

Э. А. Игнатьева

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

*Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева,  
г. Чебоксары, Россия*

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность внедрения в учебный процесс технологии дополненной реальности как вспомогательного средства для максимальной интерактивности, наглядности, более глубокого изучения предмета, повышения мотивации учащихся. Включение в систему образования современных технических средств обучения является одним из важных условий усиления обучающего эффекта. Применение учителем технологии дополненной реальности повышает уровень информационной грамотности как его самого, так и его учеников.

**Ключевые слова:** *дополненная реальность, технологии, мобильное приложение, обучающий эффект, дополненная реальность в образовании.*

*E. A. Ignatyeva*

## USE OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN EDUCATIONAL PROCESS

*I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, Russia*

**Abstract.** The article deals with the possibility of introducing augmented reality technology in the educational process as an auxiliary tool for maximum visibility, interactivity, voraciousness of the studied subject, and greater motivation of students. The introduction of modern teaching aids into the educational system is the most important condition for enhancing of the learning effect. The use of augmented reality technology increases the level of information literacy of teachers and students.

**Keyword:** *augmented reality, technologies, mobile application, learning effect, augmented reality in education.*

**Актуальность исследуемой проблемы.** Современный период развития общества характеризуется большим влиянием мобильных и компьютерных технологий на человека. Создается глобальное информационное пространство, которое становится неотъемлемой частью многих сфер деятельности [3]. Следовательно, изменения происходят и в образовательном процессе школы. Одной из приоритетных задач учителя становится создание информационно-образовательной среды [8]. Вносятся коррективы в содержание технологий обучения, которые должны быть адекватны современным техническим возможностям и должны способствовать гармоничному вхождению ребенка в информационное общество [3].

Согласно Е. В. Киргизовой, А. Ш. Шакирову, Т. В. Захаровой, А. В. Рубцову, в процессе организации учебных исследований при создании дополненной реальности повышается учебная мотивация, позволяющая развивать информационно-коммуникативную компетентность учащихся и учителя, а также более углубленно формировать универсальные учебные действия [5]. Данная технология не только позволяет привлечь внимание к предмету, но и наглядно показывает обучающимся то, что невозможно использовать на уроке в связи с высокой стоимостью, опасностью, недоступностью [6].

Дополненная реальность – это новая 3D-технология, которая объединяет физический и цифровой мир в реальном времени [9]. Данная технология может быть хорошим практическим расширением учебников и тетрадей с упражнениями, поскольку с ее помощью даются виртуальные знания об опыте для лучшего понимания модели в контексте обучения [1].

Дополненную реальность в образовании можно использовать как яркий пример запоминающейся визуализации при объяснении сложных тем. Это вспомогательное средство для максимальной интерактивности, наглядности предмета, более глубокого его изучения [4].

В России использование мобильных приложений в образовательном процессе стремительно развивается и приобретает все большую популярность среди всех участников образовательного процесса. За рубежом поддержку по внедрению мобильных устройств в образование оказывают крупные бренды [2].

В классификации дополненной реальности в образовательной сфере зарубежные авторы выделяют книги, игры, обучающие приложения, моделирование объектов, приложения для тренировки навыков [10].

В нашей статье мы будем изучать обучающие приложения дополненной реальности. Цель исследования – разработать и апробировать мобильное приложение для использования на уроках информатики.

**Материал и методика исследований.** Студентами Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева было разработано с помощью программы EV Toolbox мобильное приложение дополненной реальности для изучения темы «Устройство персонального компьютера» в курсе информатики в 8 классе общеобразовательной школы и апробировано во время педагогической практики.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Разработка данного приложения проходила в несколько этапов.

1 этап. Создание 3-D модели с анимацией.

Использовался графический редактор для 3D-моделирования Autodesk 3Ds Max.

Окно программы состоит из 5 элементов:

1. MAIN MANU обеспечивает доступ к основным командам приложения и находится в верхней части окна (главное меню).

2. MAIN TOOLBAR содержит доступ к часто используемым командам (главная панель инструментов).

3. VIEWPORTS расположено в центре окна приложения (TOP, FRONT, LEFT, PERSPECTIVE – окна проекций).

4. COMMAND PANEL обеспечивает выполнение операций по созданию и модификации объектов сцены (командная панель).

5. LOWER INTERFACE BAR расположено в нижней части окна программы (нижняя строка интерфейса).

2 этап. Создание метки.

