

УДК 004.9:372.851

***ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ  
ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ***

***Ясакова Д.В.***

*магистрант,*

*БГПУ им. М. Акмуллы,*

*Уфа, Россия*

***Нафикова А.Р.***

*к.ф.-м.н., доцент,*

*БГПУ им. М. Акмуллы,*

*Уфа, Россия*

**Аннотация**

На сегодняшний день актуальной является проблема внедрения в процесс обучения математике современных информационных технологий. Среди них выделяется такая технология как дополненная реальность. В данной статье предлагается использовать дополненную реальность (AR) в математическом образовании. Приведены основные критерии отбора заданий для включения данной технологии в урочную и внеурочную деятельности, а также представлены возможные варианты применения технологии дополненной реальности на уроках математики.

**Ключевые слова:** современные информационные технологии, дополненная реальность, наглядность в обучении математике, визуализация.

***THE POSSIBILITIES OF USING AUGMENTED REALITY  
TECHNOLOGY IN TEACHING MATHEMATICS***

***Yasakova D.V.***

*master's student*

*BSPU named after M. Akmullah,*

*Ufa, Russia*

***Nafikova A.R.***

*Ph.D., Associate Professor*

*BSPU named after M. Akmullah,*

*Ufa, Russia*

### **Annotation**

Today, the problem of introducing modern information technologies into the process of teaching mathematics is relevant. Among them, such technology as augmented reality stands out. In this article, it is proposed to use augmented reality (AR) in mathematical education. The main criteria for the selection of tasks for the inclusion of this technology in scheduled and extracurricular activities are given, as well as possible applications of augmented reality technology in mathematics lessons are presented.

**Keywords:** modern information technologies, augmented reality, visibility in teaching mathematics, visualization.

Сегодня все чаще интеграция человека в общество зависит от того, насколько эффективно он умеет работать с информацией. Одним из ключевых направлений информатизации общества является информатизация образования. Новые федеральные образовательные стандарты ставят перед системой образования инновационную задачу: создать среду обучения, мотивирующую обучающихся к самостоятельному получению и обработке полученной информации, обмену ею [15]. Для решения этой проблемы необходима разработка новых педагогических подходов и технологий, которые бы учитывали изменения, происходящие в самой жизни, раздвигая границы образовательной среды далеко за пределы школы.

Информационно-коммуникационные технологии являются неотъемлемой частью образовательного процесса в школе [7]. Однако сегодня информационные и образовательные ресурсы, которые часто используются в настоящее время в школах, не отвечают потребностям образовательного пространства [2].

В связи с этим перед педагогами в настоящее время стоят две важные задачи:

1. Изменить способы и методы обучения.
2. Организовать обучение с использованием технологий 21 века.

Такой предмет как математика является одним из самых сложных предметов в школе и обладает особым понятийным аппаратом. В связи с этим невозможно представить модернизацию образования, не затрагивающую проблемы обучения математике. Поэтому проблема внедрения в процесс обучения именно математике современных информационных технологий является актуальной. Технологии взаимодействия с мультимедийными ресурсами можно отнести к информационным технологиям нового поколения. Среди них выделяется такая технология как дополненная реальность.

Дополненная реальность (Augmented Reality, далее по тексту AR) одним из существующих подходов определяется как среда с прямым или косвенным дополнением физического мира цифровыми данными в режиме реального времени с использованием соответствующего компьютерного оборудования и программного обеспечения [6]. Эта технология позволяет выйти на новый уровень визуализации информации. Главной особенностью этой технологии является прямая связь с реальным миром вокруг, в котором отсутствует виртуальная реальность, постепенно внедряемая в систему образования. С помощью технологии дополненной реальности можно одновременно видеть и использовать реальные и виртуальные объекты в окружающем мире [9].

Научных исследований в области использования технологии дополненной реальности в образовании на сегодняшний день довольно мало. Следует

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

выделить работы Д.А. Антоновой, Т.И. Григорьевой, Ю.Ю. Дюдичевой, Д.С. Духанова [1, 8, 10, 11]. В своих исследованиях они описывают преимущества использования дополненной реальности в образовании, а также предлагают разнообразные обучающие задания, использующие эту технологию в образовательном процессе. Но в то же время анализ литературы показывает, что вопрос использования технологии AR в процессе обучения математике изучен недостаточно.

Потенциал описываемой технологии позволяет расширить представление учебной информации и использовать ее практически на любом из этапов урока, а также на различных мероприятиях, в том числе при организации самостоятельной работы на уроке и во внеурочной деятельности.

