**Мухаметзянов Искандар Шамилевич**,

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт содержания и методов обучения», ведущий научный сотрудник лаборатории информатики и информатизации образования, доктор медицинских наук, профессор, mukhametzyanov@instrao.ru*

**Mukhametzyanov Iskandar Shamilevich**,

*Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Content and Teaching Methods», the Leading researcher at the Laboratory of Informatics and Informatization of Education, Doctor of Medicals, Professor, mukhametzyanov@instrao.ru*

**ИММЕРСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ И ВОЗМОЖНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

**IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN GENERAL EDUCATION AND POSSIBLE NEGATIVE CONSEQUENCES OF THEIR USE**

***Аннотация.*** Постоянное расширение спектра используемых в общем образовании цифровых технологий и трансформация образовательной среды в цифровую образовательную среду привнесли в процесс обучения новые риски, обусловленные как самими устройствами электронного обучения, так и режимом их использования. В значительной степени это относится и к иммерсивным технологиям. Не обсуждая значимость визуализации образовательного контента для современного поколения обучающихся, обратить внимание необходимо на условия применения технологий с учетом возраста обучающихся и уровня их здоровья. В публикации рассматриваются вопросы нормирования применения иммерсивных технологий в образовании, в том числе в общем образовании, и возможные негативные последствия для здоровья обучаемых при нарушении условий их применения.

***Ключевые слова:*** иммерсивные технологии; виртуальная и дополненная реальность; здоровье обучающихся; гигиеническое нормирование в образовании; цифровая образовательная среда; цифровой образовательный контент.

***Annotation.*** The constant expansion of the range of digital technologies used in general education and the transformation of the educational environment into a digital educational environment have introduced new risks to the learning process due to both the devices for electronic learning themselves and the mode of their use. To a large extent, this also applies to immersive technologies. Without discussing the importance of visualization of educational content for the modern generation of students, it is necessary to pay attention to the conditions of technology application, taking into account the age of students and their level of health. The publication discusses the issues of standardizing the use of immersive technologies in education, including general education, and possible negative consequences for the health of students in violation of the conditions of their use.

***Keywords:*** immersive technologies; virtual and augmented reality; student health; hygienic standardization in education; digital educational environment; digital educational content*.*

Говоря об использовании иммерсивных технологий (ИмТ) в общем образовании, необходимо определиться с используемым в учебных целях типом технологии: виртуальной, дополненной или смешанной реальности. Если виртуальная реальность (ВР) создает полноценную цифровую образовательную среду с эффектом присутствия учащегося в данной реальности, то в дополненной реальности происходит проецирование некого цифрового образовательного контента (ЦОК) поверх учебной реальности, что и обеспечивает большую интерактивность. Несомненно, что в обоих случаях обучающиеся непосредственно погружаются в процесс обучения за счет обеспечения новизны ощущений во взаимодействии с новой реальностью и при обсуждении ее с одноклассниками, а это развивает у них воображение. Использование технологии ВР на уроках позволяет объективизировать сложные конструкции, рассмотреть предметы или явления с разных сторон [7]. ВР позволяет обогатить общекультурную компетенцию обучающегося в рамках знакомства с культурой и жизнью разных стран и народов мира [28].

Все больше данных свидетельствует о том, что дополненная реальность, как и виртуальная и смешанная реальность влияют на качество обучения и успеваемость обучающихся. Начало активному применению дополненной реальности положило дистанционное обучение в пандемию, и исследования показывают позитивное отношение обучающихся к дополненной реальности [32]. Но исследований, объясняющих суть изменений, обуславливающих подобную реакцию до настоящего времени нам неизвестно.

Сдерживающим фактором активного применения технологии ВР в общем образовании обычно считается высокая стоимость устройств и отсутствие необходимого специализированного образовательного контента. И если со стоимостью устройств все более или менее понятно, хотя имеется их достаточный выбор с крайне широким разбросом цен, то с контентом действительно ситуация обстоит сложнее. Используемый в профессиональном образовании и практической деятельности специалистов разного уровня и профессий контент для целей общего образования не подходит. Но в этой ситуации возможно использование ресурсов панорамной съемки 360°, ресурсов приложений на этой основе [9].

