

## ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ THEORY AND METHODOLOGY OF PROFESSIONAL EDUCATION

---

УДК 378

DOI: 10.21209/2658-7114-2021-16-1-50-58

**Светлана Иннокентьевна Десненко<sup>1</sup>,**

*доктор педагогических наук, профессор,  
Забайкальский государственный университет  
(672039, Россия, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30),  
e-mail: desnenkochita@rambler.ru  
http://orcid: 0000-0002-9243-0491*

**Алена Дмитриевна Федотова<sup>2</sup>,**

*кандидат педагогических наук,  
Забайкальский государственный университет  
(672039, Россия, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30),  
e-mail: einclub@mail.ru  
http://orcid: 0000-0002-0492-3529*

### **Применение технологии дополненной реальности как условие формирования цифровых навыков студентов как будущих специалистов**

В статье на основе анализа исследований, посвящённых применению технологий дополненной реальности при обучении студентов вузов, авторами выделены преимущества и недостатки использования данной технологии в образовании. Обосновывается, что эффективное использование цифровых технологий, в том числе технологии дополненной реальности, возможно, если специалист владеет цифровой грамотностью, в состав которой входят цифровые навыки. Авторы исследования обосновывают значимость проблемы применения технологии дополненной реальности как условия формирования цифровых навыков студентов как будущих специалистов. В статье рассматриваются и анализируются три группы цифровых навыков, составляющих цифровую грамотность: основные функциональные (базовые) цифровые навыки, общие цифровые навыки, специализированные профессиональные цифровые навыки. Дается анализ учебных планов, реализуемых в Забайкальском государственном университете по ряду направлений подготовки, с целью выявления возможностей применения технологии дополненной реальности при обучении студентов как будущих специалистов. Приводятся примеры использования различных типов обучающих приложений дополненной

<sup>1</sup> С. И. Десненко – основной автор, координатор исследования, определяла концепцию, формулировала выводы исследования, оформляла текст статьи.

<sup>2</sup> А. Д. Федотова организовывала исследование, осуществляла апробацию и формулировала выводы исследования, оформляла текст статьи.

реальности в образовательном процессе высшей школы, анализируются возникающие при этом затруднения. Сделан вывод, что заявленная в статье проблема может быть решена при реализации специальной подготовки будущих специалистов для формирования специализированных профессиональных цифровых навыков. Авторы статьи намечают пути организации такой подготовки и приводят рекомендации для её реализации.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, технология дополненной реальности, цифровые навыки, студент вуза

**Введение.** В результате развития информационных технологий современное общество претерпело быстрые и глубокие изменения в социальных, культурных, политических и экономических сферах. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) получили широкое распространение в обществе и положительно повлияли на все аспекты жизнедеятельности человека, изменив способы работы, развлечений, общения и обучения. Одним из направлений широкого использования информационных технологий является сфера образования, в которой ИКТ превратились в важный сегмент.

В настоящее время эпоха глобального процесса информатизации общества сменяется эпохой цифровизации. Это предполагает внедрение цифровых технологий в различные сферы деятельности человека, что будет способствовать дальнейшему повышению эффективности его труда [5]. Новые цифровые технологии включают в себя потенциал невероятных инноваций и перспектив развития [10]. Под цифровыми технологиями понимают «информационно-коммуникационные, телекоммуникационные, виртуальные, мультимедийные технологии, позволяющие обеспечить сбор и представление информации о различных объектах с целью обеспечения удаленного взаимодействия между ними и (или) управления ими»<sup>1</sup>. К числу образовательно значимых цифровых технологий учёные относят «телекоммуникационные технологии; технологии обработки больших объёмов данных "цифрового следа"; искусственный интеллект; виртуальную и дополненную реальность; технологии электронной идентификации и аутентификации; облачные технологии; интернет вещей; технологии распределённого реестра; профессиональные социальные сети и др.» [12]. Использование цифровых

технологий в образовании «создаёт новые возможности для построения образовательного процесса и решения широкого комплекса образовательных задач. Сегодня доступ к цифровым технологиям является актуальной задачей цифровой трансформации образования» [2; 8].