Например, при изучении стереометрии учащимся часто бывает трудно представить, что происходит при разрезании плоскостью всего геометрического тела. Возможности технологии дополненной реальности можно использовать для демонстрации таких кривых, как парабола, эллипс и гипербола, получающихся в разрезе при взаимодействии виртуальной плоскостью с конусом [4].

При использовании дополненной реальности учащиеся смогут наблюдать за тем, как изменение параметра влияет на график функции. Школьники, наблюдая за динамикой поведения функции в режиме дополненной реальности, начинают выдвигать гипотезы о причинах такого поведения, переходя от алгебраических представлений к геометрическим [12].

Наиболее важными для формирования первого положительного опыта изучения математики являются игровые приложения на основе дополненной реальности для детей младшего школьного возраста и 5-6 классов. Игра за счет наглядности позволяет учащимся легче усваивать терминологию, формировать представления об основных свойствах фигуры или тел [5].

При использовании тестов, которые имеют элементы дополненной реальности, увеличивается эффективность дистанционного обучения. В случае, Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

когда учащийся испытывает трудности с подготовкой к тесту или выполнением учебных заданий, он имеет возможность посмотреть подсказку в режиме дополненной реальности. Ребенок может увидеть правильность выполнения или увидеть ошибки при выполнении заданий.

Нами был поставлен вопрос: как организовать обучение математике с использованием технологии дополненной реальности в процессе реализации дидактических задач?

Необходимость совершенствования методических систем обучения школьным дисциплинам, в том числе математике, за счет интеграции технологии дополненной реальности обусловлена тем, что использование данной технологии при определенных условиях может влиять на эффективность обучения.

При обосновании целесообразности включения в методы обучения технологии дополненной реальности для реализации дидактических задач на уроках математики был выбран предмет «Геометрия» 7 класс линия УМК под авторством Л.С. Атанасяна [3].

В качестве условий выбора заданий, при работе с которыми будет использована технология дополненной реальности, можно выделить следующие:

- целесообразность использования AR-технологии для данного типа задач;
- эффективность использования технологии дополненной реальности на данном этапе урока;
- ценность основного содержания задания для учащихся.

Методы обучения математике, включающие в себя технологию дополненной реальности, подразумевают два направления:

- Первое направление подразумевает вывод на экран с помощью проектора изображения с мобильного устройства педагога или же использование

персональных компьютеров (ПК) учащихся в аудиторной работе. В качестве ПК удобно использовать школьные планшетные нетбуки, оснащенные камерами;

- В качестве второго направления мы рассматриваем использование учащимися личных мобильных устройств. Следует отметить, что при данном подходе в соответствии с СанПиНом 1.2.3685-21 использование личных мобильных устройств на уроке недопустимо [13]. В связи с этим стоит говорить об использовании гаджетов учащихся во внеаудиторной работе. Это, например, могут быть приложения с элементами игры для запоминания определений, формул, правил и т.д. При подготовке домашних заданий учащиеся могут воспользоваться заранее подготовленными педагогом материалами, дополняющими задачи чертежами, пояснительными видео и др.

Учитывая выбранные методы обучения с использованием технологии дополненной реальности при построении урока необходимо определить следующие компоненты: метод обучения; дидактическая задача; форма использования технологии дополненной реальности; разъяснения; деятельность учителя; деятельность обучающихся; вывод.

Нами были выбраны некоторые темы, позволяющие включить технологию дополненной реальности, как средство обучения при изучении геометрии в 7 классе в аудиторной и внеаудиторной работе, для которых подробно раскрыты указанные выше компоненты построения урока [14].

*Тема урока: Сравнение отрезков и углов.*

Тип урока: урок открытия новых знаний.

Метод обучения: практические методы.

Дидактическая задача: формирование умений по сравнению отрезков и углов на плоскости.

Форма использования технологии дополненной реальности: добавление информационных слоев на реальные объекты.

Разъяснение: в данной теме рассматривается такой способ сравнения как «наложение» с использованием кальки. Альтернативу может составить использование дополненной реальности.

Деятельность учителя: учитель координирует и контролирует работу класса.

Деятельность обучающихся: с помощью приложений, использующих AR (например, таких как Math AR), учащиеся чертят на мониторе устройства отрезок (угол, другую фигуру), поверх данного, а затем сравнивают его с другим путем наложения изображения из дополненной реальности на реальный отрезок.

Вывод: Использование технологии дополненной реальности позволяет произвести отработку навыка сравнения фигур наложением.

*Тема урока: Измерение углов.*

Тип урока: урок систематизации знаний.

Метод обучения: практические методы.

Дидактическая задача: формирование умений по измерению углов на плоскости.

