

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: ГЕНЕЗИС ПОНЯТИЯ И ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

С. Д. Каракозов¹, Н. И. Рыжова², Н. Ю. Королева³

¹ *Московский педагогический государственный университет*
119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1

² *Институт управления образованием Российской академии образования*
105062, Россия, г. Москва, ул. Жуковского, д. 16

³ *Мурманский арктический государственный университет*
183038, Россия, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д. 15

Аннотация

Развитие современного российского образования в контексте его цифровизации актуализирует вопросы, связанные с представлением и использованием существующих образовательных ресурсов в новом оцифрованном виде, а также с поиском новых ресурсов и моделей, методов, форм и средств обучения, способствующих результативности и эффективности учебно-воспитательного процесса как в школе, так и в вузе, но в новых условиях становления цифрового социума. При этом особую значимость приобретают вопросы виртуализации учебного процесса за счет использования в обучении различным предметам непосредственно средств и технологий виртуальной реальности. В данном контексте особую роль в поиске ответов на обозначенные вопросы играет генезис понятия «виртуальная реальность», поскольку в поиске нового очень важно опираться на понимание того, как происходило развитие самого понятия, и не только с позиций философии и общих методологических аспектов, но и с технологических, в частности, с позиций развития средств и технологий виртуализации с опорой на достижения физики, информатики и других наук. Особое значение для педагогики в данном контексте приобретает описание опыта использования «виртуальной реальности» и средств виртуализации учебного процесса на разных уровнях образования, так как именно генезис и эмпирика позволяют в дальнейшем и определять новые тенденции виртуализации учебного процесса, и бороться с негативными последствиями виртуализации в контексте развития, например, киберпространства, с помощью достижений и специальных методик психолого-педагогической науки.

Ключевые слова: цифровизация образования, виртуальная реальность, мультимедиа, информационная система, компьютерное моделирование, киберпространство, аватар, виртуальный мир, эффект присутствия.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-10-6-16

Для цитирования:

Каракозов С. Д., Рыжова Н. И., Королева Н. Ю. Виртуальная реальность: генезис понятия и тенденции использования в образовании // Информатика и образование. 2020. № 10. С. 6–16.

Статья поступила в редакцию: 23 августа 2020 года.

Статья принята к печати: 10 ноября 2020 года.

Сведения об авторах

Каракозов Сергей Дмитриевич, доктор пед. наук, профессор, директор Института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, Россия; sd.karakozov@mpgu.su; ORCID: 0000-0001-8151-8108

Рыжова Наталья Ивановна, доктор пед. наук, профессор, главный научный сотрудник Центра информатизации образования, Институт управления образованием Российской академии образования, г. Москва, Россия; nata-rizhova@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5868-8157

Королева Наталья Юрьевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, Мурманский арктический государственный университет, Россия; koroleva.nu@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2232-8632

1. Введение

Новый этап глобальной информатизации современного общества, который сегодня принято отождествлять с цифровизацией экономики и всех сфер жизнедеятельности человека [1–6], влияет и на сферу образования. Этот процесс вызывает, в свою очередь, цифровизацию образования и расширение границ образовательных систем в условиях открытого информационного пространства [7–9], превращая отчасти сам учебно-воспитательный процесс в виртуальный [10–12].

Указанные тенденции, как мы уже отмечали ранее в своих публикациях [8, 12–14], открывают новые возможности для организации учебно-воспитательного процесса в вузе и школе, ставят перед педагогическим сообществом новые задачи как по

поиску новых методов, форм и средств обучения, влияющих на результативность и эффективность учебно-воспитательного процесса в условиях цифровизации образования, так и по эффективному использованию в образовательном процессе всех возможностей современных информационных технологий и ресурсов, например, в новом оцифрованном виде и др.

К сказанному добавим и мнение С. В. Коловоротного, который в одной из своих работ писал: «Сегодня на пути развития компьютерных информационных технологий почти полностью отсутствуют какие-либо барьеры. Порожденная этими технологиями система поиска и передачи информации Интернет, несомненно, в самом ближайшем будущем приобретет абсолютный набор степеней свободы. Шаг в шаг с развитием этой обширной информационной структуры идет развитие определенным образом вза-

имосвязанной с ней другой системы — виртуальной реальности» [15].

Прежде чем рассмотреть использование виртуальной реальности в образовании, где она сегодня является основой и многих современных психолого-педагогических методик, и многих методов и систем обучения, предназначенных для познания различных предметных областей, как в вузе, так и в школе, обратимся к определениям этого понятия и проследим его генезис в современной науке.

2. Материалы и обсуждение проблемы (обзор, обобщение научно-методических материалов и подходов)

2.1. Исторический генезис становления понятия «виртуальная реальность»

К изучению феномена «виртуальная реальность» уже неоднократно обращались как зарубежные ученые и философы, так и отечественные (см., например, [4, 5, 11, 15–18]).

Как отмечает Д. М. Соколова: «В научно-исследовательской философской литературе сегодня существует множество определений виртуализации, но их можно разделить на три группы, выражающие возможные понимания этого феномена:

- во-первых, виртуализация как замещение реальности образами и символами;
- во-вторых, виртуализация как создание альтернативного социального пространства и особых форм коммуникации;
- в-третьих, как наложение виртуальности на действительность — встреча виртуального и реального» [19, с. 61].

Тем не менее остановимся кратко на развитии понятия «виртуальная реальность», заметив, что длительное время сам термин «виртуальный» использовался только для обозначения мнимости некоторых объектов в физике и других науках. Другими словами, «виртуальный» означал «возможный; такой, который может проявиться при определенных условиях», или «не имеющий физического воплощения <...> отличающийся от реального, существующего» [20].

Если же заглянуть в толковый словарь русского языка С. И. Ожегова, Н. Ю. Шведовой [21], то там найдем трактовку слова «виртуальный» как «несуществующий, но возможный».

В толковом словаре иностранных слов Л. П. Крысина [22] указано, что в английском языке *virtual* означает «фактический, не номинальный, действительный».

В. А. Дмитриева и Ю. А. Святец, рассуждая в своей работе [23] о реконструкции прошлого в познавательном пространстве «виртуальных реальностей», выдвигают две версии этимологии термина «виртуальный»:

- 1) латинскую: *virtualis* — возможный, предполагаемый, мнимый, такой, который может или должен проявиться;

- 2) английскую: *virtual* — фактический, действительный, являющийся чем-либо по существу, реальный.

Что же касается определения термина «виртуальная реальность», то считается, что первое определение появилось в конце 1980-х годов и им стали обозначать искусственный трехмерный мир или, другими словами, киберпространство, созданное с помощью компьютера и воспринимаемое человеком посредством специальных устройств.

По определению Джерона Ланье, как указывает М. С. Иванов в работе [24], виртуальная реальность — это «иммерсивная и интерактивная имитация реалистичных и вымышленных сред, т. е. это некий иллюзорный мир, в который погружается и с которым взаимодействует человек; причем создается этот мир имитационной системой, способной формировать соответственные стимулы в сенсорном поле человека и воспринимать его ответные реакции в моторном поле в реальном времени».

Если же заглянуть в «Электронную энциклопедию Кирилла и Мефодия», то там виртуальная реальность В. И. Левиным определяется как «информационная технология, осуществляющая имитацию окружающей действительности (зрительных образов, звука, объема сконструированных объектов) с помощью специальных компьютерных средств (компьютера, аудиовизуального шлема, перчаток, силового жилета, сапог и др.)» [25].

