

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: ПОГРУЖЕНИЕ В КАКОЙ МИР?

Игнатьев Владимир Игоревич,

доктор философских наук,

профессор кафедры социологии

и массовых коммуникаций

Новосибирского государственного технического университета,

Россия, 630073, Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

ORCID: 0000-0003-3243-4404

ighnatiev.v@inbox.ru

Аннотация

Предметом статьи является рассмотрение феномена дополненной реальности как особой гибридной реальности и части социального пространства. Проводится сравнение различий в подходах к интерпретации реальности в философии, социальной теории и естествознании. В качестве методологического основания исследования используются положения феноменологической социологии. Обоснована необходимость сопряжения онтологического и гносеологического ракурсов интерпретации «многослойности» социальной реальности. Отсутствие концентрации внимания в большинстве исследований на различении этих ракурсов оставляет категорию социальной реальности на периферии построения онтологий социального. И это не парадокс, а стремление избежать сложности в выборе исследовательской позиции при решении всякий раз возникающей задачи определенного класса: либо строить онтологические модели каждого слоя социального, либо вновь вступать в полемику о допустимых границах избегания солипсизма.

В статье показан один из возможных выходов из замкнутого круга полемики о демаркации онтологии и гносеологии с помощью предъявления в качестве средства разведения исследовательских ракурсов понятий «социальная реальность» и «социальная действительность». Их применение позволяет установить, что среда, формируемая дополненной реальностью, гораздо сложнее, чем представляется индивиду в его непосредственном восприятии. Она включает четыре пространства: 1) предметного мира; 2) психического мира; 3) гибридного мира как симбиоза реального и воображаемого миров; 4) симбиоза фрагментов реального мира – разорванного в пространстве и времени и совмещенного с помощью технологий в устройствах, что дает возможность индивиду присутствовать при наблюдении их совмещенного существования и оперировать с ними. Сделан вывод, что из этой особенности организации про-

странства с помощью дополненной реальности вытекает и специфика измененного социального пространства, в котором приходится взаимодействовать индивидам. Происходит трансформация базовой «клетки» социума – системы социального взаимодействия. Установлено, что технологии дополненной реальности предоставляют дополнительные, качественно новые возможности влияния на индивидуальные картины мира. Дополненная реальность усложняет и виртуальную реальность, внося в нее, помимо вымышленных характеристик, содержание практических действий. Дополненная реальность не только «постигает» мир, но находится с ним в непосредственном практическом контакте, превращаясь в особую сторону константной реальности. Обнаружено, что взаимодействие дополненной реальности с социальной реальностью носит *реверсивный* характер. Благодаря этому процессу *социальная реальность из «дополненной» превращается в «сложную» реальность*, качественную определенность которой можно обозначить как *«гибридную социальную реальность»*. Ее способ существования более сложен, чем у сообщества людей, и им недоступен, пока они сохраняют биологический субстрат своей телесности. Но не менее значимым следствием для социальной и антропогенной трансформации является появление в социуме его новой структурной единицы – техносубъекта как актора нового вида и нового агента, формирующего гибридный социум. Установлено, что пользователь дополненной реальности превращает в своем воображении предоставленные визуальные эффекты в действительно (вне воображения) существующие вещи и явления (онтологизация). Происходит и *обратное* движение – от иллюзий, зафиксированных в воображении как предметы (созданные дополненной реальностью), вновь в чистые иллюзии (обратное гипостазирование). Различение наблюдаемого и скрытого через введение понятий социальной реальности и социальной действительности дает возможность обнаружить более сложную структуру социального – его многослойность, дополняя онтологию социальной реальности (в частности, реляционную теорию общества П. Донати) представлениями о таких слоях, как актуальное и потенциальное, виртуальное и действительное. В статье рассмотрена возможность распространения идеи о гетерархическом принципе устройства социума (разрабатываемой в трудах И.В. Красавина на основе модели У. Мак-Каллока) на дальнейшее развитие онтологии дополненной реальности. Формирование пространства связей с помощью технологии AR является продолжением воплощения принципа гетерархии, который выводит социальную структуру за пределы структур константного социума.

Ключевые слова: дополненная реальность, социальная реальность, социальная действительность, виртуальная реальность, социальное взаимодействие, реверсивность, гибридная реальность.

Библиографическое описание для цитирования:

Игнатьев В.И. Дополненная реальность: погружение в какой мир? // Идеи и идеалы. – 2020. – Т. 12, № 4, ч. 2. – С. 351–371. – DOI: 10.17212/2075-0862-2020-12.4.2-351-371.

AR позволяет нам глубже погружаться в реальный мир и быть с ним теснее связанными... AR – уже не просто технология наложения на реальность, она теперь превращается в реальность.

Х. Папагианнис

Введение

Вошедшая в повседневность как очередная цифровая технология, не менее привлекательная по создаваемым эффектам, чем устройства виртуальной реальности, технология дополненной реальности (augmented reality – AR) была принята с любопытством, но поначалу без особого ажиотажа. Ведь на фоне таких прорывных технологий, как персональный компьютер, оборудование для виртуальной реальности, смартфоны и планшеты, затем Интернет вещей, автономные боты, Big Data и алгоритмы индивидуальных цифровых профилей, AR выглядела скромно, локально, и действительно как дополнение. Ко времени ее широкого распространения уже состоялись обсуждения, какую же реальность создали разработчики в облики дополнения к технологии виртуальной реальности. Тема виртуальной реальности (в частности, виртуальной социальной реальности) прошла по площадкам философских, культурологических и психологических дискуссий. Дополненная реальность пока же редко попадает в поле зрения исследователей, занимающихся объяснением новых онтологических феноменов, прежде всего порожденных человеческим разумом [1, 5, 8, 14, 16, 17, 21]. А ведь люди проявили себя творцами новой реальности – и как новой сущности, и как новой онтологии, заслуживающей специальной разработки.

