

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2019, №1, Том 6 / 2019, No 1, Vol 6 <https://resources.today/issue-1-2019.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/04ECOR119.pdf>

DOI: 10.15862/04ECOR119 (<http://dx.doi.org/10.15862/04ECOR119>)

Статья опубликована 08.04.2019

Ссылка для цитирования этой статьи:

Носко П.А. Тенденции развития экономики замкнутого цикла в Европейском союзе // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2019 №1, <https://resources.today/PDF/04ECOR119.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/04ECOR119

For citation:

Nosko P.A. (2019). Trends in the circular economy development in the European Union. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 1(6). Available at: <https://resources.today/PDF/04ECOR119.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/04ECOR119

УДК 338.2

ГРНТИ 06.91

Носко Полина Анатольевна

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия
Аспирант
Университет Глазго, Глазго, Шотландия
Магистр по программе «Охрана окружающей среды и устойчивое развитие»
E-mail: polina.nosko@gmail.com

Тенденции развития экономики замкнутого цикла в Европейском союзе

Аннотация. В статье рассматриваются современные тенденции развития экономики замкнутого цикла в Европейском союзе, который по праву считается лидером в данной области. Автором перечислены приоритетные области, на которые ориентирован принятый в 2015 г. План действий по экономике замкнутого цикла (Circular Economy Action Plan). Отдельно выделены европейская Стратегия в отношении пластмассы, которая ставит амбициозные цели к 2030 г., и значимая для ЕС как импортера многих природных ресурсов инициатива по повышению уровня использования вторичных материалов в производстве. Среди выгод последней не только снижение рисков, связанных с импортом сырьевых товаров, но и экономия потребления энергии и воды. В статье представлены ключевые инструменты повышения экологической устойчивости товаров, функционирующие в Европейском союзе. К ним относятся экодизайн и энергетическая маркировка, «зеленые» государственные закупки, экологическая маркировка и механизм расширенной ответственности производителей. Автор обращается к аспектам финансирования нововведений, связанных с внедрением концепции замкнутого цикла в ЕС, и адаптации промышленной базы к новым реалиям. На период 2016–2020 гг. предусмотрено выделение бюджетных средств в размере более 10 млрд евро. Половина этой суммы предназначена на поддержку внедрения законодательства ЕС в области обращения с отходами. Одним из каналов финансирования инициатив циркулярной экономики является крупнейшая европейская программа развития НИОКР – «Горизонт 2020». По ее линии в результате трех конкурсных отборов было отобрано 257 проектов в сфере экономики замкнутого цикла на сумму 1,45 млрд евро. Проведенный автором обзор демонстрирует масштабность осуществляемых изменений в ЕС в рамках реализации принципов концепции

циркулярной экономики, которые имеют большое значение для стран, являющихся торговыми партнерами регионального объединения.

Ключевые слова: экономика замкнутого цикла; Европейский союз; экологизация экономики; экологически безопасные товары; экодизайн; экологическая маркировка; финансирование экономики замкнутого цикла

В настоящее время Европейский Союз позиционирует себя как одного из лидеров в области реализации и продвижения концепций устойчивого развития и «зеленой» экономики в целях снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду. Более узким направлением деятельности по совмещению целей экономического роста и рационального использования природных ресурсов является экономика замкнутого цикла, также известная в переводе на русский как циркулярная экономика (*circular economy*). Европейский союз разработал и принял всеобъемлющую политику реализации принципов циркулярной экономики, благодаря которой изменяется и будет в дальнейшем претерпевать изменения конфигурация процессов производства во многих отраслях. Целью данной работы, представляющей собой часть диссертационного исследования автора, является рассмотрение последних тенденций развития циркулярной экономики в ЕС в связи с окончанием трехлетнего периода реализации Плана действий по экономике замкнутого цикла (*Circular Economy Action Plan*).

Концепция экономики замкнутого цикла в отличие от традиционного механизма одноразового использования ресурсов нацелена на их сохранение благодаря более длительному использованию за счет восстановления и возврата в производство [1]. Согласно теоретическим основам экономики природопользования возврат материалов в производство позволяет решить две проблемы: возрастания затрат на добычу полезных ископаемых (вследствие их постепенного исчерпания и все более затруднительного извлечения из недр) и увеличения издержек, связанных с захоронением отходов, по причине роста плотности населения и меньшего объема земель, доступных для целей утилизации мусора [2]. Модель циркулярной экономики разработана таким образом, чтобы максимально сократить объем образования отходов [3].

