

УДК 338.22(575.2):004

ПУТИ ПЕРЕХОДА КЫРГЫЗСТАНА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

В.Ф. Гракович, Р.А. Перелет

Цифровая экономика является относительно новой концепцией в разработке национальной политики, использующей часто такие термины, как “информационная экономика” (1970-е гг.), “экономика знаний” и “электронная экономика” (1980-е гг.), “новая экономика” (1990-е гг.) или “сетевая экономика” и “интернет-экономика” (2000-е гг.). Хотя нет единого определения цифровой экономики, существует общее согласие в отношении некоторых основополагающих принципов. Основная идея цифровой экономики заключается в том, что производство продуктов, услуг, обучение на протяжении всей жизни и инновации становятся возможными благодаря компьютеризированной передаче и обработке современной технологии в контексте глобализации рынка и устойчивого развития. В статье рассматриваются новые виды экономики, такие как цифровая экономика и экономика замкнутого цикла, которые имеют значительные экологические составляющие, и они должны тесно сопрягаться с “зеленой” экономикой, принятой в Кыргызстане. Устойчивое развитие является во многом развитием, связанным с сохранением биосферы и природного капитала. Однако в реальной жизни на эти аспекты часто не обращают должного внимания. В последние годы произошли изменения в формировании экономики стран, особенно в укреплении их экологической составляющей. Распространение Интернета вещей открывает возможности реализации циркулярных инноваций. Снижение стоимости сенсорных технологий и распространение сетей позволяют подключить каждый компонент, поступающий в производственный процесс. Данные, которые собираются через такие подключения, дают возможность узнать место происхождения продукта, способ производства и количество энергии, затраченной на его производство. Эти данные лежат в основе экономики замкнутого цикла. Получаемая на их основе информация дает предприятиям, городам и целым странам возможность более эффективно восстанавливать, создавать и перебазировать эти ресурсы. Таким образом, экономика замкнутого цикла и цифровизация защищает окружающую среду, создает рабочие места, и это делает экономику Кыргызстана более устойчивой, а бизнес более конкурентоспособным.

Ключевые слова: устойчивое развитие; “зеленая” экономика; цифровая экономика; экономика замкнутого цикла; промышленная революция; “Интернет вещей”; информационно-коммуникационные технологии; бизнес-модель услуг.

КЫРГЫЗСТАНДЫН САНАРИПТИК ЭКОНОМИКАГА ӨТҮҮ ЖОЛУ

“Маалыматтык экономика” (1970-жылдары), “билим экономикасы” жана “электрондук экономика” (1980-жылдары), “жаңы экономика” (1990-жылдары) же “тармактык экономика” жана “интернет-экономикасы” (2000-жылдары) терминдерин пайдалануучу улуттук саясатты иштеп чыгууда санариптик экономика салыштырмалуу жаңы концепция болуп эсептелет. Санариптик экономиканын бирдиктүү аныктамасы жок, ошого карабастан айрым негизги принциптерине карата жалпы макулдук бар. Тамак-аш азыктарын өндүрүү, кызмат көрсөтүүлөр, адамзаттын бүткүл жашоосунда билим алуу жана инновациялар рынокту глобалдаштыруунун жана туруктуу өнүктүрүүнүн контекстинде заманбап технологияларды компьютерлештирип берүү жана иштеп чыгуунун жардамы менен мүмкүн болуп калды – санариптик экономиканын негизги идеясы мына ушунда. Бул макалада санариптик экономика жана жабык циклдин экономикасы сыяктуу экономиканын жаңы түрлөрү каралат, алар экологияны түзүүчү болуп эсептелет жана Кыргызстанда кабыл алынган “жашыл” экономика менен тыгыз байланышта болушу керек. Туруктуу өнүгүү – бул биосфераны жана жаратылыш капиталын сактоо менен байланышкан өнүгүү болуп эсептелет. Бирок реалдуу турмушта көпчүлүк учурда бул аспектилерге көп көңүл бурушпайт. Акыркы жылдары өлкөнүн экономикасын түзүүдө көптөгөн өзгөрүүлөр болуп өттү, өзгөчө анын экологиялык таасирин бекемдөөдө. Интернет буюмдарынын жайылтылышы буйруктуу инновацияларды жүзөгө ашырууга мүмкүндүк берет. Сенсордук технологиялардын баасынын төмөндөшү жана тармактардын жайылтылышы өндүрүш процессине келип түшкөн ар бир курамчаны кошуп байланыштырууга мүмкүндүк берет. Ушундай кошуп байланыштыруулардын негизинде топтолгон маалыматтар аркылуу өнүмдүн чыккан ордун, өндүрүү ыкмасын жана аны өндүрүүгө коротулган энергияны билүүгө болот. Ушул маалыматтар жабык циклдин экономикасынын негизин түзөт. Анын негизинде алынган маалыматтар өндүрүшкө, шаарга жана бүткүл өлкөгө ресурстарды бир кыйла натыйжалуу калыбына келтирүүгө, түзүүгө жана кайра түзүүгө мүмкүндүк берет. Ошентип, жабык циклдин экономикасы жана санариптик экономика айлана-чөйрөнү коргойт, жумуш ордуларын түзөт, мунун өзү Кыргызстандын экономикасын туруктуу, ал эми бизнести атаандаштыкка жөндөмдүү кылат.

