



ВСЕРОССИЙСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКА 0+

Мастер-класс

**«Разработка и
использование
образовательных
систем виртуальной
реальности»**

07.10.23

ГАОУ ВО МГПУ

ИНСТИТУТ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Виртуальная и дополненная
реальности
в образовании»**

Виртуальная выставка-презентация литературных и
электронных источников

*Список литературы из фондов Фундаментальной библиотеки МГПУ
и полнотекстовых ресурсов ЭБС*

Азевич, Алексей Иванович.

Дидактический потенциал технологий виртуальной реальности и дополненной виртуальности / А. И. Азевич

// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2022. - № 2 (60) 2022. - С. 7-17.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=545789&foldername=fulltexts&filename=545789.pdf>

Азевич, Алексей Иванович.

Иммерсивные технологии как средство визуализации учебной информации / А.И. Азевич

// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2020. - № 2 (52) 2020. - С. 35-43.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=510088&foldername=fulltexts&filename=510088.pdf>

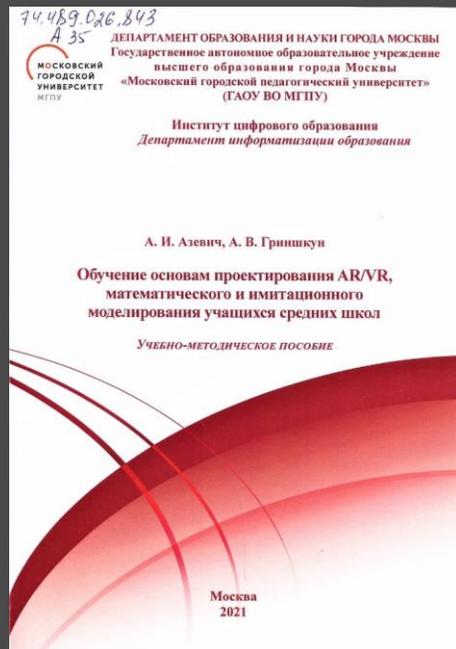
Азевич, Алексей Иванович.

Модели использования иммерсивных технологий обучения в деятельности учителя информатики / А. И. Азевич

// Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия "Информатизация образования". - 2021. - Т. 18, № 2. - С. 152-161. - [ксерокопия].

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=532579&foldername=fulltexts&filename=532579.pdf>



«Виртуальная реальность (VR) – это интерактивная среда с полным погружением пользователя в виртуальный мир посредством влияния, изменения и взаимодействия с информацией, получаемой через каналы восприятия»

Азевич, Алексей Иванович.

Обучение основам проектирования AR/VR, математического и имитационного моделирования учащихся средних школ : учеб.-метод. пособие / А. И. Азевич, А. В. Гриншкун ; рец. : И. В. Левченко [и др.] ; Департамент образования и науки г. Москвы, Гос. автоном. образоват. учреждение высш. образования г. Москвы "Моск. гор. пед. ун-т" (ГАОУ ВО МГПУ), Ин-т цифрового образования, Департамент информатизации образования . - Москва : МГПУ, 2021. - 116 с. Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=534434&foldername=fulltexts&filename=534434.pdf>

обучающие материалы и удобную систему технической поддержки. На рисунке 13 показан интерфейс программы.

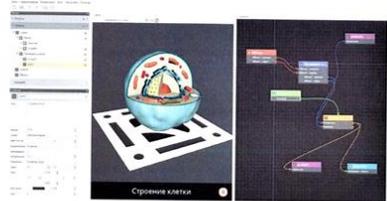


Рис. 13. Интерфейс программы EV Studio 3

EV Toolbox — это пока первое и единственное российское программное решение с широким набором функций, которые позволяют создавать проекты дополненной и виртуальной реальности различной степени сложности для самых разных платформ.

Перейдем к рассмотрению сетевых инструментов для генерации объектов виртуальной реальности. Первый из них — *Tour Creator Google*. Как следует из названия конструктора, он предназначен для создания виртуального тура, погрузиться и наблюдать который можно, вращая фотопанораму на 360 градусов.