Во-первых, AR усложняет реальность, но *вместо дополнения* исходная реальность если и не исчезает, то сама превращается в подчиненную, т. е. ...становясь дополнением! Какая же реальность дополняет и какую, и что означает это дополнение: усложнение, контроль или образование новой реальности? Но тогда это *не дополненная*, а онтологически иная реальность. Второй парадокс состоит в том, что AR, как правило, определяют *как вариант*, или модус *виртуальной* реальности, или как дополнение, или способ применения в связке с инструментами, обеспечивающими воспроизведение эффектов виртуальной реальности. Действительно, AR использует эффекты виртуальной, однако ее развитие пошло другим путем: в сторону не *отрыва от константной* реальности, а ее *усиления и расширения*. Однако AR продолжают рассматривать как такое же симулятивное пространство, расширение и дополнение виртуальной реальности, не замечая, что создается более сложная, но *тоже константная* реальность. AR погружается в реаль-

ный мир, предварительно его преобразуя, собирая и конструируя с помощью инструментов. Одновременно это «погружение» есть движение дальше от того непосредственно воспринимаемого органами чувств мира, к которому человек привык принадлежать, являясь его реально существующей частью. В этом погружении мы не отстраняемся от окружающего мира и друг от друга. Но остаемся ли мы в реальном мире? Или оказываемся в другом, но тоже реальном?

Сам феномен AR есть свидетельство умножения модусов реальности, объяснение появления которого требует обращения к трактовке реальности в философском и научном познании.

Реальность: дуализм феномена или *contradictio in adjecto*?

Являясь философским понятием, «реальность» при использовании в научных теориях приобретает различные значения. Хотя сохраняется ее исходное значение: «реальность» – производное от *res* (лат.) – «вещь». Конструктивизм в XX веке в эпоху экспансии техникой и технологией социокультурного и личностного пространства распространил идею о нарастающей стирании различий между познанием и реальностью, между технологическими, когнитивными и психическими процессами, которые каждый на своем уровне теперь производят множество разных реальностей. Реальности как бы локализируются и становятся *sui generis* со своими *entities* (отдельными сущностями). Реальность перестает трактоваться как сверхвещь, бытие как таковое, противостоящее субъекту.

Рэй Брасье (Brassier) так видит проблему рассмотрения вопроса о реальности: «Вопрос “Что такое реальное?” находится на пересечении метафизики и эпистемологии... Мышлению не гарантирован доступ к бытию; бытие не является чем-то по сути своей мыслимым. У познания нет иного доступа к реальности, кроме понятия. Однако само реальное не следует путать с понятиями, с помощью которых мы познаем его. Фундаментальная проблема философии в том и заключается, чтобы примирить эти два тезиса» [4, с. 228].

С позиции британского физика и философа Дэвида Дойча (David Deutsch), одного из создателей концепции квантовых вычислений, реально то, что находится во взаимодействии, что можно обнаружить непосредственно с помощью приборов и органов чувств, созданных из других реальных частиц [6, с. 59]. Аргументы Д. Дойча таковы: а) возможное не может взаимодействовать с реальным: несуществующие сущности не могут изменять существующих [6, с. 64]; б) поэтому понятие реальности относительно для данного наблюдателя [6, с. 68]; в) наши суждения о том, что реально, а что нет всегда зависят от различных доступных нам объяснений и иногда меняются по мере того, как наши объяснения становятся более

совершенными [6, с. 105]; г) если что-то может оказать ответное воздействие, значит, оно существует [6, с. 106, 107]. Но, возражая Дойчу, зададим вопрос: как быть с этой трактовкой реального как оппозиции возможного, когда возможное, как потенциальное, есть виртуальное? А виртуальное всегда *оказывает воздействие на реальное* через сознание и практические действия человека.

Уже на докатегориальном, скорее интуитивном и опытным уровне познания появляется следующее определение реальности: это нечто такое, чему человек придал смысл, определил. Но придал и определил не «значит» отождествил (слился) с определяемым. Реальное остается реальным (при «отождествлении» его субъектом как актом и продуктом сознания), а бытие – бытием, объективным и субъективным. «Мы не поймем, *что* есть реальное, – замечает Р. Брассье, – пока не поймем, что это “что” *значит*; далее, не поймем, что это “значит”, не узнав, что *есть* “значит”; но мы не можем и надеяться понять, что есть “значит”, не поняв, что *значит* это “есть”» [4, с. 228]. Отличие «субъективного бытия» от «реальности» состоит в том, что их соотношение – это соотношение категорий, предназначенных для фиксации различных аналитических позиций. И это не просто позиции «чистого» созерцающего разума. Эти позиции определяются практическим отношением человека к миру, что особенно отчетливо проявляется и в определении специфики социальной реальности, и в самом способе ее существования. А. Шюц, раскрывая ее суть в феноменологической социологии, отмечал, что «это мир культурных объектов и социальных институтов, в котором все мы родились, внутри которого мы должны найти себе точку опоры и с которым мы должны наладить взаимоотношения. С самого начала мы, действующие лица на социальной сцене, воспринимаем мир, в котором мы живем... не как субъективный, а как интересубъективный мир, т. е. как мир, общий для нас всех, актуально данный или потенциально доступный каждому, а это влечет за собою интеркоммуникацию и язык» [15, с. 530]. А. Шюц так обосновывает повседневную реальность как реальность особого рода: «Мир... с самого начала является интересубъективным, и... наше знание о нем так или иначе социализировано. Более того, социальный мир с самого начала является миром значимый» [15, с. 532].

Несколько иное понимание реальности мы находим у П. Бергера и Т. Лукмана, более близкое к отождествлению с «бытием»: реальность – это «...качество, присущее феноменам, иметь бытие, независимое от нашей воли и желания... а “знание” можно определить как уверенность в том, что феномены являются реальными и обладают специфическими характеристиками» [3, с. 9]. При этом они подчеркивали, что это определение обычного человека и философа. «Обычный человек живет в мире, кото-

рый является “реальным” для него, хотя и не все его аспекты “реальны” для него в равной степени и он “знает”, и с разной степенью уверенности, что этот мир обладает такими-то... характеристиками... [но] философ будет задавать вопросы... *Что является реальным? Откуда нам это известно?»* Рядовой человек считает свою «реальность» и свое «знание» само собой разумеющимися. Социологическое понимание реальности, полагали Бергер и Лукман, находится посередине [3, с. 10]. «Социологический интерес к проблемам “реальности” и “знания” объясняется прежде всего фактом их социальной относительности» [3, с. 12].

Насколько реальна AR?