В процессе подготовки студентов как будущих специалистов всё чаще стали использовать технологию дополненной реальности (Augmented Reality, далее – AR). Следует отметить, что использование технологии дополненной реальности в образовательных практиках является перспективным направлением исследования. Анализ литературы, освещающей проблему использования технологии дополненной реальности в образовании [1; 3; 7; 11; 14; 15], позволил выявить ряд *преимуществ данной технологии*: концентрация внимания обучаемого в процессе обучения; усиление мотивации обучения; самостоятельность изучения образовательного контента; формирование цифровых компетенций обучаемого; персонализация обучения (индивидуализированный процесс обучения); усиление вовлечённости обучаемого в процесс обучения; рост эффективности когнитивного развития. Наряду с выделенными положительными сторонами использования AR в образовании существует и *критический взгляд на данную технологию* при её использовании в образовательном процессе: чрезмерная увлечённость AR обучающимися может отвлекать их от изучения дисциплины в целом; недостаточное количество исследований данной технологии в научной среде, что не отвечает на ряд вопросов, связанных с положительным влиянием на обучение; высокая стоимость аппаратного и программного обеспечения для полной реализации данной технологии в образовании; отсутствие разнообразия программного обеспечения, предназначенного для разработки дополненной реальности. Следует отметить, что технология дополненной реальности стремительно развивается,

<sup>1</sup> Блинов В. И., Дулинов М. В., Есенина Е. Ю., Сергеев И. С. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения. – М.: Перо. – 72 с.

следовательно, в скором будущем часть критических вопросов по использованию AR в образовании, возможно, будет снята.

Для эффективного использования цифровых технологий, в том числе технологии дополненной реальности, специалисту необходимо владеть цифровой грамотностью, являющейся одной из ключевых грамотностей XXI в. В новых рекомендациях ЮНЕСКО «Структура ИКТ-компетентности учителей. Версия 3» (2019) «цифровая грамотность определена как способность личности использовать цифровые технологии, средства связи или сети для поиска, оценки, использования и создания информации; понимать и использовать информацию в нескольких форматах из широкого спектра источников; эффективно выполнять задачи в цифровой среде» [12]. Ю. В. Воронина указывает, что сегодня цифровая грамотность является «одной из составляющих нового типа мышления педагога, который будет соответствовать требованиям общества с цифровой экономикой» [4]. Многие учёные отмечают, что в состав цифровой грамотности входят цифровые навыки (*digital skills*), являющиеся необходимыми аспектами жизнедеятельности в цифровом обществе [9]. Владение цифровыми навыками даёт возможность людям создавать и обмениваться цифровым контентом, общаться и решать проблемы для эффективной и творческой самореализации в обучении и профессиональной деятельности.

Во всём мире в ближайшие годы появятся десятки миллионов рабочих мест, требующих специалистов, свободно владеющих цифровыми навыками. Такие люди, работая с цифровыми технологиями, могут воспользоваться ещё более широким спектром возможностей, возникающих в результате постоянного развития цифровых технологий, платформ и устройств. Современному специалисту, в том числе педагогу, необходимо не только знать, понимать и использовать цифровые технологии, но и профессионально создавать, разрабатывать собственный цифровой контент для его дальнейшего использования в своей профессиональной деятельности, т. е. владеть цифровыми навыками [6]. Потенциал цифровых технологий огромен, востребован в образовании, однако проблема его использования в должной мере не решена. Причина данной проблемы заключается в том числе в недостаточной

цифровой грамотности педагогов, что «приводит к возникновению цифрового разрыва, который необходимо преодолеть» [8].

