



Г.В. Новикова

**Вопросы целесообразности применения технологий виртуальной реальности в образовании школьников и студентов**

***Рекомендуемая форма библиографической ссылки***

Новикова Г.В. Вопросы целесообразности применения технологий виртуальной реальности в образовании школьников и студентов // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 4-й Международной конференции (4-5 февраля 2021 г., Москва). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2021. — С. 276-286. — <https://keldysh.ru/future/2021/24.pdf>  
<https://doi.org/10.20948/future-2021-24>

***Размещено также [видео выступления](#)***

## Вопросы целесообразности применения технологий виртуальной реальности в образовании школьников и студентов

Г.В. Новикова

*Факультет педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы целесообразности массового применения технологий виртуальной реальности в образовательном процессе средней школы и вуза. В связи с политикой цифровизации образовательного процесса, технологии виртуальной реальности в настоящее время используются не только в индустрии развлечений, но и во многих образовательных организациях. Масштабных научных исследований, подтверждающих эффективность применения технологий виртуальной реальности без ущерба для здоровья пользователей, в настоящее время не существует ни в России, ни за рубежом. Нами было проведено исследование влияния фильма виртуальной реальности на психику молодых людей, в котором приняли участие 60 человек в возрасте от 18 до 35 лет. Полученные данные свидетельствуют о том, что процесс погружения в виртуальную реальность происходил не одинаково в зависимости от психофизиологических особенностей участников. 10% испытывали неприятные ощущения в процессе просмотра фильма. Через месяц после просмотра испытуемые свидетельствовали о ярких следах памяти и о желании в дальнейшем применять шлемы виртуальной реальности для образовательных целей. Остаются нерешенными ряд вопросов, связанных с организацией исследований со школьниками: 1) возможны ли подобные эксперименты с несовершеннолетними; 2) может ли быть массовым применение шлемов виртуальной реальности в образовательных организациях; 3) с какими группами ограничений по состоянию здоровья у детей технологии виртуальной реальности не могут применяться; 4) кто и какую ответственность будет нести в случаях причинения ущерба здоровью детей и подростков вследствие применения технологий виртуальной реальности; 5) каковы могут быть ограничения по возрасту школьников и по длительности нахождения в среде виртуальной реальности.

**Ключевые слова:** виртуальная реальность, процесс погружения в виртуальную реальность, здоровье школьников, цифровизация образовательного процесса

## Questions on the feasibility of using virtual reality technologies in the education of schoolchildren and students

G.V. Novikova

*Faculty of Pedagogical Education Lomonosov Moscow State University*

**Abstract.** The article discusses the desirability of massive use of virtual reality technologies in secondary and tertiary education. Due to the policy of digital education, virtual reality technologies are now used not only in the entertainment industry but also in many educational organizations. There are currently no large-scale scientific studies in Russia or abroad on the effectiveness of the use of virtual reality technologies that do not harm users' health. We conducted a study on the impact of the virtual reality film on the psyche and personality of young people, with the participation of more than 60 young people between the ages of 18 and 35. Evidence suggests that the process of immersion in virtual reality has not been the same, depending on the psychophysiological characteristics of young people. 10% of the participants felt uncomfortable watching the film. Overall, one month after viewing, the subjects showed vivid memory traces and a desire to use virtual reality helmets for educational purposes. A number of questions remain to be resolved regarding the organization of studies with schoolchildren: 1) whether such experiments are possible with minors; 2) whether virtual reality helmets can be used on a large scale in educational organizations; 3) with which groups of child health restrictions virtual reality technologies cannot be applied; 4) who and what liability will be incurred in cases of damage to the health of children and adolescents as a result of the use of virtual reality technologies; 5) what are the limits on the age of schoolchildren and the length of time spent in virtual reality.

