

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

затрат, так как несколько роботов-манипуляторов могут достоверно выполнять задачи, для которых раньше требовалось несколько рабочих; их использование для автоматизации повторяющихся задач.

Отмечая плюсы внедрения робототехники в производственные процессы, Китай стремится сосредоточиться на инновациях в этом направлении, системах управления, интеллектуальных сенсорных компонентах и облачных платформах, а также на ключевых аспектах программного обеспечения в рамках новой программы промышленного развития.

Стремясь идти в ногу со временем и соответствовать требованиями мировых рынков, Республика Беларусь так же делает шаги к новому этапу развития национальной экономики. Перевод экономики на инновационный путь развития выдвинут в качестве приоритетного направления социально-экономического развития на ближайшую перспективу.

1 сентября 2019 г. ГКНТ и НАН Беларуси подготовили проект указа «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021-2025 годы». Первым из шести приоритетных направлений выделено развитие наукоемких информационно-коммуникационных, цифровых и междисциплинарных технологий [1].

21 декабря 2017 г. Президент Республики Беларусь подписал Декрет № 8 «О развитии цифровой экономики» [2]. Этот правовой акт получил неформальное название «Декрет о ПВТ 2.0», так как развитие Парка высоких технологий, как ядра экономики знаний, является одним из приоритетов Правительства Беларуси для перехода к цифровой экономике.

Развитие робототехники в Республике Беларусь отражается во внедрении автоматизированных систем в производство, появлении в высших учебных заведениях специальностей, направленных на обучение в сфере робототехники (промышленные роботы и робототехнические комплексы), проведении турниров и наличии обучающих курсов для детей и подростков, исследованиях и разработках в рамках международного сотрудничества.

Китай занимает лидирующее место по изготовлению и внедрению роботов не только в производственную, но и повседневную жизнь населения. Так в 2019 г. он занял первое место в мире по количеству суперкомпьютеров, рынок роботов оценивался в 8,74 миллиарда долларов в 2018 г., в структуре данного рынка промышленные роботы занимают 71 %, обслуживающие – 21 % и 8 % «специального назначения» (военные разработки). В стране выданы лицензии на применение сетей 5G, доля пользователей мобильного интернета достигла 98,6 % еще в 2018 г. В вопросах потребления пожилое население КНР является активным участником сетевой экономики – исследования Alibaba и JD подтверждают ежегодный устойчивый рост интернет-покупок жителями КНР старше 50 лет [3].

Республике Беларусь тоже есть чем гордиться. В 2019 г. белорусская команда выиграла всемирные соревнования по робототехнике и программированию FIRST Global Challenge в Дубае – ежегодный робототехнический конкурс, который организован международной ассоциацией International First Committee Association [4].

Наблюдается положительная динамика увеличения численности населения, имеющего доступ и использующего сеть Интернет, за 2015-2019 гг. темп прироста составил 50 %. Стоит отметить, что положительная динамика наблюдается и в удельном весе населения в возрасте от 6 до 72 лет, использующих сеть Интернет, (темп прироста – 23 %). Такой результат отражает расширение аудитории, внедрение цифровых технологий в массы, их адаптивность и использование разными возрастными группами [5].

Таким образом, построение национальной экономики по программе «Индустрия 4.0» можно рассматривать как приоритетное направление развития как в Республике Беларусь, так и в Китайской Народной Республике на ближайшую перспективу.

Примером осуществления взаимовыгодного сотрудничества в области цифровой экономики и развития по программе «Индустрия 4.0» может являться индустриальный парк «Великий камень», проекты которого реализуются в области машиностроения, электроники и телекоммуникаций, тонкой химии, биотехнологий, фармацевтики, новых материалов, логистики, электронной коммерции и обработки больших объемов данных. На базе индустриального парка

также осуществляются научно-исследовательские, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы [6].

Взаимовыгодное сотрудничество позволяет создать благоприятную деловую среду и достичь устойчивого социально-экономического развития, что оказывает положительное влияние на экономический рост обеих стран.

Литература

1. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 годы – Указ президента Республики Беларусь от 07.05.2020 г. № 156 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://president.gov.by/>. – Дата доступа: 04.11.2020.
2. О развитии цифровой экономики. Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8. – Минск, 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://president.gov.by/>. – Дата доступа: 04.11.2020.
3. Индустрия 4.0: бизнес-модель для быстро меняющихся обстоятельств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findirector.by/>. – Дата доступа: 04.11.2020.
4. Белорусы стали чемпионами мира по робототехнике на FIRST Global Challenge [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dev.by/news/champion-in-first-global-2019>. – Дата доступа: 05.10.2020.
5. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 05.10.2020.
6. Официальный сайт Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.industrialpark.by/>. – Дата доступа: 05.11.2020.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY FOR EVALUATING SOLAR ENERGY RESOURCES AND ITS APPLICATION IN HARBIN

Raman Kulinich^{a,b,c}, Uladzimir A. Sednin^a, Bachirou Guene Lougou^{b,c}, Yong Shuai^{b,c}.

^aIndustrial Power and Heat Engineering Department, Belarusian National Technical University

^bKey Laboratory of Aerospace Thermophysics, Harbin Institute of Technology

^cSchool of Energy Science and Engineering, Harbin Institute of Technology

e-mail: roman.ku@yandex.ru

Summary. *In terms of economy, electricity is a commodity capable of being bought, sold and traded. Electricity is difficult to store, and it has to be available on demand. Consequently, unlike other products, it's impossible, under normal operating conditions, to keep it in stock, to ration it, or to have customers queue for it. The solar energy generating system, whether grid-connected or stand-alone, is most commonly used in places when possible to install solar equipment (roofs, pollutes areas, closed rubbish dumps, rural and suburban areas). It is based on converting solar radiation (i.e., photons that are sent from the sun) to produce electricity. The PV system has a lot of ways of applications. For example, in developing countries, PV is used for basic life needs, such as heating and cooking, while in developed countries, the system is used to supply electricity for homes and grids. Due to its importance in the solar energy field, global solar radiation data (GSR) forecasting has become more popular to facilitate solar system installation. This paper investigates the method of prediction of global solar radiation in Harbin by the artificial neural network (ANN) approach. Solar radiation prediction and forecasting carry out considering global weather solar radiation data.*