

# ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК  
37.022

## ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И ДОПОЛНЕННАЯ ВИРТУАЛЬНОСТЬ КАК ВИДЫ ИММЕРСИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

**Алексей Иванович Азевич**  
к.п.н., доцент  
AzevichAI@mgpu.ru  
г. Москва

Московский городской педагогический  
университет

**Аннотация.** В статье представлен анализ понятий «дополненная реальность» и «дополненная виртуальность» — компонентов континуума «виртуальность-реальность». Рассмотрены подходы к внедрению иммерсивных технологий в учебный процесс школы.

**Ключевые слова:** дополненная реальность, дополненная виртуальность, виртуальная реальность, континуум Милграма, иммерсивные технологии.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-29-14153).*

### Введение

Иммерсивные технологии, к числу которых относятся дополненная реальность и дополненная виртуальность, становятся необъемлемыми атрибутами школьного образования. Погружение (иммерсия) в образовательную среду помогает школьникам не только приобретать системные знания, но и эффективно взаимодействовать в новом интерактивном пространстве. Несмотря на широкое внедрение, особенно за рубежом, технологий виртуальной реальности, почти полностью отсутствует методика обучения с использованием иммерсивных технологий. Процесс создания ресурсов с элементами искусственной реальности, а также отбор необходимых инструментальных средств представляет собой технологическую и методическую *проблему* для педагогов, осваивающих новые информационные технологии. А сравнительный анализ эффективности технологий дополненной реальности и дополненной виртуальности пока отсутствует. *Целью* настоящей статьи является проведение анализа понятий «дополненная реальность» и «дополненная виртуальность», а также построение и обоснование модели использования иммерсивных технологий в школьном образовании.

### Методология

Сравнительный анализ понятий «дополненной реальности» и дополненной виртуальности» строился на основе комплексного осмысления зарубежных и отечественных научно-методических источников. Разработка модели использования иммерсивных технологий происходила в соответствии с целями обучения, особенностями программного материала, реализуемого в процессе изучения различных школьных дисциплин.

### Результаты

В ходе проведенного исследования было сформулировано ключевое понятие иммерсивных технологий обучения как совокупности программно-технических средств, способствующих погружению обучающегося в искусственно созданную среду — виртуальную реальность. Отмечено, что, согласно концепции Милграма, на одном конце спектра иммерсивных сред размещается физическая реальность, на другом — полностью сконструированный визуализированный цифровой мир (рис.1). Эта модель может быть представлена в виде линии между экстремумами континуума виртуальности, которая простирается от полностью реального, проходящего аугментацию, до целого виртуального мира.



Рис. 1. Континуум Милграма

Виртуальная реальность — это интерактивная среда, в которой пользователь испытывает её всеобъемлющее влияние, взаимодействует с разнообразной информацией, получаемой через каналы восприятия. Основное отличие *дополненной реальности* от *виртуальной* состоит в том, что в ней контент цифрового формата накладывается на реальную пользовательскую среду. В представленной схеме есть понятие *дополненной виртуальности*. Её следует определить как виртуальную реальность, в которой содержатся объекты естественного мира. *Дополненная виртуальность* — это симбиоз реальных и виртуальных объектов. Она, по сути, представляет собой виртуальное пространство, в которое могут быть помещены не только физические объекты, но и сами пользователи, осуществляющие контакт с виртуальным миром в реальном времени. *Дополненная виртуальность (Augmented Virtuality — AV)*, помимо прочего, является технологией, с помощью которой виртуальная среда может быть обогащена информацией из естественного мира не только для соединения виртуального с реальным, но и осуществления более широкого когнитивного взаимодействия. Установлено, что Я. Г. Подкосова, О. О. Варламов, А.В. Остроух, М. Н. Краснянский выделяют несколько типов виртуальной реальности, исходя из степени погруженности пользователя в создаваемую виртуальную среду [5 с.106]. Первым и наиболее простым, по их мнению, является 3D-изображение на экране монитора, созданное с помощью программно-технических средств. По отношению к рассматриваемой компьютерной 3D-модели пользователь является внешним наблюдателем. Его взаимодействие с виртуальной средой носит как пассивный, так и активный характер. Он может менять заранее определенные параметры трехмерной сцены, производить всевозможные действия с её виртуальными компонентами.