**Keywords:** virtual reality, immersion in virtual reality, school health, digital education

Последние три десятилетия после развала СССР мы наблюдаем непрерывный процесс реформирования российской системы среднего и высшего образования. Конечно, с развитием науки и техники определенные новшества должны приходить в содержание, формы и методы преподавания учебных курсов, особенно в высшей школе. Но также общеизвестно, что нововведения в системе школьного образования не обеспечили обещанных эффектов, так как по оценкам регулярно проводящегося международного исследования PISA результаты российских школьников год от года ухудшаются. Проекты дальнейшего реформирования средней школы с основным вектором цифровизации вызывают множество вопросов о целесообразности таких изменений не только у родителей обучающихся, но и у специалистов системы образования.

Чтобы оценить логику, в соответствии с которой планируется дальнейшая цифровизация образования, рассмотрим аргументы авторов доклада 2018 г. Центра стратегических исследований и ВШЭ «Двенадцать решений для нового образования» [1]. «Новые проекты развития должны устранить препятствия, которые мешают росту человеческого и интеллектуального капитала страны, укреплению социальной устойчивости, технологической модернизации. Они также должны соответствовать глобальному тренду цифровизации, который нельзя остановить и опасно игнорировать. ... Система образования – тот «мостик», который должен обеспечить не только российской экономике, но и всему обществу уверенный переход в цифровую эпоху, связанную с новыми типами труда и резким ростом созидательных возможностей человека, взлетом его производительности. ... Важное последствие цифровой революции – взрывной рост доступной (и потенциально полезной) информации в самых разных формах – не только в традиционно текстовой, но и в визуальной, звуковой. Этот рост порождает когнитивный вызов – он требует постоянного поиска и выбора релевантного и интересного контента, высоких скоростей его обработки» [1].

Авторы доклада признают слабую изученность вопросов влияния новых цифровых технологий на человека: «У нас мало исследований влияния этого цивилизационного тренда на человека, но очевидно, что способы взаимодействия с информацией, на которых основана сегодняшняя система образования, подвергнутся серьезным изменениям. Эти изменения повлияют и на когнитивные навыки, и на культуру в целом» [1]. Не правда ли, в этом утверждении содержится угроза как для системы образования, так и каждого конкретного человека? По крайней мере, мы должны задуматься о том, как этот «цивилизационный тренд» будет отражаться на наших детях, так как речь идет о системе образования.

Теперь перейдем к планированию использования технологий виртуальной реальности (VR) в образовании. Системы и технологии виртуальной реальности позволяют с помощью технических средств и программного обеспечения имитировать присутствие человека в некотором искусственном мире, созданном разработчиками. Если десятилетия назад технологии VR применялись в индустрии развлечений, то теперь речь идет о массовом внедрении VR в системе образования. Проекты «Школа цифрового века» и «Материальная инфраструктура школы» в докладе получили достаточно весомое экономическое обоснование: «На дальнейшую разработку и закупку содержательного контента и сценариев обучающих игр на симуляторах виртуальной реальности в течение 2 лет для 1000 квалификаций программ СПО (специальное программное обеспечение) и школьного курса «Технология» необходимо  $\text{R}182$  млрд (из расчета на 1 квалификацию –  $\text{R}150$  млн). Это обеспечит возможность 5 млн пользователей ежегодно проходить обучение с использованием игровых симуляторов виртуальной реальности: для 100% школьников старших классов

## 7. Образование в цифровой реальности

(1,2 млн детей), для 100% студентов программ СПО (2,3 млн человек) и для 1,5 млн сотрудников организаций» [1].

