC Press.

Delbridge, R., & Fiss, P. C. (2013). Editors' comments: Styles of theorizing and the social organization of knowledge. Academy of Management Review, 38(3), 325–331.
<https://doi.org/10.5465/amr.2013.0085>

Dourish, P., & Bell, G. (2013). "Resistance is futile": reading science fiction alongside ubiquitous computing. Personal and Ubiquitous Computing, 18(4), 769–778.
<https://doi.org/10.1007/s00779-013-0678-7>

Dunne, A. (1999). Hertzian Tales: Electronic Products, Aesthetic Experience, and Critical Design. RCA CRD Research

El Jamiy, F., & Marsh, R. (2019). Survey on depth perception in head mounted displays: distance estimation in virtual reality, augmented reality, and mixed reality. IET Image Processing, 13, 707-712. <https://doi.org/10.1049/iet-ipr.2018.5920>

Ermi, L., & Mäyrä, F. (2005). Player-Centered Game Design: Experiences in Using Scenario Study to Inform Mobile Game Design. Game Stud., 5.

Figueiredo L.S., Pinheiro M., Neto E.V., Chaves T., & Teichrieb V. (2015). Sci-Fi Gestures Catalog. In Abascal J., Barbosa S., Fetter M., Gross T., Palanque P., Winckler M. (Eds.), Human-Computer Interaction – INTERACT 2015. INTERACT 2015. Lecture Notes in Computer Science, vol 9297. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-22668-2_30

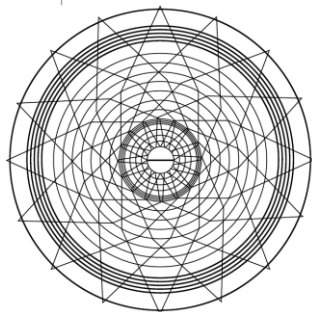
Gray, B. (1950). The Social Effects of the Film. The Sociological Review, a42(1), 135–144.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-954x.1950.tb02467.x>

Guberman, S. (2017). Gestalt Theory Rearranged: Back to Wertheimer. Frontiers in Psychology, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01782>

Guerrilla Games. (2017). Horizon Zero Dawn (PC version) [Video game]. Sony Interactive Entertainment.

Hallnäs, L., & Redström, J. (2001). Slow Technology – Designing for Reflection. Personal and Ubiquitous Computing, 5(3), 201–212. <https://doi.org/10.1007/pl00000019>

Hallnäs, L., & Redström, J. (2002). From Use to Presence: On the Expression and Aesthetics of Everyday Computational Things. ACM Transaction on Computer-Human Interaction, 9(2), 106-124. <https://doi.org/10.1145/513665.513668>



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

Hammady, R., Strathearn, C., & Ma, M. (2019). User Experience Design for Mixed Reality: A Case Study of HoloLens in Museum. International Journal of Technology Marketing. <https://doi.org/10.1504/ijtmkt.2019.10025609>

Hammel, M. (2004). The aesthetics of Use. In Workshop on Aesthetic Approaches to Human-Computer Interaction, DAIMI Report Series, 33(572), 17–19. <https://doi.org/10.7146/dpb.v33i572.7129>

Hartmann, J., Sutcliffe, A., & De Angeli, A. (2008). Towards a theory of user judgment of aesthetics and user interface quality. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 15(4), 1–30. <https://doi.org/10.1145/1460355.1460357>

Heinrich, F., Bornemann, K., Lawonn, K., & Hansen, C. (2019). Depth Perception in Projective Augmented Reality: An Evaluation of Advanced Visualization Techniques. 25th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST '19), 26, 1–11. <https://doi.org/10.1145/3359996.3364245>

Hirschheim, R. (2008). Some guidelines for the critical reviewing of conceptual papers. Journal of the Association for Information Systems, 9(8), 432–441. <https://aisel.aisnet.org/jais/vol9/iss8/21>

Hochheiser, H., & Lazar, J. (2007). HCI and Societal Issues: A Framework for Engagement. International Journal of Human-Computer Interaction, 23(3), 339–374. <https://doi.org/10.1080/10447310701702717>

Jaakkola, E. (2020). Designing conceptual articles: four approaches. AMS Rev 10, 18–26. <https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0>

Johnson, B. D. (2011a). Love and God and Robots: The Science Behind the Science Fiction Prototype “Machinery of LoveGrace”. In Workshop Proceedings of the 7th International Conference on Intelligent Environments, 10, 99–127. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-795-6-99>

Johnson, B. D. (2011b). Science Fiction Prototyping: Designing the Future with Science Fiction. Synthesis Lectures on Computer Science, 3(1), 1–190. <https://doi.org/10.2200/S00336ED1V01Y201102CSL003>

Jordan, P. (2002). Human factors for pleasure seekers. In Frascara, J., Design and the social science making new connections. London: Taylor & Francis.

