

Пространство педагогических исследований. 2024. № 1 (1). С. 41–59.
Education Research Environment, 2024, no. 1 (1), pp. 41–59.

Научная статья ©
УДК 37.01

Иммерсивные технологии в образовании, возможные негативные аспекты применения

Искандар Шамилевич Мухаметзянов

Институт стратегии развития образования,
Москва, Россия,

mukhametzyanov@instrao.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5008-0721>

Iskandar. Sh. Mukhametzyanov

Institute for Strategy of Education Development,
Moscow, Russia,

mukhametzyanov@instrao.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5008-0721>



Аннотация. *Проблема исследования.* В современном образовании активно используются цифровые технологии – искусственный интеллект и разные форматы виртуальной реальности. Однако основные работы по данной тематике в образовании ориентированы на обоснование педагогической целесообразности их применения, в основном, в профессиональном и дополнительном образовании. Вместе с тем существуют и значимые негативные аспекты для здоровья пользователей при их применении. Нами в рамках данной публикации предприняты попытки описания основных рисков применения этих цифровых технологий, в основном, в общем образовании и в период формирования личности учащегося.

Методология. В представленной ниже статье мы рассмотрели общие для всех стран тренды цифровой трансформации и активного использования иммерсивных технологий в образовании.

Результаты исследования. Существующие тренды охватывают новые направления подготовки учителей в части принятия и применения иммерсивных технологий, стандартизацию оборудования, вопросы психологической безопасности участников образовательной деятельности при применении цифровых технологий.

Ключевые слова: здоровье учащихся, искусственный интеллект, иммерсивные технологии в образовании, цифровая трансформация образования, киберболезнь, деперсонализация и дереализация

Для цитирования: Мухаметзянов И. Ш. Иммерсивные технологии в образовании, возможные негативные аспекты применения // Пространство педагогических исследований. 2024. Т. 1, № 1. С. 41–59.

© Мухаметзянов И. Ш., 2024

© Mukhametzyanov I. Sh., 2024

Immersive technologies in education, possible negative aspects of their application

Abstract. *The problem of research.* Digital technologies are actively used in modern education, for example artificial intelligence and various virtual reality formats. But the main research on this topic in education is focused on the justification of the pedagogical expediency of their application, mainly in professional and additional education. At the same time, there are also significant negative aspects for the health of users caused by application of these technologies. Within the framework of this publication, we have attempted to describe the main risks of using these digital technologies, mainly in primary and secondary education and in the period of formation of a student's personality.

Methodology. In the article below, we have reviewed the trends in digital transformation and the active use of immersive technologies in education, which are common to all countries.

The results of the study. The existing trends cover new areas of teacher training in terms of the adoption and application of immersive technologies, standardization of equipment, issues of psychological safety of participants in educational activities in conditions of using digital technologies.

Keywords: student health, artificial intelligence, immersive technologies in education, digital transformation of education, cybersickness, depersonalization and derealization

For citation: Mukhametzyanov I. Sh. Immersive technologies in education, possible negative aspects of their application. *Education Research Environment*. 2024. № 1 (1). С. 41–59.

Введение

Постановка вопроса о новых технологиях в образовании требует обратить внимание на искусственный интеллект и виртуальную реальность. Они применяются как самостоятельно, так и в виде комбинации технологий. Обе эти технологии находятся в стадии становления, и ни у кого в мире нет достаточного опыта их использования, в том числе в образовании. Однако обучение не может реализовываться в условиях, негативных для здоровья учащихся и, соответственно, анализ возможных рисков и их профилактика являются приоритетными на стадии практической реализации любой инновации, в том числе и технологической¹. Учитывая, как быстро современное общество адаптировалось к персональным компьютерам и смартфонам, у виртуальной реальности есть возможность стать следующим крупным технологическим поворотным моментом, который в итоге станет обычным явлением в образовании. Но необходимо четко прописать требования к ее применению с учетом разности воз-

¹ Мухаметзянов И. Ш. Медико-психологические последствия использования информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе // Педагогическая информатика. 2011. № 6. С. 92–97.

растов учащихся на разных уровнях образования и с разным уровнем сформированности основных высших психологических функций¹.

Говоря об искусственном интеллекте в образовании, будем подразумевать направление современных научно-педагогических исследований, которое рассматривает реализацию его возможностей в образовании по двум направлениям: *искусственный интеллект как объект изучения* в рамках различных учебных дисциплин; *искусственный интеллект как средство повышения эффективности процесса обучения в условиях приоритетной роли преподавателя*. В рамках данной публикации нас интересует именно вторая часть определения².

Рассматривая нейросети, будем понимать, что при многообразии толкований данного понятия едино то, что это математическая модель, работающая по принципам нервной системы живых организмов, предназначена для решения интеллектуальных задач. Нейросети способны к обучению. Они могут обучаться как под управлением человека, так и самостоятельно, применяя полученный ранее опыт. Искусственный интеллект (ИИ) – это продукт деятельности нейросети, точнее один из продуктов, и именно нейросеть служит основой и самого ИИ. Последний представляет собой целый раздел информатики, посвященный созданию и использованию самообучаемых программ. В отличие от конкретной нейросети, ИИ носит более общий характер и включает в себя целую совокупность самых разнообразных по предназначению программ.

Виртуальная реальность — это создаваемая при помощи специальных программ иная реальность, ощущаемая органами чувств человека как настоящая. Виртуальная реальность (VR) в обучении используется в рамках иммерсивной образовательной среды (ИОС), включающей в себя возможности виртуальной, дополненной и смешанной реальности. ИОС действительно позволяет сделать обучение более наглядным, позволяет эмоционально включить обучаемого в учебный процесс, обеспечить погружение учащегося в содержание конкретной предметной области. Более того, ИОС позволяет интегрировать в процесс обучения распределенных учащихся (дистанционное, смешанное и гибридное обучение) в рамках дистанционной коммуникации. Соответственно, возможность погружения учащихся в процесс обучения в рамках виртуальных моделей процессов или явлений обеспечивает большую вовлеченность учащихся в учебный процесс. Естественно, это возможно при наличии у обучающего соот-

¹ Мухаметзянов И. Ш. Медицинские и психологические требования к условиям функционирования информационно-образовательного пространства // Казанский педагогический журнал. 2013. № 1 (96). С. 27–40.

² Корнилов Ю. В., Мукашева М. У., Сарсимбаева С. М. О рисках применения технологий виртуальной реальности в обучении // Вестник Северо-восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. 2022. № 4 (28). С. 50–56.