Во многом эффективность применения ВР зависит от организации цифровой образовательной среды (ЦОС). В частности, от организации обучения с применением ВР в конкретном помещении, под руководством обученного педагогического работника (ПР) и при применении у лиц без медицинских и психологических противопоказаний для обеспечения безопасности использования этой технологии. Необходимо и ограничение времени использования технологии. Нормирование в этой части представлено в СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», где определено, что «продолжительность непрерывного использования компьютера с жидкокристаллическим монитором на уроках составляет: для обучающихся 1-2 классов − не более 20 минут, для обучающихся 3-4 классов - не более 25 минут, для обучающихся 5-6 классов − не более 30 минут, для обучающихся 7-11 классов − 35 минут». Поскольку ВР относится к электронным средствам обучения, то и нормирование распространяется и на эту технологию. Актуально соблюдение временных рамок для предупреждения ложных воспоминаний о том, что они физически побывали в месте, где они на самом деле никогда не были. Вероятно, необходимо обратить внимание и на то, что в очном обучении предпочтительно и очное общение между ПР и обучающимся и, соответственно, основное время на уроке должно быть отведено именно для этого, а не на погружение в ВР, особенно вне тем, где не требуется высокий уровень визуализации содержания обучения.

Вместе с тем, с 1 марта 2025 года вступает в силу **ГОСТ Р 71345–2024 «Средства обучения. Устройства учебные электронные для детей. Общие требования». Согласно данному нормативному документу в процесс обучения уже с пятого класса включается инновационное устройство –** «электронное устройство, снабженное видеоэкраном и акустической системой, которое надевают на голову и погружают пользователя в виртуальную реальность» (п. 3.1.16 ГОСТ). В отличии от действующих гигиенических норм ГОСТ разрешает использование шлема виртуальной реальности и вне образовательной организации (ОО), по месту проживания обучающегося, нормируя только время применения – 30-60 минут в день.

При использовании ЦТ в обучении внимание зачастую акцентируется именно на возможности визуализации содержания обучения для повышения его наглядности. И в качестве приоритетного инструмента этого процесса рассматриваются ИТ. Сами эти технологии, как и все цифровые технологии, находятся в непрерывном развитии, но и они интересны не сами по себе (за исключением предметной области «Информатика»), сколько возможностью на их основе представить конкретное содержание, визуализировать его в динамике и многое иное. Реализуются они, как правило, в рамках внеурочной деятельности или дополнительного образования детей [24]. Вместе с тем, включение ИТ, как, впрочем, и иных ЦТ, носит скорее спорадический характер и используется для замещения одних способов визуализации информации иными, но не является основой проектирования самого урока в условиях цифровой трансформации образования [6]. При этом в большинстве работ по использованию ИТ в образовании акцент делается на педагогической целесообразности в рамках конкретного предмета без выявления возможных метапредметных результатов и, главное, без оценки их влияния на здоровье обучающихся и ПР [16]. Методики применения ИТ в образовании находятся в стадии становления, и ни у кого в мире нет достаточного опыта их использования [17]. Но, поскольку негативный для здоровья эффект уже неоспорим, то необходимо признать, что обучение не может реализовываться в условиях, негативных для здоровья обучающихся и, соответственно, анализ возможных рисков и их профилактика являются приоритетными на стадии практической реализации любой инновации, в том числе и технологической [37]. Учитывая, как быстро современное общество адаптировалось к персональным компьютерам и смартфонам, у ВР есть возможность стать следующим крупным технологическим поворотным моментом, который в итоге станет обычным явлением в образовании. Но необходимо четко прописать требования к их применению с учетом разности возрастов обучающихся на разных уровнях образования и с разным уровнем сформированности основных высших психологических функций [19]. Необходима и более широкая просветительская деятельность как с ПР, в сочетании с дополнительными профессиональными программами по использованию электронных средств обучения, так и с обучающимися и их родителями. Особую значимость этому придает неоднозначность возможных негативных последствий их применения [20].

ИТ в обучении представляют собой некую совокупность программно-технических средств, формирующих и погружающих посредством инструмента-посредника (очки) в созданную искусственно среду, именуемую виртуальной реальностью и ощущаемую органами чувств человека как реальность. Виртуальная реальность в обучении используется в рамках ЦОС, включающей в себя возможности виртуальной, дополненной (*технология, позволяющая дополнить окружающий нас мир визуальными объектами и анимацией, создавая ощущение, будто они находятся рядом с нами с помощью каких-либо устройств-посредников (смартфонов, планшетов и др.*) и смешанной (*виртуальные объекты-голограммы, с которыми можно взаимодействовать, что обеспечивает возможность взаимодействия в режиме реального времени виртуальных и реальных объектов с возможностью их трансформации*) реальности [3]. Возможность погружения обучающихся в процесс обучения в рамках виртуальных моделей процессов или явлений обеспечивает большую их вовлеченность в учебный процесс. Это возможно при наличии у обучающего необходимых компетенций и технологической инфраструктуры [18]. Именно в части инфраструктуры Минпрос РФ разрешило создавать классы с применением технологии ВР в рамках профильных инженерных классов [21].