После того, как виртуальный тур подготовлен, его можно загрузить в библиотеку 3D-контента *Google Poly*. Любой пользователь может просмотреть тур, перейдя по URL-ссылке. Виртуальное путешествие легко выставить на сайт или в блог. Его можно посмотреть в браузере через гарнитуру *Google Cardboard*. Вот, например, как выглядит фрагмент панорамы, посвященной Москве (рис. 14). На фото есть метки, ориентируясь на которые можно вращать панораму, наслаждаясь эффектом присутствия в столице России.



Рис. 14. Фрагмент 3D-панорамы Москвы

Помимо указанного сервиса, в Google имеются и другие конструкторы виртуальной реальности. Среди них: *Tilt Brush*, *Google Earth VR*, *Blocks* и другие. С помощью *Tilt Brush* можно создавать 3D-рисунки (рис. 15). Для этого надо воспользоваться шлемом и устройством для рисования. Виртуальные картины можно сохранить в библиотеке, а, кроме того, импортировать в среду *Unipr*.



Рис. 15. Фрагмент рисунка в Tilt Brush

ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА
ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ

УДК 373
DOI 10.25688/2072-9014.2021.57.3.05

Н. В. Вознесенская,
А. В. Гриншкун

Применение виртуальных лабораторий
в системе общего образования

В статье рассматриваются основные виды учебных материалов, их преимущества и недостатки, а также проведен анализ существующих видов виртуальных лабораторий, описаны их характеристики, которые необходимо учитывать при использовании этих лабораторий в рамках системы общего образования.

Ключевые слова: виртуальные лаборатории; конструктор; модель; общее образование.

Существует два основных вида учебных материалов — реальные и виртуальные. Реальные учебные материалы позволяют максимально точно передать все свойства объектов и принципы работы в системах. Так, с помощью реальных объектов можно продемонстрировать их вес, теплопроводность, текстуру материала, провести манипуляции, основанные на применении мелкой моторики, и т. д. Объекты в такой симуляции будут вести себя точно так же, как и в реальной работе. Если есть возможность проведения обучения с использованием реальных учебных материалов лучше использовать их, так как эффективность усвоения материала будет выше.

С другой стороны, школы ограничены в использовании большого количества образовательных материалов из-за их высокой цены, необходимости специальной подготовки кадров, высокого порога вхождения для использования реальных инструментов. Реактивы могут быть огне- или взрывоопасны, токсичны, ядовиты. Объекты могут быть радиоактивными, слишком горячими или холодными, тяжелыми или травмоопасными и т. д.

Кроме того, существуют демонстрации, которые в принципе сложно или невозможно выполнить с помощью материальных объектов. К такому типу можно отнести очень быстрые процессы (расхождение волн от упавшей капли воды, деформация стекла при его разбитии, движение крыльев

© Вознесенская Н. В., Гриншкун А. В., 2021

Вестник МГПУ

СЕРИЯ

«Информатика и информатизация
образования»

MCU Journal
of Informatics and Informatization
of Education

3 (57) / 2021

«Виртуальные лаборатории
позволяют повысить уровень
наглядности и интерактивности
процесса обучения»

Вознесенская, Наталья Владимировна.

Применение виртуальных лабораторий в системе общего образования / Н. В. Вознесенская, А. В. Гриншкун // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2021. - № 3 (57) 2021. - С. 40-45.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=534366&foldername=fulltexts&filename=534366.pdf>

Гриншкун, Александр Вадимович.

Возможности использования технологий дополненной реальности при обучении информатике школьников / А.В. Гриншкун

// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2014. - № 3 (29) 2014. - С. 87-93.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=366872&foldername=fulltexts&filename=366872.pdf>

Гриншкун, Александр Вадимович.