Существуют и другие определения термина «виртуальная реальность». Как отмечается в [15], нередко это понятие связывают с мультимедийными технологиями, трехмерной графикой и анимацией, позволяющими объединить в едином информационном носителе всевозможные формы кодирования информации (вербальной, иконографической, фонографической и т. д.); что, в свою очередь, позволяет моделировать на компьютере процессы и объекты реальной жизни, создавать объемное компьютерное познавательное пространство с ощущением и восприятием его реальности за счет активного участия пользователя компьютера в событиях, предлагаемых информационной системой.

Именно такого подхода придерживаются В. А. Дмитриева и Ю. А. Святец, определяя виртуальную реальность как «компьютерное познавательное пространство с ощущением и восприятием его реальности за счет участия пользователя в “событиях”, предлагаемых информационной системой» [23].

С. Дацюк в работе [26] приводит следующее определение виртуальной реальности: «...Созданная компьютерными средствами трехмерная модель реальности, которая создает эффект присутствия человека в ней, позволяет взаимодействовать с представленными в ней объектами, включая новые способы взаимодействия: изменение формы объекта, свободное перемещение между микро- и макроуровнями пространства, перемещение самого пространства и т. п.» Однако, с нашей точки зрения, это определение не отражает всей полноты понятия. Модель может и не быть компьютерной, и не обязана быть трехмерной,

но, тем не менее, этот взгляд имеет право на существование и, в узком смысле, отражает сущность основных подходов к пониманию виртуальной реальности.

С термином «виртуальная реальность» тесно связано и понятие «киберпространство» — «большая электронная сеть, в которой как бы свернуты виртуальные реальности. Киберпространство, или интернет, — смысловой вариант виртуальной реальности, где доминирующее положение занимают логико-языковые апперцептивные структуры информации» [26].

Заметим, что сам термин «киберпространство» пришел в научный оборот из художественной литературы и впервые появился в 1985 году в научно-фантастическом романе «Нейромантик» Уильяма Гибсона, где киберпространство было представлено как «единая, согласованная галлюцинация миллиардов людей» (или глобальная многопользовательская виртуальная среда).

Виртуальные миры допускают наличие **аватаров** — чаще всего электронных двойников людей. Заметим, что этот термин пришел к нам из индийской мифологии, где обозначает частичное или полное воплощение божества в живое существо. Таким образом, говоря о неких виртуальных мирах или реальностях, мы подразумеваем аватары как некие фантомы, управляемые человеком, живущие в виртуальном мире, которые умеют общаться, выполнять различные действия, совместно строить и развивать свой виртуальный мир.

В принципе можно говорить о том, что в настоящее время идут активные процессы создания виртуальных образов всех субъектов взаимодействий в реальном мире и их перенос в виртуальное пространство. Как следствие, получаем возможность переноса в это пространство всех информационных взаимодействий между субъектами и возможность разработки новых виртуальных пространств и миров (а также аппаратного и программного обеспечения, обеспечивающих их функционирование).

Под **виртуальной реальностью** мы же будем понимать *не только наличие чего-то придуманного или смоделированного человеком* (т. е. продукт деятельности — творческой, научной и т. п.), *но и его (продукта) активное взаимодействие с человеком.*

При изучении виртуальной реальности возникает вопрос:

«Что же такое реальность (подлинная) и где проходит граница между виртуальным и подлинным?»

В этом смысле не виртуальная среда опасна возможным появлением у человека психических сдвигов, а обычное незнание того, что в каждом из нас есть объективные психические миры (виртуальные реальности), утверждал доктор психологических наук Н. А. Носов [27], в прошлом руководитель Центра виртуалистики Института человека РАН.

Внутренними искусственными реальностями, к примеру, считается, когда человек пребывает в состоянии озарения, вдохновения. Иными словами, творчество — это и есть временный переход в мир виртуальной реальности. Можно предположить,

следуя [28], что временный переход осуществляется всякий раз, когда человек пребывает в состоянии «даунтайма», при котором он глубоко погружается в свою реальность, в собственный внутренний мир. В такие моменты человек как бы обращается внутрь себя — к внутренним картинкам, звукам, ощущениям.

Нельзя не отметить мысль В. С. Ефремова [29] о том, что виртуальность, понимаемая в широком смысле, существовала в образовании всегда, поскольку она выступает основополагающим принципом формирования у обучаемых системы знаний, умений и навыков некоторых действий в конкретных ситуациях. Обращение к воображению обучаемого, к механизму порождения некоего виртуального мира в процессе обучения неизбежно. И можно говорить о том, что обучаемые в рамках учебного процесса практически всегда пребывают в некоторых виртуальных мирах некоторых абстрактных знаковых систем, порожденных науками, соответствующими школьным учебным предметам.

2.2. Практика использования систем виртуальной реальности

В данном контексте надо отметить, что системы виртуальной реальности в настоящее время уже очень широко применяются во многих сферах жизни. Одними из первых технологий виртуальной реальности применили в НАСА США для тренировки пилотов космических челноков и военных самолетов, при отработке приемов посадки, дозаправки в воздухе и т. п. Из виртуальной реальности человек управляет роботом, выполняющим опасную или тонкую работу. Технология *захвата движения (Motion Capture)* позволяет дистанционно «снять» движения с человека и присвоить эти движения его трехмерной модели, что широко применяется для создания компьютерных игр и анимации рисованных персонажей в фильмах.

Эффективно применение виртуальной реальности и в рекламе, особенно в интернет-рекламе на так называемой стадии информирования и убеждения.

С использованием виртуальной реальности сегодня легко можно не только показать различные помещения, но и совершить целую виртуальную экскурсию по музею, учебному заведению, дому, коттеджу и даже местности. Так, обратившись к Google Maps и выбрав интересующую нас местность и отель, можно легко «виртуально прогуляться» по местности около отеля в Турции, Италии, Греции и др., покупая тур для отдыха на море.

Использование средств виртуальной реальности сегодня позволяет человеку расширить свои возможности и не совершать непоправимых ошибок. Например, ученые Ноттингемского университета в Великобритании реализовали проект, который существенно снижает расходы на ремонт подземных коммуникаций [30]. Проект позволил работникам коммунальных служб «видеть сквозь землю» при помощи системы ориентации в пространстве с использованием спутниковой *системы глобального позиционирования (Global Positioning System, GPS)*, а также методик создания виртуальной реальности.

Технологии виртуальной реальности — *смешанной (Mixed Reality, MR)* и/или *дополненной реальности (Augmented Reality, AR)* — используют картографическую и иную информацию, хранимую в компьютере, и создают виртуальную реальность с использованием точных координат на местности. Исследователи рассчитывают расширить сферу применения новой разработки для археологических, геологоразведочных и маркшейдерских работ.

Важно отметить, что во всех этих приложениях в отличие от трехмерной графики *виртуальная реальность обеспечивает эффект присутствия и личного участия пользователя в наблюдаемых событиях.*

Если стереофотография и стереокино делают изображение объемным, а голограмма позволяет осмотреть изображение с разных сторон, то виртуальная реальность позволяет наблюдателю оказаться *внутри* кажущегося мира. Для того чтобы «попасть» в него, используется специальная экипировка. При этом возможно как *полное*, так и *неполное (частичное)* погружение в виртуальный мир.