Значимо и то, что существующие традиционные ресурсы (цифровой образовательный контент – ЦОК) не применимы в рамках ВР, и необходимо сформулировать требования к специальным ЦОК, учитывающим уровень присутствия обучающегося в формируемой реальности, восприятие им его присутствия в новой реальности, его психофизиологические особенности; мероприятия по предупреждению развития «киберболезни» [5]. В отношении педагогической целесообразности использования ВР исследования показывают ожидания ПР в части: соответствия применения ИТ существующим программам обучения, достижения при их использовании новых образовательных результатов, большей вовлеченности обучающихся в учебный процесс, сохранения за ПР методических и организаторских функций при реализации обучения. По мнению ПР почти каждый второй обучаемый положительно относится к интеграции в обучение ИТ, считает их полезными для целей обучения [27]. Необходимость внедрения ВР в профессиональное обучение обсуждается давно и в ряде областей получила достаточное развитие [1]. При подготовке будущих ПР акцент делается на возможностях ВР мотивировать обучающихся и пробуждать у них творческий интерес, а не захватывать и манипулировать ими в процессе урока [12]. В программы подготовки будущих ПР активно интегрируются комбинации педагогических технологий с ИТ и ИИ [11].

Обсуждая применение всех представленных выше технологий в образовании, не говоря об педагогической целесообразности их использования, обратим внимание на их влияние на здоровье пользователя. Если рассматривать обучающихся по возрастным группам, то получим две основные группы – это несовершеннолетние в рамках общего образования и совершеннолетние в условиях профессионального или дополнительного образования. И 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 в качестве технологий обучения машинного 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 ВР в образовании акцент был сделан на изучении студентов высших учебных заведений, что было обусловлено значительной долей среди них обладателей развитой цифровой компетенции, более развитых навыков саморегуляции. Активное использование ИТ обусловлено возможностью моделирования потенциально опасных ситуаций и визуализации разнообразия концепций [43]. Вместе с тем, рядом исследований уже показано, что активное использование ЦТ в обучении, внедрение ВР приводит к росту у обучающихся 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 обучаемый контактирует с цифровыми технологиями, тем хуже его психическое здоровье. Кроме того, использование новых форматов социальных коммуникаций изменило условия общения обучающихся друг с другом [36]. Исследования показали, что 80% пользователей ВР жалуются на кратковременные побочные эффекты от легкой до тяжелой степени. Симптомы могут затруднить эффективное выполнение основных задач, таких как чтение и написание документов. Рядом авторов отмечается, что в процессе погружения в ВР для всех пользователей характерен комплекс ощущений, именуемый ими как «киберболезнь» и отражающий совокупность физиологических реакций на погружение в новую виртуальную среду [26]. В основе «киберболезни» есть как технические факторы, обусловленные особенностями ВР, так и физиологические, обусловленные особенностями самих обучающихся, склонных к укачиванию [4]. В ситуации использования ВР происходит рассинхронизация сигналов, которые мозг получает от зрения. Рассогласование видимой в ВР реальности и ощущаемой телом статичности формирует ошибку. А уже она результирует в физиологических реакциях укачивания. Методики преодоления подобного рассогласования и представляют особую заинтересованность участников образовательного процесса с применением ВР [8]. Значимо самочувствие обучающегося при погружении в ВР. Усталость после физической или мыслительной нагрузки, эмоциональное истощение, стресс или иные признаки заболеваний изменяют свою картину за счет манифестирования клинических признаков в среде ВР. Ряд приложений ориентированы на положения тела обучающегося в условиях ВР стоя, а не как принято в классе – сидя. Тем более, что обеспечить поддержку ему должен или сам ПР или иные обучающиеся, что в отсутствии специальных навыков у них может привести к травматизму. Необходимо предварительно обучать обучающегося самоконтролю в условиях ВР для предупреждения развития «киберболезни» [25]. Нарушение норм СанПиН в части режима использования ВР характерно для каждого второго обучающегося на уровне общего образования при их применении в самой ОО, а вне таковой – для 94%. У 40% обучающихся по итогам обучения уже сформирован компьютерно-зрительный синдром, у каждого второго при использовании очков ВР характерны нарушения в нервной системе, у такого же числа обучаемых выявляются и признаки высокой степени утомления [13]. Ряд побочных эффектов может быть обусловлен самим содержанием ВР, например, тем, насколько сложной является сцена, или как ВР воспроизводит движения обучающегося. Другие зависят от его возраста и предшествующего опыта использования ВР. Дополнительно подтверждено влияние ВР на развитие мышечной усталости и дискомфорта в опорно-двигательном аппарате. ВР потенциально может привести к умственной перегрузке, в основном из-за загруженности задачами, нехватки времени и, как следствие, из-за взаимодействия с интерфейсом виртуальной среды [42].