Необходимо признать, что в условиях рыночной экономики действуют соответствующие рыночные законы: крупные компании и корпорации, разрабатывающие оборудование и программное обеспечение для технологий виртуальной реальности, конкурируют в борьбе за рынки сбыта своей продукции. Похоже, что сделать систему образования главным потребителем такой продукции мечтают очень многие, несмотря на признаваемую малую изученность влияния технологий виртуальной реальности на психику людей разного возраста [2]. «Аналитики ABI Research прогнозируют, что объем рынка VR-технологий для профессионального обучения и тренировок составит... в 2022 г. ... до 6,3 млрд долларов. Исследователи полагают, что этот сегмент будет расширяться параллельно с развитием и совершенствованием VR-гарнитур, сопутствующих аксессуаров и программного обеспечения. По оценкам аналитиков, среднегодовые темпы роста (CAGR) на данном направлении в ближайшие пять лет составят 140%» [3]. Многие экономисты и специалисты IT-индустрии считают, что внедрение технологий виртуальной реальности полностью изменит традиционное школьное и вузовское образование. Это мнение не является единодушным среди психологов и педагогов отечественной системы образования, так как специалистам, работающим с детьми и подростками, необходимы убедительные результаты исследований, доказывающих эффективность результатов и безопасность для здоровья цифровых нововведений.

Если проанализировать инструкции по эксплуатации шлемов VR, то можно обнаружить следующее: у разных производителей отличаются рекомендуемые ограничения по возрасту пользователей (не моложе 9 лет, не моложе 14 лет и не моложе 18 лет) и по длительности однократного использования шлема – от 5-7 минут до 30 минут. Приведем выдержку из инструкции по эксплуатации шлема виртуальной реальности Gear VR, взятую с сайта [oculus.com](http://oculus.com): «Немедленно прекратите использование шлема виртуальной реальности Gear VR, если кто-либо из пользователей испытывает следующие симптомы: припадки; потеря сознания; резь в глазах; подергивание глаза или спазм мышц; непроизвольные движения; изменение зрительного восприятия, размытое зрение или удвоение изображения или иные нарушения зрительного восприятия; тошнота; дезориентация; нарушенное чувство равновесия; нарушенная зрительно-моторная координация; повышенное потоотделение; повышенное слюноотделение; головокружение; ощущение дискомфорта или боли в голове или глазах; вялость; утомление; или иные симптомы, аналогичные морской болезни». Несмотря на предупреждения производителей, шлемы VR активно применяются в детских технопарках «Кванториум», а также в школах.

Еще в 2014 г. А.С. Кузьмина провела анализ зарубежных исследований влияния виртуальной реальности на психику и обнаружила противоречия результатов исследований. «Вопросы когнитивного и нравственного развития человека в VR пока исследованы недостаточно и остаются открытыми для изучения, так же, как и вопросы трансформации личности в условиях виртуальной среды. Исследование VR в современной зарубежной психологии сосредоточено на изучении системы «человек – машина», создание и функционирование именно психологической VR целенаправленно и комплексно учеными пока не рассматриваются» [4: 109].

В аналогичном обзоре 2020 г. А.И. Ковалев и Ю.А. Старостина также указывают на противоречия результатов различных исследований. С одной стороны, применение технологий VR в образовательном процессе имеет ряд преимуществ: наглядность, положительное влияние на мотивацию обучающихся, сфокусированность внимания, возможность манипуляций с предметами и достижение эффекта присутствия. В профессиональном обучении существует возможность моделирования ситуаций, требующих отработки специфических навыков при большом риске неудачи в обучении медиков, лётчиков, операторов атомных станций и т.д. [5]. С другой стороны, многими авторами исследований подчеркивается то, что при неправильной подаче материала использование VR в обучении будет иметь негативные последствия, например, слишком детализированная демонстрация материала для младших школьников может редуцировать развитие абстрактных понятий и усложнить формирование символического мышления [5: 26]. Авторы повторяют вывод об отсутствии надежных научных данных о целесообразности применения технологий виртуальной реальности в образовательном процессе: «В настоящий момент значительные индивидуальные различия в успешности взаимодействия с системами VR не позволяют производителям этого вида устройств однозначно сформулировать принципы создания виртуальных сред даже для взрослых, не говоря уже о детях разных возрастов. Это связано с отсутствием данных о системном изучении влияния тех или иных индивидуальных и возрастных различий пользователей на успешность использования технологий VR» [5: 26].