К техническим средствам, создающим иллюзию частичного или полного присутствия в виртуальном 3D-пространстве, относятся специальные шлемы, а также особые кресла, штурвалы, джойстики и другие устройства. Следующий вид виртуальной реальности создается с помощью *иммерсивного виртуального комплекса*. Он представляет собой систему из нескольких экранов, расположенных в воображаемом кубе и создающей эффект полного присутствия в виртуальном пространстве. Это происходит за счет проецирования изображений на «границы куба». Войдя в эту «кубическую комнату» и надев специальные очки, пользователь ощущает себя в среде, в которой можно передвигаться, рассматривать предметы с разных точек зрения и вступать с ними в контакт с помощью управляющей системы.

Помимо указанных видов виртуальной реальности существует и другие. Они составляют целый блок иммерсивных технологий, генерируемые разными техническими

устройствами. Представим его более подробно, объединив компоненты блока единым термином «системы виртуальной реальности» (рис.2).



Рис. 2. Типы систем виртуальной реальности

Комплексная модель иммерсивных технологий может быть приставлена в следующем виде (рис.3). В ходе перечисления компонентов этой модели надо конкретизировать некоторые понятия. Описывая смешанную реальность, часто используют и другие названия, в частности, компьютерно-опосредованная или опосредованная реальность. Последний вид, на основе некоторых источников, понимается как наиболее общий. Он описывает все разновидности реальностей, созданных с помощью информационных технологий. В него, помимо указанных в континууме Милграма, входят еще и модулированная, модифицированная и сниженная реальности (рис.3).



Рис. 3. Комплексная модель иммерсивных технологий

У некоторых педагогов сложилось мнение, что виртуальная реальность — это искусственный мир, в котором ученик теряет себя и приобретает устойчивую зависимость от фантастического окружения. Однако, этот вывод был развенчан А.Е. Войкунским и

Меньшиковой Г.Я., показавшим, что виртуальная реальность, в отличие от измененного состояния сознания, не вызывает неадекватного мышления, не снижает уровень рефлексии, не несет чувство раздвоенности и потерю собственного «Я», как это, например, происходит в случае гипноза или химического воздействия на человека [4]. Эти суждения говорят все-таки в пользу виртуальной реальности, как, впрочем, и других иммерсивных технологий. И все же, каковы дидактические преимущества новых технологий? Насколько эффективно их применение в учебном процессе?

Выделим главные положительные свойства иммерсивных технологий. Начнем с *наглядности*. 3D-графика, которая составляет основу виртуального пространства, позволяет детально воспроизводить самые сложные процессы, невидимые человеку, вплоть до распада ядра атома и уникальных химических реакций. В процессе визуального погружения в виртуальную среду можно детально рассмотреть объекты макро и микромиров. Она помогает проникать в глубины океана, просторы космоса, внутренний мир человека и поверхность другой планеты.

Следующее преимущество виртуальной реальности, а также иммерсивных технологий в целом, — *безопасность*. Это особенно важно для серьезных технических областей. Практические навыки управления летательными или сверхскоростными аппаратами, например, можно отработать на устройствах виртуальной реальности. Тот же подход относится к сверхсложным медицинским операциям или манипуляциям, которые сначала исследуются в виртуальной реальности, а потом внедряются в повседневную практику.

В ходе описания дидактических преимуществ виртуальной реальности нельзя не отметить *вовлеченность* учащихся в обучающую среду. AR/VR технологии дают возможность смоделировать любое действие или поведение исследуемого объекта, позволяют комплексно решать учебные задания в игровой форме. С виртуальной реальностью можно путешествовать во времени, участвовать в важных исторических событиях, видеть внутренние органы человека.

Процесс обучения невозможен без активной *фокусировки* на исследуемой учебной проблеме. Это преимущество неразрывно связано с иммерсивными технологиями. Пространство, смоделированное в *виртуальной реальности*, ясно ощущается в панорамном диапазоне 360 градусов, не позволяя отвлекаться на внешние факторы.

Иммерсивные среды, формирующиеся с помощью различных видов виртуальной реальности, часто используют игровые технологии, что усиливает успех учебной деятельности. Особенности использования учителем новых технологий, которые сложились в отечественном образовании, можно представить в виде модели (рис.4). В ней отражены её основные компоненты: виды технологий, место и форма обучения, уровень погружения в обучающую среду.