Для Европейского союза, являющегося импортером широкого перечня природных ресурсов и поэтому зависящего от колебаний цен на мировых рынках сырьевых товаров, а также не обладающего обширной территорией для захоронения отходов, развитие экономики замкнутого цикла чрезвычайно важно. Помимо данных выгод, в принятом в декабре 2015 г. Плана действий по экономике замкнутого цикла ЕС (далее – План) подчеркивается, что развитие концепции циркулярной экономики обеспечит новые рабочие места и повысит конкурентоспособность экономики интеграционного объединения благодаря созданию новых возможностей для бизнеса, инновационным способам производства и более рациональному потреблению¹. ЕС также придает большое значение проблеме исчерпания ресурсов в результате деятельности человека, решением которой, согласно научной литературе, является установление разумных пропорций между объемом потребления ресурсов и объемом их естественного прироста в результате каждого цикла воспроизводства [4; 5].

План подразумевает внедрение концепции на каждом этапе цепочки стоимости продукта – от производства до потребления, ремонта и восстановления, утилизации и вторичного сырья, возвращаемого в экономику. Внимание уделяется и поощрению коллективному потреблению

¹ Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy [COM/2015/614, 02.12.2015] [Электронный ресурс] // European Commission – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>.

[6], Планом были выделены следующие *приоритетные области* для развития циркулярной экономики:

- производство пластмассы;
- пищевые отходы;
- дефицитные сырьевые материалы (Critical Raw Materials, CRMs);
- строительство и снос;
- биомасса и биопродукция;
- инновации, инвестиции и другие меры.

В целях сокращения загрязнения отходами продукции, сделанной из пластмассы, и выбросов углекислого газа, которые образуются в процессе производства пластмассы и сжигания отходов, в Европейском союзе была принята комплексная стратегия в данной области² (далее – Стратегия). Стратегией предусматривается, что к 2030 г. на территории ЕС вся пластиковая тара на рынке стран-членов интеграционного объединения будет либо повторно использоваться, либо перерабатываться экономически эффективным способом. Предусмотрен пакет из большого количества мер для снижения объема выбрасываемой пластиковой тары. Среди ключевых направлений действий следующие:

- дизайн, позволяющий перерабатывать продукцию из пластмассы. Одной из главных задач является обработка или удаление химических веществ на этапе переработки для обеспечения защиты здоровья граждан и окружающей среды;
- повышение спроса на переработанную продукцию, для чего, помимо прочего, будут разработаны стандарты и создан европейский рынок;
- совершенствование системы раздельного сбора и сортировка;
- предотвращение появления пластикового мусора в природе, что прежде всего, касается одноразовой продукции, которая используется и выбрасывается за пределами дома;
- создание нормативно-правовой базы для пластмассы с биоразлагаемыми свойствами.

Товары из пластмассы используются в широком спектре секторов – технике и электронике, строительстве, промышленном оборудовании, текстиле, транспорте; они являются главным компонентом в упаковочных материалах и встречаются среди потребительских товаров [7]. В этой связи концепция многократного использования ресурсов позволяет странам сэкономить на затратах по оплате электроэнергии для производства пластмассы и утилизации, создать дополнительные производства по модификации продукции для ее возврата в оборот и снизить нагрузку на окружающую среду.

Идея экономии ресурсов нашла свое отражение в запущенной в Европейском союзе еще в 2008 г. инициативе, которая направлена на обеспечение и улучшение доступа к сырью (*European Raw Materials Initiative*). С 2011 г. публикуется список дефицитных сырьевых товаров (ДСТ); в перечень включаются те сырьевые товары, которые достигают или

² A European Strategy for Plastics in a Circular Economy (brochure) // European Commission [Электронный ресурс]. – URL: <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy-brochure.pdf> (дата обращения: 17.03.2019).

