

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья

УДК 332.142.6

doi: 10.46845/2073-3364-2024-0-4-60-72

Роль принципов экономики замкнутого цикла в деятельности предприятия

Юлия Сергеевна Коноплина

ИНОТЭКУ ФГБОУ ВО "КГТУ", Калининград, Россия

yuliya.konoplina@klgtu.ru

Аннотация. В статье представлена гипотеза о стратегической обоснованности применения принципов экономики замкнутого цикла в деятельности предприятий. Приведены аргументы, подтверждающие выдвинутую гипотезу. Аргументация построена на анализе таких тенденций, как экологизация спроса и экологизация отношений между субъектами хозяйствования. Проанализировано влияние характера технических изменений на возможности предприятий по применению принципов экономики замкнутого цикла. Охарактеризована взаимосвязь между концепциями экологического благополучия, устойчивого развития, экономики замкнутого цикла. Предложена широкая трактовка понятия научно-технического прогресса в контексте устойчивого развития и экономики замкнутого цикла. Рекомендовано выделять не только технико-технологические инновации, но и организационно-технологические инновации. Предложена и проанализирована организационно-технологическая составляющая экономики замкнутого цикла в деятельности предприятия с выделением организационно-управленческой и технико-технологической основ перехода предприятия к экономике замкнутого цикла. Охарактеризована ведущая роль малоотходных и безотходных технологий в обеспечении перехода предприятий к экономике замкнутого цикла. Предложено понятие технологий, приближающихся к малоотходным и безотходным технологиям. К данной группе рекомендовано относить технологии с улучшенными экологическими характеристиками, которые, однако, по разным причинам не могут быть признаны малоотходными и безотходными. Усовершенствована трактовка понятия малоотходных и безотходных технологий. В составе данной группы предложено выделять качественно новые технологии, включая нанотехнологии и информационные технологии. Предприятиям независимо от сферы деятельности рекомендовано рассматривать переход к экономике замкнутого цикла как стратегически обоснованный и экономически привлекательный.

Ключевые слова: экономика замкнутого цикла, устойчивое развитие, экологическое благополучие, инновационные технологии

Для цитирования: Коноплина Ю. С. Роль принципов экономики замкнутого цикла в деятельности предприятия // Балтийский экономический журнал. 2024. № 4(48). С. 60-72. <https://doi.org/10.46845/2073-3364-2024-0-4-60-72>

The role of circular economy principles in enterprise activity**Yuliya S. Konoplina**

FGBOU VO "KSTU", Kaliningrad, Russia

yuliya.konoplina@klgtu.ru

Abstract. The article presents the hypothesis about the strategic validity of applying the principles of circular economy in enterprise activity. The arguments confirming the put forward hypothesis are given. The reasoning is based on an analysis of such tendencies as eco-changes in demand and eco-changes in relations between economic actors. The influence of technical changes character upon the capacity of enterprises to apply the principles of circular economy. The interrelations between concepts of ecological wellbeing, sustainable development, circular economy is characterized. The article proposes the wide interpretation of science-technical progress concept in the context of sustainable development and circular economy. It is recommended to distinguish not only the technic-technological innovations, but also the organizational-technological innovations. It is proposed and analyzed the organizational-technological component of circular economy in enterprise activity with distinguishing the organizational-managerial and technical-technological basis of enterprise transition towards circular economy. It is characterized the leading role of low-waste and waste-free technologies in providing the enterprise transition towards circular economy. It is proposed the concept of technologies close to low-waste and waste-free technologies. It is recommended to include in this group those technologies with the improved ecological characteristics, which due to various reasons could not be defined as low-waste and waste-free technologies. Among all the elements of such group of technologies it is proposed to distinguish new-quality technologies, including nanotechnologies and informational technologies. Enterprises independently of activity peculiarities are recommended to regard the transition towards circular economy as the strategically grounded and beneficial.