Главной особенностью технологии VR является возможность переживания феномена присутствия. Этот феномен был исследован Н.В. Авербух с помощью качественных методов на небольшой выборке 18 человек [6]. Выборка была специально сформирована автором исследования из более, чем 70 человек, в неё вошли только те испытуемые, которые проявили наилучшие показатели переживания феномена присутствия в виртуальной среде. В феномене присутствия выделяется процесс погружения, т. е. процесс переключения и замены восприятия органами чувств испытуемого сигналов из реального мира на восприятие зрительных и слуховых сигналов, подаваемых шлемом VR. Если процесс погружения был успешным, то далее возможны несколько вариантов феномена присут-

## 7. Образование в цифровой реальности

ствия. Средовое присутствие, когда человек в шлеме ВР переживает иллюзию пространственного присутствия, социальное и культурное присутствие, связанной с реакциями на предметы и события в виртуальной среде. Личностное присутствие связано с возможностью оценки значимости событий виртуальной среды.

Присутствие является центральным феноменом сознательной ментальной жизни любого человека, что позволяет адаптировать свою деятельность к условиям реальной окружающей действительности. Это важнейший процесс психики человека, связанный с пониманием и управлением причинно-следственной структурой физического и социального мира [6]. Выводы исследования феномена присутствия в виртуальной реальности, проведенного на взрослых людях, таковы: «Феномен присутствия не сводится к одному только «быть там». Он включает в себя разнообразие подчас парадоксальных представлений, невозможных в реальном мире: нахождение одновременно в двух местах и даже ощущение себя человеком другого пола и возраста. Как видно из приведенных материалов, феномен присутствия является сложным переживанием, при котором искажается восприятие времени, пространства, своего тела, физических закономерностей» [6: 86].

С целью выявления индивидуально-психологических особенностей процесса погружения в ВР и феномена присутствия, мы провели исследование, в котором принимали участие 60 человек в возрасте от 18 до 35 лет. Все участники являются студентами московских вузов, 12 человек обучаются по техническим специальностям, остальные по гуманитарным. Средний возраст испытуемых составляет 22,9 лет, большая часть испытуемых – студенты 1-2 курсов в возрасте 18-19 лет. Опыта деятельности в шлеме ВР не имели 39 человек, разовый опыт имели 14 человек, опыт 3-5 просмотров имели 5 человек и регулярно использовали шлемы ВР всего 2 человека.

Кроме просмотра фильма в шлеме виртуальной реальности испытуемым было предложено ответить на открытые и закрытые вопросы анкет и опросников. Всего использовались 11 методик, из них 9 опросников и 2 анкеты.

Целью нашего исследования являлось выявление особенностей погружения в виртуальную реальность в зависимости от индивидуально-психологических особенностей испытуемых: темперамента, эмоционального интеллекта, акцентуаций характера. Мы предположили, что у представителей ярко выраженных темпераментов холериков и меланхоликов с тенденцией к проявлению сильных эмоций возможны сложности как вхождения в процесс виртуальной реальности, так и некоторые физические состояния сразу после окончания просмотра фильма.

До начала просмотра фильма ВР испытуемым предлагали заполнить опросник «Самочувствие – Активность – Настроение» (САН) для того, чтобы более надежно определить влияние просмотра фильма в шлеме ВР

на физическое состояние испытуемых. После просмотра фильма в шлеме ВР испытуемые заполняли анкету с открытыми вопросами об изменениях физического состояния во время и после просмотра. 57 испытуемых из 60 до начала просмотра имели хорошее самочувствие, активность и настроение. На вопрос *«Изменилось ли Ваше физическое состояние после просмотра?»* наши испытуемые ответили таким образом:

- да, изменилось – 22 человека или 37%;
- нет, не изменилось – 25 человек или 41%;
- затруднились ответить на этот вопрос 13 человек или 22%.