Важно отметить, что самой надежной и стабильно работающей меткой дополненной реальности является маркерная технология.

Маркером может быть, как правило, квадрат с вписанной внутрь яркой, понятной картинкой. Для работы маркера требуется его печатная версия и файл с изображением его внутренней части (паттерна). Размер паттерна должен быть 128x128 пикселей. Для корректного определения ориентации паттерн не должен обладать симметрией относительно вертикальной, горизонтальной, диагональных осей. Для изменения размера паттерна используется программа Adobe Photoshop.

3 этап. Создание сцены (добавление маркера и модели).

Панель проектов состоит из двух вкладок:

1. Ресурсы – список ресурсов, добавленных в проект.

2. Объекты – список объектов, добавленных в проект. Объекты отображаются в иерархическом порядке.

Для лучшего визуального восприятия каждый из элементов материнской платы был обозначен следующим образом: разъем для подключения питания, южный мост, разъем для SATA, разъемы PCI для плат расширений, разъемы задней панели, разъемы для оперативной памяти, разъемы для жестких дисков и оптических приводов.

4 этап. Создание сценария.

Во вкладке «Сценарий» рабочего пространства отображается схема взаимодействия событий и действий объектов. Окно представляет собой поле сценария, на которое добавляются блоки объектов, состоящих из списка событий и действий для данного объекта. Событие соединяется с действием с помощью линий. Каждый блок в сценарии можно свободно перемещать по полю мышкой.

Результат созданного проекта из EV Studio можно экспортировать как eva-пакет, который проигрыватель rgEView позволяет просматривать. Для запуска приложения на Android необходимо настроить среду окружения (на компьютере должны быть установлены JDK и Android SDK). В окне «Окружение Android», в которое можно перейти, выбрав в меню: > настройки >, настраивается среда для Android.

Апробация мобильного приложения состояла из двух частей:

1 часть. Создана экспертная группа и проведен опрос среди студентов 4 курса Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева.

2 часть. Было организовано четыре урока в «СОШ № 20» г. Чебоксары среди учащихся 8 класса.

*1 часть апробации.*

В качестве экспертов выступили 4 студента Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева.

Для анализа результатов был применен множественный коэффициент корреляции (коэффициент конкордации Кендэла). Коэффициент корреляции рангов Кендэла определяется по следующей формуле [7]:

$$W = \frac{12 \cdot D}{m^2 [n^2 - 1]},$$

где  $W$  – коэффициент конкордации;  $D$  – отклонение суммы квадратов рангов от среднего значения, рассчитывается по формуле:

$$D = \sum_{i=1}^n r_y^2 - \frac{[\sum_{i=1}^n r_y]^2}{n},$$

где  $m$  – число объектов ранжируемого признака (число экспертов),  $n$  – число анализируемых порядковых переменных.

Значения коэффициентов конкордации заключены на отрезке [0;1]. Увеличение коэффициента от 0 до 1 означает проявление большей согласованности суждений. Если все эти суждения совпадают, то  $W=1$ . Мнения экспертов считаются хорошо согласованными, если  $W>0,7$ .

Анкетирование содержало вопросы, касающиеся удобств и недостатков мобильного приложения, ответы оценивались по 5-балльной шкале по каждому критерию (табл. 1).

Таблица 1

#### Вопросы и результаты анкетирования

№ п/п	Содержание критерия	Средние баллы			
		Студенты			
		А	В	С	Д
1.	Удобство пользования мобильным приложением	4,5	4,2	4,7	4,5

Продолжение таблицы 1

2.	Актуальность мобильного приложения	5	4,8	5	5
3.	Визуализация объекта	5	5	5	5
4.	Оригинальность мобильного приложения	5	5	4,7	5
5.	Доступность мобильного приложения	4	4,2	4,5	4

Для количественной оценки степени согласованности мнений экспертов рассчитан коэффициент конкордации  $W$  при  $m=4$ ,  $n=5$ . Ранжируем средние баллы всех экспертов (табл. 2).