ветствующих компетенций и технологической инфраструктуры¹. Ряд исследований показывает не только отсутствие негативного психологического эффекта, но и наличие пользы и безопасности для психики учащихся при применении виртуальной реальности в образовательных целях². При ожидании высокой вовлеченности учащихся в процесс обучения в рамках ИОС и наличии возможности передачи части методических функций от обучающего к программной среде ИОС на первый план выступают методическое и программное обеспечение учебного процесса и широкая просветительская и учебная программа развития информационных компетенций учителей при одновременной стандартизации элементов ИОС³.

Необходимость внедрения ИОС в профессиональное обучение обсуждается давно и в ряде областей получила достаточное развитие⁴. При подготовке будущих учителей акцент делается на возможностях ИОС мотивировать учащихся и пробуждать у них творческий интерес, а не захватывать и манипулировать ими в процессе урока⁵. В программы подготовки будущих учителей активно интегрируются комбинации педагогических технологий с иммерсивными технологиями и ИИ⁶.

Цель исследования состоит в выявлении возможных негативных последствий применения технологий виртуальной реальности и иммерсивной образо-

¹ Муравьева А. А., Олейникова О. Н. Иммерсивное обучение – технология будущего или временное увлечение? // Казанский педагогический журнал. 2023. № 1 (156). С. 120–129. DOI: 10.51379/KPJ.2023.158.1.012.

² Литвинова А. В., Березина Т. Н., Кокурин А. В., Екимова В. И. Психологическая безопасность обучающихся во взаимодействии с виртуальной реальностью // Современная зарубежная психология. 2022. Т. 11, № 3. С. 94–104. DOI: 10.17759/jmfp.2022110309

³ Хукаленко Ю. С., Бажина П. С., Земцов Д. И. Иммерсивные технологии в школьном образовании: по итогам всероссийской программы апробации // Перспективы науки и образования. 2022. № 3 (57). С. 338–353. DOI: 10.32744/pse.2022.3.19

⁴ Асланов Р. Э., Шунина Л. А., Гриншкун А. В., Большаков А. А. Информатизация профессионального образования через внедрение модели центра иммерсивных технологий // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2023. Т. 20, № 1. С. 78–92. DOI: 10.22363/2312-8631-2023-20-1-78-92.

⁵ Кувшинов С. В., Харин К. В. Иммерсивные образовательные технологии в проектной деятельности учащихся на базе виртуальной и дополненной реальности: проблемы и перспективы // Запись и воспроизведение объемных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XII Международная научно-практическая конференция: материалы и доклады (Москва, 17–18 сентября 2020 года). Москва: ООО "ИПП "КУНА", 2020. С. 175–186.

⁶ Круподерова Е. П., Бойко А. В., Вертинская А. С. Особенности подготовки бакалавров педагогического образования к применению технологий виртуальной и дополненной реальности // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 76–4. С. 178–181.

вательной среды на уровне общего образования на основе анализа литературы последнего времени.

Обсуждение результатов. Основной проблемой для общего образования в настоящий период является сложность согласования традиционных подходов в обучении и массового использования дистанционных технологий, электронных образовательных ресурсов, образовательных коммуникационных платформ, ИОС, ИИ. Наиболее остро проблема проявилась в период пандемии и массового дистанционного обучения (ДО), когда одновременно было необходимо сочетать существующую методическую базу с новыми формами реализации удаленной коммуникации. В сочетании с вариативностью понимания содержания понятия «информационной грамотности» и не меньшей вариативности способов удаленного доступа к ДО при отсутствии стандартизированного удаленного рабочего места учащегося это привело к тому, что значительная часть учащихся для обучения в условиях цифровой среды использовала смартфоны и мобильный интернет или просто не участвовали в нем.

Обсуждая применение всех представленных выше технологий в образовании, не говоря о педагогической целесообразности их использования, обратим внимание на их влияние на здоровье пользователя.

Достаточно условно разделим обучаемых на две основные группы: несовершеннолетние в рамках общего образования и совершеннолетние в условиях профессионального или дополнительного образования. Если во втором случае мы имеем дело с уже сформированными личностями с устоявшимися ценностными представлениями, мотивированными на обучение, то в первом случае это учащиеся в периоде становления психических функций и формирования мотивации и навыков учебной деятельности. Интеграция в этот период машинного обучения в качестве технологии обучения позволит создать персонализированные среды, но персонализация на основе ИИ будет проводиться у лиц с недостаточно сформированной психикой и может иметь и негативное влияние на здоровье учащегося. В большинстве исследований об использовании ИОС в образовании акцент был сделан на изучении студентов высших учебных заведений, что было обусловлено тем, что среди них значительно большая доля имеет развитую информационную компетенцию, более развитые навыки саморегуляции. Активное использование иммерсивных технологий было обусловлено возможностью моделирования потенциально опасных ситуаций и визуализации разнообразия концепций¹. Вместе с тем, рядом исследований уже показано, что активное использование цифровых технологий в обучении, внедре-

¹ Turan Z., Karabey S. C. The use of immersive technologies in distance education: A systematic review // Education and information technologies. 2023. No. 1–24. Advance online publication. DOI: 10.1007/s10639-023-11849-8.

ние ИОС и ИИ приводит к росту у учащихся в рамках профессионального образования симптомов депрессии, тревожности, расстройств пищевого поведения и других психических заболеваний. Эти тенденции рассматриваются как кризис психического здоровья на фоне смены образовательных технологий. Указывается, что чем дольше учащийся контактирует с цифровыми технологиями, тем хуже его психическое здоровье. Кроме того, использование новых форматов социальных коммуникаций изменило условия общения учащихся друг с другом¹. Рядом авторов отмечается, что в процессе погружения в ИОС для всех пользователей характерен комплекс ощущений, именуемый ими как киберболезнь и отражающий совокупность физиологических реакций на погружение в новую виртуальную среду².

Наиболее простым является вопрос влияния очков виртуальной реальности на зрение пользователя и возможность развития симптоматики, аналогичной синдрому «сухого глаза» при использовании компьютеров. Гарнитуры виртуальной реальности создают эффект погружения, отображая информацию на экранах, расположенных очень близко к глазам, которые просматриваются через линзы с высокой мощностью. При исследовании бинокулярного статуса глаз после 40-минутных испытаний в помещении и на открытом воздухе, как в реальном, так и в виртуальном мирах, контролем изменения толщины сосудистой оболочки глаза было выявлено следующее: изменение положения при зрении на расстоянии и вблизи, стабильность взгляда, амплитуда аккомодации и стереопсиса не отличались после воздействия каждой из 4 сред. Фактически показано, что очки виртуальной реальности не оказали неблагоприятное влияние на бинокулярное состояние глаз в краткосрочной перспективе³. Более того, дошкольники переносят игру, полностью погружающую в 3D-виртуальную реальность, без заметного влияния на зрительно-моторные функции, не отмечалось и значительной постуральной нестабильности после виртуальной реальности или дезадаптации вестибуло-глазного рефлекса. Состояние психологического дискомфорта для них также не характерно⁴.

