

Китайские национальные дороги 200-й серии проложены с севера на юг страны.

- Китайское национальное шоссе 201: Хэган (Хэйлунцзян) - Далянь (Ляонин), 1964 км
- Китайское национальное шоссе 202: Хэйхэ (Хэйлунцзян) - Далянь (Ляонин), 1818 км
- Китайское национальное шоссе 203: Миншуй (Хэйлунцзян)-Шэньян (Ляонин), 720 км
- Китайское национальное шоссе 227: Синин (Цинхай) — Чжанье (Ганьсу), 338 км

Китайские национальные дороги 300-й серии проложены с востока на запад страны.

- Китайское национальное шоссе 301: Суйфэньхэ (Хэйлунцзян) — г. Маньчжурия (Внутренняя Монголия, Российско-китайская граница и Китайско-монгольская граница), 1680 км,
- Китайское национальное шоссе 302: Хуньчунь (Цилинь) — Улан-Хото (Внутренняя Монголия), 1028 км
- Китайское национальное шоссе 303: Цзиань (Цилинь) — Шилин-Гол (Внутренняя Монголия), 1263 км
- Китайское национальное шоссе 330: Шоучан (Чжэцзян) — Вэньчжоу (Чжэцзян), 331 км.

### *Литература*

1. [#Классификация](https://ru.wikipedia.org/wiki/Китайские_национальные_дороги?veaction=edit&section=2)

УДК [378.147:37.013]:37.032-027.45

## **ИННОВАЦИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»**

*Дударев А.Н., Василевский М.В.*

**Учреждение образования «Витебский государственный университет  
им. П.М. Машерова»**

*e-mail: dudarev\_aleksandr@mail.ru, maksimvasilevskiy\_1@mail.ru*

**Summary.** *The article presents the results of the development of augmented reality for implementation in the educational process on the example of the discipline «Civil defense». Electronic sales, a variety of mobile applications (both gaming and non-gaming) – all these areas in the future give the technology AR great commercial potential. In this regard, there is a need to use augmented reality technology in the educational sphere: to consider the place of this technology in the educational process of the University, to identify the area of application of AR technology to solving didactic problems. The most important factors limiting the use of additional reality in the process of teaching schoolchildren and students are the cost of equipment (which can be partially replaced by a mobile phone) and the lack of available educational content, which was corrected by us in the discipline «Civil defense».*

Новые технологии появляются все чаще, чтобы держать руку на пульсе, специалистам во всех сферах нужно будет периодически обновлять знания. Дистанционное образование набирает обороты, оно должно стать максимально доступным, так что предполагается бум на создание мобильных приложений для обучения. Современные условия развития общества формируют запрос на подготовку студентов к реализации учебной деятельности в условиях высокотехнологичной профессиональной среды.

Технология дополненной реальности является одним из ключевых направлений информатизации общества. Развитие AR (Augmented Reality) технологии обусловлено развитием сенсорной мобильной техники, обеспечивающей упрощенный доступ к сети Интернет, развитием компьютерного зрения и сферы облачных вычислений. Повсеместное

распространение может помочь рынку дополненной реальности (ДР) в ближайшей перспективе превзойти по объему более специализированный рынок виртуальной реальности. Китай стремительно вырывается в лидеры данного сегмента. Объем общей прибыли к 2022 году может достичь от 85 до 90 млрд. \$. Cao Zhuoshao, аналитик TrendForce, считает, что добавление приложений AR на мобильные устройства в течение 3-х лет, будет способствовать приобретению дорогих наборов AR. Только когда будет достаточно приложений, производители устройств смогут продавать наборы AR в качестве аксессуаров для смартфонов, почти так же, как продаются умные часы. В связи с этим возникает потребность использования технологии дополненной реальности в образовательной сфере: рассмотрения места данной технологии в образовательном процессе вуза, выявления области приложения AR технологии к решению дидактических задач. Цель нашего исследования – наполнение учебного пособия с грифом Министерства образования Республики Беларусь «Безопасность жизнедеятельности человека» авторов Прищепа И.М., Клюев В.А., Дударев А.Н. цифровыми материалами при помощи мобильного приложения с использованием технологии дополненной реальности. В образовании дополненная реальность пока применяется довольно редко и ограничивается визуализацией архитектурных и дизайнерских решений (например, это практикуют в IKEA) или при подготовке студентов-медиков (используются интерактивные учебные пособия, наглядно демонстрирующие манипуляции, которые будут проделаны во время предстоящей хирургической операции), но все чаще эти технологии внедряются в профессиональные сферы. Педагоги, исследователи и разработчики и всё больше начинают двигаться в сторону интерактивных обучающих методик.