Проектирование максимально полного виртуального окружения — новое явление в педагогической практике. Теперь преподаватель обретает роль наблюдателя и активного участника коммуникации, используя свой опыт и авторитет для ориентации ученика в зоне учебных смыслов, изменения наблюдаемых параметров в сформированной среде обучения. При этом привычная функция лектора уступает место роли гида, который усиливает педагогический эффект коммуникации ученика или целого класса с виртуальным миром. Виртуальная реальность, дополненная реальность и другие иммерсивные технологии нуждаются в собственном инструментарии. Без соответствующего оборудования невозможно создать и воспроизвести качественные виртуальные уроки. Существующие приложения виртуальной реальности, используемые в образовании, пока еще не могут в полной мере реализовать весь потенциал этого уникального обучающего средства. Вместе с тем современные тенденции развития технологий виртуальной реальности свидетельствуют, что она еще далеко не исчерпала свои возможности.



Рис.4. Модель комплекса иммерсивных технологий в обучающей деятельности

### Выводы

Выявлены дидактические возможности технологий виртуальной реальности в ходе обучения школьников. Дано теоретическое обоснование необходимости применения виртуальной реальности, дополненной реальности и дополненной виртуальности как средств развития креативного мышления школьников, эффективного инструмента создания иммерсивной обучающей среды. На основе исследования подготовлены модель использования иммерсивных технологий, рабочая программа курса «Обучение основам проектирования AR/VR, математического и имитационного моделирования учащихся средних школ», учебное пособие и методические рекомендации для учителей, использующих технологии виртуальной реальности для проведения учебных занятий.

### Список литературы

1. Азевич А.И. Виртуальная реальность как обучающая среда //Материалы XXX международной конференции «Современные информационные технологии в образовании». Часть 1. 25 июня 2019 г. ИТО – Троицк-Москва. Редакционная группа: Алексеева О. С., Григоренко М. М., Киревнина Е.И., Новикова Т. С. М.: Троицк. С.72-73.
2. Азевич А.И. Полное погружение //Учительская газета, № 32 от 6 августа 2019. С.12-13.
3. Azevich A.I. Virtual reality: educational and methodological aspects (Виртуальная реальность: учебно-методические аспекты) // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2019. Т. 16. № 4. С. 338–350.
4. Войкунский А.Е., Меньшикова Г.Я. О применении систем виртуальной реальности в психологии//Вестник Московского государственного университета. Серия «Психология». 2008. № 1. С. 22-36.
5. Подкосова Я.Г., Варламов О. О., Остроух А.В., Краснянский М. Н. Анализ перспектив использования технологий виртуальной реальности в дистанционном обучении//Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. №2 (33). 2011. С. 104-111.

**AUGMENTED REALITY AND AUGMENTED VIRTUALITY AS  
IMMERSION LEARNING TECHNOLOGIES**

**A.I. Azevich**

Moscow City University

Candidate of pedagogical sciences, docent

AzevichAI@mgpu.ru

Moscow

**Abstract.** The article analyzes the concepts of "augmented reality" and "augmented virtuality" - important components of "virtual reality" continuum. Approaches to introducing immersion technologies into the school educational process are considered.

**Keywords:** Augmented reality, augmented virtuality, virtual reality, continuum Milgram, immersion technologies.

**References**

1. Azevich, A.I. (2019). Virtual reality as a learning medium [*Virtual'naya real'nost' kak obuchayushchaya sreda*]. In: Materials of XXX international conference "Modern information technologies in education". Part 1. Pp. 72-73. Troitsk - Moscow.
2. Azevich, A.I. (2019). Full immersion [*Polnoye pogruzheniye*]. Teacher newspaper. Vol. 32. Pp. 12-13.
3. Azevich A.I. (2019). Virtual reality: educational and methodological aspects [*Virtual'naya real'nost': uchebno-metodicheskiye aspekty*]. RUDN Journal of Informatization in Education. Vol. 16(4). 3p. 338–350. <http://dx.doi.org/10.22363/23128631-2019-16-4-338-350/>.
4. Voikunskiy, A.E.; Menshikova, G.Ya. (2008). About application of the virtual reality systems in psychology [*O primenении sistem virtual'noy real'nosti v psikhologii*]. Vestnik of Moscow State University. Vol. 1. Pp. 22-36.
5. Podkosova, Ya.G.; Varlamov, O.O.; Ostroukh, A.V.; Krasnianskiy, M.N. (2011). Analysis of prospects of using the virtual reality technologies in distance learning [*Analiz perspektiv ispol'zovaniya tekhnologiy virtual'noy real'nosti v distantsionnom obuchenii*]. Question of modern science and practice V.I. Vernadsky University. Vol. 2 (33). Pp. 104-111.