Для прояснения специфики AR как многопланового феномена реальности – технического, психологического, когнитивного, социального – и для уточнения онтологического основания этого понятия обратимся к наиболее устоявшимся интерпретациям AR. Предварительно зададим вопросы: какая реальность дополняется и чем? Что значит «дополняется»? И для чего? Вероятно, речь идет о дополнении естественного мира артефактами мира искусственного? Что это – дополнение, симбиоз, синтез или новая сущность? И дополнение – это подчинение Другого, и что есть такое подчинение? Возможно, ключ к пониманию феномена AR – эффект смешения реальностей? Но не смешивание чего угодно с чем угодно, а именно того, что было *несмешиваемым до появления технологии AR?*

Рональд Азума (Azuma) определял AR как систему, которая синтезирует виртуальное и реальное, создавая новый онтологический уровень реальности [17]. «AR позволяет пользователю видеть реальный мир с виртуальными объектами, наложенными полностью или частично на объекты реального мира. Поэтому AR дополняет реальность, а не полностью заменяет ее» [17]. Когда реальность дополняется виртуальными компонентами, это позволяет накладывать виртуальные объекты на изображение реального мира и расширять потоки искусственной информации, противопоставляя их объектам константной реальности [1, с. 61]. Если виртуальная реальность стремится заменить мир, AR дополняет его.

Прежде чем произойдет смешение реальностей, они должны пройти этапы *совмещения*: от дополнения к симбиозу и затем к синтезу реальностей, образующих новое пространство субъекта как оператора реальности, который *сжимает* пространство оперирования, создавая границы смешанной реальности. Сжатие образует несколько форм: с сохранением *доминирования* субъекта исходной реальности; достижение *равновесия* как симбиоза, когда субъект равносилен и равнозначен «здесь» и «там», поддерживая баланс и сохранение реальностей; погружение с полным *доминированием* новой реальности над исходной; погружение, равное синтезу и полному *сме-*

шению. В восприятии индивида эти этапы совмещения *выглядят* как континуум реальное–виртуальное (Reality – Virtuality Continuum), который был зафиксирован П. Милграмом и А.Д. Кисино (Milgram, Kishino). Это «пространство между реальностью и виртуальностью, между которыми расположена дополненная реальность (ближе к реальности) и дополненная виртуальность (ближе к виртуальности)» [21]. Однако активность оператора, контролирующего разные уровни пространства, не сводится к наблюдению и восприятию (как у Милграма и Кисино), а представляет собой его участие в переходе от одного этапа совмещения к другому. Реальности тем самым не статичны и не есть пространства для наполнения, а конструируемая оператором среда.

Если обратиться к феномену AR с позиции *объектно-ориентированной философии* (Bryant, DeLanda, Harman) или *акторно-сетевой теории* (Callon, Latour, Law), то устройства AR и эффекты, ими создаваемые, предстают как следствия *медиаций* (Latour) [13, с. 149], направляемых, впрочем, не субъектом на вещь, а автономной «вещью» – «машиной иллюзий» – на самого субъекта, творца «вещи». Так перед нами возникает парадокс своеобразной «возвратной» медиации, или *реверсивного взаимодействия* субъекта и вещи. Устройства AR «заявляют о себе» как об особых вещах, поскольку представляют собой объекты, такие же равноценные и равноправные в интеракциях, как и человек, который их создал и использует. Но что можно сказать об эффектах, получаемых при использовании этих устройств? Можно ли их отнести к свойствам *особых* объектов как особой *реальности*, или же они есть лишь свойства устройств, производящих качество реверсивности *лишь при взаимодействии* оператора с устройством AR? Или же это проявления исключительно психических процессов человеческого сознания (человеческого восприятия), производимых (выявляемых) при взаимодействии с другим объектом? Сами формулировки этих вопросов основаны на признании эмпирических фактов, фиксируемых приборами, и человеческим восприятием, действительного, *состоявшегося воздействия* иллюзий AR на человеческое поведение. Но что если источник воздействия (медиации) действительно есть *реальность sui generis*, чем и обусловлена сложность его однозначной интерпретации в контексте дискурса о реальности?

Даже первично выявленные характеристики AR позволяют идентифицировать их *сопряженный* характер, свидетельствующий об атрибутивном статусе свойств, через которые AR заявляет о себе. Подобный же *атрибутивный дуализм*, а не только противоречивость *определения* реальности (*contradictio in adjecto*) с очевидностью прослеживается при всякой попытке однозначно определить реальность как таковую или же описать ее свойства как *sui generis*. Этот атрибутивный дуализм при описании

физической реальности был зафиксирован в науке как природное свойство корпускулярно-волнового, а затем квантово-волнового дуализма. Дополненная реальность – это процесс оперирования с заместителями реальных (базирующихся на своем исходном субстрате) объектов, представленных с помощью электронных полей (как носителей) или же вымышленных (образов), существующих исключительно как электронные импульсы в форме, доступной для зрительного, слухового или прямого воздействия на нейроны головного мозга. Полагаю, что дальнейший более глубокий анализ феномена AR позволит проверить гипотезу об инвариантном характере свойства, подобного корпускулярно-сетевому дуализму, для всех (и не только физических) объектов и феноменов, определяемых как реальные. Вероятно, сталкиваясь с проблемой определения и понимания реальности, мы имеем дело не с *contradictio in adjecto*, а с особым способом бытия *социального* и бытия самого человека в социальном.

Позиции интерпретации

Рассмотрим две позиции субъекта-интерпретатора социальной реальности, с которых возможна интерпретация феноменов как социальной реальности, так и AR. Это ситуация, схожая с рассматриваемой в *кибернетике второго порядка*: исследовательское поле классической кибернетики расширяется до границ биологического и социального, а фокус смещается в область субъективности человека, которая формируется сложным сплетением информации, технологий и биополитики. Кибернетики пришли к выводу, что поскольку наблюдения, не зависящие от наблюдателя, неосуществимы, то необходимо сделать вывод, что все знания субъективны. А реальность как «объективность, – заметил С.А. Амплби (Umpleby), – становится распределенной субъективностью» [2]. Так родилась позиция «наблюдателя за наблюдателем».

