

УДК 37

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.03

**М. Л. Левицкий,  
А. В. Гриншкун**

## **Иммерсивные технологии: способы дополнения виртуальности и возможности их использования в образовании<sup>1</sup>**

Статья содержит анализ основных факторов, обуславливающих выбор вида технологии дополненной виртуальности для использования в образовании. Благодаря привнесению в виртуальную реальность различных объектов из реального мира становится возможным использовать большее количество органов чувств человека, повысить точность его взаимодействия с различными объектами и системами. Также в работе определены виды и способы дополнения виртуальности, приведены примеры использования такой технологии в обучении. Существуют примеры ее применения в специальных видах образования, но до сих пор не разработаны средства и педагогические подходы, позволяющие привнести соответствующие цифровые системы в школьное образование.

*Ключевые слова:* иммерсивные технологии; дополненная виртуальность; информатизация образования; интерактивность; наглядность; учебные материалы.

**П**рактически в любом образовательном процессе существует проблема обеспечения наглядности и интерактивности учебных материалов. Без иллюстраций и соответствующих практических работ эффективность обучения, как правило, остается на низком уровне.

Наглядность учебных материалов важна для упрощения изучения обучающимися различных объектов, процессов и явлений, достигаемого главным образом за счет визуального представления изучаемых элементов (см., например, [1–5]). Применение соответствующих технологий также позволяет повышать мотивацию учащихся и существенно сократить сроки изучения отдельных тем. Кроме того, часть учебных материалов практически невозможно представить только лишь в текстовой или устной форме.

В то же время существенным недостатком использования реальных объектов являются ограничения в их доступности для системы образования. Так,

<sup>1</sup> Данная статья подготовлена в рамках проекта РФФИ №19-29-14153 «Фундаментальные основы трансформации содержания и методов общего образования в результате использования учащимися технологии дополненной виртуальности (на примере обучения информатике)».

например, в школе нельзя провести лабораторную работу по физике с радиоактивными материалами из-за их опасности, а в медицинских образовательных организациях студенты не могут самостоятельно проводить операции на живых людях из-за соображений гуманности и безопасности. Частично такие ограничения снимаются с помощью специально созданных моделей, повторяющих значимые для изучения конкретной темы свойства объектов или процессов. Но не для всех ситуаций такой подход оказывается приемлемым и эффективным. Очень часто создание и применение подобных моделей оказывается делом слишком затратным или вообще невозможным.

Специальные компьютерные виртуальные модели позволяют демонстрировать объекты, процессы или явления без таких ограничений. Кроме того, такие модели обеспечивают высокую степень интерактивности взаимодействия обучающегося со средствами обучения. Современные информационные технологии дают возможность с высокой степенью наглядности и достоверности моделировать различные объекты, процессы и явления, что позволяет проводить ранее недоступные лабораторные работы и демонстрации. При этом для реализации таких подходов к обучению в большинстве случаев достаточно общедоступного в настоящий момент компьютерного оборудования и программного обеспечения.

Однако компьютерные виртуальные модели в некоторых случаях не в состоянии корректно передать все свойства объектов, процессов и явлений, что потенциально снижает эффективность соответствующего обучения по сравнению с применением аналогичных реальных моделей. Тем не менее проведение виртуальной интерактивной работы предпочтительнее по сравнению с демонстрацией статического изображения или видеоролика. Кроме того, существует проблема, заключающаяся в эффекте отчужденности при использовании учебных материалов и относящаяся не только к виртуальным симуляциям, но и к использованию иллюстраций и видеороликов. Обучающиеся не воспринимают такие материалы с таким же качеством усвоения, как в случае осуществления реальных демонстраций, увиденных вживую, из-за чего ассоциативная связь между конкретной демонстрацией и реальным объектом может нарушаться.

Существуют цифровые технологии, позволяющие снизить негативные факторы тех или иных подходов, в том числе за счет комбинирования виртуальных и реальных объектов и пространств для использования их преимуществ. Среди таких компьютерных технологий следует выделить класс иммерсивных технологий, которые дают возможность смешивать реальные и виртуальные объекты и миры путем контекстно-зависимого привнесения виртуальных объектов в реальное пространство, и наоборот.

Так, иммерсивные технологии способны снизить эффект отчужденности виртуальных моделей по сравнению с реальным окружением за счет контекстной зависимости от различных настоящих объектов, особого динамического позиционирования в пространстве, а также более естественной интеграции

в деятельность обучающегося. Кроме того, большинство иммерсивных технологий позволяют взаимодействовать с виртуальными объектами более естественным и реалистичным образом, что особенно важно при работе в трехмерном пространстве — реальном или виртуальном. При этом не требуется сложная и длительная подготовка к работе с объемным пространством с помощью плоского экрана и стандартных манипуляторов. Подобный подход способствует выработке у обучающихся различных практико-направленных навыков, развитию координации и реализации ранее недоступных видов взаимодействия. Также возможна более реалистичная эмуляция различных реальных пользовательских интерфейсов, в том числе механических.

Самой неизученной и малораспространенной иммерсивной технологией является технология дополненной виртуальности. Эта технология во многом похожа на виртуальную реальность, однако благодаря привнесению в нее различных объектов из реального мира становится возможным использовать большее количество органов чувств человека, повысить точность его взаимодействия с различными объектами и системами, реализовать обратную связь, повысить качество и интенсивность общения с наставником, реализовать работу с настоящими устройствами в смоделированном виртуальном пространстве.