превышают пороговые значения для экономической значимости и риска поставок³. В рамках концепции экономики замкнутого цикла задача состоит в наращивании использования вторичного сырья для производства новой продукции; в идеальной модели оборотного использования ресурсов природные ресурсы должны становиться резервным источником снабжения [8]. Для ЕС, специализирующегося на обрабатывающей промышленности, основными поставщиками дефицитных сырьевых товаров являются зарубежные страны (прежде всего, Китай, а также США, Российская Федерация и Мексика). Европейский союз применяет концепцию замкнутого цикла в качестве метода снижения рисков, связанных с поставками значимого для экономики региона сырья. Помимо этого, Европейская комиссия отмечает, что при использовании в промышленности вторичных ДСТ объемы потребления энергии и воды ниже, чем в случае первичных ресурсов. Инициатива повторного использования дефицитного сырья охватывает следующие сектора: горнодобывающую промышленность, полигоны для захоронения отходов, электрическое и электронное оборудование, аккумуляторные батареи, автомобильную промышленность, возобновляемую энергетику, оборонную промышленность, химическую продукцию и удобрения.

Приведенные примеры дают понимание, что концепция циркулярной экономики в ЕС распространяется практически повсеместно. Для ее полномасштабной реализации совершенствуется законодательство, принимаются комплексные инициативы. Среди наиболее значимых инструментов, имеющих своей целью повышение экологической устойчивости продукции, выделяют механизм экодизайна и энергетической маркировки (*Ecodesign and Energy Labelling*), экологическую маркировку ЕС (*the EU Ecolabel*), «зеленые» государственные закупки (*Green Public Procurement, GPP*) и схема расширенной ответственности производителей (*Extended Producer Responsibility, EPR*). Таблица 1 представляет краткое описание данных механизмов и тех выгод, которые ожидаются от их реализации.

Таблица 1

**Механизмы политики ЕС, направленные
на повышение экологической устойчивости товаров**

Механизмы	Описание	Выгоды/результаты
Экодизайн и энергетическая маркировка	Двойная цель – обеспечить поступление более энергоэффективной продукции на рынок (с помощью экодизайна) при одновременном поощрении потребителей покупать наиболее эффективные товары на основе информации, которая обеспечивается регулятором (посредством энергетической маркировки).	<ul style="list-style-type: none">• К 2020 г. реализация программы должна привести к энергосбережению в размере 154 млн т.н.э. первичной энергии ежегодно;• Для потребителей это означает ежегодную экономию на счетах за электроэнергию в размере 470 евро на семью;• Дополнительная выручка объемом 58 млрд евро в год для промышленности, оптовой и розничной торговли;• Обеспечение энергетической безопасности за счет сокращения импортируемой энергии, эквивалентной 1,1 млрд баррелей нефти каждый год;• Сокращение выбросов углекислого газа на 320 млн тонн в год.

³ Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy // European Commission [Электронный ресурс], Commission Staff Working Document, SWD (2018) 36 final, Part 1/3. – 2018. – URL: https://ec.europa.eu/commission/publications/report-critical-raw-materials-and-circular-economy_en.

Механизмы	Описание	Выгоды/результаты
Экологическая маркировка ЕС	Механизм был создан в 1993 г. как добровольный инструмент экологической политики для поощрения бизнеса разрабатывать товары с меньшим отрицательным воздействием на окружающую среду на протяжении их жизненного цикла и для оказания поддержки потребителям в поиске наиболее экологически безопасных продуктов. Подход к маркировке основан на множестве критериев, опирается на научные данные; осуществляется сертификация третьей стороной и регулярный пересмотр критериев в соответствии с технологическим развитием.	Стимулирует разработку, производства, маркетинг и потребление товаров и услуг, которые меньше вредят окружающей среде в течение всего жизненного цикла.
«Зеленые» государственные закупки	Свой вклад в устойчивое потребление и производство могут внести органы государственной власти через систему государственных закупок.	Именно государство имеет ключевую роль в стимулировании спроса на более экологически безопасные товары и услуги.
Расширенная ответственность производителей	Данная схема обязывает производителей брать на себя операционную или финансовую ответственность за последнюю фазу их продукции. Она является неотъемлемой частью эффективной утилизации отходов, отраженной в законодательстве ЕС. Пересмотренная в 2018 г. Рамочная директива ЕС по отходам устанавливает новые минимальные требования к EPR. Требования обязывает производителей нести расходы по отдельному сбору отходов, их транспортировке и обработке, предоставлению информации, мониторингу и отчетности.	Инструмент обеспечивает вложения производителей в издержки по утилизации отходов и таким образом косвенно стимулирует инновации в разработке продукции (так называемый экодизайн).