Johnson, J. (2020). Designing with the mind in mind. Burlington: Elsevier.

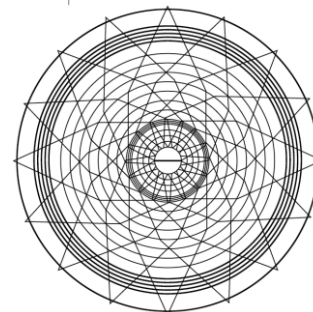
Interface Studies. (2016, March 15). <http://www.interfacestudies.org/>

Iso, M. (Writer & Director). (2007). Dennou Coil [TV series]. Tokuma Shoten; Bandai Visual; NHK Enterprises.

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



Kim, H., Lee, J., Yeo, H.-S., Quigley, A., & Woo, W. (2018). SWAG Demo: Smart Watch Assisted Gesture Interaction for Mixed Reality Head-Mounted Displays. 2018 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct). <https://doi.org/10.1109/ismar-adjunct.2018.00130>

Kim, D.-H., Go, Y.-G., Choi, S.-M. (2020). An Aerial Mixed-Reality Environment for First-Person-View Drone Flying. Applied Sciences, 10(16). <https://doi.org/10.3390/app10165436>

Kirby, D. (2009). The Future is Now. Social Studies of Science, 40(1), 41–70. <https://doi.org/10.1177/0306312709338325>

Knoller, N., & Ben-Arie, U. (2015). The Holodeck is all Around Us – Interface Dispositifs in Interactive Digital Storytelling. In Koenitz, H., Ferri, G., Haahr, M., Sezen, D., & Sezen, T.I. (Eds.), Interactive Digital Narrative: History, Theory and Practice. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315769189-5>

Kymäläinen, T. (2016). Science Fiction Prototypes as a Method for Discussing Socio-Technical Issues within Emerging Technology Research and Foresight. Athens Journal of Technology and Engineering, 3(4), 333–347.

Lavie, T., & Tractinsky, N. (2004). Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of websites. International Journal of Human-Computer Studies, 60(3), 269–298. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2003.09.002>

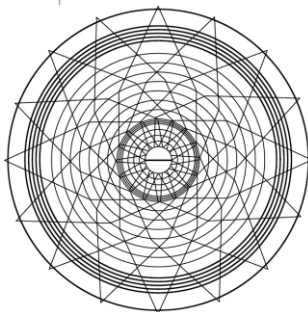
Lee, R. M., Fielding, N., & Blank, G. (2008). The Internet as a research medium: An editorial introduction to the Sage handbook of online research methods. In Fielding, N., Lee, R. M., & Blank, G. (Eds.), The Sage handbook of online research methods, 3–20. SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9780857020055.n1>

Lee, T., & Hollerer, T. (2007). Handy AR: Markerless Inspection of Augmented Reality Objects Using Fingertip Tracking. 11th IEEE International Symposium on Wearable Computers. <https://doi.org/10.1109/iswc.2007.4373785>

Lim, S. G., & Kim, C. (2018). A Study on the 21st Century Digital Visuality Through Lacan's Notion of the Real Gaze – From an Aspect of Digital Frame Expansion. Journal of Korea Multimedia Society, 21(5), 638–647. <https://doi.org/10.9717/KMMS.2018.21.5.638>

Ngo, D., Teo, L. S., & Byrne, J. G. (2003). Modeling interface aesthetics. Information Sciences, 152(1), 25–46. [https://doi.org/10.1016/S0020-0255\(02\)00404-8](https://doi.org/10.1016/S0020-0255(02)00404-8)

MacInnis, D. J. (2011). A framework for conceptual contributions in marketing. Journal of Marketing, 75(4), 136–154. <https://doi.org/10.1509/jmkg.75.4.136>



[Научные статьи]

Солосъятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

Marcus, A., Norman, D. A., Rucker, R., Sterling, B., & Vinge, V. (1992). Sci-fi at CHI. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '92. <https://doi.org/10.1145/142750.142892>