Түйүндүү сөздөр: туруктуу өнүгүү; “жашыл” экономика; санариптик экономика; жабык циклдин экономикасы; өнөр-жай революциясы; интернет буюмдары; маалыматтык-коммуникациялык технологиялар; кызмат көрсөтүүлөрдүн бизнес-модели.

KYRGYZSTAN'S WAYS TOWARDS A DIGITAL ECONOMY

V.F. Grakovich, R.A. Perelet

The digital economy is a relatively new concept in the development of national policies, often using terms such as "information economy" (the 1970s), "knowledge economy" and "e-economy" (the 1980s), "new economy" (the 1990s) or "network economy" and "Internet economy" (the 2000s). Although there is no single definition of a digital economy, there is general agreement on some fundamental principles. The main idea of the digital economy is that products, services, lifelong learning and innovations are made possible by the computerized transfer and processing of modern technology in the context of market globalization and sustainable development. The article discusses new kinds of economies, such as a digital economy and circular economy that enjoy a substantial environmental component and should coalesce with a "green" economy adopted in Kyrgyzstan. The sustainable development is virtually supposed to enhance the biosphere conservation and natural capital. However, little attention is duly paid to these aspects in reality. In the recent years, there have been changes in the formation of the economies of countries, especially in strengthening their environmental component. The spread of the Internet of Things opens up opportunities for the realization of circular innovations. Reducing the cost of sensory technology and the spread of networks allow to connect every component that enters the production process. The data collected through such connections provide an opportunity to find out the place of origin of the product, the method of production and the amount of energy spent on its production. These data underlie the closed loop economy. The information obtained on the basis of them gives enterprises, cities and whole countries the opportunity to more effectively restore, create and relocate these resources. Thus, the economy of a closed cycle and digitalization protects the environment, creates jobs, and this will make the Kyrgyz economy more sustainable and the business more competitive.

Keywords: sustainable development; green economy; circular economy; digital economy; industrial revolution; the Internet of things; information and communication technology; business services model.

В последние годы произошли изменения в формировании экономики стран, особенно в укреплении их экологической составляющей. В Кыргызстане утверждена Концепция зеленой экономики в Кыргызской Республике "Кыргызстан – страна зеленой экономики". В международном сотрудничестве речь идет о цифровой экономике, "зеленой" экономике, экономике замкнутого цикла (ЭЗЦ) и о доступе к биоразнообразию.

Во-первых, биосфера должна быть открыта для больших данных цифровой экономики, Интернета вещей, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и обработки аналитических данных с использованием парадигмы систем. Во-вторых, ЭЗЦ приводит к уменьшению загрязнения и фрагментации земель, особенно в транспортном секторе (переход на электромобили и беспилотные летательные аппараты), энергетике (воздушные и наземные локальные линии электропередач), упаковке. Кроме того, новые "разумные" города часто используют концентрированный подход в строительстве, не требующий больших территорий, которые становятся открыты для развития биоразнообразия. Вышеупомянутые особенности являются составной частью четвертой промышленной революции и смягчают воздействие на биоразнообразие антропоцена (человеческого развития). В-третьих, в последние десятилетия длительное давление развитых стран на биоразнообразие развивающихся стран для обеспечения своей продовольственной безопасности наряду с потеплением климата делают мир менее "заполненным"

(т.е. более "зеленым" и водозаполненным), а не более "заполненным" как отмечено в недавнем докладе Римскому клубу [1]. Наконец, цифровая экономика открывает новый путь для всемирного мониторинга биоразнообразия на местном, региональном, национальном, трансграничном и глобальном уровнях.