Наиболее простым является вопрос влияния очков ВР на зрение пользователя и возможности развития симптоматики, аналогичной синдрому «сухого глаза» при использовании компьютеров. Гарнитуры ВР создают эффект погружения, отображая изображения на экранах, расположенных очень близко к глазам, которые просматриваются через линзы с высокой мощностью. При исследовании бинокулярного статус глаз после 40-мин. испытаний в помещении и на открытом воздухе, как в реальном, так и в виртуальном мирах, контроля изменения толщины сосудистой оболочки глаза были выявлены изменения положения при зрении на расстоянии и вблизи при стабильности взгляда. Фактически показано, что очки ВР не оказали неблагоприятное влияние на бинокулярное состояние глаз в краткосрочной перспективе [44]. Хотя и отмечается, что в ряде случаев очки обуславливают боль в шее, тошноту, головокружение. Отмечается, что использование очков ВР предусматривает достаточный объем свободного пространства для профилактики травматизма при нарушении координации и возможности падения человека.

Более значимыми являются психологические проблемы в аспекте психологической безопасности образовательной среды. Если рассматривать ее в рамках концепции Баевой И. А., то вопросы психологического здоровья при использовании ВР в образовании приоритетны [2]. Рассматривая внешние и внутренние аспекты влияния на психологическую безопасность образовательной среды, необходимо отметить, что рассматривая вопросы сохранения здоровья обучающихся при использовании ВР в учебных целях, необходимо в соответствии с Законом и с учетом невозможности предсказания ее влияния на здоровье обучающихся, получить письменное информированное согласие обучающихся или их родителей (законных представителей) на включение их детей в обучение с применением новых технологий представления учебной информации (Статья 44 Закона «Об образовании…»).

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. И исследования проводились на краткосрочные последствия, в момент применения, если вообще проводились. Именно в этот период и манифестировали «киберболезнь» и ряд других осложнений, в частности синдром деперсонализации и дереализации, интернет-зависимость и прочее на фоне резко возросшего времени онлайн, формирования 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, появление новых незнакомых чувств, способов мышления и восприятия – на фоне использования ВР это становится весьма актуальным [23].

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 помощи [22].

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 подростков [45]. Если у взрослых деперсонализация часто ассоциируются с психическими расстройствами, у подростков она чаще рассматривается как квазифизиологический феномен [34].

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 реальностей. Наиболее простыми для понимания служат экстраполяция игровой реальности на повседневную жизнь подростка и смещение морально-этических ценностей с общечеловеческих на ценности конкретной игры. В результате этого формируется специфический комплекс психосоматических состояний, которые позднее реализуются в формате пограничных психиатрических расстройств [10].

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 годов [15]. В период пандемии психические расстройства среди детей и подростков возросли вдвое, главным образом в форматах тревожных расстройств, депрессии [40]. 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 расстройств [38]. В России в этот период число лиц с психологическими и психиатрическими проблемами возросло на треть. Наряду с самоизоляцией и значительным ростом времени онлайн, формирующим у ряда лиц состояние «киберболезни», и обучение в условиях ИОС может временно вызвать расстройство деперсонализации/дереализации у здоровых людей, и симптомы могут сохраняться в течение нескольких недель [41].