2.3. Технические аспекты использования виртуальной реальности

Для полного погружения в виртуальный мир нужны специальный шлем с дисплеями для каждого глаза, с наушниками и датчиками, дающими информацию о положении головы, а также силовой жилет, перчатки, сапоги, снабженные специальными датчиками.

Виртуальный шлем полностью изолирует глаза от окружающего мира. Для этого перед каждым глазом в нем расположен маленький жидкокристаллический экран. Компьютер подает на эти экраны синтезированные им картинку, вместе составляющие стереоизображение. С помощью оптической системы это изображение человек видит на расстоянии полуметра от своего лица. Шлем снабжен стереонаушниками и датчиками, следящими за поворотом головы. Эти датчики (инфракрасные, ультразвуковые или микроволновые) передают в компьютер информацию о положении головы. В соответствии с данной информацией компьютер формирует картинку, соответствующую ориентации головы. В результате у человека и возникает иллюзия нахождения в виртуальной среде. Наиболее совершенные шлемы снабжены устройствами, следящими за вращением глазных яблок и даже за положением зрачков человека в данный момент.

Силовой жилет создает усилия на мышцы туловища и рук человека, имитируя иллюзию взаимодействия с предметами в виртуальном пространстве: например, поднятие тяжелого предмета и перенос его с места на место.

Специальные перчатки и обувь, оснащенные датчиками, дающими информацию о движении рук, ног и даже отдельных пальцев, дополняют костюм погружения в виртуальную реальность. Они могут оснащаться устройствами, имитирующими осязание. Для этого пьезоэлектрические вибраторы

передают на нервные окончания пальцев ощущения, имитирующие прикосновение к виртуальным предметам.

Другой способ полного погружения в некую виртуальную реальность — с помощью специальной *виртуальной комнаты*, в которой пол, стены и потолок снабжены экранами, на которые проецируются изображения. Кроме того, моделируются движение и звуки (например, автомобиля, самолета, поезда или космического корабля).

Все это важно для создания специальных тренажеров для пилотов, космонавтов, водителей автомобилей, операторов ядерных реакторов. Космонавты при подготовке к полетам могут потренироваться в стыковке космических аппаратов, а хирурги — подготовиться к будущим сложным, еще не освоенным операциям.

При частичном погружении в виртуальную среду человек не полностью изолируется от окружающего пространства. На голове у него укрепляются датчики, дающие информацию о поворотах его головы и направлении взгляда. При этом у человека создается впечатление, что он только заглядывает в окно виртуального мира. Вне этого окна человек продолжает видеть окружающую обстановку [25].

Считается, что на сегодняшний день наиболее распространенным способом погружения в виртуальную реальность является частичное погружение, когда человек воспринимает информацию с экрана телевизора или монитора.

2.4. Виртуальная реальность в учебном процессе

Введение технических средств обучения в учебный процесс, которое многими исследователями определяется как технологическая революция в образовании, началось с разработки первых программ аудиовизуального обучения в 1930-х годах в США. В школе эти средства появляются в 1940-х годах. С середины 1950-х годов намечается технологический подход к их использованию, теоретической базой которого становится идея программированного обучения. Разрабатываются аудиовизуальные средства, специально предназначенные для учебных целей: средства обратной связи, электронные классы, обучающие машины, лингафонные кабинеты, тренажеры и др. В 1970-е годы усиливается теоретическая разработка использования технических средств в процессе обучения и появляются новейшие средства, такие как видеоматрифоны, карусельный кадрпроектор, полиэкран, электронная доска и др. В 1980-е годы создаются дисплейные классы, увеличивается количество и качество педагогических программных средств, применение систем интерактивного видео. В 1990-е годы в образовательных учреждениях начинает использоваться мультимедийная аппаратура [31].

В настоящее время в процессе обучения стали активно использоваться мультимедийные доски, сочетающие в себе как функции меловой доски, так и функции проекционного оборудования. Активно используются средства виртуальной образовательной

реальности, позволяющие учащимся наглядно увидеть изучаемый процесс или явление.

Так, на уроках истории можно не только использовать специализированные мультимедийные энциклопедии [32], но и при изучении какой-то определенной эпохи учащиеся могут посетить сайт музея и виртуально побывать на экскурсии.

Виртуальная реальность находит свое применение и на уроках физики. *Виртуальная физика* — новое направление в образовании. Например, виртуальная образовательная лаборатория VirtuLab (<http://www.virtulab.net/>) — это возможность для обучаемых выполнять виртуальные эксперименты по физике, а также по химии, биологии, экологии, астрономии как в двумерном, так и трехмерном пространствах. Виртуальные работы можно демонстрировать в классе во время лекции как дополнение к лекционным материалам.

Таким образом, виртуальные лаборатории могут быть использованы в образовательном процессе для:

- подготовки к реальным лабораторным работам;
- демонстрации экспериментов в процессе изложения учебного материала учителем;
- дистанционного изучения дисциплины;
- самостоятельного изучения дисциплины;
- выполнения учебно-исследовательской или научно-исследовательской работы и др.

Отметим, что некоторые педагоги считают, что использование виртуального эксперимента (или моделирование физических процессов) в обучении ведет и к виртуальному результату, т. е., по их убеждению, для получения выводов о реальном мире учащимся необходимо совершить реальный эксперимент [33]. С одной стороны, они правы. Но, с другой стороны, как провести реальный ядерный взрыв без последствий для окружающей среды? В этом случае и необходим виртуальный эксперимент, который способен продемонстрировать принцип действия ядерной бомбы и ядерных процессов, показать учащимся и их последствия.

Специалист по виртуальной реальности Мортон Хэйлиг, как указывает А. В. Юхвид [34], так описал виртуальный класс будущего: «Идеальная классная комната будет электронной и сферической: три измерения, воздух, вибрации, температура, все что нужно. Там будет 5000 фильмов по любому предмету. Тебе нужен Рим или Греция — и ты сразу оказываешься там!». Отметим, что именно М. Хэйлиг — кинематографист и изобретатель, магистр в области коммуникаций и специалист в области виртуализации, которого по праву считают «отцом виртуальной реальности» [35], — впервые построил и внедрил в учебный процесс широкоэкранный проекционную систему, которая до сих пор совершенствуется. В основу этой системы были положены принципы *сенсорамы (Sensorama)* — одного из первых в мире виртуальных симуляторов, внедренных в учебный процесс в Анненбергской школе Пенсильванского университета (США). Сенсорамы сегодня рассматриваются как первое средство обучения для демон-

страции виртуальных процессов. Это устройство, являющееся одним из наиболее ранних примеров применения технологии мультисенсорного (мультимодального) погружения, до сих пор интересно как с исторической и технической точек зрения, так и с научно-методической. Сенсорамы стала прототипом современных виртуальных симуляторов.

Сегодня в высших учебных заведениях виртуальные симуляторы или виртуальные образовательные среды используются достаточно широко для имитации реальных ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности (например, работа на тренажере, моделирующем установки ТЭЦ [36], и т. д.).