¹ Lattie E. G., Lipson S. K., Eisenberg D. Technology and College Student Mental Health: Challenges and Opportunities // *Frontiers in psychiatry*. 2019. No. 10. P. 246. DOI:10.3389/fpsy.2019.00246.

² Хороших П. П., Сергиевич А. А., Баталова Т. А. Иммерсивные образовательные среды: психофизиологический аспект // *Психология и психотехника*. 2021. № 1. С. 78–88. DOI: 10.7256/2454-0722.2021.1.34819.

³ Turnbull P. R. K., Phillips J. R. Ocular effects of virtual reality headset wear in young adults // *Sci Rep* 7, 2017, p. 16172. DOI: 10.1038/s41598-017-16320-6.

⁴ Tychsen L., Foeller P. Effects of Immersive Virtual Reality Headset Viewing on Young Children: Visuomotor Function, Postural Stability, and Motion Sickness // *American journal of ophthalmology*. 2020. No. 209. Pp. 151–159. DOI: 10.1016/j.ajo.2019.07.020.

Более значимыми являются психологические проблемы в аспекте безопасности образовательной среды. Если рассматривать ее в рамках концепции Баевой И. А., то вопросы психологического здоровья при использовании виртуальной реальности в образовании приоритетны¹. Рассматривая внешние и внутренние аспекты влияния на психологическую безопасность образовательной среды, необходимо отметить, что вопросы сохранения здоровья учащихся при использовании виртуальной реальности в учебных целях необходимо трактовать в соответствии с законом «Об образовании...» и с учетом невозможности предсказания ее (ИОС) влияния на здоровье учащихся. Необходимо получить письменное информированное согласие учащихся и их родителей (законных представителей) на включение их детей в обучение с применением новых технологий представления учебной информации (Статья 44 Закона).

Одним из итогов пандемии и социальной изоляции стало массовое использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в экономической и социальной жизни общества. Число лиц, постоянно контактирующих с ИКТ, увеличилось в разы, что не могло не сказаться и на их здоровье². Необходимо отметить, что большинство современных технологий просто не исследовались на пролонгированное воздействие на здоровье пользователя. Обусловлено это тем, что жизненный цикл этих технологий меньше продолжительности лонгитюдных исследований. Исследования проводились только на краткосрочные последствия в момент применения (если вообще имели место быть). В период пандемии исследования вынужденно проводились на самой большой в мире выборке. Именно тогда манифестировала киберболезнь и ряд других осложнений, в частности: синдромы деперсонализации и дереализации, интернет-зависимости и прочие на фоне резко возросшего времени онлайн, с формированием массовой зависимости от смартфонов для социального взаимодействия и многого иного. Это усугубило существующие психические проблемы, в первую очередь, у молодых людей, имеющих дело с идентичностью и самоопределением. Клинически деперсонализация проявляется как ощущение наблюдения за самим собой со стороны, утрата привычных переживаний, по-

¹ Баева И. А. Психологическая безопасность образовательной среды как ресурс психического здоровья субъектов образования // Психологическая наука и образование. 2012. Т. 17, № 4. С. 11–17.

² Ciaunica A., McEllin, L., Kiverstein J. et al. Zoomed out: digital media use and depersonalization experiences during the COVID-19 lockdown // Sci Rep. 2022. No. 12. P. 3888. DOI: 10.1038/s41598-022-07657-8.

явление новых незнакомых чувств, способов мышления и восприятия на фоне использования виртуальной реальности (ВР)¹.

По данным ВОЗ каждый восьмой человек в мире живет с психическим расстройством, а оно сопровождается значительными нарушениями мышления, эмоциональной регуляции или поведения, но большинство людей не имеют доступа к эффективной помощи².

Расстройство в формате деперсонализации и дереализации – это психическое состояние, характеризующееся стойким чувством отстраненности от самого себя и нереальности внешнего мира. Согласно литературным данным, показатели распространенности варьировались от 0 до 1,9 % среди населения в целом, 5–20 % – среди амбулаторных пациентов и 17,5–41,9 % – среди стационарных пациентов. Уровень распространенности диссоциативных расстройств составляет около 1 % среди населения в целом, что согласуется с предыдущими результатами. Данная симптоматика более распространена среди подростков³. При этом если у взрослых деперсонализация часто ассоциируется с психическими расстройствами, то у подростков она чаще рассматривается как квазифизиологический феномен⁴.

Говоря о дереализации, необходимо акцентировать внимание на том, что это состояние сопровождается восприятием событий и явлений как измененных, неотчетливых, непонятных на фоне совмещения объективной и виртуальной реальности. Наиболее простым для понимания служит экстраполяция игровой реальности в повседневную жизнь подростка и смешение морально-этических ценностей с общечеловеческих на ценности конкретной игры. В результате этого формируется специфический комплекс психосоматических состояний, которые позднее реализуются в формате пограничных психиатрических расстройств⁵.

¹ Смирнов А. С., Фадеев К. А., Аликовская Т. А., Тумялис А. В., Голохваст К. С. Технологии виртуальной реальности в образовательном процессе: перспективы и опасности // Информатика и образование. 2020. № 6. С. 4–16. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-6-4-16.

² Психические расстройства. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/mental-disorders> (дата обращения: 25.11.2023).

³ Yang J., Millman L. S. M., David A. S., & Hunter E. C. M. (2023). The Prevalence of Depersonalization-Derealization Disorder: A Systematic Review. *Journal of trauma & dissociation: the official journal of the International Society for the Study of Dissociation (ISSD)*. 2023. No. 24(1). Pp. 8–41. DOI: 10.1080/15299732.2022.2079796.

⁴ Fagioli F., Dell'Erba A., Migliorini V., Stanghellini G. Depersonalization: Physiological or pathological in adolescents? // *Comprehensive Psychiatry*. 2015. No. 59. Pp. 68–72.

⁵ Корнилов Ю. В., Мукашева М. У., Сарсимбаева С. М. О рисках применения технологий виртуальной реальности в обучении // *Вестник Северо-восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия*. 2022. № 4 (28). С. 50–56.