Таблица 2

Средние баллы экспертов по критериям

№ критерия	A	Ранг	B	Ранг	C	Ранг	D	Ранг	$\Sigma$ рангов	$\Sigma^2$
1.	4,5	2	4,2	1,5	4,7	2,5	4,5	2	8	64
2.	5	4	4,8	3	5	4,5	5	4	15,5	240,25
3.	5	4	5	4,5	5	4,5	5	4	17	289
4.	5	4	5	4,5	4,7	2,5	5	4	15	225
5.	4	1	4,2	1,5	4,5	1	4	1	4,5	20,25
$\Sigma$	-	15	-	15	-	15	-	15	60	838,5

По данным таблицы вычислим коэффициент корреляции рангов Кендэла:

$$D = 838,5 - \frac{60^2}{5} = 118,5$$

$$W = \frac{12 \cdot 118,5}{4^2(5^3 - 5)} = 0,74$$

Полученный результат свидетельствует о хорошей согласованности мнений экспертов по поводу разработанного мобильного приложения.

2 часть апробации.

Эксперимент проводился для выявления заинтересованности учащихся в мобильном приложении дополненной реальности.

Два урока с ними были проведены без этого приложения, следующие два – с его применением. На вопрос «Как Вы относитесь к проведению урока с помощью мобильных технологий?» ответили 25 учеников 8 класса.

Для анализа результатов был применен критерий Макнамары.

Отношение обучающихся к проведению уроков с помощью мобильных приложений выяснялось до и после проведения занятий (табл. 3).

Таблица 3

Показатели значений для критерия Макнамары

Первый опрос		Второй опрос
за	против	
a=18	b=0	за
c=7	d=0	против

Примечание.

a: оба раза за; b: 1. за 2. против; c: 1. против 2. за; d: оба раза против.

В данном исследовании уровень значимости равен 0,05. Проверяется гипотеза  $H_0$ : проведение урока с помощью мобильных технологий не оказывает влияния на учащихся. В соответствии с полученным результатом ( $b < c$ ) альтернативная гипотеза  $H_1$  формулируется следующим образом: проведение урока с помощью мобильных технологий положительно влияет на учеников.

Для решения задачи применяется непараметрический критерий Макнамары для  $n \leq 20$  ( $n = b + c = 0 + 7 = 7$ ;  $7 < 20$ ). Наблюдаемое значение статистики критерия  $T_{2набл}$  определяется по формуле:

$$T_{2набл} = \min(b, c) = \min(0, 7) = 0.$$

Вероятность появления значения  $T_2 \leq 0$  при  $n=7$  равна 0,008 [7, с. 135–148]. Так как уровень значимости проверки гипотез  $\alpha=0,05$ , то  $\frac{\alpha}{2} = 0,025$  и верно неравенство  $0,008 < \frac{\alpha}{2}$ , то на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  отклоняется гипотеза  $H_0$  и принимается альтернативная гипотеза  $H_1$ : проведение урока с помощью мобильных технологий способствует формированию положительного интереса у учащихся.

**Резюме.** Наше исследование позволило сделать вывод, что с помощью мобильных приложений дополненной реальности учебный процесс становится ярче, интереснее для восприятия. Реакция обучающихся на занятия, проведенные с использованием таких приложений, была положительной, они были заинтересованы и увлечены уроком, задавали вопросы.

Учитель может в любой момент представить изучаемый объект не только в объеме, но и изнутри или в разрезе, используя набор различных бумажных маркеров. При последовательном, четком, логически связанном построении всех элементов деятельности педагога и учеников достигается необходимый уровень обучения. Применение на уроках мобильных приложений дополненной реальности является важным условием усиления обучающего эффекта.

Таким образом, использование технологии дополненной реальности в общем или дополнительном образовании показывает технологическую продвинутость учителя, позволяет вовлечь учащихся в обучение, создавая учебные ситуации, для достижения качественного результата.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гальченко Н. А. Применение информационных технологий как способ повышения эффективности образовательного процесса (на примере мобильных технологий) // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 1, № 3. – С. 37–40.
2. Зильберман Н. Н., Сербин В. А. Возможности приложений дополненной реальности в образовании // Развитие единой образовательной информационной среды: сетевые образовательные ресурсы и программы : материалы XIII Международной научно-практической конференции. – Томск, 2014. – С. 54–55.
3. Игнатьева Э. А. Применение информационно-образовательных ресурсов для обучения информатике // Материалы VII Международного научно-методического симпозиума «ЭРНО–2018». – Геленджик, 2018. – С. 19–21.
4. Карнаух Л. А., Ветров Ю. П. Проблема отбора и конструирования содержания и методов обучения в вузе // Перспективы науки. – 2014. – № 8(59). – С. 41–44.
5. Киргизова Е. В., Шакиров И. Ш., Захарова Т. В., Рубцов А. В. «Дополненная реальность»: инновационная технология организации образовательного процесса по информатике // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2, ч. 2. – С. 310.
6. Кудимова Н. В., Петрова О. Г. Методические приемы создания дополненной реальности для достижения образовательных результатов // Информатика и образование. – 2013. – № 9. – С. 10–16.
7. Софронова Н. В. Введение в педагогическое исследование : учебное пособие для студентов, обучающихся по педагогическому направлению бакалавриата. – Чебоксары : Перфектум, 2015. – 241 с.