Полагаю, что всё же позиций две, и первая также предполагает отстраненность от индивидуальных позиций, а вторая – рефлексии процесса наблюдения. Первая: субъект – это наблюдатель объективного и субъективного. Вторая: субъект – это наблюдатель *за процессом собственного наблюдения* объективных и субъективных феноменов, которым он предварительно придает эти статусы. Наблюдатель-интерпретатор следующим образом репрезентирует содержание феномена, например, социального действия: придание действующим субъектом смысла в структуре социального действия означает: а) помещение им одного феномена (фрагмента) сознания в контекст других феноменов его сознания, б) превращение сконструированного феномена (как отражения через конструирование мысли о любом воспринимаемом фрагменте) в часть потока мыслей. Как следствие, реальным в структуре действия становится то, что *признается субъектом реальным*,

т. е. часть его мыслей. В этом смысле содержание признанной им реальности – это *всё то*, что дано человеку в его сознании, что им осознано (осознается). Бессознательное потому и *бессознательное*, поскольку не осознается. Поэтому оно и не является реальностью *для* индивида. Это *всё то* есть стороны объективного мира (скрытые от субъекта и открываемые ему через акты практики и познания) и феномены (непосредственно данные в восприятии субъекту) сознания. Реальное раскрывается субъекту через означивание – придание значения через конструирование особых артефактов – символов. Как частный случай, в качестве такого символа избирается *дополненная реальность*.

Особенность технологии AR заключается в том, что она способствует появлению параллельного социального пространства. Подчеркну, именно пространства с топологией *эмпирически существующих* предметов, а не *представлений* о пространстве с воображаемой топологией *мыслимых* предметов. Что значит «они существуют для субъекта эмпирически»? Это их особая предметность. Она, как и эмпирически данная вне AR («осязаемая»), доступна для «захвата» субъектом в его практическом действии, т. е. доступна для действительного, а не воображаемого изменения. Но этот «захват» совершается и доступен субъекту лишь при его присутствии *внутри* пространства AR. При этом сторонний наблюдатель констатирует только лишь воображаемый характер изменения, в отличие от субъекта, погруженного в AR, когда последний *не в состоянии подвергнуть сомнению* очевидный для него факт состоявшегося изменения вследствие его воздействия. Он может соотносить все свои действия только с системой координат того *внутреннего* мира, внутри которого он оказался. В этом и состоит *эффект умножения социальной реальности*. Причем это умножение есть факт не для субъекта, погруженного в AR, а для внешнего наблюдателя. Этим «внешним» может быть лишь эксперт, сконструировавший в своем сознании а) картину видимого поведения субъекта, погруженного в AR (это поведение эксперт действительно наблюдает), и б) картину, которую он вынужден сконструировать в своем воображении со слов субъекта, погруженного в AR. Хотя современный уровень устройств AR уже позволяет одновременно нескольким индивидам, находясь в одном и том же AR-пространстве, осуществлять осмысленные и скоординированные взаимодействия.

Сама социальная реальность как некий объект, обладающий *собственной* онтологией, сохраняет благодаря этому *атрибут* реальности в, казалось бы, противоположных ситуациях, в одной из которых (с позиции наблюдателя) она не может быть принята в таком онтологическом статусе. Здесь мы сталкиваемся с *эффектом относительности единства (и единичности) социального пространства*, подобным эффекту, представленному в Общей теории относительности применительно к физическим объектам, – *быть* в нескольких

пространства одновременно и быть *наблюдаемыми* в этих пространствах одновременно. Такая мультипликация (расщепление) социального пространства представляет собой процесс постоянного существования (и воспроизводства) множества социальных миров. Однако природа этой множественности заключена исключительно в активности особых объектов — человеческих субъектов как индивидов, наделенных разумом, как отдельных представителей вида и содержащих в себе единство общего (рода), особенного (вида) и единичного. Это единство дает возможность уже на уровне отдельного индивида воспроизводить все основные характеристики социального, выстраивая их снизу как многообразие миров социальной реальности, и постоянно реализовывать свое *родовое качество* — *конструировать реальность*.

Этот процесс аналогичен процессу, описанному И.В. Красавиным, когда индивид исполняет роль не актора, агента или актанта, а *стейкхолдера* — субъекта, создающего отношения, из которых плетется сеть социальной структуры. «Стейкхолдер же одновременно и является частью структуры, и способен ее изменить посредством собственного изменения, что делает его способным к проявлению субъектности, то есть к актуализации ранее скрытых свойств и отношений структурь» [11, с. 182]. Полагаю, что многообразные социальные миры, к созданию которых причастна и технология AR, формируются на основе принципа, определяемого законом *гетерархии* (*beterarchy*). Понятие гетерархии было разработано Уорреном МакКаллоком, создавшим модель искусственной нейронной сети [19, с. 89–93]. Он связал гетерархию с топологическим размещением связей, что запрещает действие закона транзитивности — переноса свойств с одного объекта на другой без их изменений. Гетерархия — это целое, различные части которого по-разному связывают это целое, способствуя его изменению. Будучи примененной к построению теории социума, гетерархия представляет собой модель социальной структуры, состоящей из множества иерархий, соединенных сетевыми связями [12, с. 22]. Продолжением принципа гетерархии является, на мой взгляд, формирование пространства связей с помощью технологии AR, которые *выводят* социальную структуру *за пределы* структур константного социума.

В качестве примера технологического воплощения этого родового качества можно привести технологию захвата и проецирования образа тела конкретного человека «в исчерпывающем виде» в «идеальном селфи», что позволяет индивиду путем создания своего аватара быть в двух местах одновременно. Основные составляющие этого проекта с технологией AR можно описать следующим образом. В соответствии с замыслом разработчика — художника и исследователя AR Жаклин Форд Мори (Jacquelin Ford Morie), «идеальное селфи» — «это современный агент искусственного ин-

теллекта, который учится тому, как мы себя ведем во времени его использования, и даже может стать нашим наследием после смерти» [14, с. 200, 201]. Он основан на реализации пяти трендов: 1) повышенная точность захвата рабочих данных нашего тела с использованием практики Quantified Self, ставшая популярной и основанная на технологии носимых устройств и датчиках для сбора данных о повседневной жизни; 2) захват формы нашего тела с созданием его трехмерного скана, заменяющего его фотоснимки и выступающего как средство хранения воспоминаний; 3) сенсоры фиксируют все движения: «очеловечиванием» аватаров, создавая в виртуальной среде выражения лиц и телодвижения, успешно занимаются такие компании, как High Fidelity, Quantum Capture и Soul Machines; 4) интегрирование всех данных, собранных в трех тенденциях [14, с. 201–204]. Например, компания Microsoft получила патент на интегрирование системы датчиков биометрических данных в HoloLens для мониторинга и реагирования на уровень стресса человека на основании определенного сердечного ритма, активности мозговых волн и других сигналов тела [20]; 5) проведение AR-телеконференций. В настоящее время технология AR-телеконференции работает с такими системами, как Holoportation и HoloLens Skype. Эти системы объединяют людей, находящихся далеко друг от друга, чтобы вместе общаться и работать в одном AR-пространстве [18].