Форма использования технологии дополненной реальности: добавление информационных слоев на реальные объекты.

Разъяснения: в данном случае технологию дополненной реальности возможно использовать как средство самоконтроля. Работа с транспортиром на первых порах часто вызывает затруднение у учащихся. С помощью приложения Math AR, учащиеся могут самостоятельно проверить правильность измерения данного угла.

Деятельность учителя: учитель координирует работу класса, контролирует, чтобы учащиеся не использовали только приложение, исключая при этом практические измерения транспортиром.

Деятельность обучающихся: ученики запускают приложение на планшетных нетбуках, осуществляют самоконтроль измерений, в случае расхождений обращаются за помощью к учителю.

Вывод: использование технологии дополненной реальности позволяет за небольшой промежуток времени осуществить контроль и отработку навыка измерения углов.

Таким образом, технология AR позволяет визуализировать математические объекты в реальном мире, развивать пространственно-образное мышление, способствовать развитию реальной математики за счет установления связей между знакомым и повседневными объектами. Дополненная реальность широко используется при изучении геометрии, но не ограничивается простой визуализацией геометрических объектов, а создает среду для взаимодействия учащихся с виртуальными объектами в реальной среде. И чем раньше преподаватели начнут использовать AR-технологии в своей работе, чем раньше они получат действенный инструмент для построения индивидуальной траектории обучения, тем эффективнее и интереснее они смогут сделать процесс обучения.

#### **Библиографический список:**

1. Антонова, Д.А. Цифровая трансформация системы образования. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды как одно из ее основных направлений [Текст] / Д.А. Антонова, Е.В. Оспенникова, Е.В. Спирин // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: информационные компьютерные технологии в образовании. – 2018. – № 14. – С. 5-37.
2. Апатова, Н.В. Информационные технологии в школьном образовании [Текст] / Н.В. Апатова. – М.: Институт общеобразовательной школы РАО, 1994. – 228 с.
3. Атанасян, Л.С. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций. [Текст] / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 383 с.
4. Атанасян, Л.С. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и



углубл. уровни [Текст] / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2013. – 255 с.

5. Ахметжанова, Г.В. Цифровые технологии в образовании [Текст] / Г.В. Ахметжанова, А.В. Юрьев // Балтийский гуманитарный журнал. – 2018. – Т. 7, № 3. – С. 334-336.

6. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Теория и практика организации виртуальной образовательной среды: курс лекций [Текст] / М.Е. Вайндорф-Сысоева. – М.: МГОУ, 2010. – 213 с.

7. Гвинтовкин, А.Н. Виртуальное пространство как среда социализации молодежи в условиях становления информационного общества: на примере Ростовской области [Текст]: дис. ... канд. социол. н.: 22.00.04 / Гвинтовкин Алексей Николаевич. – Ростов-на-Дону, 2013. – 198 с.

8. Григорьева, Т.И. Дополненная реальность в образовании [Текст] / Т.И. Григорьева, А.А. Потапов, О.И. Пронина // Материалы Международной Интернет-конференции «Виртуальная реальность современного образования», 2018. – С.34-39.

9. Дополненная реальность [Электронный ресурс]. – URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented\\_reality#Hardware](https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality#Hardware) (дата обращения 20.09.2022).

10. Духанов, Д.С. Применение технологии дополненной реальности в образовании [Электронный ресурс] / Д.С. Духанов, С.П. Ивженко // Информационно-коммуникационные технологии в науке, производстве и образовании, 2014. – С.60-61. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22597169> (дата обращения: 30.09.2022).

11. Дюдичева, Ю.Ю. О применении технологии дополненной реальности в процессе обучения математике и физике [Электронный ресурс] / Ю.Ю. Дюдичева // Открытое образование. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 44-55. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-primenenii-tehnologii-dopolnennoy-realnosti-v-protssesse-obucheniya-matematike-i-fizike> (дата обращения: 12.08.2022).

12. Зильберман, Н.Н. Возможности использования приложений дополненной реальности в образовании [Электронный ресурс] / Н.Н. Зильберман, В.А. Сербин // Открытое и дистанционное образование. – 2014. – №4. – С.28-33. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22704226> (дата обращения: 21.08.2022).

13. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122> (дата обращения: 31.08.2022).

14. Примерная программа общеобразовательных учреждений по геометрии 7-9 кл., к учебному комплексу для 7-9 кл. [Текст] / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др.; сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2008. – 29 с.

15. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт основного общего образования 5-9кл. [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027?index=4&rangeSize=1> (дата обращения: 28.08.2022).

*Оригинальность 76%*