Keywords: circular economy, sustainable economy, ecological wellbeing, innovational technologies

For citation: Konoplina Yu. S. The role of circular economy principles in enterprise activity // Baltic Economic Journal. 2024;4(48):60-72. (In Russ.). [https://doi.org/ 10.46845/2073-3364-2024-0-4-60-72](https://doi.org/10.46845/2073-3364-2024-0-4-60-72)

ВВЕДЕНИЕ

Национальный проект "Экологическое благополучие" призван не только обеспечить комплексное решение экологических проблем, имеющих в настоящее время, но и предотвратить появление новых в будущем на основе внедрения в экономическую практику инструментов и приемов устойчивого развития. Именно концепция устойчивого развития способна непротиворечиво сочетать стремление предприятий к экономической безопасности с необходимостью рисковать, направляя интеллектуальные и финансовые ресурсы на инновационную деятельность [1-4]. Современные тенденции научно-технического прогресса создают надежную основу для организационно-технологического развития предприятий, сочетающего возможности повышения производительности труда и конкурентоспособности предприятий с консервацией и даже относительным снижением экологической нагрузки [5-7]. При этом одним из наиболее действенных инструментов устойчивого развития признается концепция экономики замкнутого цикла. Теоретическая основа концепции экономики

замкнутого цикла разработана достаточно полно и всесторонне [8-12]. Однако во многих аспектах, связанных с практической реализацией принципов экономики замкнутого цикла в деятельности предприятий, наблюдается недостаточная адаптация теоретических разработок с учетом механизмов и ограничений функционирования предприятий и воздействия факторов внешней среды. В связи с этим возрастает актуальность исследования вопросов обоснованности внедрения принципов экономики замкнутого цикла, именно с точки зрения самих предприятий.

МЕТОДЫ

Целью исследования является проверка гипотезы о том, что применение принципов экономики замкнутого цикла в деятельности предприятия является стратегически обоснованным независимо от сферы его деятельности и наличия или отсутствия требований государственного регулирования. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: 1) выделить предпосылки стратегической обоснованности применения принципов экономики замкнутого цикла в деятельности предприятия; 2) определить организационно-технологическую составляющую применения экономики замкнутого цикла в деятельности предприятия. Проведение данного исследования основано на эмпирическом подходе, направленном на описание тенденций и закономерностей развития экологической составляющей в деятельности предприятий.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Во внешней среде предприятия сталкиваются с двумя группами предпосылок стратегической обоснованности применения принципов экономики замкнутого цикла: 1) экологизация спроса; 2) экологизация отношений между субъектами хозяйствования. В данном контексте имеется в виду экологизация спроса именно со стороны потребителей, являющихся физическими лицами.

Фактор экологизации спроса характеризуется неоднозначностью в плане источников его возникновения и поддержания в действии. Каждый потребитель, если задумается над этим вопросом, осознает, что все товары и услуги, которыми он пользуется, оказывают большее или меньшее негативное воздействие на окружающую среду, т. е., как минимум, не являются экологически нейтральными.

Однако для того, чтобы это возможное осознание оформилось в тенденцию экологизации спроса, на начальном этапе было необходимо и сейчас остается востребованным мощное организующее воздействие, функции которого в основном выполняют средства массовой информации. При этом нужно учитывать, что в данном контексте средства массовой информации действуют по заказу крупных влиятельных субъектов хозяйствования (в большинстве случаев, это транснациональные корпорации), в свое время стратегически избравших для себя экологически ответственное поведение в качестве конкурентного преимущества и одного из сильнейших аргументов в конкурентной борьбе.

Экологизация отношений между субъектами хозяйствования может рассматриваться как фактор, производный от экологизации спроса. Во-первых,

чтобы повысить уровень использования экологически ответственного поведения как собственного конкурентного преимущества, предприятия стремятся выдвигать экологические требования по отношению к тем поставщикам и подрядчикам, с которыми они сотрудничают. Во-вторых, предприятия пытаются распространить тенденцию экологизации спроса на все группы потребителей, т. е. не только на физических, но и на юридических лиц.

Экономика технических изменений развивается в основном за счет таких факторов инновационной активности, как фактор спроса и фактор технологического импульса, однако на сегодняшний день нет однозначного определения того, какой из этих факторов имеет наибольшее влияние. Фактор спроса действует в сфере инноваций, которые соответствуют срочным и специфичным потребностям рынка (например, в сфере технологий производства товаров потребления), тогда как фактор технологического импульса оказывает влияние в сфере инноваций, которые связаны с фундаментальными исследованиями (например, в сфере биотехнологий). Фактор спроса вызывает появление инноваций с невысоким уровнем новизны конструкторских решений, в то время как фактор технологического импульса приводит к появлению принципиально новых конструкторских решений. В результате действия фактора спроса появляются добавленные природоохранные технологии, для появления производственных и вспомогательных природоохранных технологий необходимым является действие фактора технологического импульса.