В итоге происходит расщепление и мультипликация индивида, совмещение им разных пространств. Так принцип гетерархии перестает быть принципом только системы отношений между людьми и становится системой «отношений» внутри системы электронных импульсов, создающих структуры аудиовизуальных симуляций. Эти гетерархически организованные сети электронных импульсов создают структуры социума нового вида – гибридного социума.

«Онтологизация» иллюзий в AR или «реверсивное» гипостазирование?

Итак, действительно ли перед нами *однонаправленный* процесс – превращение пользователем AR предоставленных визуальных эффектов в своем воображении в действительно существующие (вне воображения) вещи и явления (онтологизация)? Или же происходит *обратное* движение – от иллюзий, зафиксированных в воображении как предметы (созданных AR), обратно в чистые иллюзии (обратное гипостазирование)? Прояснить ситуацию позволит анализ результатов экспериментов с виртуальными заместителями конкретных живых людей – их *аватарами*.

Аватар становится одним из продуктов применения технологии AR. Причем продуктом, последствия создания которого еще не осмыслены. Я полагаю, что проект «виртуальный аватар» становится предвестником

появления нового вида актора – замены человека на его человекоподобное виртуальное замещение на основе создания цифровой копии индивида, получившей обозначение «цифровой профиль гражданина», внедренной в Китае и внедряемой в России. Мы имеем дело с началом реализации проекта трансгуманистов по замене человека на иное, более совершенное существо, одним из видов которого должна стать каста аватаров, обслуживающая усовершенствованных людей. Началом вывода человека из социального пространства и замены человеческих качеств на цифровые параметры является тотальная цифровизация экономики, образования, государственного и муниципального управления, замена живого межличностного общения на взаимодействие с аппаратными устройствами.

Искушение создать аватара основано на возможности войти в виртуальную среду с помощью своего аватара и *встретиться с другими (!)* людьми, что может способствовать поддержанию отношений между ними. Но это уже интеракции в других пространствах. Благодаря AR-технологиям аватары становятся интеллектуальными агентами человека, приобретая черты машин особого вида – техносубъектов [9]. Но какую позицию они займут по отношению к человеку и другим техносубъектам – Интернету вещей, роботам, ботам различного назначения? Проследим возможную логику становления этого гибридного образования и характеристики нового вида актора.

1. Происходит раздвоение, дублирование и мультипликация индивида. Возможно, этот путь станет альтернативой его оцифровке.

2. Аватар инициирует контртенденцию и одновременно вызов, бросаемый техносубъектам – устройствам с искусственным интеллектом (ИИ); начало своеобразного «разбега с ускорением» в противостоянии человека и техносубъекта, когда человек, дополненный ИИ, вступает в противоборство и соперничество с другим своим созданием – с машиной с ИИ.

3. Человек, вооруженный технологиями AR, вступает в схватку с техносубъектами, имея в качестве преимущества (пока) развитую систему скачивания любой информации, любыми способами, в любых формах и объемах. Тем самым возникает альтернативная форма эволюции человека: расширение возможностей биоинтеллекта за счет усиления эффективности работы человеческого мозга не на основе роста его скорости, а за счет предварительной эвристической обработки информации.

4. Это не перестройка тела человека, а его надстраивание путем создания виртуального аватара. В этом случае *техносубъекты встраиваются* в виртуального аватара, а не *противостоят* ему, что означает дальнейшее расширение AR. Так при движении к точке сингулярности возникает *альтернатива* – дальнейшее развитие. В итоге аватар может превратиться в «другого» – *как в копию, так и в замену* реального человека. В этом случае возможен

их конфликт и противостояние. Но может возникнуть и *особый вид техносубъекта*. Всё это приведет к дальнейшему расщеплению социального пространства.

В качестве примера успешной разработки платформы для аватаров можно привести стартап МГТ – Eterni.me. Его цель – сделать человека бессмертным с помощью аватара, создать его виртуальный образец путем собирания всей информации, создаваемой в течение жизни. Но такого сбора недостаточно, человеку нужно постоянно взаимодействовать со своим аватаром, тренировать его, проводить его «социализацию». Мариус Урсаче (Marius Ursache), основатель Eterni.me, поясняет: «Вначале у него есть только небольшие всплески интеллекта, но чем больше вы с ним общаетесь, тем больше информации вы ему даете и тем умнее он становится. Рассматривайте его как своего ребенка, которому предстоит многому научиться, пока он или она не превратится в прекрасного человека» [14, с. 209]. Аватар в определенном смысле становится персональным биографом (как в фантастическом фильме Спайка Джонза 2013 г. «Она», где главная женская роль – это операционная система Саманта). Предположительно аватары смогут действовать от нашего имени, будут досконально знать личность, помогут нам повысить нашу продуктивность. Аватар – искусственная личность. Но чья? Это уже другая личность, другой и субъект, и актер – особый вид техносубъекта. Он уже и не только машина с ИИ, но и не человек, дополненный и усиленный ИИ, а вообще другой субъект и актер системы социального взаимодействия. Особенность существования аватара – жизнь *одновременно* в двух социальных пространствах. Это означает, что взаимодействие AR с социальной реальностью носит реверсивный характер. Благодаря этому процессу социальная реальность из *дополненной* превращается в *сложную реальность*, качественную определенность которой можно обозначить как «гибридную социальную реальность». Ее способ существования более сложен, чем у людей, и им недоступен, пока они сохраняют биологический субстрат своей телесности. Но не менее значимым следствием для социальной и антропогенной трансформации является появление в социуме его новой структурной единицы – актора нового вида и нового агента, формирующего гибридный социум.