Сказанное позволяет определить цель представляемого в данной статье исследования – обоснование возможности использования технологии дополненной реальности в образовательном процессе вуза для формирования у студентов, как будущих специалистов, цифровой грамотности и входящих в её состав цифровых навыков.

**Методология и методы исследования.** Теоретической основой исследования выступает метод комплексного сравнительно-сопоставительного анализа использования информационных и цифровых образовательных технологий. Обсуждаемые проблемы рассмотрены на основе анализа международных и российских исследований, а также нормативно-правовых механизмов перехода к цифровому высшему образованию. Кроме того, научной рефлексии была подвергнута деятельность педагогов, использующих цифровые образовательные технологии, которые реализуются в системе высшего образования. Также использовались такие методы исследования, как анализ научной, психолого-педагогической литературы, нормативно-правовых документов по проблеме исследования.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В научной литературе отмечается, что цифровыми навыками являются устоявшиеся, «доведенные до автоматизма модели поведения, основанные на знаниях и умениях в области использования цифровых устройств, коммуникационных приложений и сетей для доступа к информации и управления ею» [4]. Анализ литературы показал, что в образовательном процессе при подготовке специалистов, в том числе будущих педагогов, чаще всего используются цифровые технологии виртуальной и дополненной реальности, которые позволяют формировать цифровые навыки [1; 3; 7]. Это объясняется тем, что в будущем, в сфере профессиональной деятельности человека, перспективные направления будут связаны с использованием технологии AR, которая «позволяет создавать смешанную профессиональную среду, дополняющую функциональные возможности реальной среды» [7].

В книге “Working Group on Education: Digital Skills for Life and Work” (ЮНЕСКО) цифровые навыки, лежащие в основе циф-

ровой грамотности, разделены на три группы: 1) *основные функциональные (базовые) цифровые навыки*, «предполагающие функциональное использование цифровых устройств и приложений (подключение к сети Интернет, настройка учётных записей и профилей, доступ к ресурсам и др.), настройку параметров и управление файлами, использование клавиатур и сенсорных технологий и т. п.»; 2) *общие цифровые навыки*, «направленные на осмысленное применение цифровых технологий, творческое использование онлайн-приложений и сервисов, различного программного обеспечения, создание цифрового контента (текстовые сообщения и изображения), использование цифровых инструментов для решения проблем и в целом умение работать с информацией (собирать, структурировать, проверять на достоверность, хранить и защищать данные)»; 3) *специализированные профессиональные цифровые навыки*, так называемые «передовые» навыки, которые «составляют основу работы специалиста в области ИКТ (программирование, разработка приложений, управление коммуникационными сетями и др.), функционируют во взаимодействии с такими «мягкими» навыками (*soft skills*), как умение работать в команде, креативность, критическое мышление» [13].

Подобная классификация рассмотрена в документе "Digital Skills Toolkit" [9], где цифровые навыки распределены по уровням: базовый, общий, продвинутый. *Базовые цифровые навыки* являются основополагающими для выполнения базовых задач: работа с аппаратным обеспечением (например, использование клавиатуры и сенсорного экрана), программное обеспечение (например, обработка текстов, управление файлами на ноутбуках, управление настройками конфиденциальности на мобильных телефонах) и основные онлайн-операции (например, электронная почта, поиск или заполнение онлайн-формы). Базовые навыки позволяют взаимодействовать с другими людьми и получать доступ к государственным, коммерческим и финансовым услугам. *Общие цифровые навыки* необходимы для выполнения трудовых функций, таких как работа на персональном компьютере, издательское дело, цифровой графический дизайн и цифровой маркетинг. Данные навыки являются общими. Это означает, что владение ими готовит людей к широкому спектру цифро-

вых задач, необходимых для продуктивных работников. *Продвинутые цифровые навыки* необходимы специалистам в области ИКТ (например, программирование и управление сетями), они дают возможность работать с такими цифровыми технологиями и направлениями, как искусственный интеллект, большие данные, кодирование, кибербезопасность, интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность, разработка мобильных приложений.