Исследования показывают, что смешанная реальность уверенно может считаться настоящим прорывом в образовательной сфере. Такой подход позволяет лучше усваивать информацию, запоминать ее большие объемы, причем это касается и младших школьников, и старшеклассников, и студентов. Чтобы установить это, были проведены эксперименты, в ходе которых одна группа изучала новый материал при помощи AR, а другая – классическими схемами и пособиями. Тесты продемонстрировали, что представители первой группы усвоили почти 90% от общего объема материала, проявляли дисциплинированность и заинтересованность в обучении, тогда как классический подход показал втрое меньшую эффективность. Разработано AR-приложение при помощи платформы Vuforia и интегрируемой с ней среды Unity 3D, позволяющее распознавать необходимые образы, отображая при этом различные медиа-материалы, такие как 3d-модели и gif-анимации. Двухмерная бумажная проекция хоть и дает представление об объекте, но не позволяет ощутить его, в подробностях рассмотреть отдельные элементы. Трехмерный подход – совсем другое дело, будущий специалист может оценить деталь, понять ее устройство, реализовать различные усовершенствования и изменения. Созданное нами мобильное приложение, в отличие от существующих аналогов, впервые разработано для учебника по безопасности жизнедеятельности человека. Рисунки из учебника визуализируются тремя способами: переходом по ссылке, сгенерированной QR-кодом, демонстрацией gif-анимации соответствующей тематики или 3D-модели, которую можно вращать для наиболее удобного обзора. Все разделы учебного пособия «Безопасность жизнедеятельности человека» снабжены QR-кодами, позволяющими перейти к просмотру дополнительных материалов (видео, web-страницы, авторские презентации), связанные с содержанием материалов темы. QR-коды легко распознаются сканирующими программами, установленными на мобильный телефон или планшет. Разумеется, что мобильные устройства должны иметь доступ к интернету, так как все видеофайлы и презентации хранятся удаленно (на серверах).

Повышение эффективности процесса обучения с применением AR технологии обусловлено рядом факторов, а именно:

1. Развитие аппаратно-программного обеспечения мобильных телефонов, как составляющей AR технологии, способствует развитию персонализированных моделей обучения.

2. Комфортные условия использования технологии (отсутствие привязки к громоздкому оборудованию и отсутствие зависимости от специализированного аппаратно-программного комплекса) способствуют созданию адаптированных условий использования продуктов и мобильных приложений с элементами дополненной реальности;

3. Отсутствие ограничений реальной среды и возможность ее дополнения.

Экономическая значимость проекта заключается в том, что трехмерная графика позволяет более эффективно продемонстрировать модель, не обращаясь к реальным объектам, которые могут быть недоступными (атомный реактор) или опасными (пожар, молния), могут находиться далеко или стоить дорого. Мобильное приложение позволяет более детально ознакомиться с трехмерными моделями, имея в руках лишь мобильный телефон с загруженным в него приложением. Социальная значимость проекта заключается в развитии и оптимизации процессов образования населения посредством визуализации образов из учебных пособий с использованием технологий дополненной реальности. В перспективе может быть создана серверная часть приложения, которая будет загружать данные из сети, а пользователи смогут добавлять туда свои фотографии и видеофайлы к ним.

В результате издания в 3 квартале 2020 года учебного пособия с элементами дополненной реальности авторы Прищепа И.М., Ключев В.А., Дударев А.Н. в издательстве «Вышэйшая школа» нами было исправлено отсутствие доступного образовательного контента по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека».

УДК 004.896

## **РАЗВИТИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ИНДУСТРИЯ 4.0 НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*Стома Н. В.*

*Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет»  
e-mail: stomanina0@gmail.com*

**Summary.** *The article investigates the Industry 4.0 program and the development of robotics in Belarus and China.*

На текущем этапе развития человечества зарождается новая промышленная революция, основой которой являются автоматизация и роботизация, умные транспортные средства, технологии машинного обучения и анализ больших данных.

Термин «Индустрия 4.0» появился в 2011 году, когда правительство Германии подняло вопрос о необходимости расширенного применения информационных технологий в производстве. Программа вывода производства на новый уровень быстро стала популярной и за пределами Германии. Подобная стратегия национального развития существует и в Китае, она называется «Сделано в Китае до 2025 года» («Made in China 2025»).

Цель программы – создать полный цикл промышленного производства от фундаментальных исследований до массового производства собственных инновационных продуктов, использовать передовые вычислительные технологии, Интернет и аналитику больших баз данных для преобразования производства.

Робототехника – составляющая четвертой промышленной революции, к которой стремятся все передовые экономики мира. Среди ярких примеров положительных эффектов от внедрения робототехники в производство можно выделить: они могут программироваться на выполнение задач выбора и размещения, сборки, установки и тестирования устройств, а также многих других задач; в последнее время они становятся доступнее, что позволяет внедрять их в большем количестве, а это влияет на производительность труда и снижение