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%, причем кратковременные эпизоды часто связаны с усталостью, стрессом и употреблением психоактивных веществ. В ряде случаев эти состояния завершаются устойчивыми изменениями и диагностируется 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 (DSM-5-TR, пятое издание, текстовая редакция) классифицирует расстройство деперсонализации − дереализации как диссоциативное расстройство, наряду с диссоциативным расстройством идентичности, диссоциативной амнезией и другими указанными диссоциативными расстройствами [33]. 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 использованием ВР [35]. При длительном использовании ВР не только может временно вызывать симптомы, подобные деперсонализации и дереализации, но и они могут сохраняться в долгосрочной перспективе [39]. Рядом авторов отмечается и то, что отсутствует линейная связь между временем использования ВР и наличием симптомов деперсонализации и дереализации. Но отмечается и то, что чаще данная симптоматика характерна для первичных пользователей ВР [31]. 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, что говорит о том, что данная симптоматика связана с измененными механизмами внимания, особенно с более сильной реакцией на неожиданные события. Показано и то, что ВР может воссоздавать определенные ощущения и ситуации, которые человек может испытывать при попытке самоубийства, и поэтому следует рассматривать возможность оценки и лечения риска самоубийства, поскольку диссоциация последовательно связана с суицидальным поведением, и теории утверждают, что диссоциации (в том числе деперсонализация и дереализация) увеличивают вероятность суицидального акта из-за усиленного отделения виртуального Я от физического тела [30]. Существуют и примеры позитивного использования ВР у детей и подростков для профилактики и лечения кибербуллинга (запугивания). В исследованиях показано, что ВР приводит к усилению эмпатии. Благодаря посреднической роли эмпатии также наблюдались изменения в желательных направлениях в отношении жертвы кибербуллинга, формирование чувства принадлежности к школе и готовности вмешаться в предотвращение запугивания в качестве активного стороннего наблюдателя, что говорит о необходимости изучения влияния ВР как на психологическую безопасность учащегося, так и в качестве одного из инструментов предотвращения насилия среди молодежи [14]*.* 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 дисстреса. И у них уже сам сценарий запугивания в ВР, само его ожидание, вызывает психологические реакции, связанные с ним. Для данной группы обучающихся более целесообразно использование сценариев ВР в целях усиления эмпатии и повышения устойчивости в части виктимизации [29].

Цифровая трансформация образования невозможна без активного внедрения в процесс обучения ЦТ. Наряду с готовностью к их применению самих участников (цифровая грамотность) и готовностью к этому ОО (инфраструктура ЦОС, цифровые образовательные ресурсы и прочее) во многом этот процесс зависит от влияния не только на академическую успешность обучающихся, но и на отсутствие явных негативных последствий для их здоровья. Говоря о внедрении ИТ в современном образовании, надо отметить, что оно сдерживается, в значительной степени, неготовностью к этому участников образовательной деятельности и инфраструктуры образовательных организаций. Да и содержательных ЦОК в этой области явно недостаточно. Условно необходимо разделить все образование на две большие группы: профессиональное образование и общее образование. И если в первой группе использование ИТ практикуется достаточно давно, то в общем образовании для этих технологий основным препятствием будут не только организационно-управленческие проблемы и необходимость программ подготовки и ПР, и обучающихся, но и то, что учащиеся – несовершеннолетние с достаточно вариативным уровнем психологических и медицинских характеристик. Соответственно, при использовании новых технологий необходимо не только информированное согласие родителей, но и некий допуск от медицинских работников и школьного психолога. Более значимо это для первых двух уровней общего образования и менее критично для старшей школы, когда процесс формирования личности и индивидуального здоровья фактически уже завершен. Представленные в тексте материалы показывают, что ИТ могут активно влиять на процесс формирования психики и ответственность за это, по закону, будет возложена на образовательную организацию. Необходим постоянный контроль школьного психолога за динамикой психики включенных в использование ИТ обучающихся. Часть из них, с изначально имеющимися психологическими проблемами вообще не могут быть включены в такое обучение по причине наличия признаков пограничных состояний, девиаций и асоциального поведения.

Отсутствие стандарта школьного ВР-оборудования и ЦОК на основе новых технологий не позволяет их использовать в учебном процессе. Не все технические изделия имеют соответствия для применения у несовершеннолетних, и нет норм такой стандартизации. Использование ИТ-оборудования на свой страх и риск у несовершеннолетних представляется глубоко ошибочным. Да и подготовка ПР в части применения ВР достаточно неоднозначна. Письмо Минпроса РФ от 1 февраля 2021 г. № 08-166 «Методические рекомендации по разработке и внедрению инновационных технологий в реализацию дополнительных профессиональных программ, в том числе по созданию сети симуляционных центров (виртуальных лабораторий)» в разделе 4.2 только рассматривает содержание ИмТ без подкрепления их рекомендуемой аппаратной частью и цифровыми образовательными ресурсами.