Необходимость перехода на информационную экономику озвучил Всемирный банк в "Докладе о мировом развитии – 2016: цифровые дивиденды". Авторы акцентируют внимание на том, что более 40 % населения планеты имеют доступ к Интернету, а мобильными телефонами владеет семья, в которых даже нет туалета или чистой питьевой воды. Президент группы Всемирного банка подчеркивает, что государства должны стремиться подключать к Интернету всех граждан без исключения. Доступность через Сеть не только услуг, товаров, но и образования для всех слоев населения позволит направить "цифровые дивиденды" государству, бизнесу и всем людям. В понятие дивидендов специалисты банка вкладывают как материальную прибыль, так и прозрачность государственного аппарата [2].

Активно идет развитие и внедрение элементов цифрового управления в государственных органах власти. В Министерстве сельского и водного хозяйства Кыргызской Республики с 1998 г. в составе проекта "Поддержка вспомогательных сельскохозяйственных услуг" Всемирным банком разработан проект "Кыргызская агропромышленная рыночная информационная система", целью

которого является создание базы данных по ценам на сельскохозяйственную продукцию на рынках Кыргызстана и Центральной Азии, а также распространение информации о продажах и покупках [3]. Это, пожалуй, единственная область, которая каким-то образом связана с экологическими проблемами, но она не связана четко с “зеленой” экономикой.

Цифровая экономика обычно связана с тремя компонентами – “большие данные”, “Интернет вещей” и аналитические инструменты. Эти компоненты практически мало взаимодействуют с экологическими аспектами.

Так, в 2017 г. Правительство России приняло программу “Цифровая экономика Российской Федерации” в целях реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг. Программа направлена на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации, повышение благосостояния и качества жизни граждан нашей страны путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами. Для анализа развития цифровой экономики (ЦЭ) в Российской Федерации (РФ) в сравнении со странами Европейского союза (ЕС) и некоторыми странами, не входящими в ЕС, предлагается также использовать международный индекс I-DESI, опубликованный Европейской комиссией в 2016 г. [4].

Основными компонентами индекса I-DESI являются связь (коммуникации), человеческий капитал, использование сети Интернет, внедрение цифровых технологий в бизнесе и цифровые услуги для населения. Индекс I-DESI использует данные из различных признанных международных источников, таких как Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Организация Объединенных Наций (ООН), Международный союз электросвязи и других. Для управления развитием цифровой экономики формируется “дорожная карта” на 2018–2024 гг., которая по основным направлениям включает описание целей, ключевых вех и задач настоящей Программы, а также сроков их достижения.

В настоящее время в мире, да и в Кыргызстане, осуществляется экономический рост в основном за счет ресурсопотребления. Например, только около 14 % сырья, используемого в промышленности Германии, получают из процессов переработки отхо-

дов. Принимаются усилия повысить эту долю и использовать отходы безопаснее и экологичнее [5].

Пока еще продолжается третья промышленная (цифровая) революция, начавшаяся во второй половине прошлого века с создания цифровых компьютеров и последующей эволюции информационных технологий. Она постепенно трансформируется в четвертую промышленную революцию, которая характеризуется слиянием технологий и размытием граней между физическими, цифровыми и биологическими сферами.

Впервые концепцию четвертой промышленной революции, или “Индустрии 4.0”, сформулировали на Ганноверской выставке в 2011 г., определив ее как внедрение “киберфизических систем” в заводские процессы. Предполагается, что эти системы будут объединяться в одну сеть, связываться друг с другом в режиме реального времени, самонастраиваться и учиться новым моделям поведения. Такие сети смогут выстраивать производство с меньшим количеством ошибок, взаимодействовать с производимыми товарами и при необходимости адаптироваться под новые потребности потребителей. Например, изделие в процессе выпуска сможет само определить оборудование, способное произвести его. И все это в полностью автономном режиме без участия человека [6].