На вопрос о том, как именно изменилось физическое состояние и настроение после просмотра фильма, большинство испытуемых (90%) сообщили о положительных изменениях физического состояния и настроения: *«появилось ощущение бодрости», «улучшение самочувствия», «пропала сонливость, дискомфорт», «появилось ощущение легкости», «спокойствие, безмятежность»*. 6 испытуемых с темпераментами меланхоликов и холериков и с повышенной эмоциональностью сообщили о коротком состоянии волнения, *«легкой тяжести в голове»*, небольшом головокружении, растерянности, которые достаточно быстро прошли, и дальнейшие оценки состояний и отношения к фильму были стабильно положительными.

Несмотря на общую положительную оценку своего физического состояния и положительное отношение к фильму, у 6 испытуемых (10%) наблюдались отрицательные изменения физического состояния сразу после просмотра фильма. Методики изучения темперамента, акцентуаций характера и эмоционального интеллекта показали, что эти 6 человек имеют темперамент холерика и очень высокие значения теста эмоционального интеллекта, ярко выраженные акцентуации характера – гипертимные и застревающие. Сразу после просмотра они описывали своё состояние таким образом: *«повысилось состояние возбудимости», «боль в глазах, головокружение», «появилось напряжение глаз и висков», «странное ощущение вестибулярного аппарата»*.

Через 2-3 недели после просмотра фильма испытуемые присылали самоотчеты. Нас интересовали следы памяти о просмотренном фильме и воспоминания об ощущениях и телесных состояниях испытуемых. На вопрос *«Появлялись ли через несколько часов после просмотра нехарактерные для Вас состояния (головокружение, головная боль, сердцебиение, нарушение сна, др.)»* утвердительно ответили всего 2 человека. Один из них сообщил о том, что боится высоты, поэтому ощущалось сердцебиение от высоты, на которой субъективно оказался во время просмотра фильма ВР. Второй человек сообщил о *«странных ощущениях»*, о том, что содержание фильма и его состояние показались *«напрягающими и сомнительными»*. Но следует отметить, что этот испытуемый относится к ярко выраженным холерикам по темпераменту и имеет ярко выраженные гипертимную и за-

## 7. Образование в цифровой реальности

стревающую акцентуации характера. Подавляющее большинство (58 человек из 60) подтвердили своё хорошее самочувствие как до, так и после просмотра, а также через несколько часов и дней после просмотра фильма VR.

На вопрос *«Вспоминали ли фильм? Если да, то как часто?»* были получены достаточно единодушные ответы от большинства испытуемых. 55 человек вспоминали фильм 2-3 раза, некоторые более, чем 3 раза, а также обсуждали содержание фильма и свои впечатления с близкими – друзьями и родственниками. О том, что о просмотре фильма не вспоминали или вспоминали только один раз, сообщили 5 человек. Это свидетельствует о глубоких переживаниях, оставивших яркие следы памяти, которые испытывали большинство наших испытуемых не только во время просмотра, но и через несколько дней и даже недель.

На вопрос о том, порекомендуют ли участники исследования просмотр фильмов, выполненных в технологии VR, друзьям и знакомым, было получено множество положительных ответов. Большинство ответов на этот вопрос свидетельствуют о хорошем восприятии фильма VR и желании рекомендовать просмотр своим друзьям и знакомым, например: *«Да, формат виртуальной реальности прекрасен – за ним будущее. Фильм любого жанра подойдет по вкусу смотрящего»*, *«Безусловно буду рекомендовать этот фильм и похожие в таком необычном просмотре, и уже с радостью это делаю»*, *«Да, фильм виртуальной реальности я буду с удовольствием рекомендовать»*, *«Рекомендовать буду! Надеюсь, что им понравятся документальные фильмы об интересных местах России»*.

Подводя итоги нашего исследования, можно с уверенностью сказать, что просмотр фильма VR оказывает существенное воздействие на все структуры психики и личность молодых людей. С точки зрения протекания физиологических процессов погружения в VR, определенные трудности наблюдались у 10% испытуемых и были связаны с особенностями их темперамента и характера. Через несколько часов и дней об этих неприятных состояниях испытуемые не сообщали.