Поскольку применение новых технологий в обучении затрагивает и интересы родителей обучающихся, 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 с остальными техническими средствами обучения, их применение нормируются в рамках СанПиН, и требуются соответствующие заключения о безопасности изделий и устройств для целей образования и для определенных возрастных категорий. Вместе с тем до настоящего времени даже не определены технико-технологические требования к устройствам виртуальной реальности. Как отсутствуют и требования к используемым цифровым образовательным ресурсам, и методики их применения на уроках. Необходимы и многоцентровые гигиенические исследования по влиянию этих средств обучения на здоровье как педагогических работников, так и обучающихся.

*Литература*

1. Информатизация профессионального образования через внедрение модели центра иммерсивных технологий / Р.Э. Асланов, Л.А. Шунина, А.В. Гриншкун, А.А. Большаков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2023. Т. 20. № 1. С. 78-92.
2. Баева И.А. Психологическая безопасность образовательной среды как ресурс психического здоровья субъектов образования // Психологическая наука и образование. 2012. Т. 17. № 4. С. 11-17.
3. Болбаков Р.Г., Мордвинов В.А., Синицын А.В. Смешанная реальность как образовательный ресурс // Образовательные ресурсы и технологии. 2020. № 4(33). С. 7-16.
4. Глухов Д.В., Калинина С.А. Особенности влияния технологий виртуальной реальности на состояние здоровья работников // Медицина труда и промышленная экология. 2023. Т. 63, № 11. С. 715-722.
5. Еременко Ю.А., Залата О.А. Психофизиологические подходы к проектированию образовательного контента в иммерсивной среде // Вопросы образования. 2020. № 4. С. 207-231.
6. Заславская О. Ю. Анализ подходов к трансформации образования в условиях развития иммерсивных и других цифровых технологий // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2020. № 3(53). С. 16-20.
7. Иванова Д. С., Григорьева Е. В., Федулаева Е. С. VR и AR в изучении дисциплин физико-математического цикла в школе // Информатика и прикладная математика. 2022. № 28. С. 62-65.
8. Исмаилов Д.Г., Кугураков В.В. Преодоление киберболезни при иммерсионном погружении в игры и тренажеры с использованием виртуальной реальности // Вестник НЦБЖД. 2020. № 4(46). С. 81-88.
9. Каракозов С. Д., Федорова Ю. В., Тохтуева С. Ю., Тралкова Н. Б.Дидактический потенциал образовательных VR-фильмов (на примере фильма «Электроэнергетика России») / С.Д. Каракозов, Ю.В. Федорова С.Ю. Тохтуева, Н.Б. Тралкова//Информатика и образование*.* 2023. №38(5). С.31-44.
10. 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.
11. 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.
12. 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 объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях [Москва, 17-18 сентября 2020 г.]: XII Международная научно-практическая конференция: материалы и доклады / Москва: ООО ИПП «КУНА», 2020. С. 175-186.
13. Физиолого-гигиеническая оценка использования в старшей школе технологий виртуальной реальности / В.Р. Кучма, Е.Д. Лапонова, О.В. Платонов, А.С. Седова, А.Ю. Макарова, Н.В. Бирюкова, М.Г. Болдырева, О.В. Тикашкина // Гигиена и санитария. 2024. № 103(5). С. 468-476.
14. Психологическая безопасность обучающихся во взаимодействии с виртуальной реальностью / А.В. Литвинова, Т.Н. Березина, А.В. Кокурин, В.И. Екимова // Современная зарубежная психология. 2022. Т. 11. № 3. С. 94-104.
15. 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.
16. Морозов А.В., Мухаметзянов И.Ш. Медико-психологические аспекты здоровьесберегающей информационно-образовательной среды // Человек и образование. 2017. № 2(51). С. 48-54.
17. Психолого-педагогические аспекты использования иммерсивных технологий в образовании / М.У. Мукашева, С.Г. Григорьев, А.А. Омирзакова, З.К. Калкабаева, А.С. Жанасбаева // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2023. № 1 (63)*.* С. 99-111.
18. Муравьева А.А., Олейникова О.Н. Иммерсивное обучение − технология будущего или временное увлечение // Казанский педагогический журнал. 2023. № 1(156). С. 120-29.
19. Мухаметзянов И.Ш. Медицинские и психологические требования к условиям функционирования информационно-образовательного пространства // Казанский педагогический журнал. 2013. № 1(96). С. 27-40.