Экспоненциальный рост цифровой связи оказал огромное влияние на мировое общество в последнее десятилетие. Широко понимается, что такое увеличение коммуникабельности и технологические инновации, которые оно подталкивает между людьми, продуктами и системами, могут создать значительные новые источники ценности для граждан и экономик, одновременно создавая новые проблемы для регуляторов и разработчиков политики.

Интеллектуальные активы (ключевые особенности четвертой промышленной революции) и то, как они могут быть объединены с принципами экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ), является важным вкладом в новую экономическую повестку дня мирового сообщества.

Резкий рост пользователей Интернета (их удвоение в странах ОЭСР, в Китае мобильных пользователей более полутора миллиардов) и их доступа к облачным технологиям приводит к значительному сокращению использования физического (произведенного) капитала. Так, одно европейское издательство опубликовало брошюру тиражом 70 000 экземпляров, в которой утверждает, что оно сможет перейти на работу (предоставлять товары и услуги) в интернетовом “онлайновом” режиме и сэкономить 134 т бумаги, 3,7 млн л воды, 38 т нефти, 551 кВт-ч электричества и почти 14 т

промышленных отходов. А если проигрывать (передавать) музыку через облачные платформы, то можно сэкономить 80 % стоимости производства и распространения компакт-дисков.

Представленные примеры иллюстрируют, каким образом можно избавиться от отходов путем представления продукта в цифровом формате. Кроме того, цифровые технологии могут способствовать новым бизнес-моделям за счет возвращения снова на рынок активов, которые вышли из обращения, чтобы заработать второй, третий или даже четвертый доход. Например, только в США есть неиспользуемые товары на сумму 5 трлн долл. Речь идет об автомобилях, которые в среднем припаркованы на 90 % обычного дня, об одежде, хранящейся в шкафах, или о силовых домашних устройствах, которые используются примерно в течение пяти минут их жизни [7].

Скорость, с которой предприятия с цифровыми технологиями используют эти возможности, поражает. Компании создают в Интернете социальные сети, которые позволяют людям продавать свою ненужную одежду и зарабатывать на этом десятки миллионов долларов через несколько месяцев после их открытия. Тысячи фирм создают частные социальные сети, которые позволяют соседям кредитовать и брать взаймы, покупать, продавать вещи друг другу. Но поскольку цифровая технология делает некоторые физические продукты излишними и дает другим новую жизнь, она также позволяет компаниям управлять и, следовательно, уменьшать объем материальных ресурсов, необходимых им для создания ценности для клиентов.

Одним из наиболее важных подходов является аналитика. Например, в США фирмы используют сложные аналитические методы и методы измерения питательных веществ для выращивания сельскохозяйственных культур в закрытом помещении. При этом урожайность сельскохозяйственной продукции увеличивается в 30 раз. Благодаря более эффективному использованию данных фактически удалось устранить потребность в почве и пестицидах для выращивания сельскохозяйственных культур и сократить потребление воды на 90 % [8]. Компания рекомендует увеличивать урожаи только тех культур, которые нужны, и не более, отслеживая прогресс в мельчайших деталях и реагируя на изменения почти мгновенно. Однако это происходит не во всем сельскохозяйственном секторе.

Наконец, существуют гибридные технологии, которые сочетают цифровые возможности с точным производственным изготовлением. Например, трехмерная печать совершенствует логистику через развитие местного производства. Гибридные технологии имеют способность к самообучению,

используя аналитику и датчики. Материальные затраты могут быть значительно сокращены, а клиенты, глубоко вовлеченные в разработку своих продуктов, почти устраняют логистические потребности и увеличивают срок службы продуктов.

Примерно аналогичный подход был предложен президентом России в своем выступлении на 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН, в котором он отметил, что “речь должна идти о внедрении принципиально новых природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволят восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой. Это действительно вызов планетарного масштаба. Убежден, чтобы ответить на него, у человечества есть интеллектуальный потенциал”. Он предложил объединить усилия и прежде всего тех государств, которые располагают мощной исследовательской базой, заделами фундаментальной науки, и предложил созвать под эгидой ООН специальный форум, на котором комплексно посмотреть на проблемы, связанные с исчерпанием природных ресурсов, разрушением среды обитания, изменением климата. Причем “Россия готова выступить одним из организаторов такого форума” [8]. На заседании Госсовета по экологии в декабре 2017 г. этот вопрос не затрагивался.

