

## **СИНЕРГИЯ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Г. Шарафяни**

*студент факультета высшая школа управления, Финансовый университет  
при Правительстве РФ, г. Москва, Россия, e-mail: giorgi.sharafyan@gmail.com*

**Научный руководитель: А. Л. Кудряшов**

*преподаватель департамента финансового и инвестиционного менеджмента,  
Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Россия,  
e-mail: akudryashov2017@gmail.com*

Статья рассматривает влияние циркулярной экономики на устойчивое развитие с акцентом на применение передовых технологий, включая Building Information Modeling (BIM). Приведены примеры развития циркулярной экономики в различных странах, анализируется индекс эффективности использования ресурсов в странах ЕАЭС. Отмечается потенциал России и Беларуси в развитии устойчивых стратегий и технологий для перехода к циркулярной экономике.

**Ключевые слова:** цифровые технологии; цифровизация; циркулярная экономика; устойчивое развитие; BIM-технологии.

## **SYNERGY OF CIRCULAR ECONOMY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: TECHNOLOGIES AND PROSPECTS**

**G. Sharafyani**

*Student of the Faculty of Higher School of Management, Financial University  
under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia,  
e-mail: giorgi.sharafyan@gmail.com*

**Scientific supervisor: A. L. Kudryashov**

*Lecturer at the Department of Financial and Investment Management, Financial University  
under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia,  
e-mail: akudryashov2017@gmail.com*

The article examines the impact of the circular economy on sustainable development with an emphasis on the use of advanced technologies, including Building Information Modeling (BIM). Examples of the development of the circular economy in various countries are given, the resource efficiency index in the EAEU countries is analyzed. The

potential of Russia and Belarus in the development of sustainable strategies and technologies for the transition to a circular economy is noted.

**Keywords:** digital technologies; digitalization; circular economy; sustainable development; BIM technologies.

Устойчивое развитие за последние десятилетие занимает стратегически важную роль в развитии страны, и является двигателем развития циркулярной экономики. Циркулярная экономика направлена на достижение улучшенного и более экологически жизнеспособного будущего. Устойчивое развитие положительно влияет на окружающую среду, экономику и общество. Однако, достижение целей устойчивого развития в значительной степени зависит от технологических решений.

Современные технологии способствуют экономическому росту и развитию, что является двигателем прогресса. Исследование, опубликованное в журнале Nature, подчеркнуло важность применения передовых методов искусственного интеллекта (ИИ) для достижения 79 % целей устойчивого развития [1]. Глобальное развитие может быть поддержано путем инвестирования в ИИ, поскольку он считается ключевым элементом для повышения продуктивности и экономического роста. Прогресс в разработке экологически чистых и новаторских технологий привел к многочисленным инновациям в различных сферах, тем самым ускоряя темпы устойчивого развития.

Стоит упомянуть технологию BIM (Building information modeling) которая внесла огромный вклад в сфере циркулярного проектирования в строительстве, в частности эта модель позволяет управлять всеми аспектами проекта, включая архитектурные, инженерные и строительные решения, а также управление жизненным циклом здания. Она позволяет принимать более информированные решения на всех этапах проекта, начиная с проектирования и заканчивая эксплуатацией, обслуживанием и демонтажем.

В контексте циркулярного проектирования BIM может быть использован для оптимизации процессов управления ресурсами, восстановления материалов и повторного использования компонентов здания. Он позволяет точно учитывать потребности в материалах, планировать их долгосрочное использование [2]. Благодаря BIM, проектировщики и строители могут лучше понимать влияние различных решений на окружающую среду и эффективность здания на протяжении всего его жизненного цикла. Это дает возможность создавать более устойчивые и экологически эффективные строения.