Цифровое расширение изменяет сознание большого числа людей благодаря достижениям в области мобильных технологий и широкому распространению мобильных устройств во всё большем количестве областей жизнедеятельности человека. Стремительный рост интеллектуальных мобильных устройств способствует созданию интересных сред дополненной реальности, используемых в различных сферах, в том числе в образовании [14]. Мобильные технологии вносят позитивный вклад в образование, и дополненная реальность (AR) вместе с виртуальной реальностью (Virtual Reality – VR) и смешанной реальностью (Mixed Reality – MR) считаются ключевыми образовательными технологиями в течение следующего десятилетия. Несмотря на положительные результаты, ещё предстоит изучить вопросы, связанные с изучением и анализом опыта внедрения AR педагогами и обучающимися, создание виртуального контента и 3D-моделей [11].

В настоящее время опыт применения дополненной реальности описывается только практиками, в их работах чаще всего рассматривается конкретный опыт использования технологии и практически отсутствует его систематизация.

Следует отметить, что отдельные предложения по классификации дополненной реальности имеются в работах российских учёных [1; 3; 7], в трудах зарубежных исследователей приводятся классификации применения дополненной реальности в образовательной сфере [11; 14; 15]. Авторы предлагают следующие типы обучающих приложений дополненной реальности:

- книги с технологией дополненной реальности, образующие своеобразный мост между физическим и цифровым миром;
- игры;
- обучающие приложения;
- моделирование объектов;
- приложения для тренировки навыков.

В научной литературе указывается, что приложения с дополненной реальностью делятся на две основные категории: приложения на основе изображений и приложения на основе определения местоположения. Приложения на основе изображений также делятся на две категории: на основе маркеров, которые требуют специальных меток (например, код быстрого отклика), и отслеживание без маркеров, в котором изображение становится триггером для воспроизведения мультимедийного контента. Приложения, основанные на местоположении, запускаются по прибытии пользователя в определённое место [11].

Сосуществование виртуальной и реальной среды позволяет обучающимся увидеть и изучить явления, которые иначе были бы невозможны в реальном мире, визуализировать сложные пространственные отношения и абстрактные понятия, что будет способствовать развитию способностей и навыков, которые достаточно сложно развить в других технологических средах обучения.

Рассмотрим возможности применения технологии дополненной реальности при обучении студентов как будущих специалистов, анализируя учебные планы, реализуемые в Забайкальском государственном университете по ряду направлений подготовки.

Анализ учебных планов Забайкальского государственного университета направления подготовки 44.03.05 *Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*, профили «Информатика и физика», «Математика и информатика» (бакалавриат), позволил выявить, что формирование групп цифровых навыков (далее – ЦН), рассмотренных выше, может быть предусмотрено при изучении следующих дисциплин:

– профили «Информатика и физика», «Математика и информатика», *базовые ЦН* – Информатика и информационно-коммуникативные технологии, Программное обеспечение ЭВМ; *общие ЦН* – Информационно-коммуникативные технологии в образовании, Методика обучения и воспитания (информатика), Основы алгоритмизации, Программирование; *специализированные профессиональные ЦН* – Трёхмерное моделирование и анимация, Численные методы, Основы искусственного интеллекта, Основы робототехники/Робототехника, Создание тестирующих программ средствами различно-

го программного обеспечения/Структура и организация программных средств учебного назначения;

– профиль «Информатика и физика», *базовые ЦН* – Основы теоретической информатики, *общие ЦН* – Компьютерная графика, Компьютерные сети, *специализированные профессиональные ЦН* – Языки программирования низкого уровня, WEB-технологии, Информационные системы, Компьютерное моделирование, Современные технологии обучения информатике;

– профиль «Математика и Информатика», *базовые ЦН* – Теория информации, *общие ЦН* – Основы анимации, Сети и телекоммуникации, *специализированные профессиональные ЦН* – Язык программирования ассемблера, Технологии WEB-программирования, Проектирование информационных систем, Компьютерное моделирование в проектно-исследовательской деятельности, Технологии обучения информатике, Основы схемотехники/Цифровая схемотехника.