Президент России поручил правительству РФ в 2018 г. разработать совместно с Российской академией наук и национальным исследовательским центром “Курчатовский институт” и утвердить комплекс мер, направленных на развитие природоподобных технологий в стране. Перечень поручений главы государства по итогам прошедшего в Новосибирске 8 февраля заседания президентского Совета по науке и образованию опубликован на сайте Кремля [9].

Дальнейшее развитие устойчивой, ресурсоэффективной и конкурентоспособной экономики требует перехода к более циклической экономической модели с продукцией, процессами, услугами и бизнес-моделями, которые призваны поддерживать ценность и полезность материалов и ресурсов в экономике как можно дольше. Циркулярные экономические решения должны сочетать сильное экологическое обоснование с убедительной бизнес-логикой.

Такое сочетание экономических и экологических выгод в рамках экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ) изложено в подзадаче “экологизация экономики в соответствии с целями устойчивого развития ООН (ЦУР)” рамочной программы научных исследований и инноваций Европейской комиссии “Горизонт 2020” на 2014–2020 гг. [10].

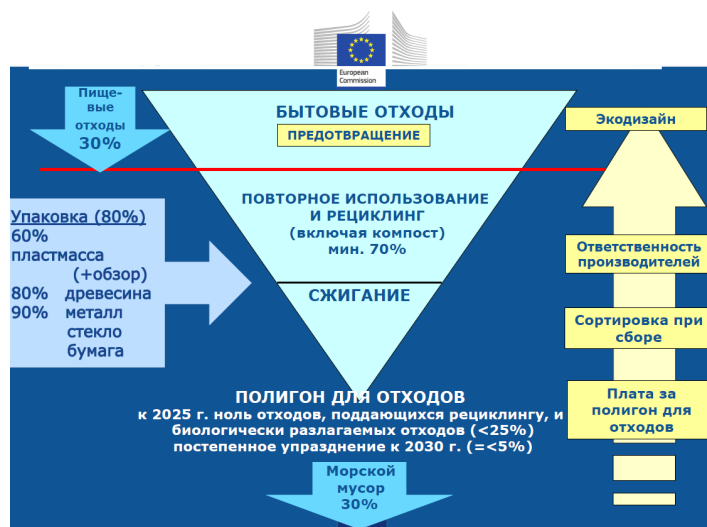


Рисунок 1 – Целевые показатели отходов в ЕС на 2030 г.

(Источник: На пути к экономике замкнутого цикла: безотходная программа для Европы. Генеральный директорат по охране окружающей среды, Минск, 8 октября 2014 г. URL: http://www.oecd.org/environment/outreach/EC_Circular%20economy_Rus.pdf)

Действия в этой части программы направлены в среднесрочной перспективе на существенное повышение эффективности использования ресурсов (включая энергию и воду), минимизацию производства отходов и увеличение использования вторсырья, избегая при этом неблагоприятных последствий для здоровья, а также на сокращение загрязнения и выбросов парниковых газов. Они намерены повысить роль дизайнера в долговечности продукции, повысить способность городов использовать малоотходность экономики и поддержать переход к системным, интегрированным решениям, закрывающим циклы ресурсопользования в водном секторе.

Они будут способствовать выполнению Плана действий по ЭЗЦ и ключевых приоритетов ЕС высокого уровня, в том числе касающиеся рабочих мест, роста и инвестиций, климата и энергетики, а также укрепления промышленной базы и целей устойчивого развития ООН 6, 11, 12 и 13 [11].

Выделяется стратегия ЕС в отношении пластмасс в ЭЗЦ и приложение к ней в виде изменения способов проектирования, производства, использования и переработки пластмасс и изделий из них. К 2030 г. вся пластиковая упаковка в странах ЕС должна быть пригодна для вторичной переработки. Для этого будут увязаны друг с другом законодательные акты о химических веществах, продукции и отходах. Будет создан механизм мониторинга прогресса на пути к перерабатывающей экономике

на уровне ЕС и национальном уровне. Он состоит из десяти ключевых показателей, которые охватывают каждый этап – производство, потребление, управление отходами и вторичное сырье, экономические аспекты – инвестиции и занятость, инновации [12].

Цифровая экономика может стимулировать ЭЗЦ за счет многостороннего подхода для обеспечения открытого и конструктивного диалога между представителями институтов ЕС, государств-членов, регионов, промышленности, НПО и академических кругов.