Согласно рекомендациям ВОЗ, психические расстройства относятся к социально значимым заболеваниям. В России с 2020 по 2022 год их распространенность возросла на 3 %. Это при том, что в период с 2015-го по 2020 год этот показатель демонстрировал снижение на 5 %. Аналогичная ситуация показана и в исследованиях периода 2000–2018 годов¹. В период пандемии психические расстройства среди детей и подростков возросли вдвое, главным образом в форматах тревожных расстройств, депрессии². В целом в мире отмечался значительный рост документированных случаев синдрома дефицита внимания и гиперактивности, расстройств аутистического спектра, умственной отсталости, тревожных расстройств, обсессивно-компульсивных расстройств и посттравматического стрессового расстройств³. В России в этот период число лиц с психологическими и психиатрическими проблемами возросло на треть. Наряду с самоизоляцией и значительным ростом онлайн-времени, формирующим у ряда лиц состояние киберболезни, и обучение в условиях ИОС может временно вызывать расстройство деперсонализации/дереализации у здоровых людей, и симптомы могут сохраняться в течение нескольких недель⁴.

В основе киберболезни базируется сенсорный конфликт при включении человека в новую среду, конфликт между данными со зрительного анализатора и данными вестибулярного аппарата. Это тошнота, рвота, головокружение, головная боль, умственное и физическое утомление, сонливость, нарушение концентрации внимания, дезориентация в пространстве и усталость глаз. Характерны бледность, легкое нарушение глотания или «комочек в горле», слюнотечение, холодный пот. Отмечается и то, что при активной деятельности человека в иммерсивной среде проявления киберболезни менее выражены, чем при пас-

¹ Макушкин Е. В., Демчева Е. В. Динамика и сравнительный анализ детской и подростковой заболеваемости психическими расстройствами в Российской Федерации в 2000–2018 годах // Российский психиатрический журнал. 2019. № 4. С. 4–15. DOI: 10.24411/1560-957X-2019-11930.

² Racine N., McArthur B. A., Cooke J. E., Eirich R., Zhu J., Madigan S. Global Prevalence of Depressive and Anxiety Symptoms in Children and Adolescents During COVID-19: A Meta-analysis // *JAMA Pediatr.* 2021. No. 175(11). Pp. 1142–1150. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2021.2482.

³ Palacio-Ortiz J. D., Londoño-Herrera J. P., Nanclares-Márquez A., Robledo-Rengifo P., Quintero-Cadavid C. P. Psychiatric disorders in children and adolescents during the COVID-19 pandemic. Trastornos psiquiátricos en los niños y adolescentes en tiempo de la pandemia por COVID-19 // *Revista Colombiana de psiquiatria (English ed.)*. 2020. No. 49(4). Pp. 279–288. DOI: 10.1016/j.rcp.2020.05.006.

⁴ Simeon D., Abugel J. “Digital Depersonalization” // *Feeling Unreal: Depersonalization and the Loss of the Self*, (Toronto, 2023; online edn, Oxford Academic, 23 Mar. 2023), <https://doi.org/10.1093/oso/9780197622445.003.0014>.

сивном присутствии. Повторные тренировки также снижают риск клинических проявлений¹.

Наиболее ярко симптомы киберболезни выражены в виртуальной среде. Это обусловлено тем, что виртуальная реальность во всех ее формах является технологией, блокирующей реальный мир и заменяющей его на некие представления о нем в формате искусственной среды. Симптомы киберболезни могут иметь устойчивые и длящиеся более суток последствия. Выраженная головная боль, боль в глазах или головокружение могут оказать влияние на координацию движений, внимание и обусловить возможные травмы. Отмечается, что у женщин с эмоциональной нестабильностью и у лиц с изначально существующими расстройствами психики симптоматика значительно более яркая и длительная.

Деперсонализации и дереализации (DPDR) считаются третьим по частоте психиатрическим симптомом после депрессии и тревоги. Распространенность приходящих эпизодов деперсонализации и дереализации в течение жизни составляет от 26 до 74 % соответственно, причем кратковременные эпизоды часто связаны с усталостью, стрессом и употреблением психоактивных веществ. В ряде случаев эти состояния завершаются устойчивыми изменениями и диагностируются депрессивные расстройства поведения в МКБ-10, отраженные как F92.8. Другие смешанные расстройства поведения и эмоций с постоянными выраженными эмоциональными симптомами, такими как: тревога, боязливость, навязчивости или компульсии, деперсонализация или дереализация, фобии или ипохондрия. Руководство по диагностике и статистике психических расстройств (пятое издание, текстовая редакция (DSM-5-TR)) классифицирует расстройство деперсонализации/дереализации как диссоциативное расстройство наряду с диссоциативным расстройством идентичности, диссоциативной амнезией и другими указанными диссоциативными расстройствами². Клинически деперсонализация и дереализация относятся к состояниям диссоциации, при которых человек испытывает чувство отчуждения по отношению к самому себе и окружению соответственно. Хронические их проявления могут длиться годами, при этом обычные методы лечения не имеют убедительной доказательной базы для их эффективности. Исследования прямо показывают взаимосвязь рассматриваемых состояний, в том числе даже с однократным использо-

¹ Архипов А. Е., Назарова А. О. Определение негативных факторов при взаимодействии с виртуальной реальностью в процессе обучения // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2021: Сборник трудов IV Международного научно-технического форума: в 10 т. (Рязань, 03–05 марта 2021 года). Том 4. Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина, 2021. С. 190–194.

² DSM-5-TR Fact Sheets. URL: <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm/educational-resources/dsm-5-tr-fact-sheets> (дата обращения: 25.11.2023).

ванием виртуальной реальности¹. При длительном использовании ВР не только может временно вызывать симптомы, подобные деперсонализации и дереализации, но они могут и сохраняться в долгосрочной перспективе². Рядом авторов указывается на то, что отсутствует линейная связь между временем использования виртуальной реальности и наличием симптомов деперсонализации и дереализации. Отмечается, что чаще данная симптоматика характерна для первичных пользователей виртуальной реальности³. Для пользователей характерны жалобы на нарушения внимания и восприятия. У лиц с деперсонализацией характерен меньший общий эффект управления вниманием по сравнению со здоровыми контрольными группами. Это говорит о том, что данная симптоматика связана с измененными механизмами внимания, особенно с более сильной реакцией на неожиданные события. Показано, что виртуальная реальность может воссоздавать определенные ощущения и ситуации, которые человек может испытывать при попытке самоубийства, и поэтому следует рассматривать возможность оценки и снижения риска самоубийства. Диссоциация последовательно связана с суицидальным поведением, а в соответствующих теориях показано, что диссоциации (в том числе деперсонализация и дереализация) увеличивают вероятность суицидального акта из-за усиленного отделения виртуального Я от физического тела⁴.