При обучении будущих специалистов в области информатики и информационных технологий активно используется *специальное программное обеспечение для организации виртуализации*, например, программное обеспечение, позволяющее на одном физическом компьютере создавать так называемые *виртуальные машины (виртуальные компьютеры)*. Такого рода виртуальные машины, как правило, используются в учебном процессе для изучения таких задач, как:

- обеспечение параллельной работы нескольких операционных систем;
- эмулирование подключения периферийных устройств или работы компьютерной сети;
- обучение основам администрирования компьютерной сети и т. п.

Кроме того, у студентов и преподавателей имеется доступ к электронным фондам и каталогам научных библиотек посредством сети Интернет как из вуза, так и из дома [37].

Широкое распространение и применение получили информационные образовательные порталы и информационно-образовательные ресурсы [38], позволяющие преподавателям и студентам организовывать учебную деятельность вне учебного заведения.

Для организации научно-исследовательской деятельности студентов в научных сообществах создаются так называемые *виртулабы* — платформы, на которых для обсуждений выкладываются результаты исследований, собираются иллюстрации по различным аспектам экспериментально-исследовательской деятельности (описание инструментария, ход экспериментов и их видеозаписи и т. д.). В качестве примера можно привести Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева (<https://ssau.ru>) и берлинский Институт истории науки Макса Планка (Max Planck Institute for the History of Science, MPIWG: <http://vlp.mpiwg-berlin.mpg.de/experiments>).

Сегодня в нашей стране уже массово внедряются и концепции *виртуальных библиотек*. Для доступа к книгам и другой печатной продукции используются не только привычные сегодня информационные технологии для обращения к оцифрованным библиотечным ресурсам, но и другие средства виртуализации, например, в некоторых зарубежных библиотеках возможно использование телеприсутствия. Благодаря этому эффекту пользователь может перемещаться

внутри визуального изображения книжных полок, находить то, что ему нужно, и сразу погружаться в чтение, а при наличии разрешения — делать копии нужного текста [37].

3. Результаты

3.1. Технологии виртуального обучения

В настоящее время как в нашей стране, так и за рубежом уже не являются новшеством *дистанционные технологии обучения*, которые в своей основе используют не только ресурсы интернет-пространства, но и различные интерактивные средства и среды обучения. Сейчас компьютерные коммуникации и дистанционные технологии уже позволяют участвовать в образовательном процессе как обучаемому, так и преподавателю, не выходя из дома. И в этом тоже кроется проявление виртуализации образовательного процесса.

При этом в качестве одного из вариантов переноса образовательного процесса в компьютеризированную среду используются локальные телеконференции, организованные на серверах новостей и подключенные к интернету. Зачастую виртуальную образовательную среду отождествляют с дистанционным обучением. К сожалению, сегодня можно констатировать, что внедрение дистанционного обучения в силу ряда причин различного характера все еще не всегда дает эффективные образовательные результаты. И одна из главных причин, на наш взгляд, на современном этапе развития образования в России — это недоверие обучающего к обучаемому. По каким-то причинам большая часть российских «виртуальных» учеников и студентов не в состоянии самостоятельно организовать себя на честное получение знаний, а преподаватель, не видя реального обучаемого, не всегда доверяет не только ему, но и всей системе дистанционного обучения.

Классическая педагогика ориентирует обучаемого на мир действительности, или, в категориях «виртуалистики», на мир виртуальный, а мир возможности, или мир константный, из которого рождается мир действительности, оказывается за порогом ее рассмотрения [34].

Заметим, что если педагогическая система ставит своей целью *подготовку исполнителей*, а не творцов, то она может работать и в ключе классической, «научающей» педагогики, которая стремится вложить в обучаемых некоторое количество стандартных истин — знаний об изучаемом предмете или действительности. Если же цель педагогической системы — *воспитание творческих личностей*, то классический подход для нее неприемлем. Для этого педагогика должна быть творческой, поскольку под *виртуальной образовательной средой* понимается среда, которая способствует творческому постижению Себя — Нового, т. е. личности, находящейся в процессе образовательного становления, осваивающей как новые знания, так и новые степени свободы [39].

Использование в образовании виртуальной реальности — интегративной технологии создания иллю-

зии реальности происходящего в компьютерной среде и активного участия в ней пользователя с помощью совокупности программных средств и разнообразных технических устройств — порождает эффект присутствия, что делает возможным изменить всю систему обучения и воспитания. Возникает возможность многие информационные материалы передавать обучаемому через его непосредственное соприкосновение с изучаемыми объектами и явлениями, проектировать учебно-воспитательные ситуации, в которых обучаемому надо будет принимать какие-то решения и предпринимать определенные действия.

3.2. Технологии обучения на основе виртуальной реальности

В настоящее время современные компьютерные и информационные технологии уже активно используются в образовательном процессе как:

- *виртуальные технологии в обучении*, использующие совокупность средств и методов порождения и реализации виртуальных образов и сред для активного взаимодействия с ними или внутри них;
- *технологии виртуального обучения*, рассматривающиеся как синоним дистанционного, веб-обучения, электронного или онлайн-обучения, т. е. обучения, происходящего с разделением субъекта и объекта обучения во времени и/или пространстве.

В данном контексте, на наш взгляд, нельзя не упомянуть отдельно от указанных здесь технологий *технологии обучения на основе дополненной реальности*, которые часто в педагогической практике отождествляют с виртуальными технологиями обучения, что не является правильным. По мнению А. В. Гриншкуна и И. В. Левченко, которые разделяют точку зрения Рональда Азума [40], «технологии дополненной реальности представляют собой программно-аппаратный комплекс, осуществляющий адаптированное “наложение” виртуального слоя на материальный мир в реальном времени» [10, с. 12].

Отсюда следует, что виртуальность в обучении в данном случае заключается лишь в представлении обучаемому предмета изучения — реального объекта материального мира — с помощью его 3D-модели и ее исследовании в режиме реального времени.

Таким образом, виртуальную реальность не следует путать с *дополненной реальностью*, которую можно рассматривать в качестве созданных техническими средствами виртуальных объектов, взаимодействующих с настоящим миром в режиме реального времени и предоставляющих возможность изучать, например, объект, недоступный по тем или иным причинам в данный момент времени.

Использование же, например, информационно-коммуникационных технологий аудиовизуального характера в обучении сегодня позволяет погрузить обучаемого в его собственную виртуальную реальность, создаваемую его собственным воображением. По нашему убеждению, *в приложении к образовательному процессу виртуальной реальностью*

является личной информационно-образовательная среда человека, обусловленная его жизненными целями, знаниями и способностями. Информационно-образовательная среда каждого человека, с одной стороны, в большей мере зависит от него самого, а с другой — является реальным отображением двустороннего учебного процесса (взаимодействие и взаимовоздействие субъектов учебной деятельности: обучающего и обучаемого).

3.3. Виртуальная образовательная среда

Учитывая вышесказанное, мы будем рассматривать виртуальную информационно-образовательную среду учебного процесса как некоторую составляющую виртуальной реальности, в которую может быть частично погружен любой субъект учебного процесса (как студент или школьник — обучающийся, так и преподаватель или учитель — обучающий).

Виртуальная образовательная среда каждого субъекта учебного процесса, на наш взгляд, определяется целями деятельности данного субъекта:

- для преподавателя (обучающего) главная цель — «научить», и можно говорить о существовании его виртуальной образовательной среды обучения;
- для студента (обучаемого) основная цель — «научиться», и, следовательно, можно говорить о присутствии его виртуальной образовательной среды учения.