Информационные технологии в школьном курсе информатики как объект изучения и средство обучения / А.В. Гриншкун ; науч. рук. И.В. Левченко

// Студенческая наука : теорет. и практ. результаты исслед. бакалавров, магистров и аспирантов : сб. науч. тр. / Гос. авт. образоват. учреждение высш. образования г. Москвы "Моск. гор. пед. ун-т" (ГАОУ ВО МГПУ), Студент. науч. о-во ; [среди авт. : О.А. Сулейманова, Н.Н. Беклемешева, Е.Ю. Петрова, А.А. Борботько, Е.Я. Вишневская ; редкол. : Д.Б. Абушкин, М.И. Бочаров, Б.Б. Вагнер и [др.] - М., 2018. - С. 169-173.

Гриншкун, Александр Вадимович.

Моделирование методической системы обучения школьному курсу информатики с использованием технологии дополненной реальности / А.В. Гриншкун

// Информатизация непрерывного образования - 2018. - М., 2018. - Т. 1. - С. 138-142. - [ксерокопия].

Трибуна молодых ученых

УДК 378.1

А.В. Гриншкун

Об эффективности использования технологий дополненной реальности при обучении школьников информатике

В статье описываются результаты экспериментальной проверки эффективности использования технологий дополненной реальности в рамках обучения школьников информатике и информационно-коммуникационным технологиям.

Ключевые слова: дополненная реальность; информатика; эксперимент; эффективность.

В современном обществе с каждым годом появляется все больше новых технологий, роль которых в жизни человека неизменно возрастает. Разрабатываемые технологии позволяют повысить эффективность тех или иных процессов. Не является исключением и образовательный процесс.

Одной из перспективных для применения в образовании технологий является технология дополненной реальности, которую можно определить как программно-аппаратный комплекс, предназначенный для дополнения реальности виртуальными объектами. Такая технология представляет собой новый способ получения доступа к информации, поэтому ее влияние на общество может оказаться сравнимым с эффектом от появления сети Интернет [1–2]. Глобальная сеть сделала информацию более контекстно-зависимой, определяемой окружающими условиями. Когда огромный массив информации находится в открытом доступе, то становится важным не ее наличие как таковое: а получение необходимых данных, связанных с объектом, в определенный момент времени.

Внедрение новых технологий всегда порождает целый комплекс вопросов и задач, связанных с объективной оценкой их эффективности. В рамках проводимых исследований разрабатывается комплекс подходов к применению технологий дополненной реальности к обучению информатике в школе. Частью этих исследований является экспериментальное обоснование эффективности

ВЕСТНИК

Московского
городского
педагогического
университета

СЕРИЯ «Информатика и информатизация образования»



1 (35) / 2016

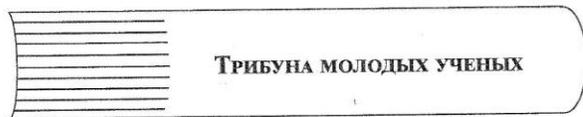
«Одной из перспективных для применения в образовании технологий является **технология дополненной реальности**, которую можно определить как программно-аппаратный комплекс, предназначенный для дополнения реальности виртуальными объектами»

Гриншкун, Александр Вадимович.

Об эффективности использования технологий дополненной реальности при обучении школьников информатике / А.В. Гриншкун
// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2016. - № 1 (35) 2016. - С. 98-103.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=412279&foldername=fulltexts&filename=412279.pdf>



Трибуна молодых ученых

УДК 37.012

А.В. Гриншкун

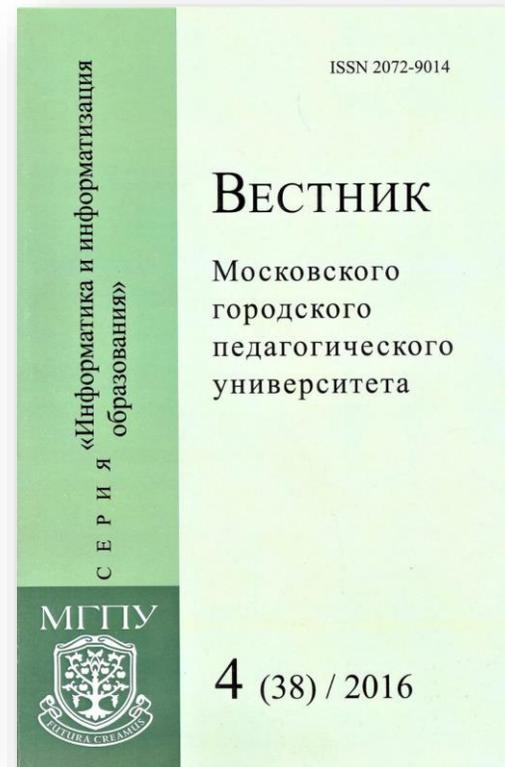
**Терминологические особенности
изучения технологии
дополненной реальности
при обучении информатике**