Полнофункциональная система ЭЗЦ на всем континенте требует преодоления препятствий, включая линейную практику, сложное сочетание процессов и материалов и отсутствие сотрудничества между соответствующими субъектами.

В стратегии ЭЗЦ, принятой в декабре 2015 г., Европейская комиссия предусматривала действия по всему циклу: от производства до потребления, от потребления до отходов, а также от отходов до производства (рисунок 1). В стратегии отмечается, что инновации и технологии могут способствовать переосмыслению этих моделей и процессов.

Цифровые решения являются примером. Они могут обеспечить более эффективное использование ресурсов и повысить эффективность процессов. Они предоставляют знания о материалах и поведении, а также содействуют налаживанию партнерских отношений между различными

заинтересованными сторонами. Для того чтобы в полной мере использовать потенциал этих решений, необходимо повысить осведомленность об этих возможностях и устранить такие препятствия, как нехватка ресурсов, знаний и правовой определенности, которые в настоящее время препятствуют их использованию. Нужно оценить текущие инициативы ЕС по необходимой инфраструктуре для цифровизации и цифровой трансформации промышленности, а также предстоящие законодательные предложения по трансграничному потоку данных, онлайн-платформам и доступу к публичным данным и их повторному использованию с позиции ЭЗЦ. Возможно, переход к ЭЗЦ может быть успешным только в том случае, если ЕС сможет максимально использовать цифровизацию, поддерживаемую согласованной политической структурой ЕС.

Хотя новые технологии и существуют, но самая важная часть отсутствует, а именно: совместные инновации и сотрудничество. Когда разные системы не интегрированы, данные не используются на том уровне, на котором они могут и должны быть. Например, на сельскохозяйственной ферме могут быть цифровые системы доения или кормления, но нет систем взаимодействия. Нужно найти способ объединить эти данные и обогатить их, чтобы полностью раскрыть их потенциал [13].

Возникает вопрос: как можно использовать эти технологические достижения, чтобы обеспечить более разумный экономический рост, ресурсную и продовольственную безопасность и улучшить инфраструктуру? “Интернет вещей” уже увеличивает эффективность нашей нынешней линейной экономики с логикой “добыть, сделать, выбросить”. Могло ли это также, тем не менее, обеспечить менее ресурсозависимую ЭЗЦ, которая является восстановительной и регенерирующей по дизайну? И, в свою очередь, могут ли принципы ЭЗЦ в интеллектуальных подключенных системах и устройствах значительно укрепить эту возможность? Оценивается, как интеллектуальные города могут развиваться, чтобы стать координационным центром для перехода к устойчивому развитию. Появляются возможности для частных компаний и общества пересмотреть свои отношения к ресурсам [14].

Парадигма ЭЗЦ привлекает все большее внимание академических кругов и практиков в качестве средства содействия устойчивости. Недавние исследования показывают, что применение принципов ЭЗЦ может увеличить ВВП Европы на 11 % с чистой выгодой около 1,8 трлн евро к 2030 г. и экономией на материальных затратах до 1 трлн долл. США [15].

Введение бизнес-модели услуг (БМУ), где использование или функция продажи товара вместо самого товара было признано одним возможным фактором парадигмы ЭЗЦ. Например, в секторе мобильности предложения по обмену (совместному использованию) автомобилями, где производители не продают автомобили, а предлагают готовые решения через схему услуг, используются в литературе в качестве примеров применения принципов ЭЗЦ. ЭЗЦ. Компания Car2go (“автомобиль, чтобы ездить”) представляет собой практический пример совместного использования автомобилей в цикле “бизнес – потребитель”. Аналогичные примеры приводятся с детскими колясками. Другие примеры включают сектор одежды, где компании, такие как Mud Jeans, начали сдавать джинсы в аренду клиентам за ежемесячную плату, собирая их для ремонта или переработки, или сектор освещения, где Philips начал предлагать “свет как услугу” в БМУ с оплатой за люксы освещения [16].

В этом контексте играют важную роль новые цифровые технологии, которые составляют основу четвертой промышленной революции (такие как “Интернет вещей”, 3D-печать, большие данные и связанная с ними аналитика, виртуальная и дополненная реальность и т.д.). На самом деле, эти технологии коренным образом меняют способ предоставления компаниями существующих услуг, что позволяет использовать БМУ в компании и содействуют переходу к ЭЗЦ.