Многослойность

Эти трансформации являются свидетельством того, что AR, будучи изначально модусом виртуальной реальности, затем усложняет ее, внося в ее содержание помимо вымышленных характеристик особые обстоятельства ситуаций практических действий. Поскольку действия в пространстве AR воспринимаются субъектом как действия не в его воображении, а в действи-

тельности, постольку они для него актуальны, а не виртуальны. Сама же виртуальная реальность, формируясь изначально в *коллективном* сознании, воплощается затем в действительном социальном мире, становясь средством контролирующего и упорядочивающего воздействия на ход жизнедеятельности людей. Виртуальная (*virtual*) реальность переходит в действительность (*actuality*) посредством символов (ритуалов, знаковых систем и проч.) и является ее особым бытием. Дополненная реальность, используя ресурс виртуальной реальности, переходит в действительность как основа практик. И присутствует не как образы вымышленного мира, а как практики *смешанной* реальности. Виртуальное и действительное взаимосвязаны и взаимно проникают друг в друга. Также проникают друг в друга виртуальная реальность и AR. Виртуальность «постигает» мир, а действительность его сохраняет (воспроизводит) либо изменяет. AR не только «постигает» мир, но находится с ним в непосредственном практическом контакте, становясь тем самым особой стороной социальной действительности. Виртуальное содержит в себе новые ценности, образцы поведения и существует изначально независимо от действительности, «живет» по своим законам. При этом маршрут социальных процессов пролегает через мир возможностей виртуального мира. Однако социальные изменения не произойдут до тех пор, пока виртуальный мир не будет актуализирован интеллектом творчески мыслящих и действующих индивидов, т. е. пока образцы поведения и ценности не будут включены в действительную жизнь, не станут по-новому упорядочивать социальные взаимодействия. Одним из средств интеллектуальной актуализации виртуального становится технология AR.

Необходимость рассмотрения «виртуальности» как особого социального феномена связана с несводимостью картин «реальностей» разных уровней (планов) друг к другу. Утверждение «это реально» есть утверждение о существовании феномена, которое (утверждение) индивиду не требуется доказывать для себя, этот феномен очевиден для него («он существует на самом деле – поэтому он реален», «если я мыслю, что он существует, значит, он реален»). Но независимо от его мнения та часть социального мира действительно, фактически, *на самом деле* (т. е. в действии – *actual*) существует, когда включает индивида. Эта часть мира, скрытая от него и неочевидная, есть *социальная действительность (actuality)*. С этой частью он взаимодействует не в воображении (потенциально), а в *практическом действии (актуально)*, т. е. *испытывая воздействие* конкретных людей, направленное именно на него, и *сам на них воздействует*.

Аспект изучения социального мира, при котором различается реальность и действительность, коррелирует с такой эпистемологической конструкцией, как «скрытая онтологическая реальность», которая была предложена Пьерпаоло Донати (Pierpaolo Donati) в его реляционной теории

общества [7, с. 58]. Социальный мир, фиксируемый Донати через термин «реальность», предстает в его теории открытым и одновременно скрытым для индивида как наблюдателя (исследователя). Поэтому у Донати социальная реальность – это процесс «социальной реляционности», т. е. воспроизводства отношений, «предельных сущностей», из которых состоит социальная реальность [7, с. 55]. Эти предельные (*скрытые*) сущности должны *открываться* индивиду в постоянных «реляциях» с другими индивидами, нескончаемых циклах, от действий и взаимодействий, приводящих к образованию новых социальных структур [7, с. 56]. Значит, и исследователь должен занять позицию различения в наблюдении скрытого и очевидного – наблюдаемой реальности и скрытой онтологической реальности [7, с. 57, 58].

Эти две ипостаси реальности, в отличие от Донати, я называю *социальной реальностью (social reality)* и *социальной действительностью (social actuality)*. И дело не в совершенствовании или конкуренции терминологий. Предлагаемое мною различение наблюдаемого и скрытого через введение понятий социальной реальности и социальной действительности дает возможность обнаружить более сложную структуру социального, его многослойность, дополняя представлениями о таких слоях, как актуальное и потенциальное, виртуальное и действительное. В какой-то мере такое расширение понятийного аппарата может служить дальнейшему развитию направления *критического реализма* в современной социологии. В моей интерпретации весь социальный мир дан индивиду не актуально, а потенциально, как виртуальный мир, т. е. он тоже присутствует в его сознании, но не будучи включен в конкретные действия. Поскольку воображаемые действия и события потенциальны, возможны, но не актуализируются, постольку они не являются действиями и «реляциями» (Донати) (хотя и есть проявление активности как формы расходования психической энергии). Виртуальное – это такие образцы действий и взаимодействий, которые отдельными индивидами либо свободно извлекаются из арсенала «неактуальных» (недействующих) образцов, либо вначале конструируются на уровне воображения, а не интеракций, но затем вводятся ими и по их воле в интеракции. Это такие образцы взаимодействий, в которых один субъект реален, а другой воображаем.

Заключение. Онтологизация ЦИФРЫ

Особого внимания заслуживает то обстоятельство, что технология AR, будучи воплощением *цифровой технологии*, транслирует инварианты не человеческого и социального бытия, а машинного, цифрового. Это инварианты алгоритмов, точнее, инварианты алгоритмичности, чистой рациональности организации объектов. Казалось бы, если виртуальная реальность пол-

ностью конструирует цифровой мир и полностью ограничивает доступ пользователя к реальному миру, то AR лишь *добавляет* элементы *цифрового* мира в реальный, видоизменяя пространство вокруг пользователя [8, с. 89]. Но именно это *лишь добавление* достаточно для начала цифровой трансформации, которая стремительно разворачивается в современном мире. Дополнение как смешение есть акт даже не симбиоза, а синтеза разнокачественных по организации объектов, объектов разной природы. Этот синтез порождает объект с новой субстанцией – цифровой, поскольку в основу воспроизводства и взаимодействия с другими объектами эта субстанция использует *Computo* в чистом виде – бессодержательные и лишённые качественной специфики исчисления с помощью абстрактных символов – цифр. «Оцифрованность» социальной реальности, лишённой возможности образования смыслов, с помощью технологий AR превращает эту реальность в гибридную. Её основой становится *Cipher* (англ.) – *нуль и пустота*. Человеческая природа в ней обнуляется, а социальное получает основание в своем новом цифровом происхождении и становится ПУСТОТОЙ...