В экономической теории технических изменений для характеристики инновационных процессов были разработаны две концепции: 1) инновации, которые приводят к изменению технологической парадигмы (к сдвигу существующей технологической траектории); 2) инновации, которые приводят к продвижению вдоль существующей технологической траектории (не приводят к сдвигу технологической траектории).

Изменение технологической парадигмы означает изменение модели решения отдельных технико-экономических проблем на базе определенных принципов, появление новых технологических возможностей для дальнейшей разработки инноваций, процедур их использования, новых направлений инновационной деятельности. Продвижение вдоль технологической траектории представляет собой внедрение экономических и технологических компромиссов (компромиссных решений) в рамках определенной технологической парадигмы.

В качестве примера изменения технологической парадигмы можно представить переход от использования полигонов для размещения отходов к использованию технологий предотвращения появления отходов, а усовершенствование очистных сооружений служит примером продвижения вдоль технологической траектории.

По характеру внедряемых научно-технических нововведений изменение технологической парадигмы представляет собой технологическую трансформацию, поскольку очевидным является наличие именно качественных (а не только количественных) изменений.

По характеру осуществляемых технических изменений продвижение вдоль технологической траектории представляет собой обучение путем практических действий и является кумулятивным процессом, при этом очевидным является наличие только количественных изменений, не переходящих в качественные.

Последствием изменения технологической парадигмы может быть переоборудование и перенастройка функционирования как отдельных предприятий, так и целых отраслей промышленности, с переходом на качественно новые технологии. Последствия продвижения вдоль технологической траектории могут проявиться в привязке как отдельных предприятий, так и целых отраслей промышленности к специфичным технологическим подходам. Факторами, которые оказывают влияние на процессы изменения технологической парадигмы, являются как изменение конъюнктуры рынка (спрос или давление в направлении совершенствования природопользования в рамках государственного регулирования), так и отсутствие изменений конъюнктуры (автономная трансформация при условии технологического импульса). Относительно факторов, которые влияют на процессы продвижения вдоль технологической траектории, можно отметить, что скорость продвижения вдоль траектории и интенсивность поиска усовершенствованных видов техники определяются конъюнктурой рынка, на которую в значительной степени влияет государственное регулирование.

При изменении технологической парадигмы объектом изменений являются производство, производственные технологии, продукт. При продвижении вдоль технологической траектории объектом изменений являются добавленные технологии.

При анализе экономики технических изменений часто используется понятие приемлемости, выражающее степень, в которой предприятия способны осознавать экономические выгоды от инноваций. Если условия приемлемости не соблюдаются, инновационная деятельность не осуществляется.

Экономика замкнутого цикла как методологический подход к обеспечению экологической составляющей в деятельности предприятий является элементом комплексного понятия экологического благополучия, которое, в свою очередь, основывается на концепции устойчивого развития. К появлению такой парадигмы общественного прогресса, как концепция устойчивого развития, привело осознание ограниченности ресурсного и ассимиляционного потенциала окружающей среды.

Данная концепция направлена на поиск путей решения проблем современной экономики и стремится к сохранению качества окружающей природной среды без радикального ограничения потребления. Наиболее важный тезис данной концепции, на наш взгляд, может быть сформулирован следующим образом: экологизация деятельности производителей товаров и услуг на основе достижений научно-технического прогресса и экологизация поведения потребителей без радикального ограничения потребления.

На сегодняшний день важным представляется сфокусировать дополнительное внимание на преломлении концепции устойчивого развития в практической деятельности предприятий, учитывая, что более приемлемы не обобщенные, а конкретизированные и практически ориентированные

формулировки относительно процессов экологизации. Именно на это и направлены принципы экономики замкнутого цикла, для успешного применения которых, на наш взгляд, необходима адаптированная к деятельности предприятий интерпретация такого понятия, как экологизация на основе научно-технического прогресса. В данном контексте обратим внимание на необходимость широкого понимания термина научно-технического прогресса. Речь должна идти не только о новой технике и технологиях, но и об организационно-технологических инновациях, т. е. о новейших достижениях в общественных и экономических науках, в том числе, например, в сфере научной организации труда (рисунок 1).