По нашему убеждению, пересечение двух указанных виртуальных образовательных сред (обучения и учения) и есть образовательная среда учебного процесса (см. рис.).

В принципе можно говорить и о том, что виртуальная образовательная среда каждого человека определяется взаимной деятельностью всех субъектов образовательного процесса, направленной на всестороннее развитие этого человека.

По мнению Р. В. Лубкова [41], в виртуальной образовательной среде возможны непрерывные самореализация и саморазвитие свободной, активной и творческой личности, если в ней будут функционировать системы, обладающие такими свойствами, как открытость, масштабируемость, интегративность и адаптируемость технологий.

3.4. Современные проблемы виртуализации образования, требующие пристального внимания

В заключение отметим, что, по мнению многих ученых — педагогов и психологов, препятствиями к использованию виртуальной реальности в обучении, которые нельзя не учитывать, являются и такие проблемы, как [31]:

1) медико-физиологические и психологические:

- нарушение зрения и вестибулярного аппарата;
- смещение событий из виртуальной реальности в реальный мир, что приводит к затруднению процесса социализации и адаптации и др.;

2) этико-педагогические:

- ограничивать ли воспитаннику свободу выбора поступков в виртуальном мире;
- каковы нравственно-этические критерии оценки поведения обучающегося в искусственном мире;
- есть ли возрастные ограничения использования виртуальных методик;
- как наладить создание и экспертизу сценариев виртуальных педагогических программных средств, используемых в педагогической практике, и др.

Указанные проблемы нашли отклик в Концепции информационной безопасности детей и подростков (2013), разрабатываемой в свое время коллективом специалистов разного профиля.

Среди существующих материалов особое место, на наш взгляд, занимают [7, 11, 14, 24, 26–28, 42]:

- научно-методические работы коллектива авторов — представителей психолого-педагогической школы МГУ имени М. В. Ломоносова под руководством доктора психологических наук, профессора О. А. Карабановой — по вопросам разработки критериев обеспечения информационной безопасности детей и подростков в современном киберпространстве;
- работы специалистов, занимающихся проблемами минимизации киберугроз современного социума и профилактики их воздействия в контексте кибервиктимологии;
- и др.

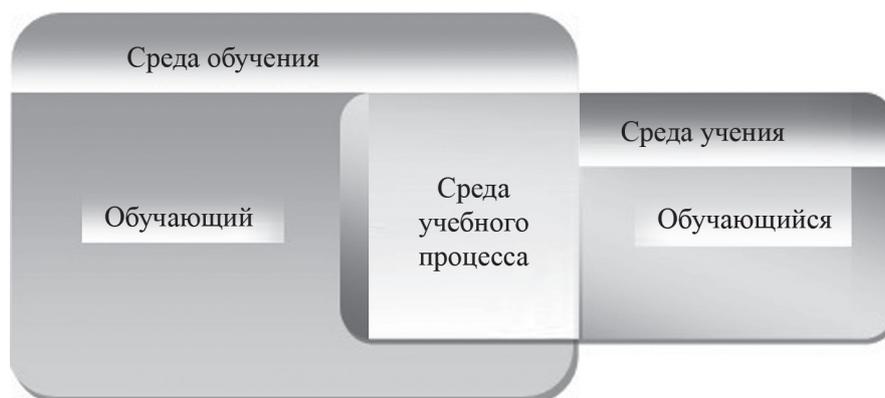


Рис. Вариант модели для виртуализации образовательной среды учебного процесса

4. Выводы

Подытоживая сказанное, отметим, что сегодня современный процесс получения знаний, как мы отмечали ранее в своих публикациях, «приобрел уже черты нелинейности и совместности, обуславливаемые современными возможностями сетевых технологий и, в частности, возможностями виртуализации учебного процесса и глобальной сети Интернет или киберпространства. Более того, налицо уже сегодня такие черты современного образования, как совместное получение знаний, так и совместное созидание, чему свидетельствует активное использование в учебном процессе социальных сетевых сервисов, систем управления обучением, технологий мобильного обучения. Понятно, что возможность такой работы требует наличия некоторой среды, которая органично и взаимодополняемо объединяет в себе возможности процессов изучения реальных объектов окружающего мира и использования современных технологий для получения новых знаний» [12, с. 271]. Такой средой сегодня является виртуальная информационно-образовательная среда обучения, которая должна отвечать критериям информационной безопасности детей и подростков.

Список использованных источников

1. Виртуальная реальность: философские и психологические проблемы. М., 1997. 187 с.
2. Виртуальная реальность. Как VR используется в бизнесе и медиа // DTI Algorithmic. <https://blog.dti.team/virtualnaya-realnost/>
3. Применение виртуальной реальности: 111 случаев использования и потенциальных точек контакта для бизнеса. <https://hsbi.hse.ru/articles/primenenie-virtualnoy-realnosti-111-sluchaev/>
4. Иванов Д. В. Виртуализация общества. СПб.: Петербургское Востоковедение, 2000. 96 с.
5. Бехманн Г. Современное общество: общество риска, информационное общество, общество знаний. М.: Логос, 2012. 248 с.
6. Литвиненко М. В. Информационное общество, интернет и образование // Информационные войны. 2011. № 1. С. 78–82. https://1309c818-d573-eb27-9a0a-a9949b19df7a.filesusr.com/ugd/ec9cc2_9567482cb1eda7363ed6cefab7390169.pdf
7. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / А. Ю. Уваров; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с. (Современная аналитика образования. № 16 (46)). <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/418229279.pdf>
8. Каракозов С. Д., Уваров А. Ю., Рыжова Н. И. На пути к модели цифровой школы // Информатика и образование. 2018. № 7. С. 4–15.
9. Karakozov S. D., Ryzhova N. I. Information and education systems in the context of digitalization of education // Журнал СФУ. Гуманитарные науки. 2019. Т. 12. № 9. С. 1635–1647. <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/125581>
10. Левченко И. В., Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности как объект изучения в курсе информатики основной школы // Информатика и образование. 2019. № 9. С. 12–19. DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-9-12-19
11. Уваров А. Ю. Технологии виртуальной реальности в образовании // Наука и школа. 2018. № 4. С. 108–117.
12. Королева Н. Ю., Митина Е. Г., Рыжова Н. И. Принципы взаимодействия образовательных сред в условиях виртуализации учебного процесса (на примере подготовки учителей биологии и информатики) // Мир науки, культуры, образования. 2011. № 6-2. С. 271–274.
13. Королева Н. Ю. Виртуальная среда обучения предмету: понятие и процесс формирования // Проблемы информатики. 2009. № 2. С. 80–84.
14. Громова О. Н., Рыжова Н. И. Киберугрозы цифрового социума и их профилактика в рамках виктимологической деятельности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 254–268. DOI: 10.22363/2312-8631-2020-17-3-254-268
15. Колыворотный С. В. Суггестивный фактор в работе систем виртуальной реальности. М.: Научная библиотека Порталус, 2005. https://portalus.ru/modules/psychology/rus_readme.php?subaction=showfull&id=1106588498&arc_hive=01&start_from=&ucat=&
16. Heim M. The metaphysics of Virtual Reality // Virtual reality: theory, practice and promise / Sandra K. Helsel, Judith Paris Roth (eds.). Westport and London: Meckler, 1991. P. 27–33.
17. Krueger M. W. Artificial reality: Past and future // Virtual reality: theory, practice and promise / Sandra K. Helsel, Judith Paris Roth (eds.). Westport and London: Meckler, 1991. P. 19–26.
18. Дзюбенко М. А. Дайджест книги Фрэнсиса Хэммета «Виртуальная реальность». М.: Новость, 1993. 8 с.
19. Соколова Д. М. Основные тенденции виртуализации социального в информационную эпоху // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2013. Т. 13. № 2. С. 61–64. <https://phpp.sgu.ru/ru/journal/2013/2>
20. Словарь иностранных слов русского языка https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/37962/
21. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. М.: Азъ, 1994. 907 с. <https://gufo.me/dict/ozhegov>
22. Крысин Л. П. Толковый словарь иноязычных слов. М.: Русский язык, 1998. 846 с. <https://megabook.ru/book/Толковый%20словарь%20иностранных%20слов%20Л.П.%20Крысина>
23. Дмитриева В. А., Святец Ю. А. Реконструкция прошлого в познавательном пространстве «виртуальных реальностей» Step by step // Круг идей: модели и технологии исторической информатики. Труды III конференции Ассоциации «История и компьютер». М.: МГУ, 1996. 345 с.
24. Иванов М. С. Психологические аспекты негативного влияния игровой компьютерной зависимости на личность человека. Кемерово, 1999. <http://flogiston.ru/articles/netpsy/gameaddict2>
25. Левин В. И. Виртуальная реальность. https://megabook.ru/article/Виртуальная_реальность
26. Дацюк С. Виртуальная реальность. http://www.uis.kiev.ua/~xyz/vr_enc.html
27. Носов Н. А. Психологические виртуальные реальности. М., 1994. 195 с.
28. Колыворотный С. Искусство Web-гипноза // Chip. 2002. № 9.
29. Ефремов В. С. Виртуальное обучение как зеркало новой информационной технологии // Менеджмент в России и за рубежом. 1999. № 6. С. 98–107. <https://www.cfin.ru/press/management/1999-6/11.shtml>
30. Технологии создания виртуальной реальности помогут избежать лишних расходов при ремонте подземных коммуникаций. http://businesspress.ru/newspaper/article_mId_37_aId_32660.html
31. Коджаспирова Г. М., Петров К. В. Технические средства обучения и методика их использования. М.: Академия, 2001. 256 с.