В ходе исследования, проводимого в рамках проекта РФФИ № 19-29-14153 «Фундаментальные основы трансформации содержания и методов общего образования в результате использования учащимися технологии дополненной виртуальности (на примере обучения информатике)», был проведен анализ средств технологии дополненной виртуальности и ее образовательного потенциала. В результате такой работы было выделено четыре основных способа дополнения виртуальности, значимых для использования в системе образования:

1. Визуальный перенос тела (или частей тела) педагога или обучающегося в виртуальное пространство. Применяется, как правило, в работе со сложными структурами, требующими использования мелкой моторики. При этом обучающийся не только видит виртуальное пространство на экранах аппаратуры, но и взаимодействует с ним наиболее интуитивным и естественным способом — при помощи рук.

2. Визуальный перенос людей в виртуальное пространство. Может применяться экскурсоводами и педагогами-инструкторами, позволяя показать необходимое на своем примере и поправить обучающегося. В рамках такого подхода виртуальное пространство сочетается с реальными людьми, которые могут обучать кого-либо работе в недоступных условиях.

3. Визуальный перенос реальных объектов в виртуальное пространство. Применяется, как правило, для обучения работе со сложным оборудованием. При этом обучающийся взаимодействует с реальными устройствами, но все окружение является виртуальным, меняющимся в зависимости от действий, производимых с реальным устройством.

4. Визуальная синхронизация реального и виртуального окружения. В настоящее время этот способ применяется при подготовке к экспедиции на Луну

и осуществляется при помощи систем дополненной виртуальности. При таком подходе будущие космонавты видят смоделированное пространство лунной поверхности, а с помощью реальных объектов (рельефа, различных устройств и т. п.) достигается высокая степень достоверности, интерактивности и обратной связи. При этом все реальные объекты имеют виртуальных двойников, а их положение в пространстве синхронизируются.

Выбор одного из четырех названных основных способов дополнения виртуальности определяется целями, содержанием и методами обучения. Кроме того, такие способы возможно комбинировать в различных сочетаниях.

Проведенный анализ иммерсивных технологий показал, что технология дополненной виртуальности является наименее изученной и развитой. Особую значимость такой вывод приобретает при решении вопросов ее использования в сфере образования. Отметим, что уже существуют примеры применения подобной технологии в специальных видах образования, но до сих пор не разработаны средства и педагогические подходы, позволяющие привнести соответствующие цифровые системы в школьное образование. Технология и средства дополненной виртуальности недостаточно проработаны для полноценного использования в обучении, их особенности и возможности требуют дополнительного изучения. Однако уже сейчас можно констатировать высокий образовательный потенциал этой технологии.

### Литература

1. *Гриншкун А. В.* Информационные технологии в школьном курсе информатики как объект изучения и средство обучения // Студенческая наука: теоретические и практические результаты исследований бакалавров, магистров и аспирантов. М.: МГПУ, 2018. С. 233–241.
2. *Гриншкун А. В.* Технология дополненной реальности и подходы к ее использованию при создании учебных заданий для школьников // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 3 (41). С. 99–105.
3. *Заславская О. Ю.* Использование инструментов визуализации в процессе обучения студентов педагогического вуза // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2019. № 3 (49). С. 17–23.
4. *Левицкий М. Л.* Качество образования в эпоху глобальных информационных трансформаций // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2019. № 10 (143). С. 4–9.
5. *Milgram P., Kishino A. F.* Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. E77-D (12). P. 1321–1329.

### Literatura

1. *Grinshkun A. V.* Informacionny`e tehnologii v shkol`nom kurse informatiki kak ob`ekt izucheniya i sredstvo obucheniya // Studencheskaya nauka: teoreticheskie i prakticheskie rezultaty` issledovanij bakalavrov, magistrov i aspirantov. M.: MGPU, 2018. S. 233–241.

2. *Grinshkun A. V.* Tekhnologiya dopolnenoj real'nosti i podxody` k ix ispol'zovaniju pri sozdanii uchebny`x zadanij dlya shkol'nikov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2017. № 3 (41). S. 99–105.

3. *Zaslavskaya O. Yu.* Ispol'zovanie instrumentov vizualizacii v processe obucheniya studentov pedagogicheskogo vuza // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2019. № 3 (49). S. 17–23.

4. *Leviczkij M. L.* Kachestvo obrazovaniya v e`poxu global'ny`x informacionny`x transformacij // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2019. № 10 (143). S. 4–9.

5. *Milgram P., Kishino A. F.* Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. E77-D (12). P. 1321–1329.

*M. L. Levitsky,  
A. V. Grinshkun*

### **Immersive Technologies: Ways to Augment Virtuality and How to Use Them in Education**

This article contains the main factors that determine the choice of the type of augmented virtuality technology for use in education. By bringing various objects from the real world into virtual reality, it becomes possible to use more of a person's sense organs and improve the accuracy of their interaction with various objects and systems. The types and methods of adding virtuality are defined, and examples of using this technology in training are given. There are examples of its application in special types of education, but no tools or pedagogical approaches have yet been developed to bring appropriate digital systems to school education.

*Keywords:* immersive technologies; augmented virtuality; Informatization of education; interactivity; visibility; educational materials.