В современной экономической практике уже реализованы некоторые организационно-технологические инновации, имеющие четко выраженные положительные экологические последствия от их применения. Именно к таким инновациям относятся информационные технологии. Интересной особенностью информационных технологий представляется их гибридный характер, поскольку технологии этого типа имеют признаки и организационных инноваций, и технологических, и могут быть классифицированы как организационно-технологические инновации.

Применение информационных технологий позволило сократить многие экологически вредные элементы организационной практики предприятий, например, электронная почта снижает затраты на бумагу и пересылку писем, а виртуализация некоторых организационных элементов деятельности предприятий и электронная коммерция снижают потребность в командировках сотрудников. Кроме того, информационные технологии, благодаря характерной миниатюризации всех входящих в их состав физических элементов, уменьшают экологическую нагрузку.



Рисунок 1 – Организационно-технологическая составляющая экономики замкнутого цикла в деятельности предприятия

Figure 1 – The organizational and technological component of circular economy in the enterprise activity

В настоящее время все предприятия в большей или меньшей мере используют информационные технологии. Современные тенденции позволяют предположить, что широта охвата и интенсивность использования информационных технологий в деятельности предприятий будет только возрастать, независимо от каких-либо особенностей каждого конкретного предприятия. Таким образом, применение информационных технологий в деятельности предприятий следует рассматривать как фактор или один из инструментов экономики замкнутого цикла.

Ожидается, что значительным потенциалом в плане применения экономики замкнутого цикла в деятельности предприятий будут характеризоваться нанотехнологии. В данном контексте многое зависит от того, как скоро наноматериалы и нанотехнологии станут доступны широкому кругу предприятий. Однако, учитывая данное перспективное направления научно-технического развития, предприятиям рекомендуется при наличии возможностей максимально быстро и в полном объеме использовать его преимущества в своей деятельности, отдавая предпочтение той альтернативе действий, которая связана с применением наноматериалов и нанотехнологий.

Для определения организационно-технологической составляющей применения принципов экономики замкнутого цикла в деятельности предприятия необходимо проанализировать соотношение между экологическими (природоохранными) технологиями, с одной стороны, и технологиями замкнутого цикла, с другой. В составе экологических (природоохранных) технологий можно

выделить следующие виды: 1) очистные сооружения; 2) технологии управления отходами; 3) технологии вторичного использования отходов; 4) более экологически чистые технологии; 5) технологии производства более экологически чистой продукции; 6) санитарные технологии; 7) технологии производства санитарной продукции; 8) технологии измерения и мониторинга. Практически все эти технологии осуществляют прямое природоохранное влияние, исключение составляют технологии измерения и мониторинга, которые осуществляют опосредованное воздействие.

Выделенные виды природоохранных технологий различны по своему предназначению. Очистные сооружения представляют собой технологии контроля загрязнения воздушного и водного бассейнов, снижения шума. Технологии управления отходами являются технологиями обработки и размещения их на полигонах. Технологии вторичного использования отходов предназначены для их минимизации путем вторичного использования материалов, отобранных из потока отходов.

Более экологически чистые представляют собой производственные технологии, которые благодаря своим техническим характеристикам при фиксированном производственном предназначении осуществляют меньшее негативное воздействие на окружающую природную среду, чем аналоги. Технологии производства более экологически чистой продукции являются технологиями производства продукции, которая при фиксированном производственном или потребительском предназначении на протяжении всего жизненного цикла (включая разработку, производство, использование, размещение (утилизацию)) осуществляет меньшее негативное воздействие на окружающую природную среду, чем аналоги.

Санитарные технологии предназначены для очистки окружающей среды, регенерации ее свойств, восстановления равновесия экосистем и биоразнообразия. Технологии производства санитарной продукции представляют собой технологии производства продукции, которая восстанавливает качество окружающей природной среды, равновесие экосистем, биоразнообразие. Под технологиями измерения и мониторинга подразумеваются технологии для сбора данных о фактическом состоянии объектов окружающей среды и анализа собранной информации.