Источник: *Report on the implementation of the Circular Economy Action Plan [COM/2019/190] // European Commission [Электронный ресурс] – 2019. – URL: https://ec.europa.eu/commission/publications/report-implementation-circular-economy-action-plan-1_en*

Программа экодизайна и энергетической маркировки направлена на снижение потребления энергии производителями и потребителями, результатом которого становится сокращение размера оплаты счетов за электроэнергию. Экодизайн, представляющий собой экологически ориентированное проектирование товаров, направлен на снижение вредного воздействия на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла продукции – от разработки до утилизации [9]. Экологическая маркировка Евросоюза, введенная в 1992 г., основывается на множестве критериев, которые касаются как воздействия на окружающую среду, так и технологических аспектов, а также (для определенных товарных групп) социальных сторон. Согласно отчету по выполнению Плана действий по экономике замкнутого цикла по состоянию на сентябрь 2018 г. общее количество выданных лицензий на экологическую этикетку составляло 2167, а число товаров, имеющих экологическую маркировку, – 72227.

В Европейском союзе государственные закупки товаров и услуг составляют около 14 % ВВП, что обуславливает особую роль государственного сектора в стимулировании спроса на экологически устойчивые товары и услуги. Для экологизации закупок органы государственной власти должны принимать решения исходя не из краткосрочных потребностей, а из долгосрочных эффектов от каждой сделки. Поскольку такой подход является одной из движущих сил экономики замкнутого цикла в ЕС, появился термин циркулярных

государственных закупок (*circular public procurement*)⁴. Под данным термином подразумевается процесс, при котором органы государственной власти осуществляют закупки работ, товаров и услуг, ориентированных на замкнутые циклы энергии и материалов в пределах цепочек поставок при одновременной минимизации (и в лучшем случае избегания) отрицательного воздействия на окружающую среду и образования отходов. Для осуществления «зеленых» государственных закупок с 2008 г. разработано более 20 критериев, которые регулярно обновляются.

Еще одним действенным механизмом экологической политики, который вносит вклад в развитие экономики замкнутого цикла, является расширенная ответственность производителей, известная под аббревиатурой EPR. Данная схема заключается в возложении ответственности на производителя за продукцию после использования потребителем. Такой инструмент впервые появился в начале 1990-х гг. в нескольких европейских странах, прежде всего, в отношении использованных упаковочных материалов и впоследствии распространился по всему Европейскому союзу и за его пределами⁵. Схема расширенной ответственности производителей вносит изменения в разработку продукции в целях облегчения ее повторного использования и переработки. Примечательно, что на практике ответственность за конечный цикл продукции становится коллективной, так как учреждаются специальные некоммерческие организации (*Producer Responsibility Organisations, PROs*). В функции таких организаций входят финансирование сбора и обработки твердых отходов, организация и контроль над данными действиями, управление данными [10]. Во всех странах-членах ЕС, за исключением одной, действуют меры по расширенной ответственности производителей в отношении упаковочных материалов, а с 2024 г. они станут обязательными на территории Евросоюза.

Комплексный характер экономики замкнутого цикла, которая включает множество отраслей и использует целый набор инструментов, требует значительных вложений в инновации и меры по адаптации производственной базы. За период 2016–2020 гг. предполагается выделение более 10 млрд евро бюджетных средств по обоим направлениям⁶. Из этих средств 5,3 млрд евро, выделяемые в рамках осуществления региональной политики ЕС (*Cohesion Policy*), приходится на цели реализации законодательства в области обращения с отходами. Одним из источников финансирования проектов в области экономики замкнутого цикла стала масштабная программа Европейского союза в области научных исследований и инноваций – «Горизонт 2020». По ее линии в результате прошедших в 2016, 2017 и 2018 гг. конкурсах было отобрано 257 проектов, имеющих отношение к развитию экономики замкнутого цикла, общей стоимостью 1,45 млрд евро (1,24 млрд – финансирование в виде грантов ЕС)⁷. Распределение грантов ЕС по приоритетным областям (рис. 1) демонстрирует, что утилизация отходов, очистка воды, дефицитные сырьевые товары и производство пластмассы играют ведущую роль в исследованиях и инновациях, направленных на развитие циркулярной экономики, и требуют больших инвестиций.