Следует отметить, что для совершенствования, углубления и расширения специализированных профессиональных цифровых навыков будущие педагоги могут изучать дополнительные курсы, в том числе по разработке AR, в рамках самообразования, профессиональной переподготовки.

Достаточные возможности для применения технологии дополненной реальности при обучении студентов и формирования у них как будущих специалистов трёх групп цифровых навыков (далее – ЦН) предоставляет учебный план Забайкальского государственного университета направления подготовки 09.03.01 *Информатика и вычислительная техника*, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» (бакалавриат). Приведём перечень дисциплин, в рамках которых, согласно данному учебному плану, возможно формирование цифровых навыков: *базовые ЦН* – Информатика, Программирование, Базы данных, Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, Операционные системы; *общие ЦН* – Объектно-ориентированное программирование, Структуры и алгоритмы обработки данных, Язык программирования Ассемблер, Организация ЭВМ и систем, Архитектура ЭВМ, Технологии WEB-программирования; *специализированные профессиональные ЦН* – Компьютер-

ное моделирование, Компьютерная графика, Разработка приложений для мобильных устройств, Архитектура операционных систем, Технологии разработки программного обеспечения, Теория вычислительных процессов, Интерактивные графические системы, Системы машинной графики, Теория языков программирования, Новые информационные технологии, Проектирование информационных систем.

Приведём отдельные примеры использования различных типов обучающих приложений дополненной реальности в образовательном процессе высшей школы.

Большое применение дополненная реальность нашла при замещении реальных объектов виртуальными (моделирование объектов). Например, при изучении дисциплины «Архитектура ЭВМ» каждый студент получает возможность для ознакомления с устройством компьютера. Для этого вместо реальных деталей компьютера используются 3D-объекты дополненной реальности. Это даёт возможность студенту получить представление о технологическом строении компьютера и его особенностях. Для проведения данных занятий педагогу необходимо иметь соответствующее техническое и программное обеспечение: 1) готовые 3D-модели, разработанные в программах моделирования; 2) веб-камеры, контроллеры дополненной реальности; 3) программы распознавания маркеров дополненной реальности в цифровом или аналоговом вариантах; 4) демонстрационные средства (проекторы, экраны, интерактивные доски).

При обучении математике можно использовать дополненную реальность для визуализации геометрических трёхмерных фигур. В этом случае можно перемещать, вращать геометрические трёхмерные фигуры; масштабировать 3D-модели, рассматривать их под любыми углами; виртуальные объекты можно соединять и разъединять, с помощью обучающих приложений анализировать полученные результаты. Так, при изучении разделов математики, связанных со стереометрией, у студентов появляются большие трудности с представлением фигур в пространстве и построением сечений, проведением плоскостей. Для большей наглядности, доступности и простоты подачи материала дополненная реальность может послужить оптимальным решением, когда при разборе темы, например «Многоуголь-

ники», обучающиеся при помощи 3D-модели могут рассмотреть сечения, используя соответствующие приложения, сами построить сечения, очень многие вопросы по данным темам снимутся сами собой. Использование 3D-модели в дополненной реальности позволяет студентам взаимодействовать с фигурами, рассматривать каждую грань фигуры, исследовать их со всех сторон. В этом случае задействуется визуальная память, подключается ассоциативное запоминание.

Приведённые примеры демонстрируют широкие возможности применения технологии дополненной реальности, однако показывают, что данные технологии не могут существовать без технической поддержки. В настоящее время использование дополненной реальности в образовательном процессе затрудняется, с одной стороны, недостаточным количеством готовых разработанных русскоязычных мультимедийных пособий и приложений, с другой стороны, использованием дорогостоящего оборудования.