Изученная литература и собственное исследование подтвердили существование некоторых психофизиологических особенностей и сложностей у взрослых в процессе погружения в виртуальную реальность. В связи с тем, что просмотр фильма в шлеме VR у некоторых зрителей может вызывать неприятные состояния, в дальнейшем необходимо разработать инструкции, которые будут предъявляться перед просмотром, с сообщением о возможных кратковременных необычных состояниях, которые у вполне здоровых людей быстро проходят. Так как нашими испытуемыми были студенты без ограничений здоровья, то вопрос о воздействии фильма VR на людей с такими ограничениями остается неизученным. В дальнейшем необходимо продолжить изучение влияния фильмов VR на взрослых людей с различными видами ограничений здоровья.

Вернемся к проблеме применения технологий ВР в педагогической работе с детьми. Очевидно, что для реализации массовой практики применения шлемов ВР в образовании несовершеннолетних, необходимо провести исследования. Насколько это оправдано с правовой, этической, медицинской и психологической точки зрения? Причем специалистов по обучению, развитию личности и воспитанию детей и подростков не могут устроить частные советы и рекомендации, затрагивающие какую-то одну сторону использования технологий виртуальной реальности. Неизбежно возникает вопрос о том, насколько целесообразно ради наглядности учебного материала, «геймификации» учебного процесса и повышения мотивации детей рисковать здоровьем или психическим благополучием школьников. Остаются нерешенными ряд вопросов, связанных с организацией исследований со школьниками: 1) возможны ли вообще подобные эксперименты с несовершеннолетними; 2) может ли быть массовым применение шлемов виртуальной реальности в образовательных организациях; 3) с какими группами ограничений по состоянию здоровья у детей технологии виртуальной реальности не могут применяться; 4) кто и какую ответственность будет нести в случаях причинения ущерба здоровью детей и подростков вследствие применения технологий виртуальной реальности; 5) каковы могут быть ограничения по возрасту школьников и по длительности нахождения в среде виртуальной реальности.

Вопросами всестороннего изучения феноменов цифровизации активно занимаются российские психологи, причем их исследования направлены на то, чтобы прогнозировать риски негативного воздействия технических устройств и информационной продукции на психическое развитие и поведение детей и подростков [7–10]. Эти исследования затрагивают важнейшие методологические вопросы современной науки о человеке: что такое сознание, идентичность личности, психические состояния и переходы из одного состояния сознания в другое. «Современные технические разработки позволяют достичь полного погружения в виртуальную реальность, так что технологии способны не только симитировать, но и полностью симулировать действительность. Входя в киберпространство, человек начинает ощущать себя не просто окруженным какими-то странными ландшафтами, нереальными телами, но и он сам становится таким телом – симулякр, «развеществленным» телом. Данный факт уже выходит за пределы событий чисто технологического плана, и подобный прорыв в области информационной деятельности несет в себе довольно значительные следствия, как для индивида, так и для общества. Посредством технологий виртуальной реальности человек обретает возможность специфически, по-новому ощутить бытие, обрести новый телесный образ. Возникает вопрос: каким образом такая трансформация может повлиять на его идентичность?» [9: 91].

## 7. Образование в цифровой реальности

Психологи и философы предполагают трансформации не только идентичностей, но прежде всего высших психических функций у активных пользователей технологий виртуальной реальности. Российские исследователи, в отличие от зарубежных, уделяют внимание возрастным особенностям развития личности школьников. «“Наивный реализм”, т.е. неумение различать условность информационного продукта и дифференцировать его от реальности, характерен для ребенка дошкольного возраста, провоцируя агрессивное поведение. В современном обществе, в котором виртуальная реальность становится реальностью, подобная тенденция сохраняется вплоть до подросткового возраста» [10: 40].