Marcus, A., Soloway, E., Sterling, B., Swanwick, M., & Vinge, V. (1999). Opening plenary: sci-fi @ CHI-99. Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems – CHI '99. <https://doi.org/10.1145/632716.632775>

Marcus, A. (2013). The history of the future. Interactions, 20(4), 64. <https://doi.org/10.1145/2486227.2486240>

Merino, L., Schwarzl, M., Kraus, M., Sedlmair, M., Schmalstieg D., & Weiskopf, D. (2020). Evaluating Mixed and Augmented Reality: A Systematic Literature Review (2009–2019). 2020 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 438–451. <https://doi.org/10.1109/ISMAR50242.2020.00069>

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. Telemanipulator and Telepresence Technologies. <https://doi.org/10.1117/12.197321>

Montfort, N. (2017). The Future. MIT Press.

Moshagen, M., & Thielsch, M. T. (2010). Facets of visual aesthetics. International Journal of Human-Computer Studies, 68(10), 689–709. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2010.05.006>

Mubin, O., Obaid, M., Jordan, P., Alves-Oliveira, P., Eriksson, T., Barendregt, W., Sjolle, D., Fjeld, M., Simoff, S., & Billinghurst, M. (2016). Towards an Agenda for Sci-Fi Inspired HCI Research. Proceedings of the 13th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology. <https://doi.org/10.1145/3001773.3001786>

Perez Mata, M. & Ahmed-Kristensen, S. (2015). Principles for Designing for Perception. In Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15), 9, 239–248.

Pham, B. (1999). Design for aesthetics: interactions of design variables and aesthetic properties. In Proceedings of SPIE IS&T/SPIE 11th Annual Symposium (Electronic Imaging '99), 3644, 364–371. <https://doi.org/10.1117/12.348457>

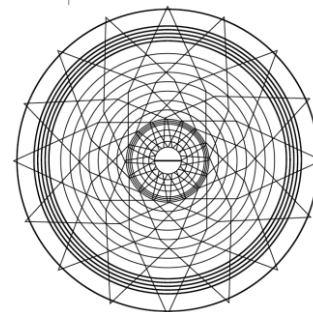
Pinhanez, C. (2001). Augmenting reality with projected interactive displays. In Proceedings of the International Symposium on Virtual and Augmented Architecture (VAA'01), 93–100. Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0337-0_9

Raskar, R., van Baar, J., Beardsley, P., Willwacher, T., Rao, S., & Forlines, C. (2006). iLamps: geometrically aware and self-configuring projectors. ACM SIGGRAPH 2006 Courses on – SIGGRAPH'06. <https://doi.org/10.1145/1185657.1185802>

[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



Rauschnabel, P. A. (2018). Virtually enhancing the real world with holograms: An exploration of expected gratifications of using augmented reality smart glasses. *Psychology & Marketing*, 35(8), 557–572. <https://doi.org/10.1002/mar.21106>

Rosenberg, L. B. (1993). Virtual fixtures: Perceptual tools for telerobotic manipulation. *Proceedings of IEEE Virtual Reality Annual International Symposium*, 76–82, <https://doi.org/10.1109/VRAIS.1993.380795>

Soegaard, M. (2015). Gestalt principles of form perception. In Papantoniou, B., Soegaard, M., Lupton, J. R., Goktürk, M., Trepess, D., Knemeyer, D., Svoboda, E., Memmel, T., Folmer, E., Gunes, H., Harrod, M., Spillers, F., Hornecker, E. (eds). *The Glossary of Human Computer Interaction*. The Interaction Design Foundation.

Sonderegger, A., & Sauer, J. (2010). The influence of design aesthetics in usability testing: Effects on user performance and perceived usability. *Applied ergonomics*, 41(3), 403–410. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.09.002>

Schmidt, S., Bruder, G., & Steinicke F. (2020). Depth Perception and Manipulation in Projection-Based Spatial Augmented Reality. *PRESENCE: Virtual and Augmented Reality*, 27(2), 242–256. https://doi.org/10.1162/pres_a_00329

Schmitz, M., Endres, C., & Butz, A. (2008). A Survey of Human-Computer Interaction Design in science fiction movies. In *Proceedings of the 2nd international conference on INtelligent TEchnologies for interactive enterTAINment (INTETAIN '08)*. <https://doi.org/10.4108/ICST.INTETAIN2008.2476>

Speicher, M., Hall, B. D., & Nebeling, M. (2019). What is Mixed Reality? *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems – CHI'19*. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>