Литература

1. Александрова А.Д. Опыт философского осмысления «дополненной реальности» в онтологическом континууме «виртуальность–реальность» // Вестник Челябинской академии культуры и искусств. – 2014. – № 4 (40). – С. 59–62.
2. Амльби С.А. Кибернетика второго порядка: на пути к признанию / The George Washington University. – Вена, Австрия, 1991. – URL: <https://www.webcitation.org/66Qm0ObCV> (дата обращения: 01.11.2020).
3. Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности: трактат по социологии знания. – М.: Медум, 1995. – 323 с.
4. Брасье Р. Понятия и объекты // Логос. – 2017. – № 3 (27). – С. 227–262.
5. Глазкова С.А. «Дополненная реальность» в мобильном коммуникативном пространстве // Проблемы теоретической социологии / отв. ред. А.О. Бороноев. – СПб.: Скифия-Принт, 2012. – Вып. 9. – С. 113–122.
6. Дойч Д. Структура реальности: наука параллельных вселенных. – М.: Альпина, 2015. – 430 с.
7. Донати П. Реляционная теория общества: социальная жизнь с точки зрения критического реализма / сост. Е.А. Кострова. – М.: Изд-во ПСТГУ, 2019. – 312 с.
8. Иванова А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2018. – Вып. 3 (108). – С. 88–107.
9. Игнатьев В.И. И грянет «другой» актер... Становление техносубъекта в контексте движения к технологической сингулярности // Социология науки и технологий. – 2019. – Т. 10, № 1. – С. 64–78.
10. Кислова О.Н., Николаевская А.М. Концепция дополненной реальности: от технологии к социологии // Вісник Харківського національного університету

ім. В.Н. Каразіна. Серія: Соціологічні дослідження сучасного суспільства: методологія, теорія, методи. – 2016. – Вип. 37. – С. 49–54.

11. Красавин П.В. Гетерархия множества // Логос. – 2017. – № 3 (27). – С. 173–198.

12. Красавин П.В. Technē. Сборка сообщества. – М.; Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2013. – 596 с.

13. Латур Б. Нового времени не было: эссе по симметричной антропологии / пер. с фр. Д.Я. Калугина; науч. ред. О.В. Хархордин. – СПб.: Изд-во Европ. ун-та, 2006. – 240 с.

14. Папагианнис Х. Дополненная реальность: все, что вы хотели узнать о технологии будущего / пер. с исп. В.Г. Михайлова. – М.: Эксмо, 2019. – 288 с.

15. Шюц А. Формирование понятия и теории в общественных науках // Американская социологическая мысль: тексты / под ред. В.И. Добренкова. – М.: Междунар. ун-т бизнеса и упр., 1996. – 560 с.

16. Яковлев Б.С., Пустов С.И. Классификация и перспективные технологии дополненной реальности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – № 3. – С. 484–492.

17. Azuma R.T. A Survey of augmented reality // Presence: Teleportors and Virtual Environments. – 1997. – Vol. 6, N 4. – P. 355–385.

18. Holoportation: virtual 3D teleportation in real-time (Microsoft Research) // YouTube. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7d59O6cfaM0> (дата обращения: 02.12.2020).

19. McCulloch W.S. A Hierarchy of Values Determined by the Topology of Nervous Nets // Bulletin of Mathematical Biophysics. – 1945. – Vol. 7. – P. 89–93.

20. Patent 9030495 US. Augmented Reality Help / McCulloch D., Tsunoda K., Lee A.L., Hastings R., Scott J. – Publ. date 12.05.2015. – URL: <http://bit.ly/2u1Cp5U> (accessed: 02.12.2020).

21. Milgram P., Kishino A.F. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. – 1994. – Vol. 77, N 12. – P. 1321–1329.

Статья поступила в редакцию 25.05.2020.

Статья прошла рецензирование 19.06.2020.

DOI: 10.17212/2075-0862-2020-12.4.2-351-371

AUGMENTED REALITY: BREAKING INTO WHAT WORLD?

Ignatyev Vladimir,*Dr. of Sc. (Philosophy), Professor,**Professor at the Department of Sociology and Mass Communications**Novosibirsk State Technical University,**20 Karl Marx Ave., Novosibirsk, 630073, Russian Federation*

ORCID: 0000-0003-3243-4404

ighnatiev.v@inbox.ru

Abstract

The article considers the phenomenon of augmented reality as a special hybrid reality and a part of social space. The author compares the differences in approaches to the interpretation of reality in philosophy, social theory and natural science. The provisions of phenomenological sociology are used as a methodological basis for the study. The author substantiates the necessity of conjugation of ontological and epistemological perspectives of interpretation of the “multilayer” social reality. The lack of concentration of attention in most studies on distinguishing these angles leaves the category of social reality on the periphery of the construction of social ontologies. And this is not a paradox, but a desire to avoid difficulties in choosing a research position when solving a problem of a certain class each time that arises: either to build ontological models of each layer of the social, or to re-enter into polemics about the permissible limits of avoiding solipsism.

The article shows one of the possible ways out of the vicious circle of polemics about the demarcation of ontology and epistemology by presenting the concepts of ‘social reality’ and ‘social actuality’ as a means of separating research angles. Their application makes it possible to establish that the environment formed by augmented reality is much more complex than it seems to the individual in his direct perception. It includes four spaces: 1) the objective world; 2) the mental world; 3) a hybrid world as a symbiosis of real and imaginary worlds; 4) symbiosis of fragments of the real world - torn apart in space and time and combined with the help of technologies in devices, which make it possible for an individual to be present while observing their combined existence and to operate with them. The author comes to the conclusion that this feature of the organization of space with the help of augmented reality implies the specificity of the changed social space in which individuals have to interact. There is a transformation of the basic ‘cell’ of society - the system of social interaction. It has been established that augmented reality technologies provide additional, qualitatively new opportunities for influencing individual pictures of the world. Augmented reality also complicates virtual reality, introducing, in addition to fictional characteristics, the content of practical actions. Augmented reality not only ‘comprehends’ the world, but is in direct practical contact with it, turning into a special side of constant reality. It was found that the interaction of augmented reality with social reality

is reversible. Thanks to this process, social reality from 'augmented' reality is transformed into a 'complex' one, the qualitative determination of which can be designated as 'hybrid social reality'. Its mode of existence is more complex than that of the human community, and is inaccessible to them as long as they retain the biological substrate of their corporeity. But no less significant consequence for social and anthropogenic transformation is the emergence in society of its new structural unit - a techno-subject, as an actor of a new species and a new agent that forms a hybrid society. It has been established that the user of augmented reality transforms the provided visual effects in his imagination into really (beyond imagination) existing things and phenomena (ontologization). A reverse movement also takes place - from illusions fixed in the imagination as objects (created by augmented reality), back to pure illusions (reverse hypostatization). The distinction between the observed and the hidden through the introduction of the concepts of social reality and social actuality makes it possible to discover a more complex structure of the social - its multi-layered nature, supplementing the ontology of social reality and, in particular, P. Donati's relational theory of society, with ideas about such layers as actual and potential, virtual and valid. The article considers the possibility of extending the idea of the heterarchical principle of the structure of society (developed in the works of I.V. Krasavin on the basis of the model of W. McCulloch) to the further development of the augmented reality ontology. The formation of space connections using AR technology is a continuation of the embodiment of the heterarchy principle, which brings the social structure beyond the structures of a constant society.