Существуют примеры позитивного использования виртуальной реальности у детей и подростков для профилактики и лечения кибербуллинга (запугивания). В исследованиях показано, что виртуальная реальность приводит к усилению эмпатии. Благодаря посреднической роли эмпатии также наблюдались изменения в желательных направлениях в отношении жертвы кибербуллинга, формирования чувства принадлежности к школе и готовности вмешаться в предотвращение запугивания в качестве активного стороннего наблюдателя. Это говорит о необходимости изучения влияния виртуальной реальности как на психологическую безопасность учащегося, так и в качестве одного из ин-

¹ Gatus A., Jamieson G. and Stevenson B. Past and Future Explanations for Depersonalization and Derealization Disorder: A Role for Predictive Coding // *Front. Hum. Neurosci.* 2022. No. 16. Pp. 744487. DOI: 10.3389/fnhum.2022.744487.

² Peckmann C., Kannen K., Pensel M. C., Lux, S., Philipsen A., & Braun N. Virtual reality induces symptoms of depersonalization and derealization: A longitudinal randomised control trial // *Computers in Human Behavior.* 2022. No. 131. Pp. 107233.

³ Barreda-Ángeles M., Hartmann T. Experiences of Depersonalization/Derealization Among Users of Virtual Reality Applications: A Cross-Sectional Survey // *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking.* 2023. No. 26(1). Pp. 22–27.

⁴ Caulfield N. M., Karnick A. T., Capron D. W. Exploring dissociation as a facilitator of suicide risk: A translational investigation using virtual reality // *Journal of affective disorders.* 2022. No. 297. Pp. 517–524. DOI: 10.1016/j.jad.2021.10.097.

струментов предотвращения насилия среди молодежи¹. Более четкое понимание влияния киберзапугивания на когнитивные и эмоциональные процессы может не столько снизить частоту данных проявлений, сколько повлиять на остроту переживаний пострадавших. В эксперименте с девочками-подростками показано, что при попадании в ситуацию запугивания у участников с изначально существовавшими проявлениями тревоги, депрессии, паранойи и предыдущего опыта запугивания отмечается более выраженная картина дистресса. И у них уже сам сценарий запугивания в виртуальной реальности, само его ожидание, вызывает психологические реакции, связанные с ним. Для данной группы учащихся более целесообразно использование сценариев виртуальной реальности в целях усиления эмпатии и повышения устойчивости в части виктимизации².

Заключение

Активное внедрение иммерсивных технологий в современное образование сдерживается в значительной степени неготовностью к этому участников образовательной деятельности и инфраструктуры образовательных организаций. Да и содержательных цифровых образовательных ресурсов в этой области явно недостаточно. Условно необходимо разделить все образование на две большие группы: профессиональное и общее образование. И если в первой группе использование иммерсивных технологий практикуется достаточно давно, как и использование нейросетей и искусственного интеллекта, то в общем образовании для этих технологий основным препятствием будут не только организационно-управленческие проблемы и необходимость программ подготовки и учителей, и учащихся, но и то, что учащиеся – несовершеннолетние.

Важно отметить, что при использовании новых технологий необходимо информированное согласие родителей. На этом этапе образования учащиеся еще только формируются как личности и происходит становление психологического статуса. Представленные выше проблемы могут активно влиять на процесс формирования психики, а ответственность за это, согласно законодательству РФ, будет возложена на образовательную организацию. Необходим постоянный контроль школьного психолога за динамикой психического статуса учащихся, включенных в использование иммерсивных и иных технологий. Часть из них, с изначально имеющимися психологическими проблемами, во-

¹ Ingram K. M., Espelage D. L., Merrin G. J., Valido A., Heinhorst J., Joyce M. Evaluation of a virtual reality enhanced bullying prevention curriculum pilot trial // *Journal of adolescence*. 2019. No. 71. Pp. 72–83.

² Badger J. R., Rovira A., Freeman D. et al. Developing a virtual reality environment for educational and therapeutic application to investigate psychological reactivity to bullying // *Virtual Reality*. 2023. No. 27. Pp. 2623–2632. DOI: 10.1007/s10055-023-00829-5.

обще не могут быть включены в такое обучение по причине наличия признаков пограничных состояний, девиаций и асоциального поведения.

Отсутствие стандарта школьного оборудования и цифровых образовательных ресурсов на основе новых технологий не позволяет использовать их в учебном процессе. Не все технические изделия имеют соответствия для применения при обучении несовершеннолетних, а нормы такой стандартизации отсутствуют. Использование оборудования иммерсивных технологий на свой страх и риск у несовершеннолетних представляется глубоко ошибочным.

Поскольку применение новых технологий в обучении затрагивает и интересы родителей учащихся, считаем необходимым проведение разъяснительной работы с ними. Необходима и более активная деятельность Роспотребнадзора в нормировании использования средств и программных продуктов виртуальной реальности, искусственного интеллекта и нейросетей в образовании. Как и остальные технические средства обучения, они нормируются в рамках СанПиН и требуются соответствующие заключения о безопасности изделий и устройств для целей образования и для определенных возрастных категорий. Необходимы и многоцентровые гигиенические исследования по влиянию этих средств обучения на здоровье учителей и учащихся.

Список литературы

Архипов А. Е., Назарова А. О. Определение негативных факторов при взаимодействии с виртуальной реальностью в процессе обучения // *Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2021: Сборник трудов IV Международного научно-технического форума: в 10 т. (Рязань, 03–05 марта 2021 года). Том 4. Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина, 2021. С. 190–194.*

Асланов Р. Э., Шунина Л. А., Гриншкун А. В., Большаков А. А. Информатизация профессионального образования через внедрение модели центра иммерсивных технологий // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2023. Т. 20, № 1. С. 78–92. DOI: 10.22363/2312-8631-2023-20-1-78-92.*

Баева И. А. Психологическая безопасность образовательной среды как ресурс психического здоровья субъектов образования // *Психологическая наука и образование. 2012. Т. 17, № 4. С. 11–17.*

Информатизация образования: толковый словарь понятийного аппарата / составители И. В. Роберт, В. А. Кастирнова. Москва: АЭО, 2023. 182 с.