20. Научно-методические рекомендации для педагогов образовательных организаций о возможностях и рисках использования цифровых технологий в развитии личности школьника:методическое пособие для учителя / П.В. Степанов, В.В. Круглов, И.В.Степанова и др.// Под ред. П. В. Степанова. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развитияобразования РАО», 2022. 98 с.
21. Приказ Минпросвещения России от 06.09.2022 № 804 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, соответствующих современным условиям обучения, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий государственной программы Российской Федерации «Развитие образования», направленных на содействие созданию (создание) в субъектах Российской Федерации новых (дополнительных) мест в общеобразовательных организациях, модернизацию инфраструктуры общего образования, школьных систем образования, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению общеобразовательных организаций, а также определении норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» [Электронный ресурс] //URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210130004 (дата обращения: 20.10.2024).
22. Психические расстройства [Электронный ресурс] // URL: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders [дата обращения: 25.10.2024.
23. Технологии виртуальной реальности в образовательном процессе: перспективы и опасности / А.С. Смирнов, К.А. Фадеев, Т.А. Аликовская, А.В. Тумялис, К.С. Голохваст // Информатика и образование. 2020. № 6. С. 4-16.
24. Старовойтова И.А. Иммерсивные технологии в образовании: обзор, потенциал, перспективы // Вестник Белгородского института развития образования. 2023. Т. 10. № 2(28). С. 20-28.
25. Хороших П.П., Сергиевич А.А., Баталова Т.А. Иммерсивные образовательные среды: психофизиологический аспект // Психология и психотехника. 2021. № 1. С. 78-88.
26. Хороших П.П., Сергиевич А.А., Баталова Т.А. Иммерсивные образовательные среды: психофизиологический аспект // Психология и Психотехника.  2021. № 1.  С. 78-88.
27. 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.
28. Чижиков В.В. Информационные технологии как трансляторы культуры и искусства в виртуальной реальности // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2023. № 1(111). С. 89-97.
29. 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, 2623–2632 (2023).
30. 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, 26(1), 22-27.
31. Cao W., Yu Z. The impact of augmented reality on student attitudes, motivation, and learning achievements − a meta-analysis (2016–2023). Humanit Soc Sci Commun 10, 352 (2023.
32. DSM-5-TR Fact Sheets [Электронный ресурс] // URL: https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm/educational-resources/dsm-5-tr-fact-sheets [дата обращения: 25.10.2024].
33. Fagiol, F., Dell’Erba A., Migliorini V., & Stanghellini, G. (2015). Depersonalization: Physiological or pathological in adolescents? Comprehensive Psychiatry, 59, 68-72.
34. 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. 16:744487.
35. Lattie E.G., Lipson S.K., & Eisenberg D. (2019). Technology and College Student Mental Health: Challenges and Opportunities. Frontiers in psychiatry, 10, 246.
36. Mukhametzyanov I.Sh. Digital Educational Environment, Health Protecting Aspects. Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2019. Vol. 12, No. 9. P. 1670-1681.
37. Palacio-Ortiz J.D., Londoño-Herrera J.P., Nanclares-Márquez A., Robledo-Rengifo P., & Quintero-Cadavid C.P. (2020). 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.), 49(4), 279-288.
38. Peckmann C., Kannen, K., Pensel M. C., Lux S., Philipsen A., & Braun N. (2022). Virtual reality induces symptoms of depersonalization and derealization: A longitudinal randomised control trial. Computers in Human Behavior, 131, 107233.
39. 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; 175(11): 1142-1150.
40. 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).
41. Souchet, A.D., Lourdeaux, D., Pagani, A. et al. (2023). A narrative review of immersive virtual reality’s ergonomics and risks at the workplace: cybersickness, visual fatigue, muscular fatigue, acute stress, and mental overload. Virtual Reality 27, 19-50.
42. Turan, Z., Karabey, S.C. (2023). The use of immersive technologies in distance education: A systematic review. Education and information technologies, 1–24. Advance online publication.
43. Turnbull, P.R.K., Phillips, J.R. Ocular effects of virtual reality headset wear in young adults. Sci Rep 7, 16172 (2017).
44. 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), 24(1), 8-41.