По своему месту в процессе производства указанные виды технологий также значительно различаются между собой. По этому критерию можно выделить три класса технологий: 1) добавленные природоохранные технологии; 2) производственные природоохранные технологии; 3) вспомогательные природоохранные технологии.

Добавленные природоохранные технологии представляют собой оборудование, которое может быть добавлено к существующему технологическому процессу с целью уменьшения его негативного влияния на состояние окружающей среды. К классу добавленных природоохранных технологий относятся очистные сооружения, технологии управления отходами и технологии вторичного использования отходов.

Производственные природоохранные технологии включают в себя такие технологические процессы, которые для уменьшения техногенной нагрузки на окружающую среду по сравнению с аналогами не требуют добавленных природоохранных технологий. К классу производственных природоохранных технологий можно отнести более экологически чистые технологии, технологии производства более экологически чистой продукции.

Вспомогательные природоохранные технологии представляют собой такие технологические процессы (оборудование), природоохранные функции которых реализуются независимо от процессов производства. К классу вспомогательных природоохранных технологий принадлежат санитарные технологии, технологии производства санитарной продукции, технологии измерения и мониторинга.

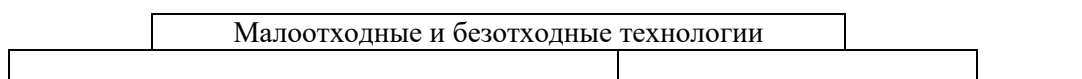
Необычной в этом контексте является роль нанотехнологий и наноматериалов, поскольку нанотехнологии могут функционировать и как производственные природоохранные технологии, и как вспомогательные природоохранные технологии.

Учитывая целевую направленность создания, все разнообразие природоохранных технологий можно подразделить на две группы: 1) технологии природоохранного предназначения; 2) технологии с улучшенными экологическими (природоохранными) характеристиками.

Технология природоохранного предназначения представляют собой такой технологический процесс (или вид продукции), который предназначен исключительно для минимизации попадания загрязнения в окружающую природную среду (например, реагенты для биохимической очистки), т. е. вышеуказанная функция является единственным предназначением такого технологического процесса, и никаких других потребностей он не удовлетворяет. К группе технологий природоохранного предназначения относятся очистные сооружения, технологии управления отходами, технологии вторичного использования отходов, санитарные технологии, технологии производства санитарной продукции, технологии измерения и мониторинга.

Технология с улучшенными экологическими характеристиками является таким технологическим процессом, который при фиксированном производственном предназначении осуществляет меньшее негативное влияние на окружающую природную среду, чем аналоги. К группе технологий с улучшенными природоохранными характеристиками принадлежат более экологически чистые технологии, а также технологии производства более экологически чистой продукции.

В составе экономики замкнутого цикла, на наш взгляд, можно выделить две части: 1) малоотходные и безотходные технологии; 2) технологии, приближающиеся к малоотходным и безотходным. На рисунке 2 представлен состав малоотходных и безотходных технологий как части экономики замкнутого цикла.