Корнилов Ю. В., Мукашева М. У., Сарсимбаева С. М. О рисках применения технологий виртуальной реальности в обучении // *Вестник Северо-восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. 2022. № 4 (28). С. 50–56.*

Круподерова Е. П., Бойко А. В., Вертинская А. С. Особенности подготовки бакалавров педагогического образования к применению технологий виртуальной и дополненной реальности // *Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 76–4. С. 178–181.*

Кувшинов С. В., Харин К. В. Иммерсивные образовательные технологии в проектной деятельности учащихся на базе виртуальной и дополненной реальности: проблемы и перспективы // Запись и воспроизведение объемных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XII Международная научно-практическая конференция: материалы и доклады (Москва, 17–18 сентября 2020 года). Москва: ООО "ИПП "КУНА", 2020. С. 175–186.

Литвинова А. В., Березина Т. Н., Кокурин А. В., Екимова В. И. Психологическая безопасность обучающихся во взаимодействии с виртуальной реальностью // Современная зарубежная психология. 2022. Т. 11, № 3. С. 94–104. DOI: 10.17759/jmfp.2022110309.

Макушкин Е. В., Демчева Е. В. Динамика и сравнительный анализ детской и подростковой заболеваемости психическими расстройствами в Российской Федерации в 2000–2018 годах // Российский психиатрический журнал. 2019. № 4. С. 4–15. DOI: 10.24411/1560-957X-2019-11930.

Муравьева А. А., Олейникова О. Н. Иммерсивное обучение – технология будущего или временное увлечение? // Казанский педагогический журнал. 2023. № 1 (156). С. 120–129. DOI: 10.51379/KPJ.2023.158.1.012.

Мухаметзянов И. Ш. Медико-психологические последствия использования информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе // Педагогическая информатика. 2011. № 6. С. 92–97.

Мухаметзянов И. Ш. Медицинские и психологические требования к условиям функционирования информационно-образовательного пространства // Казанский педагогический журнал. 2013. № 1 (96). С. 27–40.

Психические расстройства. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/mental-disorders> (дата обращения: 25.11.2023).

Смирнов А. С., Фадеев К. А., Аликовская Т. А., Тумялис А. В., Голохваст К. С. Технологии виртуальной реальности в образовательном процессе: перспективы и опасности // Информатика и образование. 2020. № 6. С. 4–16. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-6-4-16.

Хороших П. П., Сергиевич А. А., Баталова Т. А. Иммерсивные образовательные среды: психофизиологический аспект // Психология и психотехника. 2021. № 1. С. 78–88. DOI: 10.7256/2454-0722.2021.1.34819.

Хукаленко Ю. С., Бажина П. С., Земцов Д. И. Иммерсивные технологии в школьном образовании: по итогам всероссийской программы апробации // Перспективы науки и образования. 2022. № 3 (57). С. 338–353. DOI: 10.32744/pse.2022.3.19.

Badger J. R., Rovira A., Freeman D. et al. Developing a virtual reality environment for educational and therapeutic application to investigate psychological reactivity to bullying // Virtual Reality 27. 2023. Pp. 2623–2632. DOI: 10.1007/s10055-023-00829-5.

Barreda-Ángeles M., & Hartmann T. (2023). Experiences of Depersonalization/Derealization Among Users of Virtual Reality Applications: A Cross-Sectional Survey // Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking. 2023. No. 26(1). Pp. 22–27.

Caulfield N. M., Karnick A. T., Capron D. W. Exploring dissociation as a facilitator of suicide risk: A translational investigation using virtual reality // Journal of affective disorders. 2022. No. 297. Pp. 517–524. DOI: 10.1016/j.jad.2021.10.097.

Ciaunica A., McEllin, L., Kiverstein J. et al. Zoomed out: digital media use and depersonalization experiences during the COVID-19 lockdown // Sci Rep. 2022. No. 12. P. 3888. DOI: 10.1038/s41598-022-07657-8.

DSM-5-TR Fact Sheets. URL: <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm/educational-resources/dsm-5-tr-fact-sheets> (дата обращения: 25.11.2023).

Fagioli F., Dell'Erba A., Migliorini V., Stanghellini G. (2015). Depersonalization: Physiological or pathological in adolescents? // *Comprehensive Psychiatry*. 2015. No. 59. Pp. 68–72.

Gatus A., Jamieson G. and Stevenson B. (2022) Past and Future Explanations for Depersonalization and Derealization Disorder: A Role for Predictive Coding // *Front. Hum. Neurosci.* 2022. No. 16. P. 744487. DOI: 10.3389/fnhum.2022.744487.

Ingram K. M., Espelage D. L., Merrin G. J., Valido A., Heinhorst J., Joyce M. Evaluation of a virtual reality enhanced bullying prevention curriculum pilot trial // *Journal of adolescence*. 2019. No. 71. Pp. 72–83.

Lattie E. G., Lipson S. K., & Eisenberg D. Technology and College Student Mental Health: Challenges and Opportunities // *Frontiers in psychiatry*. 2019. No. 10. P. 246. DOI: 10.3389/fpsyt.2019.00246.

Palacio-Ortiz J. D., Londoño-Herrera J. P., Nanclares-Márquez A., Robledo-Rengifo P., Quintero-Cadavid C. P. Psychiatric disorders in children and adolescents during the COVID-19 pandemic. Trastornos psiquiátricos en los niños y adolescentes en tiempo de la pandemia por COVID-19 // *Revista Colombiana de psiquiatria (English ed.)*. 2020. No. 49(4). Pp. 279–288. DOI: 10.1016/j.rcp.2020.05.006.

Peckmann C., Kannen K., Pensel M. C., Lux, S., Philipsen A., Braun N. Virtual reality induces symptoms of depersonalization and derealization: A longitudinal randomised control trial // *Computers in Human Behavior*. 2022. No. 131. P. 107233.

Racine N., McArthur B. A., Cooke J. E., Eirich R., Zhu J., Madigan S. Global Prevalence of Depressive and Anxiety Symptoms in Children and Adolescents During COVID-19: A Meta-analysis // *JAMA Pediatr.* 2021. No. 175(11). Pp. 1142–1150. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2021.2482.

Simeon D., Abugel J. “Digital Depersonalization” // *Feeling Unreal: Depersonalization and the Loss of the Self* (Toronto, 2023; online edn, Oxford Academic, 23 Mar. 2023). DOI: 10.1093/oso/9780197622445.003.0014.

Turan Z., Karabey S. C. The use of immersive technologies in distance education: A systematic review // *Education and information technologies*. 2023. No. 1–24. Advance online publication. DOI: 10.1007/s10639-023-11849-8.

Turnbull P. R. K., Phillips J. R. Ocular effects of virtual reality headset wear in young adults // *Sci Rep* 7. 2017. P. 16172. DOI: 10.1038/s41598-017-16320-6.