Циркулярная экономика развивается во многих странах по всему миру. Некоторые из них выделяются особым интересом и активностью в

этой области. В частности: Нидерланды считаются одной из ведущих стран в области циркулярной экономики. Здесь реализуются множество проектов по устойчивому потреблению ресурсов и переработке отходов. Финляндия: Финляндия тоже является лидером в области циркулярной экономики. Государственная стратегия строится вокруг принципов устойчивого потребления и производства. Швеция активно работает над созданием замкнутых кругов потребления ресурсов, включая воду и энергию. В Соединенных Штатах также наблюдается рост интереса к циркулярной экономике. Различные штаты и города запускают программы по переработке и улучшению устойчивости.

Если оценивать страны ЕАЭС с точки зрения индекса эффективности использования ресурсов (Resource Efficiency Index, REX) то получим следующие данные. (см. таблицу)  $REX = (GDP \times 1000) / (MATERIAL\ FOOTPRINT + CO2\ EMISSIONS)$ , где GDP – валовой внутренний продукт в миллионах долларах США, MATERIAL FOOTPRINT – общий объем использованных ресурсов, выраженный в тоннах эквивалента материала (Material Equivalent Tonnes, MET), CO2 EMISSIONS – уровень выбросов углекислого газа в миллионах тонн.

**Индекс эффективности использования ресурсов в странах ЕАЭС**

| Страна    | Индекс эффективности использования ресурсов |
|-----------|---------------------------------------------|
| Россия    | 1,78                                        |
| Беларусь  | 2,1                                         |
| Казахстан | 1,48                                        |
| Армения   | 1,22                                        |
| Киргизия  | 1,08                                        |

На рисунке видно, что Беларусь имеет самый высокий показатель индекса эффективности использования ресурсов, равный 2.1, что говорит о высокой эффективности использования ресурсов в экономике этой страны. Далее следуют Россия с показателем 1.78 и Казахстан с показателем 1.48.

Согласно отчету Всемирного банка «Ресурсная эффективность и устойчивое развитие в странах Евразийского экономического союза» за 2019 год, средний уровень эффективности использования ресурсов в странах ЕАЭС остается низким. Регион сильно зависит от экспорта природных ресурсов и имеет высокий уровень загрязнения окружающей среды.

Россия, которая является крупнейшей экономикой в регионе, занимает низкие места в мировом рейтинге по эффективности использования ресурсов [3]. В стране происходит значительное потребление энергии и неэффективное использование водных ресурсов, что приводит к серьезным экологическим проблемам, таким как загрязнение воздуха и воды.

Беларусь, с другой стороны, имеет более высокий уровень эффективности использования ресурсов, благодаря своим инвестициям в экологически чистые технологии и улучшению эффективности производства. Однако в стране все еще есть проблемы с загрязнением воздуха и управлением отходами.

Резюмируя, отметим, что Россия и Беларусь являются развивающимися странами, у которых есть потенциал для изучения, финансирования и внедрения соответствующих стратегий, механизмов и технологий для достижения целей устойчивого развития и перехода на циркулярную экономику.

#### Библиографические ссылки

1. Pursuing supply chain sustainable development goals through the adoption of green practices and enabling technologies: A cross-country analysis of LSPs / Piera Centobelli, Roberto Cerchione, Emilio Esposito // *Technological Forecasting and Social Change*. 2020, 119920, ISSN 0040-1625.

2. *Xinchen Pan, Abdul Mateen Khan, Sayed M Eldin, Fahid Aslam, Sardar Kashif Ur Rehman, Mohammed Jameel*. BIM adoption in sustainability, energy modelling and implementing using ISO 19650: A review // *Ain Shams Engineering Journal*. 2023. 102252. ISSN 2090-4479.

3. Мурзак Н. А., Митенкова А. Е., Скрипкина О. В., Коноваленко С. А. Проблемы развития циркулярной экономики как фактора устойчивого развития России // *Юг России: экология, развитие*. 2020. Т. 15, № 3(56). С. 155–164. DOI 10.18470/1992-1098-2020-3-155-164. – EDN ZOUANQ.