32. Виртуальная школа. <https://megabook.ru/search?SearchText=Виртуальная+школа&EntityKind=Article>

33. *Оспенникова Е. В.* Методологическая функция виртуального лабораторного эксперимента // Информатика и образование. 2002. № 11. С. 83–89.

34. *Юхвид А. В.* Философские проблемы виртуальной реальности в творчестве, искусстве и образовании. Правовые аспекты использования виртуальных технологий. http://www.yukhvid.narod.ru/Doklad_Ekaterinburg.htm

35. *Payatagool C.* Theory and research in HCI: Morton Heilig, pioneer in virtual reality research. http://www.telepresenceoptions.com/2008/09/theory_and_research_in_hci_mor/

36. *Копылов А. С., Очков В. Ф., Певнева Н. Ю., Рахаев М. А., Федотова В. А.* Ситуационный тренажер по ликвидации нарушений водно-химического режима ТЭЦ с турбинами Т-100-130. http://tw.t.mpei.ac.ru/ОСНКОВ/trenager/EnergoPress_8_2000/Situa_tren.htm

37. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru/>

38. Ресурсы в открытом доступе. <http://www.informika.ru/text/teach/index1.html>

39. *Калмыков Д. А., Хачатуров Л. А.* Опыт организации виртуальных образовательных сред // Школьные технологии. 2000. № 2. С. 23–28.

40. *Azuma R. T.* A survey of Augmented Reality // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 1997. Vol. 6. Is. 4. P. 355–385.

41. *Лубков Р. В.* Дидактический потенциал виртуальной образовательной среды: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2007. 22 с.

42. *Карабанова О. А., Молчанов С. В.* Риски негативного воздействия информационной продукции на психическое развитие и поведение детей и подростков // Национальный психологический журнал. 2018. № 3. С. 37–46. DOI: 10.11621/npj.2018.0304

VIRTUAL REALITY: THE GENESIS OF THE CONCEPT AND TRENDS OF USE IN EDUCATION

S. D. Karakozov¹, N. I. Ryzhova², N. Yu. Koroleva³

¹ *Moscow Pedagogical State University*
119991, Russia, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1, building 1

² *Institute of Education Management, Russian Academy of Education*
105062, Russia, Moscow, ul. Zhukovskogo, 16

³ *Murmansk Arctic State University*
183038, Russia, Murmansk, ul. Kapitana Egorova, 15

Abstract

The development of modern Russian education in the context of its digitalization actualizes issues related to the presentation and use of existing educational resources in a new digitalized form, as well as to the search for new resources and models, methods, forms and means of teaching that contribute to the effectiveness and efficiency of the educational process in school and university, but in the new conditions of the formation of a digital society. At the same time, the issues of virtualization of the educational process are of particular importance due to the use of virtual reality tools and technologies in teaching various subjects. In this context, the genesis of the concept of “virtual reality” plays a special role in the search for answers to these questions, since in the search for something new it is very important to rely on an understanding of how the concept itself developed, and not only from the standpoint of philosophy and general methodological aspects, but also from technological, in particular, from the standpoint of the development of virtualization tools and technologies based on the achievements of physics, informatics and other sciences. Of particular importance for pedagogy in this context is the description of the experience of using “virtual reality” and tools of virtualization of the educational process at different levels of education, since it is genesis and empiricism that allow in the future to determine new trends in virtualization of the educational process, and to deal with the negative consequences of virtualization in the context development, for example, cyberspace, with the help of achievements and special methods of psychological and pedagogical science.

Keywords: digitalization of education, virtual reality, multimedia, information system, computer modeling, cyberspace, avatar, virtual world, presence effect.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-10-6-16

For citation:

Karakozov S. D., Ryzhova N. I., Koroleva N. Yu. Virtual'naya real'nost': genesis ponyatiya i tendentsii ispol'zovaniya v obrazovanii [Virtual reality: The genesis of the concept and trends of use in education]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2020, no. 10, p. 6–16. (In Russian.)

Received: August 23, 2020.

Accepted: November 10, 2020.

About the authors

Sergey D. Karakozov, Doctor of Sciences (Education), Professor, Director of Institute of Mathematics and Informatics, Moscow Pedagogical State University, Russia; sd.karakozov@mpgu.su; ORCID: 0000-0001-8151-8108

Natalia I. Ryzhova, Doctor of Sciences (Education), Professor, Chief Researcher, Center of Informatization of Education, Institute of Education Management of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; nata-rizhova@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5868-8157

Natalia Yu. Koroleva, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Mathematics, Physics and IT, Murmansk Arctic State University, Russia; koroleva.nu@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2232-8632

References

1. Virtual'naya real'nost': filosofskie i psikhologicheskie problemy [Virtual reality: philosophical and psychological problems]. Moscow, 1997. 187 p. (In Russian.)