Tychsen L., Foeller P. Effects of Immersive Virtual Reality Headset Viewing on Young Children: Visuomotor Function, Postural Stability, and Motion Sickness // *American journal of ophthalmology*. 2020. No. 209. Pp. 151–159. DOI: 10.1016/j.ajo.2019.07.020.

Yang J., Millman L. S. M., David A. S., Hunter E. C. M. The Prevalence of Depersonalization-Derealization Disorder: A Systematic Review // *Journal of trauma & dissociation: the official journal of the International Society for the Study of Dissociation (ISSD)*. 2023. No. 24(1). Pp. 8–41. DOI: 10.1080/15299732.2022.2079796.

References

Arkhipov A. E., Nazarova A. O. Opredelenie negativnykh faktorov pri vzaimodeistvii s virtual'noi real'nost'iu v protsesse obucheniia [Determination of negative factors when interacting with virtual reality in the learning process], *Sovremennye tekhnologii v nauke i obrazovanii – STNO-*

2021: *Sbornik trudov IV Mezhdunarodnogo nauchno-tekhnicheskogo foruma: v 10 t. (Riazan', 03–05 marta 2021 goda). Tom 4* [Modern technologies in Science and Education – STNO-2021: Proceedings of the IV International Scientific and Technical Forum: in 10 volumes, Ryazan, 03–05 March 2021]. Volume 4. Ryazan: Ryazan State Radio Engineering University named after V. F. Utkin, 2021, pp. 190–194. (in Russian)

Aslanov R. E., Shunina L. A., Grinshkun A. V., Bolshakov A. A. Informatizatsiia professional'nogo obrazovaniia cherez vnedrenie modeli tsentra immersivnykh tekhnologii [Informatization of vocational education through the introduction of the immersive technologies center model], *Vestnik Rossiiskogo universiteta družby narodov. Serii: Informatizatsiia obrazovaniia* [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of education], 2023, vol. 20, no. 1, pp. 78–92. Doi: 10.22363/2312 – 8631-2023-20-1-78-92. (in Russian)

Baeva I. A. Psikhologicheskaiia bezopasnost' obrazovatel'noi sredy kak resurs psikhicheskogo zdorov'ia sub"ektov obrazovaniia [Psychological safety of the educational environment as a resource of mental health of subjects of education], *Psikhologicheskaiia nauka i obrazovanie* [Psychological science and education], 2012, vol. 17, no. 4, pp. 11–17. (in Russian)

Informatizatsiia obrazovaniia: tolkovyi slovar' poniatiinogo apparata [Informatization of education: explanatory dictionary of the conceptual apparatus / Comp. I. V. Robert, V.A. Kastornova]. Moscow: AEO Publishing House, 2023. 182 p. (in Russian)

Kornilov Yu. V., Mukasheva M. U., Sarsimbayeva S. M. O riskakh primeneniia tekhnologii virtual'noi real'nosti v obuchenii [On the risks of using virtual reality technologies in teaching], *Vestnik Severo-vostochnogo federal'nogo universiteta im. M. K. Ammosova. Serii: Pedagogika. Psikhologiya. Filosofiya* [Bulletin of the North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov. Series: Pedagogy. Psychology. Philosophy], 2022, no. 4(28), pp. 50–56. (in Russian)

Krupoderova E. P., Boyko A.V., Vertinskaya A. S. Osobennosti podgotovki bakalavrov pedagogicheskogo obrazovaniia k primeneniiu tekhnologii virtual'noi i dopolnennoi real'nosti [Features of preparation of bachelors of pedagogical education for the use of virtual and augmented reality technologies], *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniia* [Problems of modern pedagogical education], 2022, no. 76-4, pp. 178–181. (in Russian)

Kuvshinov, S. V., Kharin K.V. Immersivnye obrazovatel'nye tekhnologii v proektnoi deiatel'nosti uchashchikhsia na baze virtual'noi i dopolnennoi real'nosti: problemy i perspektivy [Immersive educational technologies in students' project activities based on virtual and augmented reality: problems and prospects], *Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XII Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia: materialy i doklady (Moskva, 17–18 sentiabria 2020 goda)* [Recording and reproduction of three-dimensional images in cinematography, science, education and other fields: XII International Scientific and Practical Conference: Materials and reports, Moscow, September 17–18, 2020]. Moscow: LLC "IPP "KUNA", 2020, pp. 175–186. (in Russian)

Litvinova A. V., Berezina T. N., Kokurin A. V., Ekimova V. I. Psikhologicheskaiia bezopasnost' obuchaiushchikhsia vo vzaimodeistvii s virtual'noi real'nost'iu [Psychological safety of students in interaction with virtual reality], *Sovremennaia zarubezhnaia psikhologiya* [Modern foreign psychology], 2022, vol. 11, no. 3, pp. 94–104. DOI: 10.17759/jmfp.2022110309. (in Russian)

Makushkin, E. V., Demcheva E. V. Dinamika i sravnitel'nyi analiz detskoi i podrostko-voi zabolevaemosti psikhicheskimi rasstroistvami v Rossiiskoi Federatsii v 2000–2018 godakh [Dynamics and comparative analysis of child and adolescent morbidity with mental disorders in the

Russian Federation in 2000-2018]. *Rossiiskii psikhiatricheskii zhurnal* [Russian Psychiatric Journal], 2019, no. 4, pp. 4–15. DOI: 10.24411/1560-957X-2019–11930. (in Russian)

Muravyeva, A. A., Oleinikova O. N. Immersivnoe obuchenie – tekhnologiia budushchego ili vremennoe uvlechenie? [Immersive learning – a technology of the future or a temporary hobby?]. *Kazanskii pedagogicheskii zhurnal* [Kazan Pedagogical Journal], 2023, no. 1(156), pp. 120–129. DOI: 10.51379/KPJ.2023.158.1.012. (in Russian)

Mukhametzyanov I. S. Mediko-psikhologicheskie posledstviia ispol'zovaniia informatsionnykh i kommunikatsionnykh tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse [Medical and psychological consequences of the use of information and communication technologies in the educational process]. *Pedagogicheskaiia informatika* [Pedagogical informatics], 2011, no. 6, pp. 92–97. (in Russian)

Mukhametzyanov I. Sh. Meditsinskie i psikhologicheskie trebovaniia k usloviyam funktsionirovaniia informatsionno-obrazovatel'nogo prostranstva [Medical and psychological requirements for the conditions of functioning of the information and educational space]. *Kazanskii pedagogicheskii zhurnal* [Kazan Pedagogical Journal], 2013, no. 1(96), pp. 27–40. (in Russian)