⁴ Public Procurement for a Circular Economy: Good Practice and Guidance // European Commission [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/cp_european_commission_brochure_en.pdf (дата обращения: 19.03.2019).

⁵ Extended Producer Responsibility at a Glance // EXPRA [Электронный ресурс]. – URL: http://www.expra.eu/uploads/EXPRA%20EPR%20Paper_22%20February_2016.pdf (дата обращения: 19.03.2019).

⁶ Report on the implementation of the Circular Economy Action Plan [COM/2019/190] // European Commission [Электронный ресурс] – 2019. – URL: https://ec.europa.eu/commission/publications/report-implementation-circular-economy-action-plan-1_en.

⁷ Research and Innovation Projects relevant to the Circular Economy Strategy: Horizon 2020 Calls 2016-2018 // European Commission [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: https://ec.europa.eu/research/environment/pdf/h2020_projects_circular_economy_2016-2018.pdf.



Рисунок 1. Распределение грантов ЕС в проектах программы «Горизонт 2020» по приоритетным областям экономики замкнутого цикла (источник: *Research and Innovation Projects relevant to the Circular Economy Strategy: Horizon 2020 Calls 2016–2018 // European Commission*)

На основе проведенного обзора можно констатировать, что Европейский союз проводит масштабные изменения в своей экономической системе в целях сокращения вредного воздействия на окружающую среду. Одним из направлений изменений является концепция экономики замкнутого цикла, которая благодаря пересмотру законодательства, внедрению различных инициатив и инструментов проникает в широкий спектр отраслей и нацелена как на поведение потребителей, так и на порядок осуществления деятельности бизнесом. Субъекты экономики соблюдают связанные с окружающей средой требования к способам разработки, маркировки и утилизации продукции, к «зеленым» государственным закупкам и прочим механизмам экономики замкнутого цикла. Европейский союз направляет значительные бюджетные средства по различным каналам финансирования на данные цели. В кратко- и среднесрочной перспективе ЕС будет лидером в реализации концепции циркулярной экономики на практике благодаря повторному использованию и переработке продукции, что одновременно будет способствовать экономии на оплате электроэнергии и импорте сырьевых товаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валько Д.В. Циркулярная экономика: теоретическая модель и эффекты реализации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – № 8(14) – С. 1415–1429.
2. Tietenberg Т.Н. Environmental and natural resources economics / Т. Tietenberg, L. Lewis. – 8-th ed. – Pearson, 2009. – 660 p.
3. Юнусова А.М. Переход к экономике замкнутого цикла в России на основе зарубежного опыта / А.М. Юнусов, Т.А. Идиятуллин, Е.А. Ехлакова // Финансовая экономика. – 2018. – № 8(5). – С. 678–681.
4. Новиков Р.А. Глобальная экологическая проблема / Р.А. Новиков, А.К. Жирицкий, В.И. Маркушина, Р.А. Перелет. – М.: «Мысль», 1988. – 205 с.
5. Папенев К.В. Модели социально-экономического развития: Прошлое, настоящее, будущее: Монография. – М.: МАКС Пресс, 2013. – 252 с.
6. Конюхов В.Ю. Экономика замкнутого цикла: европейский опыт / В.Ю. Конюхов, Е.С. Илюшкина, О.В. Насырова, Е.Ю. Копылова // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2016. – С. 16.
7. Воронкова Е.А., Астратова Г.В., Кублин И.М. Экологическое предпринимательство в сфере утилизации пластмассовых отходов: анализ и вектор развития // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». – 2018. – № 4 (5), <https://resources.today/PDF/05NZOR418.pdf>.
8. Олдак П.Г. Равновесное природопользование. Взгляд экономиста / П.Г. Олдак. – Новосибирск: Наука, 1983 (Серия: «Человек и окружающая среда»). – 128 с.
9. Сыроева Е.А. Экодизайн энергопотребляющей продукции – эффективный инструмент управления энергоэффективностью и экологической безопасностью // Экономическая безопасность и качество. – 2018. – № 2(31). – С. 73–80.
10. Monier V. Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR) / V. Monier, M. Hestin, J. Cavé, I. Laureysens, E. Watkins, H. Reisinger, L. Porsch // BIO by Deloitte. – 2014.