2. Virtual'naya real'nost'. Kak VR ispol'zuetsya v biznese i media [A virtual reality. How VR is used in business and

media]. (In Russian.) Available at: <https://blog.dti.team/virtualnaya-realnost/>

3. Primenenie virtual'noj real'nosti: 111 sluchaev ispol'zovaniya i potentsial'nykh toчек kontakta dlya biznesa [Virtual Reality applications: 111 use cases and potential points of contact for business]. (In Russian.) Available at: <https://hsbi.hse.ru/articles/primenenie-virtualnoy-realnosti-111-sluchaev/>

4. *Ivanov D. V.* Virtualizatsiya obshchestva [Virtualization of society]. Saint Petersburg, Peterburgskoe Vostokovedenie, 2000. 96 p. (In Russian.)
5. *Bechmann G.* Sovremennoe obshchestvo: obshchestvo riska, informatsionnoe obshchestvo, obshchestvo znaniy [Modern society: risk society, information society, knowledge society]. Moscow, Logos, 2012. 248 p. (In Russian.)
6. *Litvinenko M. V.* Informatsionnoe obshchestvo, internet i obrazovanie [Information society, Internet and education]. *Informatsionnye vojny — Information Wars*, 2011, no. 1, p. 78–82. (In Russian.) Available at: https://1309c818-d573-eb27-9a0a-a9949b19df7a.filesusr.com/ugd/ec9cc2_9567482cb1eda7363ed6cefab7390169.pdf
7. Tsifrovaya transformatsiya i stsennariy razvitiya obshchego obrazovaniya (A. Yu. Uvarov, Natsional'nyy issledovatel'skiy universitet "Vysshaya shkola ehkonomiki", Institut obrazovaniya) [The digital transformation and scenarios for the general education development (A. Yu. Uvarov, National Research University Higher School of Economics, Institute of Education)]. Moscow, 2020. 108 p. (In Russian.) Available at: <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/418229279.pdf>
8. *Karakozov S. D., Uvarov A. Yu., Ryzhova N. I.* Na puti k modeli tsifrovoj shkoly [Towards a digital school model]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 7, p. 4–15. (In Russian.)
9. *Karakozov S. D., Ryzhova N. I.* Information and education systems in the context of digitalization of education. *Zhurnal SFU. Gumanitarnye nauki — Journal of SibFU. Humanities & Social Sciences*, 2019, vol. 12, no. 9, p. 1635–1647. Available at: <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/125581>
10. *Levchenko I. V., Grinshkun A. V.* Tehnologija dopolnennoj realnosti kak objekt izuchenija v kurse informatiki osnovnoj shkoly [Augmented reality technology as an object of study in the informatics course of basic school]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 9, p. 12–19. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-9-12-19
11. *Uvarov A. Yu.* Tekhnologii virtual'noj real'nosti v obrazovanii [Virtual reality technologies in education]. *Nauka i shkola — Science and School*, 2018, no. 4, p. 108–117. (In Russian.)
12. *Koroleva N. Yu., Mitina E. G., Ryzhova N. I.* Printsipy vzaimodejstviya obrazovatel'nykh sred v usloviyakh virtualizatsii uchebnogo protsessa (na primere podgotovki uchitelej biologii i informatiki) [Principles of interaction of educational environments in conditions of virtualization of the process of teacher training (at the example of training of teachers of biology and informatics)]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya — The World of Science, Culture and Education*, 2011, no. 6-2, p. 271–274. (In Russian.)
13. *Koroleva N. Yu.* Virtual'naya sreda obucheniya predmetu: ponyatie i protsess formirovaniya [Virtual learning environment for a subject: concept and formation process]. *Problemy informatiki — Informatics Problems*, 2009, no. 2, p. 80–84. (In Russian.)
14. *Gromova O. N., Ryzhova N. I.* Kiberugrozy tsifrovogo sotsiuma i ikh profilaktika v ramkakh viktimologicheskoy deyatel'nosti [Cyber treats of digital society and their prevention in the context of victimological activities]. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Informatizatsiya obrazovaniya — Bulletin of People's Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education*, 2020, vol. 17, no. 3, p. 254–268. (In Russian.) DOI: 10.22363/2312-8631-2020-17-3-254-268
15. *Kolovorotny S. V.* Suggestivnyy faktor v rabote sistem virtual'noj real'nosti [Suggestive factor in the operation of virtual reality systems]. Moscow, Nauchnaya biblioteka Portalus, 2005. (In Russian.) Available at: https://portalus.ru/modules/psychology/rus_readme.php?subaction=showfull&id=1106588498&archive=01&start_from=&ucat=&
16. *Heim M.* The metaphysics of Virtual Reality. *Virtual reality: theory, practice and promise* (Sandra K. Helsel, Judith Paris Roth (eds.)). Westport and London, Meckler, 1991, p. 27–33.
17. *Krueger M. W.* Artificial reality: Past and future. *Virtual reality: theory, practice and promise* (Sandra K. Helsel, Judith Paris Roth (eds.)). Westport and London, Meckler, 1991, p. 19–26.
18. *Dzyubenko M. A.* Dajdzhest knigi Frehnsisa Khehmeta "Virtual'naya real'nost'" [Digest of the book by Francis Hammett "Virtual Reality"]. Moscow, Novost', 1993. 8 p. (In Russian.)
19. *Sokolova D. M.* Osnovnye tendentsii virtualizatsii sotsial'nogo v informatsionnuyu ehpkhu [The basic trends of virtualization of the social in the information age]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Filosofiya. Psikhologiya. Pedagogika — Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Philosophy. Psychology. Pedagogy*, 2013, vol. 13, no. 2, p. 61–64. (In Russian.) Available at: <https://phpp.sgu.ru/ru/journal/2013/2>
20. Slovar' inostrannykh slov russkogo yazyka [Dictionary of foreign words of the Russian language] (In Russian.) Available at: https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/37962/
21. *Ozhegov S. I., Shvedova N. Yu.* Tolkovyj slovar' russkogo yazyka [Explanatory dictionary of the Russian language]. Moscow, Azs, 1994. 907 p. (In Russian.) Available at: <https://gufo.me/dict/ozhegov>
22. *Krysin L. P.* Tolkovyj slovar' inoyazychnykh slov [Explanatory dictionary of foreign words]. Moscow, Russkij yazyk, 1998. 846 p. (In Russian.) Available at: <https://megabook.ru/book/Толковый%20словарь%20иностранных%20слов%20Л.П.%20Крысина>
23. *Dmitrieva V. A., Svyatets Yu. A.* Rekonstruktsiya proshlogo v poznavatel'nom prostranstve "virtual'nykh real'nostej" Step by step [Reconstruction of the past in the cognitive space of "virtual realities" Step by step]. *Krug idej: modeli i tekhnologii istoricheskoy informatiki. Trudy III konferentsii Assotsiatsii "Istoriya i komp'yuter" [Circle of ideas: models and technologies of historical informatics. Proc. 3d Conf. of the Association "History and Computer"]*. Moscow, MSU, 1996. 345 p. (In Russian.)
24. *Ivanov M. S.* Psikhologicheskie aspekty negativnogo vliyaniya igrovoj komp'yuternoj zavisimosti na lichnost' cheloveka [Psychological aspects of the negative impact of computer gaming addiction on a person's personality]. Kemerovo, 1999. (In Russian.) Available at: <http://flogiston.ru/articles/netpsy/gameaddict2>
25. *Levin V. I.* Virtual'naya real'nost' [Virtual Reality]. (In Russian.) Available at: https://megabook.ru/article/Виртуальная_реальность
26. *Datsyuk S.* Virtual'naya real'nost' [Virtual Reality]. (In Russian.) Available at: http://www.uis.kiev.ua/~xyz/vr_enc.html
27. *Nosov N. A.* Psikhologicheskie virtual'nye real'nosti [Psychological virtual reality]. Moscow, 1994. 195 p. (In Russian.)
28. *Kolovorotny S.* Iskusstvo Web-gipnoza [The art of Web hypnosis]. *Chip*, 2002, no. 9. (In Russian.)
29. *Efremov V. S.* Virtual'noe obuchenie kak zerkalo novoj informatsionnoj tekhnologii [Virtual learning as a mirror of new information technology]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom — Management in Russia and abroad*, 1999, no. 6, p. 98–107. (In Russian.) Available at: <https://www.cfin.ru/press/management/1999-6/11.shtml>
30. Tekhnologii sozdaniya virtual'noj real'nosti pomogut izbezhat' lishnikh raskhodov pri remonte podzemnykh komunikatsij [Technologies for creating virtual reality will help to avoid unnecessary expenses when repairing underground communications]. (In Russian.) Available at: http://businesspress.ru/newspaper/article_mId_37_aId_32660.html
31. *Kodzhaspirova G. M., Petrov K. V.* Tekhnicheskie sredstva obucheniya i metodika ikh ispol'zovaniya [Technical