Mental disorders. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders> (accessed: 25.11.2023). (in Russian)

Smirnov A. S., Fadeev K. A., Alikovskaya T. A., Tumyalis A.V., Golokhvast K. S. Tekhnologii virtual'noi real'nosti v obrazovatel'nom protsesse: perspektivy i opasnosti [Virtual reality technologies in the educational process: prospects and dangers]. *Informatika i obrazovanie* [Computer science and education], 2020, no. 6, pp. 4–16. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-6-4-16. (in Russian)

Good P. P., Sergievich A. A., Batalova T. A. Immersivnye obrazovatel'nye sredy: psikhofiziologicheskii aspekt [Immersive educational environments: psychophysiological aspect]. *Psikhologiya i psikhotekhnika* [Psychology and psychotechnics], 2021, no. 1, pp. 78–88, <https://doi.org/10.7256/2454-0722.2021.1.34819>.

Khukalenko Y. S., Bazhina P. S., Zemtsov D. I. Immersivnye tekhnologii v shkol'nom obrazovanii: po itogam vserossiiskoi programmy aprobatsii [Immersive technologies in school education: based on the results of the All-Russian approbation program]. *Perspektivy nauki i obrazovaniia* [Prospects of science and education], 2022, no. 3 (57), pp. 338–353, <https://doi.org/10.32744/pse.2022.3.19>.

Badger J. R., Rovira A., Freeman D. et al. Developing a virtual reality environment for educational and therapeutic application to investigate psychological reactivity to bullying. *Virtual Reality*, 2023, no. 27, pp. 2623–2632, <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00829-5>.

Barreda-Ángeles M., Hartmann T. Experiences of Depersonalization/Derealization Among Users of Virtual Reality Applications: A Cross-Sectional Survey. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 2023, no. 26(1), pp. 22–27.

Caulfield N. M., Karnick A. T., & Capron D. W. Exploring dissociation as a facilitator of suicide risk: A translational investigation using virtual reality. *Journal of affective disorders*, 2022, no. 297, pp. 517–524, <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.10.097>.

Ciaunica A., McEllin L., Kiverstein J. et al. Zoomed out: digital media use and depersonalization experiences during the COVID-19 lockdown. *Sci Rep*, 2022, no. 12, p. 3888, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07657-8>.

DSM-5-TR Fact Sheets. URL: <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm/educational-resources/dsm-5-tr-fact-sheets> (accessed: 25.11.2023).

Fagioli F., Dell'Erba A., Migliorini V., Stanghellini, G. Depersonalization: Physiological or pathological in adolescents? *Comprehensive Psychiatry*, 2015, no. 59, pp. 68–72.

Gatus A., Jamieson G. and Stevenson B. Past and Future Explanations for Depersonalization and Derealization Disorder: A Role for Predictive Coding. *Front. Hum. Neurosci*, 2022, no. 16, p. 744487, <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.744487>.

Ingram K. M., Espelage D. L., Merrin G. J., Valido A., Heinhorst J., Joyce M. Evaluation of a virtual reality enhanced bullying prevention curriculum pilot trial. *Journal of adolescence*, 2019, no. 71, pp. 72–83.

Lattie E. G., Lipson S. K., Eisenberg D. Technology and College Student Mental Health: Challenges and Opportunities. *Frontiers in psychiatry*, 2019, no. 10, p. 246, <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00246>.

Palacio-Ortiz J. D., Londoño-Herrera J. P., Nanclares-Márquez A., Robledo-Rengifo P., Quintero-Cadavid C. P. Psychiatric disorders in children and adolescents during the COVID-19 pandemic. Trastornos psiquiátricos en los niños y adolescentes en tiempo de la pandemia por COVID-19. *Revista Colombiana de psiquiatria (English ed.)*, 2020, no. 49(4), pp. 279–288, <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2020.05.006>.

Peckmann C., Kannen K., Pensel M. C., Lux S., Philipsen A., Braun N. Virtual reality induces symptoms of depersonalization and derealization: A longitudinal randomised control trial. *Computers in Human Behavior*, 2022, no. 131, p. 107233.

Racine N., McArthur B. A., Cooke J. E., Eirich R., Zhu J., Madigan S. Global Prevalence of Depressive and Anxiety Symptoms in Children and Adolescents During COVID-19: A Meta-analysis. *JAMA Pediatr*, 2021, no. 175(11), pp. 1142–1150, <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.2482>.

Simeon D., Abugel J. “Digital Depersonalization”, Feeling Unreal: Depersonalization and the Loss of the Self, 2nd edn (Toronto, 2023; online edn, Oxford Academic, 23 Mar. 2023), <https://doi.org/10.1093/oso/9780197622445.003.0014>.

Turan Z., & Karabey S. C. The use of immersive technologies in distance education: A systematic review. *Education and information technologies*, 2023, no. 1–24. Advance online publication, <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11849-8>.

Turnbull P. R. K., Phillips J. R. Ocular effects of virtual reality headset wear in young adults. *Sci Rep* 7, 2017, p. 16172, <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16320-6>.

Tychsen L., Foeller P. Effects of Immersive Virtual Reality Headset Viewing on Young Children: Visuomotor Function, Postural Stability, and Motion Sickness. *American journal of ophthalmology*, 2020, no. 209, pp. 151–159, <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2019.07.020>.

Yang J., Millman L. S. M., David A. S., Hunter, E. C. M. The Prevalence of Depersonalization-Derealization Disorder: A Systematic Review. *Journal of trauma & dissociation: the official journal of the International Society for the Study of Dissociation (ISSD)*, 2023, no. 24(1), pp. 8–41, <https://doi.org/10.1080/15299732.2022.2079796>.

Информация об авторе

Искандар Шамилевич Мухаметзянов – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории информатики и информатизации образования, mukhametzyanov@instrao.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5008-0721>, Институт стратегии развития образования (16, ул. Жуковского, 101000 Москва, Россия); **Iskandar Sh. Mukha-**

metzyanov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Leading Researcher at the Laboratory of Informatics and Informatization of Institute of Education Development Strategy, <https://orcid.org/0000-0001-5008-0721>, mukhametzyanov@instrao.ru (101000, Moscow, Russia, Zhukovsky str., 16).

Статья поступила в редакцию 02.10.2023; одобрена после рецензирования 14.11.2023; принята к публикации 28.11.2023.

The article was submitted 02.10.2023; approved after reviewing 14.11.2023; accepted for publication 28.11.2023.