В статье рассматриваются различные подходы к определению понятия «дополненная реальность». Проводится сравнение различных определений. Предлагается определение, значимое для использования понятия в системе образования.

Ключевые слова: дополненная реальность; виртуальная реальность; информатика; образование.

С каждым годом обновляются все категории средств обучения, задействованных на всех ступенях образования. Одним из ключевых факторов, влияющих на такое обновление, является рождение новых технологий, последовательно проникающих в систему образования. Информатика как одна из наиболее технологизированных дисциплин в числе первых ощущает на себе появление новых инструментов и средств. При этом именно в рамках обучения информатике современные средства информатизации оказываются не только средством обучения, но и объектом для изучения.

Одной из новейших технологий, рассмотрение которой начинается в обновляемых курсах информатики, является технология дополненной реальности. Уже существуют немногочисленные научные публикации на эту тему, вносящие соответствующий вклад в содержание и методы обучения информатике. При этом сам термин «дополненная реальность» многими учеными и методистами зачастую понимается по-разному. Так, в частности, можно встретить и другое название с аналогичным или близким смыслом — расширенная реальность.



Гриншкун, Александр Вадимович.

Терминологические особенности изучения технологии дополненной реальности при обучении информатике / А.В. Гриншкун

Гриншкун

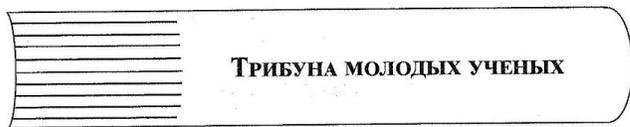
// Вестник Московского городского педагогического университета.

Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2016. - №

4 (38) 2016. - С. 93-100.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=426917&foldername=fulltexts&filename=426917.pdf>



УДК 373

А.В. Гриншкун

Технология дополненной реальности и подходы к ее использованию при создании учебных заданий для школьников

В статье предложены подходы к использованию в школе средств информатизации образования, созданных с помощью технологии дополненной реальности. Приводятся в рамках предлагаемых подходов примеры разработанных визуальных средств обучения и учебных заданий, которые носят инвариантный характер и не зависят от конкретных программных средств и технической реализации.

Ключевые слова: методика обучения информатике; школьник; информатизация образования; дополненная реальность; смешанная реальность; виртуальная реальность.

С ростом степени проникновения компьютерных технологий в повседневную жизнь классические интерфейсы начинают не справляться с возложенной на них задачей и становятся узким местом во взаимодействии человека с компьютерной техникой. В связи с этим в настоящее время распространение получают новые, революционные способы взаимодействия человека с виртуальным миром. Одним из видов таких новых интерфейсов являются интерфейсы, базирующиеся на технологиях смешанной реальности.

К технологии смешанной реальности относятся все технологии от дополненной до виртуальной реальности (см. рис. 1) [3; 5].

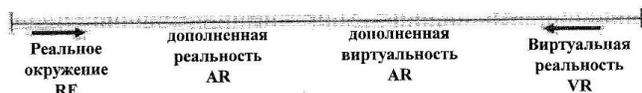


Рис. 1. Соотношение технологий, относимых к смешанной реальности (MR)

Одной из самых эффективных для обучения технологий, относимых к смешанной реальности, является технология дополненной реальности, так как она имеет наибольшую связь с окружающим обучающегося реальным



Гриншкун, Александр Вадимович.

Технология дополненной реальности и подходы к ее использованию при создании учебных заданий для школьников / А.В. Гриншкун

// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2017. - № 3 (41) 2017 . - С. 99-105.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=454303&foldername=fulltexts&filename=454303.pdf>



Дудышева, Елена Валерьевна.