teaching aids and methods of their use]. Moscow, Akademiya, 2001. 256 p. (In Russian.)

32. Virtual'naya shkola [Virtual school]. (In Russian.) Available at: <https://megabook.ru/search?SearchText=Виртуальная+школа&EntityKind=Article>

33. *Ospennikova E. V.* Metodologicheskaya funktsiya virtual'nogo laboratornogo eksperimenta [Methodological function of the virtual laboratory experiment]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2002, no. 11, p. 83–89. (In Russian.)

34. *Yukhvid A. V.* Filosofskie problemy virtual'noj real'nosti v tvorchestve, iskusstve i obrazovanii. Pravovye aspekty ispol'zovaniya virtual'nykh tekhnologij [Philosophical problems of virtual reality in creativity, art and education. Legal aspects of using virtual technologies]. (In Russian.) Available at: http://www.yukhvid.narod.ru/Doklad_Ekat-eriburg.htm

35. *Payatagool C.* Theory and research in HCI: Morton Heilig, pioneer in virtual reality research. Available at: http://www.telepresenceoptions.com/2008/09/theory_and_research_in_hci_mor/

36. *Kopylov A. S., Ochkov V. F., Pevneva N. Yu., Rakhayev M. A., Fedotova V. A.* Situatsionnyj trenazher po likvidatsii narushenij vodno-khimicheskogo rezhima TENTS s turbinami T-100-130 [Situational simulator for the elimination of violations of the water-chemical regime of a thermal

power plant with turbines T-100-130]. (In Russian.) Available at: http://tw.t.mpei.ac.ru/OCHKOV/trenager/Energopress_8_2000/Situa_tren.htm

37. Rossijskaya gosudarstvennaya biblioteka [Russian State Library]. (In Russian.) Available at: <http://www.rsl.ru/>

38. Resursy v otkrytom dostupe [Resources in the public domain]. (In Russian.) <http://www.informika.ru/text/teach/index1.html>

39. *Kalmykov D. A., Khachaturov L. A.* Opyt organizatsii virtual'nykh obrazovatel'nykh sred [Experience in organizing virtual educational environments]. *Shkol'nye tekhnologii — School Technologies*, 2000, no. 2, p. 23–28. (In Russian.)

40. *Azuma R. T.* A survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1997, vol. 6, is. 4, p. 355–385.

41. *Lubkov R. V.* Didakticheskij potentsial virtual'noj obrazovatel'noj sredy: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk [Didactic potential of the virtual educational environment. Dr. ped. sci. diss. author's abstract]. Samara, 2007. 22 p. (In Russian.)

42. *Karabanova O. A., Molchanov S. V.* Riski negativnogo vozdejstviya informatsionnoj produktsii na psikhicheskoe razvitie i povedenie detej i podrostkov [Risks of negative impact of information products on mental development and behavior of children and adolescents]. *Natsionalny Psikhologicheskij Zhurnal — National Psychological Journal*, 2018, no. 3, p. 37–46. (In Russian.) DOI: 10.11621/npj.2018.0304

НОВОСТИ

Президент России В. В. Путин поручил усовершенствовать преподавание информатики и ИТ в школах и вузах

Президент России В. В. Путин в режиме видеоконференции принял участие в основной дискуссии конференции по искусственному интеллекту Artificial Intelligence Journey (AI Journey 2020) на тему «Искусственный интеллект — главная технология XXI века». AI Journey — серия мероприятий по искусственному интеллекту и анализу данных, проводимая ведущими российскими и международными компаниями, лидерами по разработке и применению технологий искусственного интеллекта. В этом году конференция проходила в онлайн-формате с 3 по 5 декабря.

В своем выступлении В. В. Путин уделил большое внимание системе образования, отметив, что «скорость технологий, технологического развития растет, растет по экспоненте, потому и всей системе образования, безусловно, сохраняя лучшие традиции отечественного образования, нужно наращивать темпы перемен».

Президент России подчеркнул, что «настоящими флагманами, источниками самых передовых знаний и открытий призваны стать наши университеты, профильные вузы и факультеты, где студенты изучают математику, компьютерные науки, технологии больших данных и информационную безопасность. Содержание и методы преподавания этих важнейших для создания алгоритмов искусственного интеллекта дисциплин нужно существенно обновить, причем сделать это нужно уже к началу следующего учебного года. Это первое.

Второе. Полагаю, что учебные курсы, модули по искусственному интеллекту и анализу больших данных следует включить в образовательные программы, причем по всем областям профессиональной деятельности. А что это значит? Это значит, что уже со следующего учебного

года такие технологии в обязательном порядке должны начать изучать будущие врачи, учителя, агрономы, юристы, работники промышленности, связи и транспортной сферы и, безусловно, будущие управленцы. То есть студенты, которые собираются работать в наших регионах и муниципалитетах, во властных структурах должны будут лично продвигать повестку цифрового развития».

Много внимания было уделено в выступлении В. В. Путина школьному образованию в области информатики.

«Что касается курса информатики, то школьники все еще изучают языки, элементы программирования, которые применялись даже в прошлом веке. Нужно значительно расширить существующие рамки преподавания информатики, чтобы дети буквально со школьной скамьи учились запускать собственные стартапы, использовали передовые технологии в разных областях жизни, приобрели не только цифровые навыки, но и так называемые soft skills — умели работать в команде, творчески мыслить, самостоятельно принимать решения. Мы на площадке “Сириуса” многократно об этом уже говорили».

Президент России поручил правительству усовершенствовать преподавание математики и информатики в школах: «Поручаю правительству принять конкретные решения по совершенствованию преподавания математики и информатики в школах, привлечь к этой работе наши международные математические центры, они у нас замечательные, потенциал их очень высокий, ведущие университеты и упоминавшийся здесь уже мною “Сириус”. И конечно, лучшие российские физико-математические школы, которые по качеству подготовки учеников прочно занимают лидерские позиции в мире».

(По материалам сайта www.kremlin.ru и федерального портала «Российское образование»)