Практический пример услуг – предоставляемые фирмой Роллс-Ройс. Фактически ее программу можно рассматривать как БМУ, где авиакомпания больше не покупает двигатели у Роллс-Ройс (РР), а платят договорную плату за пользование ими. Здесь важно обеспечивать четкое обслуживание ими [17]. РР использует специальные технологии “Интернет вещей” для мониторинга данных о работе двигателей от спутников в реальном времени и автоматически обрабатывает их с помощью своей аналитики. Таким образом, выполняется профилактическое и прогнозное обслуживание. Полезный срок жизни двигателей может быть увеличен, достигая потенциала ЭЗЦ [18].

Концепция ЭЗЦ свое начало берет из других научных школ – промышленная экология, промышленный симбиоз, “синяя” (водная) экономика, система “продукт – услуги”, “от колыбели до колыбели” и биомимикрия. Тем не менее совокупность знаний о ЭЗЦ все еще находится в зачаточном состоянии.

В целом ЭЗЦ контрастирует с линейной экономикой, где продукция изготавливается из сырья, продается потребителям, а затем удаляется как отходы после их использования (рисунок 2).

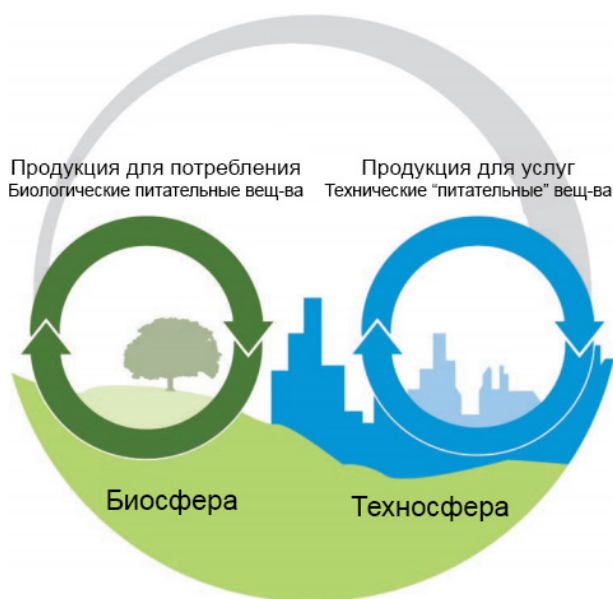


Рисунок 2 – Циклы потребления в биосфере и услуг в техносфере

(Источник: Cradle to Cradle. EPEA. Environmental Protection Encouragement Agency. Hamburg, Germany. URL: <https://www.epea.com/cradle-to-cradle/>. Выборка в интернете 19 июня 2018 г.)

ЭЗЦ разделяет экономический рост от экологических потерь и добычи ресурсов путем включения нескольких замкнутых циклов повторного использования, восстановления и переработки. Таким образом, в ЭЗЦ уделяется равное внимание обоим обратным и прямым потокам продуктов, компонентов и материалов путем реализации обратной логистики и замкнутых цепей поставок. Иерархия между несколькими реверсивными логистическими системами должна соблюдаться: повторное использование, как правило, предпочтительнее рециркуляции, так как большая часть ценности продукта остается неизменной. Кроме того, продукты должны быть переконструированы с целью повышения многократных жизненных циклов, для улучшения повторного использования, восстановления и переработки. Типы услуг, обеспечивающихся бизнес-моделями, различны. Обычно признают “Интернет вещей”, “большие данные” и аналитику в качестве инструментов для перехода к бизнес-моделям услуг. Технология “Интернета вещей” относится к поставке устройств с датчиками, которые дают им возможность общаться и стать активными участниками информационной сети. Применение технологии вещей в “Интернете вещей” превращает отдельные продукты в интел-

лектуально технологичные и подключаемые в сеть. Таким образом, через “Интернет вещей” компании могут осуществлять удаленный мониторинг использования продукта, его состояния и местоположения в режиме реального времени. Технология “Интернета вещей” позволяет компаниям собирать большой объем данных.