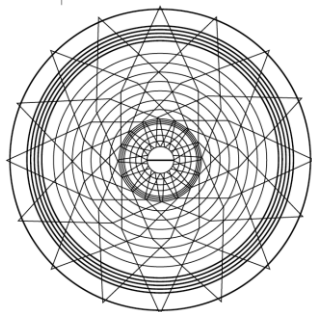
Tanenbaum, J. (2014). Design fictional interactions. *Interactions*, 21(5), 22–23. <https://doi.org/10.1145/2648414>

Thüring, M., & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics and emotions in human-technology interaction. *International Journal of Psychology*, 42(4), 253–264. <https://doi.org/10.1080/00207590701396674>

Terashima, N. (2005). The definition of hyperreality. In John Tiffin & Nobuyoshi Terashima (org.), *Hyperreality – Paradigm for the Third Millennium*, 4–24. Routledge.

Tiffin, J. (2005). The hyperreality paradigm. In John Tiffin & Nobuyoshi Terashima (org.), *Hyperreality – Paradigm for the Third Millennium*, 25–42. Routledge.

Tschimmel, K. (2011). Design as a Perception-in-Action Prozess. In Taura, T., & Nagai, Y., (Eds.), *Design Creativity 2010*, 223–230. Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-0-85729-224-7_29



[Научные статьи]

Солосятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*

Udsen, L., & Jørgensen, A-H. (2005). The aesthetic turn: Unraveling recent aesthetic approaches to human-computer interaction. *Digital Creativity*, 16(4), 205-216. <https://doi.org/10.1080/14626260500476564>

Unberath, M., Yu, K., Barmaki, R., Johnson, A., & Navab, N. (2020). Augment Yourself: Mixed Reality Self-Augmentation Using Optical See-through Head-mounted Displays and Physical Mirrors. *ArXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.02884>

Wagemans, J., Elder, J. H., Kubovy, M., Palmer, S. E., Peterson, M. A., Singh, M., & von der Heydt, R. (2012). A century of Gestalt psychology in visual perception: I. Perceptual grouping and figure-ground organization. *Psychological Bulletin*, 138(6), 1172–1217. <https://doi.org/10.1037/a0029333>

Wei, L., & Cho, D.-M. (2021). Research on Design of Mixed Reality Interface Based on Spatial Perception. *Journal of Korea Multimedia Society*, 24(6), 815–824. <https://doi.org/10.9717/KMMS.2021.24.6.815>

Weiser, M. (1996). Open House. Review, Web magazine of the Interactive Telecommunications Program of New York University.

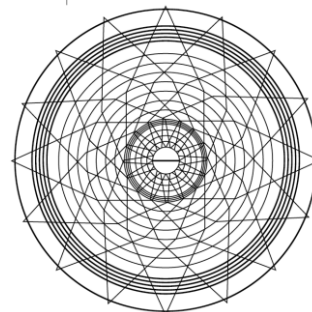
Wertheimer, M. (1923). Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt. II. *Psychol. Forsch.*, 4, 301–350. <https://doi.org/10.1007/BF00410640>

Zimmerman, J., Stolterman, E., & Forlizzi, J. (2010). An analysis and critique of research through design: Towards a formalization of a research approach. In *Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems*, 310–319. <https://doi.org/10.1145/1858171.1858228>

[Научные статьи]

Солосъятов Д. И.

*Где цифровое встречается с физическим:
концептуальный фреймворк для исследования
эстетического потенциала интерфейса смешанной реальности*



WHERE DIGITAL MEETS PHYSICAL: A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR EXPLORING AESTHETIC POTENTIAL OF MIXED REALITY INTERFACE

Solosyatov D. I.

Student of the Doctoral Programme “Fine and
decorative arts and architecture”
at the National Research University
Higher School of Economics
(Moscow, Russia)
info@solosyatov.com

Abstract:

This paper aims to conceptually explore the aesthetic potential phenomenon of a mixed reality interface. The research is intended to create a novel conceptual framework that includes characteristics of mixed reality interface and approaches to studying the aesthetic potential phenomenon. The framework is based on the synthesis of knowledge and integration of human-computer interaction concepts and methodologies from design, philosophy, psychology, and media culture. This paper offers a new expanded view of the aesthetic potential phenomenon. This includes seeing the aesthetic potential in the way the mixed reality interface manifests itself as a meaningful part of our lifeworld. Furthermore, the next research steps are outlined under a new perspective of studying the interface and its future.

Keywords: aesthetic potential, interface studies, HCI, GUI, mixed reality