Использование сред виртуальной и смешанной реальности при изучении студентами моделей кристаллов в физике твердого тела / Е. В. Дудышева, П. В. Захаров
// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2020. - № 2 (52) 2020. - С. 67-74.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=510088&foldername=fulltexts&filename=510088.pdf>

Заславская, Ольга Юрьевна.

Анализ подходов к трансформации образования в условиях развития иммерсивных и других цифровых технологий / О.Ю. Заславская
// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2020. - № 3 (53) 2020. - С. 16-20.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=510168&foldername=fulltexts&filename=510168.pdf>

Заславская, Ольга Юрьевна.

Подходы к построению системы оценивания результатов обучения на основе применения технологии дополненной виртуальности / О. Ю. Заславская, С. Н. Буеракова
// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2022. - № 3 (61) 2022. - С. 7-21.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=555455&foldername=fulltexts&filename=555455.pdf>



Калашников, Павел Кириллович.

Перспективы применения технологий виртуальной и дополненной реальности в образовательной среде высшего учебного заведения / П. К. Калашников, И. В. Самарин, А. Ю. Строгонов // Инновационные процессы в высшем и среднем профессиональном образовании и профессиональном самоопределении : 80-летию Рос. акад. образования посвящ. : коллектив. моногр. / Российская академия образования, Отд-ние проф. образования, Моск. гор. пед. ун-т ; авт.-сост. : Е. Н. Геворкян, Н. Д. Подуфалов, М. Н. Стриханов ; среди редкол. : Н. Д. Подуфалов (гл. ред.), Е. Н. Геворкян, М. Н. Стриханов [и др.]. - Москва, 2022. - С. 321-332.

Кузьмин, Олег Викторович.

Применение иммерсивных информационных технологий в образовании / О. В. Кузьмин, М. В. Лавлинский // Информатика в школе. - 2022. - № 2. - С. 83-90.

Левицкий, Михаил Львович.

Концепция реализации фундаментальных подходов к внедрению дополненной виртуальности в систему общего образования / М. Л. Левицкий, О. Ю. Заславская // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2022. - № 4 (62) 2022. - С. 7-21.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=555477&foldername=fulltexts&filename=555477.pdf>

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 образовании¹

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.

Практически 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,

¹ 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)».



Левицкий, Михаил Львович.

Иммерсивные технологии: способы дополнения виртуальности и возможности их использования в образовании / М.Л. Левицкий, А.В. Гриншкун // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2020. - № 3 (53) 2020. - С. 21-25. Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=510168&foldername=fulltexts&filename=510168.pdf>

ТЕХНОЛОГИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

И. В. Левченко¹, А. В. Гриншкун¹

¹ *Московский городской педагогический университет
129226, Россия, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4, корп. 1*

Аннотация

В статье рассмотрена целесообразность изучения технологии дополненной реальности в курсе информатики основной школы, выявлена проблема в определении подходов к такому обучению. Целью статьи являются раскрытие возможности освоения технологии дополненной реальности школьниками и оценка влияния изучения этой технологии на повышение уровня подготовки учащихся к жизни в информационном обществе.

Анализ научно-методической и учебно-дидактической литературы в области технологии дополненной реальности позволил обосновать необходимость и возможность изучения и применения технологии дополненной реальности в курсе информатики основной школы. Обобщение и систематизация опыта обучения школьников технологии дополненной реальности позволили определить цели, задачи и планируемые результаты такого обучения, скорректировать содержание обучения информатике в основной школе, определить тематическое наполнение курса информатики основной школы дидактическими элементами технологии дополненной реальности. Апробация материалов исследования позволила продемонстрировать целесообразность включения технологии дополненной реальности в курс информатики основной школы.

Результаты проведенного исследования являются методологической основой для формирования содержания обучения и применения технологии дополненной реальности в курсе информатики основной школы, что позволит обучать этой технологии и применять ее в процессе обучения информатике. Материалы исследования могут быть полезны специалистам в области методики обучения информатике и учителям информатики.