Проблема разработки русскоязычных мультимедийных пособий и приложений может решаться силами студентов. Например, студенты могут создавать собственные объекты дополненной реальности, изучая определённые темы, при помощи специализированных программ на занятиях по информатике.

**Заключение.** Применение технологии дополненной реальности как условия формирования цифровых навыков студентов возможно в том случае, если будет решена проблема специальной подготовки студентов как будущих специалистов для формирования в первую очередь специализированных профессиональных цифровых навыков, для решения которой существует несколько путей:

1) реализация сетевого взаимодействия и сотрудничества организаций профессионального образования, реализующих программы по различным направлениям подготовки (педагогическое образование, образование в сфере ИТ);

2) расширение возможностей системы дополнительного профессионального образования за счёт создания и реализации новых практико-ориентированных программ переподготовки и повышения квалификации педагогов по использованию ИТ в образовательных организациях;

3) самообразование педагогов с использованием дистанционного образования на актуальных MOOC-курсах, онлайн-хакатонах и т. п.

Для разработки мобильных приложений с дополненной реальностью необходимо изучение следующих направлений: программирование на языке C#, 3D-моделирование, графический дизайн, разработка мобильных приложений (Android, iOS).

Для овладения специализированными профессиональными цифровыми навыками по разработке дополненной реальности студентам могут быть предложены для изучения различные массовые открытые онлайн-курсы (MOOC), например: "Introduction to Augmented Reality and ARCore" (<https://www.coursera.org/>); "Getting started with Augmented Reality" (<https://www.coursera.org/>); «VR/AR технологии и их ис-

пользование в медиaprостранстве» (<http://vr-ar.academy/>); «Augmented Reality: создаём приложение дополненной реальности» (<https://www.udemy.com/>). Бесплатное изучение данного направления предусмотрено в кванториумах – VR/AR-квантум (для обучающихся 12+), где обучающиеся имеют возможность научиться разрабатывать образовательные приложения, проектировать симуляторы, проводить виртуальные туры и т. п.

Следует отметить, что, применяя цифровые образовательные технологии, педагог должен идти от результатов обучения: на каком уровне необходимо сформировать цифровые навыки у студентов (базовые, общие, специализированные). Именно результаты обучения будут определять выбор цифровых технологий и, как частный случай, технологии дополненной реальности.

#### Список литературы

1. Абылкасымова А. Е., Кальней В. А., Шишов С. Е. Переломный этап подготовки педагогических кадров в контексте развития цифровых технологий // Вестник РМАТ. 2019. № 1. С. 56–61.
2. Ахметжанова Г. В., Юрьев А. В. Цифровые технологии в образовании // Балтийский гуманитарный журнал. 2018. № 3. С. 334–336.
3. Бажина П. С., Куприенко А. А. Опыт применения технологии дополненной реальности в образовании // Мир науки, культуры, образования. 2018. № 3. С. 244–247.
4. Воронина Ю. В. Цифровая грамотность педагога: анализ содержания понятия и структура // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2014. № 4. С. 232–245.
5. Десненко С. И., Пахомова Т. Е. Условия цифровизации образования в аспекте проблемы формирования ИКТ-компетентности студентов педагогического колледжа как будущих педагогов // Информатика и образование. 2020. № 4. С. 37–45.
6. Десненко С. И., Пахомова Т. Е. Особенности цифрового образовательного контента при организации дистанционного обучения в профессиональном образовании // Учёные записки Забайкальского государственного университета. 2020. № 5. С. 6–14.
7. Жигалова О. П., Толстопятов А. В. Использование технологии дополненной реальности в образовательной сфере // Балтийский гуманитарный журнал. 2020. № 2. С. 43–46.
8. Петрова Н. П., Бондарева Г. А. Цифровизация и цифровые технологии в образовании // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 5. С. 353–355.
9. Digital Skills Toolkit. ITU. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Documents/ITU%20Digital%20Skills%20Toolkit.pdf> (дата обращения: 10.01.2021). Текст: электронный.
10. Soomro K. A., Kale U., Curtis R., Akcaoglu V., Bernstein M. Digital Divide Among Higher Education Faculty // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2020. Vol. 17. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00191-5>. URL: <http://ru.unesco.kz/unesco-ict-competency-framework-for-teachers-version-3> (дата обращения: 10.01.2021). Текст: электронный.
11. Tzima S., Styliaras G., Bassounas A. Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View // Education Sciences. 2019. Vol. 9. P. 99. DOI:10.3390/educsci9020099.
12. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. VERSION 3. Digital library UNESCO: official site. URL: <http://ru.unesco.kz/unesco-ict-competency-framework-for-teachers-version-3> (дата обращения: 10.01.2021). Текст: электронный.
13. Working Group on Education: Digital Skills for Life and Work. Broadband Commission for Sustainable Development, ITU and UNESCO. URL: [https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/10/Digital-skills-for-life-and-work\\_259013e.pdf](https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/10/Digital-skills-for-life-and-work_259013e.pdf). (дата обращения: 10.01.2021). Текст: электронный.
14. Youm D., Seo S., Kim J. Design and Development Methodologies of Kkongalmon, a Location-Based Augmented Reality Game Using Mobile Geographic Information // Journal Image Video Processing. 2019. Vol. 1. DOI: [org/10.1186/s13640-018-0395-2](https://doi.org/10.1186/s13640-018-0395-2).