8. Софронова Н. В. Диалектические противоречия процесса внедрения информационных технологий в учебный процесс // Интернет-технологии в образовании : материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. – Чебоксары, 2016. – С. 4–12.
9. Яковлев Б. С., Пустов С. И. История, особенности и перспективы технологии дополненной реальности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – № 3. – С. 479–484.
10. Yuen S., Yaoyuneyong G., Johnson E. Augmented reality: An overview and five directions for AR in education // Journal of Educational Technology Development and Exchange. – 2011. – Vol. 4, № 1. – P. 119–140.

Статья поступила в редакцию 06.06.2019

#### REFERENCES

1. Gal'chenko N. A. Primenenie informacionnyh tekhnologij kak sposob povysheniya effektivnosti obrazovatel'nogo processa (na primere mobil'nyh tekhnologij) // Uspekhi sovremennoj nauki. – 2017. – Т. 1, № 3. – С. 37–40.
2. Zil'berman N. N., Serbin V. A. Vozможности prilozhenij dopolnenoj real'nosti v obrazovanii // Razvitiye edinoj obrazovatel'noj informacionnoj sredy: setevye obrazovatel'nye resursy i programmy : materialy XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Tomsk, 2014. – С. 54–55.
3. Ignat'eva E. A. Primenenie informacionno-obrazovatel'nyh resursov dlya obucheniya informatike // Materialy VII Mezhdunarodnogo nauchno-metodicheskogo simpoziuma «ERNO–2018». – Gelendzhik, 2018. – С. 19–21.
4. Karnauh L. A., Vetrov Yu. P. Problema otbora i konstruirovaniya sodержaniya i metodov obucheniya v vuze // Perspektivy nauki. – 2014. – № 8(59). – С. 41–44.
5. Kirgizova E. V., Shakirov I. Sh., Zaharova T. V., Rubcov A. V. «Dopolnennaya real'nost'»: innovacionnaya tekhnologiya organizacii obrazovatel'nogo processa po informatike // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 2, ch. 2. – С. 310.
6. Kudimova N. V., Petrova O. G. Metodicheskie priemy sozdaniya dopolnenoj real'nosti dlya dostizheniya obrazovatel'nyh rezul'tatov // Informatika i obrazovanie. – 2013. – № 9. – С. 10–16.
7. Sofronova N. V. Vvedenie v pedagogicheskoe issledovanie : uchebnoe posobie dlya studentov, obuchayushchihся po pedagogicheskomu napravleniyu bakalavriata. – Cheboksary : Perfektum, 2015. – 241 s.
8. Kirgizova N. V. Dialekticheskie protivorechiya processa vnedreniya informacionnyh tekhnologij v uchebnij process // Internet-tekhnologii v obrazovanii : materialy Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoj konferencii. – Cheboksary, 2016. – С. 4–12.
9. Yakovlev B. S., Pustov S. I. Istoriya, osobennosti i perspektivy tekhnologii dopolnenoj real'nosti // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2013. – № 3. – С. 479–484.
10. Yuen S., Yaoyuneyong G., Johnson E. Augmented reality: An overview and five directions for AR in education // Journal of Educational Technology Development and Exchange. – 2011. – Vol. 4, № 1. – P. 119–140.

The article was contributed on June 06, 2019

#### Сведения об авторе

*Игнатъева Эмилия Анатольевна* – кандидат психологических наук, доцент кафедры информатики и информационно-коммуникационных технологий Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева, г. Чебоксары, Россия; e-mail: iehmiliya@yandex.ru

#### Author information

*Ignatyeva, Emilia Anatolyevna* – Candidate of Psychology, Associate Professor of the Department of Informatics and Information and Communication Technologies, I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, Russia; e-mail: iehmiliya@yandex.ru