Ключевые слова: школьный курс информатики, дополненная реальность, методика обучения информатике, общее образование школьников, фундаментализация обучения, обучение информационным технологиям.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-9-12-19

Для цитирования:

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.

Статья поступила в редакцию: 15 сентября 2019 года.

Статья принята к печати: 22 октября 2019 года.

Сведения об авторах

Левченко Ирина Витальевна, доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры информатики и прикладной математики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Россия; ira-lev@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-1888-4269

Гриншкун Александр Вадимович, канд. пед. наук, доцент кафедры информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Россия; grinshkunav@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3882-2010

1. Постановка проблемы исследования

В настоящее время актуальной остается проблема подготовки школьников к жизни в информационном обществе, предполагающей овладение обобщенными способами деятельности с использованием информационных технологий [1]. Причем в содержание обучения необходимо включить рассмотрение информационных технологий, которые будут использоваться в ближайшем будущем [2]. К таким технологиям, обладающим высоким потенциалом и темпом развития, относится технология дополненной реальности [3]. Комплексное и систематическое обучение данной технологии позволит повысить уровень общеобразовательной подготовки учащихся средствами информатики [4–6].

Основываясь на исследованиях в области технологии дополненной реальности [7–10], можно утверждать, что технология дополненной реальности представляет собой программно-аппаратный

комплекс, осуществляющий адаптированное «наложение» виртуального слоя на материальный мир в реальном времени [11]. Поэтому для овладения данной технологией учащимся необходимо обладать знаниями в области аппаратного и программного обеспечения компьютера, компьютерной графики, формализации и моделирования, систем позиционирования и т. д. Включение в процесс обучения информатике в основной школе технологии дополненной реальности требует теоретического обоснования содержания обучения информатике и определения подхода к такому обучению.

2. Методы исследования

Для решения выявленной проблемы проведен анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы, что позволило определить возможность и целесообразность включения в содержание курса информатики основной школы



Левченко, Ирина Витальевна.

Технология дополненной реальности как объект изучения в курсе информатики основной школы / И.В. Левченко, А.В. Гриншкун

// Информатика и образование. ИНФО. - 2019. - № 9. - С. 12-19.



Легостаев, Богдан Леонидович.

Изменение оценочной деятельности педагога в условиях использования технологий виртуальной и дополненной реальности / Б.Л. Легостаев

// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Педагогика и психология". - 2020. - № 2 (52) 2020. - С. 28-37.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=510208&foldername=fulltexts&filename=510208.pdf>

Полякова, Анна Юрьевна.

Цифровая трансформация математического образования как преодоление цифрового разрыва : На примере обучения стохастике / А. Ю. Полякова

// Информатика в школе. - 2022. - № 2. - С. 4-17.

Трепакова, Елена Викторовна.

Создание приложений с технологией дополненной реальности в рамках проектной деятельности в школе / Е. В. Трепакова

// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2022. - № 4 (62) 2022. - С. 22-28.

Электронный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=555477&foldername=fulltexts&filename=555477.pdf>



Волосова, А. В. Технологии искусственного интеллекта в ULS-системах : учебное пособие для вузов / А. В. Волосова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-8839-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/208568>

Доступ к ресурсам для зарегистрированных пользователей



Жук, Ю. А. Информационные технологии: мультимедиа : учебное пособие для вузов / Ю. А. Жук. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-6683-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151663>



Рощин, Сергей Михайлович. Современные интернет-технологии: семь главных трендов [Электронный ресурс] / С. М. Рощин. - Москва : Дашков и К, 2022. - Режим доступа: ЭБС IPRBooks по паролю. - ISBN 978-5-394-04846-3.

Удаленный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=560851&linkid=1>

Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений / В. В. Селянкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. — ISBN 978-5-507-45583-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276455>

Шапиро, Линда. Компьютерное зрение [Электронный ресурс] / Л. Шапиро, Д. Стокман. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - Режим доступа: ЭБС Лань по паролю. - ISBN 978-5-00101-696-0. Удаленный ресурс:

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=516038&linkid=1>



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!