Линейные модели производства, доставшиеся нам в наследство от предыдущих революций, сегодня обнаруживают множество серьезных недостатков, одним из которых являются растущие экологические проблемы, и новая промышленная революция призвана исправить накопившиеся негативные факторы. Одним из инструментов решения проблемы загрязнения и обеспечения стабильного экологического будущего является циркулярная экономика, предполагающая непрерывный оборот технических и биологических материалов при производстве и сохранение ценных природных ресурсов.

Распространение “Интернета вещей” открывает возможности реализации циркулярных инноваций. Снижение стоимости сенсорных технологий и распространение сетей позволяют подключить каждый компонент, поступающий в производственный процесс. Данные, которые собираются через такие подключения, дают возможность узнать место происхождения продукта, способ производства и количество энергии, затраченной на его производство. Эти данные лежат в основе экономики замкнутого цикла. Получаемая на их основе информация дает предприятиям, городам и целым странам возможность более эффективно восстанавливать, создавать и перебазируют эти ресурсы.

Таким образом, экономика замкнутого цикла (ЭЗЦ) защищает окружающую среду, создает рабочие места, и это сделает экономику Кыргызстана более устойчивой, а бизнес более конкурентоспособным.

Литература

1. Weizsaecker, Ernst Ulrich von and Wijkman, Anders. Come On! A Report to the Club of Rome. Springer Science, 2018, 220 p.
2. Всемирный банк. 2016 год. Доклад о мировом развитии 2016 “Цифровые дивиденды”. Обзор. Всемирный банк, Вашингтон, округ Колумбия, США.
3. Всемирный банк. Реализация отдельных проектов. 2007. URL: http://siteresources.worldbank.org/INTKYRGUSINRUSSIAN/Resources/Att_4_2_WB_PD_rus.pdf.
4. Об утверждении программы “Цифровая экономика Российской Федерации”. Правительство

- России, 30 июля 2017 г. URL: <http://government.ru/docs/28653>.
5. *Wilts, Henning; Berg, Holger*. The digital circular economy: can the digital transformation pave the way for resource-efficient materials cycles? Wuppertal Institute, In Brief, 04/2017. URL: https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/publications/In_Brief_2017-4_en.pdf.
 6. *Furfur, M.* Четвертая промышленная революция: интернет вещей, циркулярная экономика и блокчейн, 2016. URL: <http://www.furfur.me/furfur/changes/changes/216447-4-aya-promyshlennaya-revolyuitsiya>.
 7. *Lacy, Peter*. Why the circular economy is a digital revolution, World Economic Forum, 2015. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2015/08/why-the-circular-economy-is-a-digital-revolution>.
 8. *Путин В.В.* Выступление на 70-й сессии Генеральной ассамблеи ООН. 28 сентября 2015 года. Нью-Йорк, 2015. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/50385>).
 9. *Путин В.В.* Путин поручил проработать меры по развитию природоподобных технологий. 19 апреля 2018. URL: <https://ria.ru/science/20180419/1518978852.html>
 10. European Commission (2018). Horizon 2020. URL: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020>.
 11. United Nations. Цели в области устойчивого развития, 2018. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals>.
 12. European Union. Closing the loop -An EU action plan for the Circular Economy. COM 614 final. Brussels, 2.12.2015. URL: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF 18
 13. On a digital road to circular economy. Natural Resources Institute, Finland 2016. URL: <https://www.luke.fi/en/on-a-digital-road-to-circular-economy>.
 14. Intelligent Assets: Unlocking the Circular Economy Potential. World Economic Forum, 2016. URL: <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/intelligent-assets>.
 15. Towards a circular economy – Waste management in the EU; European Parliamentary Research Service, 2017. URL: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/581913/EPRS_STU%282017%29581913_EN.pdf
 16. *Mont, O.; Dalhammar, C.; Jacobsson, N.* A new business model for baby prams based on leasing and product remanufacturing. J. Clean. Prod. 2006, 14, p. 1509–1518.
 17. *Parida, V.; Sjödin, D.R.; Wincent, J.; Kohtamäki, M.* Mastering the transition to product-service provision: Insights into business models, Learning activities, and capabilities. Res. Technol. Manag. 57, 2014, p. 44–52.
 18. *Cradle to Cradle*. EPEA. Environmental Protection Encouragement Agency. Hamburg, Germany, 2018. URL: <https://www.epea.com/cradle-to-cradle>.