Nosko Polina Anatolyevna

Financial university under the government of the Russian Federation, Moscow, Russia
University of Glasgow, Glasgow, Scotland
E-mail: polina.nosko@gmail.com

Trends in the circular economy development in the European Union

Abstract. The article examines current trends in the circular economy development in the European Union, which is justly considered to be the leader in this area. The author enlists priority sectors, which are targeted by the Circular Economy Action Plan adopted in 2015. The paper examines a European strategy for plastics, which has ambitious targets till 2030, and a Critical Raw Materials initiative that is important for the EU as for an importer of many commodities. The latter leads to such benefits as supply risks mitigation and savings in energy and water. European Union's key instruments aimed at making products more sustainable are discussed. Specifically, Ecodesign and energy labelling, Green Public Procurement, Ecolabel, and Enhanced Producer Responsibility scheme are presented. The author touches upon financing of circular economy innovations and adaptation of the industrial base in the EU. Over the 2016–2020 period, more than 10 billion euro in public funding has been provided. Half of this amount is designated for the purpose of the waste legislation support. Horizon 2020, Europe's largest research and innovation programme, is one of the circular economy financing tools. 257 circular economy related projects were selected as a result of three calls for projects proposals amounting to 1,45 bln. The author's review shows the large scale of changes in the European Union driven by implementation of the circular economy principles, which is important for the region's trade partners.

Keywords: circular economy; European Union; green economy; sustainable products; ecodesign; ecolabel; circular economy financing

REFERENCES

1. Val'ko D.V. (2018). Circular economy: a theoretical model and effects of implementation. *National interests: priorities and security*, 8(14), pp. 1415–1429 (in Russian).
2. Tietenberg T.H., Lewis L. (2009). Environmental and natural resources economics. *Pearson*, p. 660.
3. Yunusov A.M., Idiyatullin T.A., Ekhlakova E.A. (2018). Transition to a closed-loop economy in Russia based on international experience / *Financial Economics*, 8(5), pp. 678–681 (in Russian).
4. Novikov R.A., Zhiritskiy A.K., Markushina V.I., Perelet R.A. (1988). Global'naya ehkologicheskaya problema. [*Global environmental problem.*] Moscow: "Thought", p. 205.
5. Papenov K.V. (2013). Modeli sotsial'no-ehkonomicheskogo razvitiya: Proshloe, nastoyashchee, budushchee: Monografiya. [*Models of socio-economic development: Past, present, future: Monograph.*] Moscow: MAX Press, p. 252.
6. Konyukhov V.Yu., Ilyushkina E.S., Nasyrova O.V., Kopylova E.Yu. (2016). Economy of a closed cycle: European experience. *Youth Bulletin Irkutsk State Technical University*, p. 16 (in Russian).
7. Voronkova E.A., Astratova G.V., Kublin I.M. (2018). Environmental entrepreneurship in the field of recycling of plastic waste: an analysis of the development. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 4(5). Available at: <https://resources.today/PDF/05NZOR418.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/05NZOR418.
8. Oldak P.G. (1983). Ravnovesnoe prirodopol'zovanie. Vzglyad ehkonomista. [*Equilibrium use of nature. Economist's view.*] Novosibirsk: Science, p. 128.
9. Sysoeva E.A. (2018). Eco-design of energy-using products – an effective tool for managing energy efficiency and environmental safety. *Economic safety and quality*, 2(31), pp. 73–80 (in Russian).
10. Monier V., Hestin M., Cavé J., Laureysens I., Watkins E., Reisinger H., Porsch L. (2014). Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR). *BIO by Deloitte*.