При принятии решений об изменениях в традиционном образовательном процессе необходимо учитывать информационную среду, в которой развиваются современные дети и подростки. «“Разорванность” коммуникации СМИ и детской и подростковой аудитории, агрессивность ряда СМИ при навязывании детям и подросткам идеалов, личностных выборов, решений и способов действий, манипуляция сознанием, снижающая уровень психологической безопасности, трудности личностного развития ребенка, утрата чувства “необратимости жизни”, клиповое сознание – вот далеко не полный перечень проблем, порождаемых недобросовестностью производителей различных видов информационной продукции» [10: 38].

Подводя итоги всему сказанному выше, хочется высказать просьбу ко всем педагогам, родителям школьников и административным работникам системы образования со вниманием относиться к научным исследованиям в области влияния технологий виртуальной реальности на психику и личность школьников и молодежи, не проявлять торопливости в угоду чьим-либо коммерческим интересам или даже любопытству. Ценности физического, психического и личностного здоровья подрастающего поколения всегда были значимы для отечественной системы образования. Почему теперь мы должны изменить этим ценностям в угоду модным течениям цифровизации? «Информатизация, компьютеризация, технологичность, инновационность в систему образования привносятся политиками, экономистами, техническими специалистами в сфере информационных технологий, а не педагогами, специалистами в области обучения, воспитания и развития детей и молодежи. Технические новшества реформаторами однозначно понимаются как благо, несмотря на то, что эффективность электронного обучения по сравнению с традиционными формами не исследовалась, влияние ИКТ на психику и здоровье детей и подростков пока не достаточно подробно изучено» [11: 22]. Если технологии виртуальной реальности в учебном процессе вуза в определенных ситуациях имеют право на существование, то в школьном учебном процессе эти технологии пока не должны использоваться. По крайней мере до получения достаточно убедительных результатов об эффективности и безопасности их применения.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 19-010-00423.

### Литература

1. Двенадцать решений для нового образования. Доклад Центра стратегических разработок и Высшей школы экономики. – URL: [https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad\\_obrazovanie\\_Web.pdf](https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad_obrazovanie_Web.pdf)
2. *Ивашенцев А.* VR как неторопливая инновация. Достоинства и недостатки решений виртуальной реальности // Forbes, 01.04.2017. – URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/342237-vr-kak-netoroplivaya-innovaciya-dostoinstva-i-nedostatki-resheniy-virtualnoy>
3. Дело в шлеме // Rspectr.com 21.05.2018. – URL: <https://www.rspectr.com/articles/413/delo-v-shleme>
4. *Кузьмина А.С.* Анализ зарубежных исследований опыта человека в среде виртуальной реальности // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». 2014, № 2, с.102-112.
5. *Ковалев А.И., Старостина Ю.А.* Технологии виртуальной реальности как средство развития современного ребенка // [Национальный психологический журнал. 2020. №2\(38\), с.21-30.](#)
6. *Авербух Н.В.* Субъективный метод изучения особенностей переживания феномена присутствия // [Национальный психологический журнал. 2018. №3\(31\), с.69-89.](#)
7. *Зинченко Ю.П., Меньшикова Г.Я., Баяковский Ю.М., Черноризов А.М., Войскунский А.Е.* Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы // Национальный психологический журнал. 2010. №1(3), с.54-62.
8. *Зинченко Ю.П., Меньшикова Г.Я., Баяковский Ю.М., Черноризов А.М., Войскунский А.Е.* Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы // Национальный психологический журнал. 2010. №2(4), с.64–71.
9. *Емелин В.А.* Симулякры и технологии виртуализации в информационном обществе // [Национальный психологический журнал. 2016. №3\(23\), с.86-97.](#)
10. *Карабанова О.А., Молчанов С.В.* Риски негативного воздействия информационной продукции на психическое развитие и поведение детей и подростков // [Национальный психологический журнал. 2018. №3\(31\), с.37-46.](#)
11. *Малинецкий Г.Г., Новикова Г.В.* Кризис «цифровой трансформации» российского образования // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2020, № 3, с.19-37.