Keywords: augmented reality, social reality, social actuality, virtual reality, social interaction, reversibility, hybrid reality.

Bibliographic description for citation:

Ignatyev V. Augmented Reality: Breaking into What World? *Idei i idealy = Ideas and Ideals*, 2020, vol. 12, iss. 4, pt. 2, pp. 351–371. DOI: 10.17212/2075-0862-2020-12.4.2-351-371.

References

1. Aleksandrova L.D. Opyt filosofskogo osmysleniya «dopolnennoi real'nosti» v ontologicheskome kontinuueme "virtual'nost'-real'nost'" [Experience of philosophical understanding of "augmented reality" in the ontological continuum "virtuality-reality"]. *Vestnik Chelyabinskoi akademii kul'tury i iskusstv = Herald of the Chelyabinsk State Academy of Culture and Arts*, 2014, no. 4 (40), pp. 59–62.
2. Umpleby S.A. *Strategies for winning acceptance of second order cybernetics*. The George Washington University. Vienna, Austria, 1991. (In Russian). Available at: <https://www.webcitation.org/66Qm0ObCV> (accessed 01.11.2020).
3. Berger P.L., Luckmann T. *The Social Construction of Reality. A Treatise on sociology of Knowledge*. 1966 (Russ. ed.: Berger P., Lukman T. *Sotsial'noe konstruirovaniye real'nosti: traktat po sotsiologii znaniya*. Moscow, Medium Publ., 1995. 323 p.).
4. Brasie R. Ponyatiya i ob'ekty [Concepts and Objects]. *Logos*, 2017, no. 3 (27), pp. 227–262. (In Russian).

5. Glazkova S.A. “Dopolnennaya real’nost’” v mobil’nom kommunikativnom prostranstve [“Augmented reality” in mobile communication space]. *Problemy teoreticheskoi sotsiologii* [Problems of theoretical sociology]. St. Petersburg, Skifiya-Print, 2012, iss. 9, pp. 113–122.
6. Deutsch D. *The fabric of reality: the science of parallel universes – and its implications*. New York, Allen Lane, 1997 (Russ. ed.: Doich D. *Struktura real’nosti: nauka paralel’nykh vselennykh*. Moscow, Al’pina Publ., 2015. 430 p.).
7. Donati P. *Relyatsionnaya teoriya obshchestva: sotsial’naya zhizn’ s tochkoi zreniya kriticheskogo realizma* [Relational Theory of Society: Social Life in Terms of Critical Realism]. Moscow, St. Tikhon Orthodox Humanitarian University Publ., 2019. 312 p. (In Russian).
8. Ivanova A.V. Tekhnologii virtual’noi i dopolnennoi real’nosti: vozmozhnosti i prepyatstviya primeneniya [Virtual and augmented reality technologies: opportunities and barriers to application]. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment = Strategic Decisions and Risk Management*, 2018, no. 3 (108), pp. 88–107.
9. Ignatyev V.I. I gryadet “drugoi” actor... Stanovlenie tekhnosub’ekta v kontekste dvizheniya k tekhnologicheskoi singulyarnosti [And the “other” actor is coming... The formation of tehnosubject in the context of the movement to technological singularity]. *Sotsiologiya nauki i tekhnologii = Sociology of Science and Technology*, 2019, vol. 10, no. 1, pp. 64–78. (In Russian).
10. Kislova O.N., Nikolaevska A.M. Kontseptsiya dopolnennoi real’nosti: ot tekhnologii k sotsiologii [The concept of augmented reality: from technology to sociology]. *Visnik Kharkivskogo natsional’nogo universitetu im. V.N. Karazhina. Seriya: Sotsiologichni doslidzhennya suchasnogo suspil’stva: metodologiya, teoriya, metodi = Visnyk V.N. Karazhin Kharkiv National University. Series: Sociological studies of contemporary society: methodology, theory, methods*, 2016, iss. 37, pp. 49–54. (In Russian).
11. Krasavin I.V. Geterarkhiya mnozhestva [Heterarchy of the set]. *Logos*, 2017, no. 3 (27), pp. 173–198. (In Russian).
12. Krasavin I.V. *Techne. Sborka soobshchestva* [Techne. Assemblage of communit]. Moscow, Ekaterinburg, Kabinetnyi uchenyi Publ., 2013. 596 p.
13. Latour B. *Novogo vremeni ne bylo: esse po simmetrichnoi antropologii* [There was no new time: essay on symmetrical anthropology]. St. Petersburg, EUSPB Publ., 2006. 240 p. (In Russian).
14. Papagiannis H. *Dopolnennaya real’nost’: vse, chto vy khoteli uznat’ o tekhnologii budushchego* [Augmented reality. Everything you wanted to know about the technology of the future]. Moscow, Eksmo Publ., 2019. 288 p. (In Russian).
15. Schütz A. Formirovanie ponyatiya i teorii v obshchestvennykh naukakh [Formation of concepts and theories in social sciences]. *Amerikanskaya sotsiologicheskaya mysl’* [American Sociological Thought]. Moscow, Mezhdunarodnyi Universitet biznesa i upravleniya Publ., 1996, pp. 526–541. (In Russian).
16. Yakovlev B.S., Pustov S.I. Klassifikatsiya i perspektivnye tekhnologii dopolnennoi real’nosti [Classification and promising augmented reality technologies]. *Izvestiya*

Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki = News of the Tula state university. Technical sciences, 2013, no. 3, pp. 484–492.

17. Azuma R.T. A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1997, vol. 6, no. 4, pp. 355–385.

18. *Holoportation: virtual 3D teleportation in real-time (Microsoft Research)*. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=7d59O6cfaM0> (accessed 02.12.2020).

19. McCulloch W.S. A Hierarchy of Values Determined by the Topology of Nervous Nets. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 1945, vol. 7, pp. 89–93.

20. McCulloch D., Tsunoda K., Lee A.L., Hastings R., Scott J. *Augmented Reality Help*. Patent US, no. 9030495, 2015. Available at: <http://bit.ly/2u1Cp5U> (accessed 02.12.2020).

21. Milgram P., Kishino A.F. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 1994, vol. 77, no. 12, pp. 1321–1329.

The article was received on 25.02.2020.

The article was reviewed on 19.06.2020.