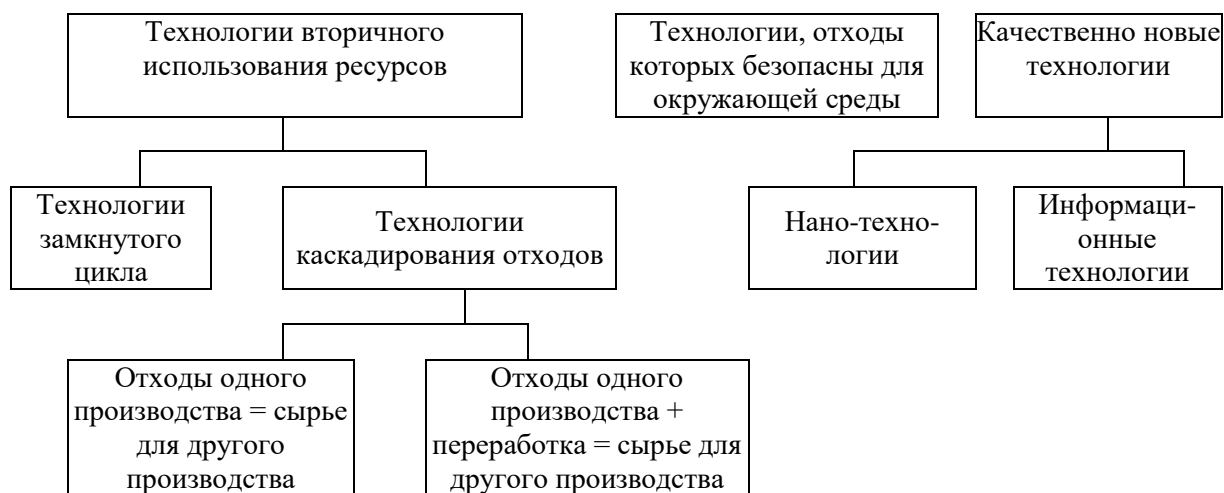


Рисунок 2 – Малоотходные и безотходные технологии как часть экономики замкнутого цикла

Figure 2 – Low-waste and waste-free technologies as the part of circular economy

Технологический подход "очистные сооружения" или "добавленные технологии" предусматривает внедрение оборудования, которое может быть добавлено к существующему производственному процессу с целью уменьшения его негативного влияния на состояние окружающей среды.

Использование добавленного по своему предназначению природоохранного оборудования приводит к тому, что затраты на предприятии в любом случае возрастают.

Добавленные природоохранные технологии используются для:

- концентрации отходов с целью размещения их в специально отведенном месте (полигоны для размещения отходов);
- дисперсии отходов с целью минимизации интенсивности их негативного влияния (высокие дымоходы);
- видоизменения отходов с целью придания им приемлемой для окружающей среды формы.

Следствием использования добавленных природоохранных технологий часто становится перенесение загрязнения из одной сферы природной среды в другую, например, из воздушного бассейна в водный.

Более экологически чистые технологии представляют собой технологии, которые по своим техническим характеристикам обеспечивают значительно более низкий уровень загрязнения окружающей среды и сокращают отходы, а также позволяют сократить затраты на предприятии в целом. Данные технологии имеют улучшенные экологические характеристик, хотя при этом им еще нельзя присвоить статус малоотходных и безотходных технологий и следует относить к особой группе технологий, приближающихся к малоотходным и безотходным.

Однако подчеркнем, что более экологически чистые технологии значительно эффективнее, чем добавленные технологии. Они соответствуют стратегии избегания загрязнения окружающей среды в противовес стратегии реагирования на загрязнение, символом которой являются именно добавленные технологии.

ВЫВОДЫ

Государственное регулирование в большинстве случаев вызывает появление экологических инноваций и постепенный переход к экономике замкнутого цикла путем создания потенциальных убытков (например, вплоть до риска закрытия производственных площадок) для предприятия, которое не в состоянии генерировать и внедрять экологические инновации. Однако предприятия, которые способны предвидеть изменения в сфере государственного природоохранного регулирования, могут воспользоваться экономическими выгодами от инноваций и перехода к принципам экономики замкнутого цикла, опережая действующие экологические стандарты. Подобная стратегия действий предоставит предприятию важное конкурентное преимущество: в случае повышения требований государственного природоохранного регулирования такое предприятие раньше конкурентов окажется готовым соответствовать повышенным требованиям, а скорость реакции на изменения внешних факторов представляет собой основу выигрыша в конкурентной борьбе. Кроме того, действуя на опережение, предприятие сможет планомерно распределять затраты, связанные с внедрением экологических инноваций и принципов экономики замкнутого цикла, а не в ускоренном режиме, таким образом сократив общий объем необходимых затрат. В случае, если предприятие самостоятельно разработает определенные природоохранные инновации, в дальнейшем оно сможет получить дополнительную выгоду от продажи лицензий на применение этих технологий другими предприятиями.

Список источников

1. Бобылев С. Н. Новые модели экономики и индикаторы устойчивого развития // Экономическое возрождение России. 2019. № 3(61). С. 45-52.
2. Башмаков И. А. Стратегия низкоуглеродного развития российской экономики // Вопросы экономики. 2020. № 7. С. 63-68.
3. Трофимова Н. Н. Перспективные направления интеграции зеленой экономики замкнутого цикла в российскую промышленность как инновационный подход к устойчивому развитию // Актуальные проблемы экономики и управления. 2021. № 3(31). С. 3-6.
4. Лавренова А. А., Дудин М. Н. Устойчивость, инновационность и конкурентоспособность предпринимательских структур как стратегический ресурс и внутренний источник модернизации национальной экономики // Мир науки. 2012. № 2(10). С. 53-61.
5. Коноплина Ю. С. Производительность труда в условиях информационной экономики // Балтийский экономический журнал. 2017. № 4(20). С. 50-60.
6. Коноплина Ю. С. Виртуальные предприятия как особенность постиндустриальной экономики // Балтийский экономический журнал. 2016. № 1(15). С. 74-83.