15. 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. No. 1. Pp. 119–140.

**Статья поступила в редакцию 14.01.2021; принята к публикации 12.02.2021**

**Библиографическое описание статьи**

Десненко С. Е., Федотова А. Д. Применение технологии дополненной реальности как условие формирования цифровых навыков студентов как будущих специалистов // Учёные записки Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 16, № 1. С. 50–58. DOI: 10.21209/2658-7114-2021-16-1-50-58.

**Svetlana I. Desnenko<sup>1</sup>,**

*Doctor of Pedagogy, Professor,  
Transbaikal State University*

*(30 Aleksandro-Zavodskaya st., Chita, 672039, Russia),  
e-mail: desnenkochita@rambler.ru  
http://orcid: 0000-0002-9243-0491*

**Alena D. Fedotova<sup>2</sup>,**

*Candidate of Pedagogy,  
Transbaikal State University*

*(30 Aleksandro-Zavodskaya st., Chita, 672039, Russia),  
e-mail: einclub@mail.ru  
http://orcid: 0000-0002-0492-3529*

**Application of Augmented Reality Technology as a Condition  
for the Formation of Students' Skills as Future Specialists**

In the article, based on the analysis of studies devoted to the application of augmented reality technologies in teaching university students, the authors highlight the advantages and disadvantages of using this technology in education. It is substantiated that the effective use of digital technologies, including augmented reality technologies, is possible if the specialist has digital literacy, which includes digital skills. The authors of the study substantiate the importance of the problem of using augmented reality technology as a condition for the formation of students' digital skills as future specialists. The article examines and analyzes three groups of digital skills that make up digital literacy: main functional (basic) digital skills, general digital skills, specialized professional digital skills. An analysis of the curricula implemented at the Transbaikal State University in several areas of training is carried out to identify the possibilities of using augmented reality technology in teaching students as future specialists. Examples of the use of various types of educational applications of augmented reality in the educational process of higher education are given; the difficulties arising in this are analyzed. In conclusion, it is concluded that the problem stated in the article can be solved by implementing special training of future specialists for the formation of specialized professional digital skills. The authors of the article outline the ways of organizing such training and provide recommendations for its implementation.