7. Михайлов В. Г., Жиронкин В. С. Развитие технологий рециркуляционной экономики в условиях перехода к Индустрии 4.0 // Экономика и управление инновациями. 2022. № 4(23). С. 57-69.
8. Бобылев С. Н., Соловьева С. В. Циркулярная экономика и ее индикаторы для России // Мир новой экономики. 2020. № 2. С. 42-49.
9. Самойлов А. В., Дроздова А. П. Реализация концепции экономики замкнутого цикла // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. № 10(106). С. 4-10.
10. Титов В. А., Морозов О. Л. Теоретические и практические аспекты реализации принципов экономики замкнутого цикла // На страже экономики. 2019. № 3(10). С. 38-44.
11. Трофимова Г. А. Переход от линейной экономики к экономике замкнутого цикла // Наука Красноярья. 2021. № 4. С. 114-119.
12. Чеботарев В. С., Морозов О. Л. Теоретическое обоснование направлений исследований в области рециклинга и экономики замкнутого цикла // На страже экономики. 2019. № 4(11). С. 39-43.

References

1. Bobylev S. N. New economic models and indicators of sustainable development // Economic Revival of Russia. 2019;3(61):45-52. (In Russ.).
2. Bashmakov I. A. Low-carbon development strategy of the Russian // Questions of Economics. 2020;7:63-68. (In Russ.).
3. Trofimova N. N. Promising directions for integrating a green closed-loop economy into Russian industry as an innovative approach to sustainable development // Actual Problems of Economics and Management. 2021;3(31):3-6. (In Russ.).
4. Lavrenova A. A., Dudin M. N. Sustainability, innovation and competitiveness of business structures as a strategic resource and internal source of modernization of the national economy // World of Science. 2012;2(10):53-61. (In Russ.).
5. Konoplina Yu. S. Labor productivity in the information economy // Baltic Economic Journal. 2017;4(20):50-60. (In Russ.).
6. Konoplina Yu.S. Virtual enterprises as a feature of the post-industrial economy // Baltic Economic Journal. 2016;1(15):74-83. (In Russ.).
7. Mikhailov V. G., Zhironkin V. S. Development of recirculating economy technologies in the context of the transition to Industry 4.0 // Economy and Innovation Management. 2022;4(23):57-69. (In Russ.).
8. Bobylev S. N., Solovieva S. V. Circular Economy and Its Indicators for Russia // The World of the New Economy. 2020;2:42-49. (In Russ.).
9. Samoilov A. V., Drozdova A. P. Implementation of the Concept of a Circular Economy // Economy and Management: Problems, Solutions. 2020;10(106):4-10. (In Russ.).
10. Titov V. A., Morozov O. L. Theoretical and Practical Aspects of the Implementation of the Principles of a Circular Economy // On Guard of the Economy. 2019;3(10):38-44. (In Russ.).

11. Trofimova G. A. Transition from a linear economy to a closed-loop economy // Science of Krasnoyarsk. 2021;4:114-119. (In Russ.).

12. Chebotarev V. S., Morozov O. L. Theoretical substantiation of research directions in the field of recycling and closed-loop economy // On Guard of the Economy. 2019;4(11):39-43. (In Russ.).

Информация об авторе

Ю. С. Коноплина – канд. экон. наук, доцент кафедры менеджмента ИНОТЭКУ ФГБОУ ВО "КГТУ"

Information about the authors

Yu. S. Konoplina – Ph. D. economy Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of management INOTEKU FGBOU VO "Kaliningrad State Technical University"

Статья поступила в редакцию 20.10.2024; одобрена после рецензирования 21.10.2024; принята к публикации 24.10.2024.

The article was submitted 20.10.2024; approved after reviewing 21.10.2024; accepted for publication 24.10.2024.