**Keywords:** digital technologies, augmented reality technology, digital skills, university student

**References**

1. Abylkassymova, A. E., Kalney, V. A., Shishov, S. E. A turning point in the training of pedagogical personnel in the context of the development of digital technologies. Bulletin of the RMAU, no.1, pp. 56–61, 2019. (In Rus.)
2. Akhmetzhanova, G. V., Yuryev, A. V. Digital technologies in education. Baltic Humanitarian Journal, no. 3, pp. 334–336, 2018. (In Rus.)
3. Bazhina, P. S., Kuprienko, A. A. Experience of using augmented reality technology in education. World of science, culture, education, no. 3, pp. 244–247, 2018. (In Rus.)

<sup>1</sup> S. I. Desnenko – the main author, is the coordinator of the research, has defined the concept, formulated the conclusions of the research, and formalized the text of the article.

<sup>2</sup> A. D. Fedotova – organized research, conducted approbation and formulated research conclusions, prepared the text of the article.



4. Voronina, Yu. V. Digital literacy of a teacher: analysis of the content of the concept and structure. Bulletin of the Orenburg State Pedagogical University, no. 4, pp. 232–245, 2014. (In Rus.)
5. Desnenko, S. I., Pakhomova, T. E. Conditions of digitalization of education in the aspect of the problem of the formation of ICT competence of students of a pedagogical college as future teachers. Informatics and Education, no. 4, pp. 37–45, 2020. (In Rus.)
6. Desnenko, S. I., Pakhomova, T. E. Features of digital educational content in the organization of distance learning in vocational education. Scientific notes of Transbaikal State University, no. 5, pp. 6–14, 2020. (In Rus.)
7. Zhigalova, O. P., Tolstopyatov, A. V. Using augmented reality technology in the educational sphere. Baltic Humanitarian Journal, no. 2, pp. 43–46, 2020. (In Rus.)
8. Petrova, N. P., Bondareva, G. A. (2019). Digitalization and digital technologies in education. The world of science, culture, education, no. 5, pp. 353–355, 2019. (In Rus.)
9. Digital Skills Toolkit. ITU. Web. 10.01.2021. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Documents/ITU%20Digital%20Skills%20Toolkit.pdf>. (In Engl.)
10. Soomro, K. A., Kale, U., Curtis, R., Akcaoglu, V., Bernstein, M. Digital divide among higher education faculty. Int J Educ Technol High Educ. 17, 21. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00191-5> UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. VERSION 3. (2019). Digital library UNESCO: official site. Web. 10.01.2021. URL: <http://ru.unesco.kz/unesco-ict-competency-framework-for-teachers-version-3>. (In Engl.)
11. Tzima, S., Styliaras, G., Bassounas A. Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View. Educ. Sci. 9.99.doi: 10.3390 / educsci9020099. (In Engl.)
12. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. VERSION 3. Digital library UNESCO: official site. Web. 10.01.2021. URL: <http://ru.unesco.kz/unesco-ict-competency-framework-for-teachers-version-3>. (In Engl.)
13. Working Group on Education: digital skills for life and work. Broadband Commission for Sustainable Development, ITU and UNESCO. Web. 10.01.2021. URL: [https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/10/Digital-skills-for-life-and-work\\_259013e.pdf](https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/10/Digital-skills-for-life-and-work_259013e.pdf). (In Engl.)
14. Youm, D., Seo, S. & Kim, J. Design and development methodologies of Kkongalmon, a location-based augmented reality game using mobile geographic information. J Image Video Proc. 2019, 1. Web. 10.01.2021. URL: <https://doi.org/10.1186/s13640-018-0395-2>. (In Engl.)
15. Yuen, S., Yaoyuneyong, G., Johnson E. Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange, no. 1, pp. 119–140, 2011. (In Engl.)

**Received: January 14, 2021; accepted for publication February 12, 2021**

**Reference to the article**

Desnenko S. I., Fedotova A. D. Application of Augmented Reality Technology as a Condition for the Formation of Students' Skills as Future Specialists // Scholarly Notes of Transbaikal State University. 2021. Vol. 16, No. 1. PP. 50–58. DOI: 10.21209/2658-7114-2021-16-1-50-58.