

**УДК 33****DOI: 10.34670/AR.2023.46.55.015****Использование биотехнологий в промышленных производствах в циркулярной экономике****Цыганов Владислав Николаевич**

Магистрант,  
Российский биотехнологический университет,  
125080, Российская Федерация, Москва, Волоколамское ш., 11;  
e-mail: dvizhek@yandex.ru

**Забайкин Юрий Васильевич**

Кандидат экономических наук, доцент,  
кафедра «Управление бизнесом и сервисных технологий»,  
Российский биотехнологический университет,  
125080, Российская Федерация, Москва, Волоколамское ш., 11;  
e-mail: 79264154444@yandex.ru

**Аннотация**

Биоэкономика является механизмом, способным обеспечить достижение устойчивого развития, она оказывает ряд положительных воздействий на все исследуемые сферы (экономическую, социальную и экологическую). Биоэкономика в целом ориентирована на обеспечение экономического роста, устойчивости, благосостояния человечества во всех формах через экономику будущего, посвященную человеческой жизни, посредством рационального использования экологических ресурсов. Биоэкономика является формой ведения хозяйственной деятельности, основанной на сбалансированном взаимодействии трех систем: экономической, экологической, социальной, и определяется процессами взаимобмена возобновляемыми биоресурсами с целью обеспечения высокого уровня качества жизни и сохранения экологического баланса для будущих поколений. По нашему мнению, среди приоритетных целей развития биоэкономики, преследуемых международными организациями, форумами и т.д., одной из важнейших является развитие научных исследований и инноваций.

**Для цитирования в научных исследованиях**

Цыганов В.Н., Забайкин Ю.В. Использование биотехнологий в промышленных производствах в циркулярной экономике // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 3А. С. 168-176. DOI: 10.34670/AR.2023.46.55.015

**Ключевые слова**

Биотехнологии, промышленные производства, циркулярная экономика.

---

## Введение

В 1997 году Жан Энрике Кэбот и Родриго Мартинес дали следующее определение биоэкономики (biobased economy): «часть экономики, использующая новые биологические знания в коммерческих и промышленных целях для улучшения благосостояния человека». Основными составляющими биоэкономики определяют биотопливо, бионику, биотехнологии, искусственный фотосинтез и органическое земледелие.

Несмотря на некоторые разногласия по поводу определения сущности биоэкономики, в разных странах наблюдается стремительное ее развитие. В этом исследовании биоэкономика рассматривается как форма ведения экономической деятельности, основанная на использовании восстанавливаемых биоресурсов с целью обеспечения высокого уровня качества жизни в производственных и ассимиляционных возможностях природных систем.

## Основное содержание

Для эффективного внедрения основные биоэкономические принципы должны быть закреплены соответствующими программами или документами. Начиная с середины 2000-х годов, Организация экономического сотрудничества и развития, а также Европейская комиссия начали разработкой программы развития биоэкономики для разных странах (биоэкономические стратегии).

Европейские биоэкономические стратегии в основном сфокусированы на четырех направлениях:

- исследовании (разработке базы знаний);
- инновациях (поддержание инновационной деятельности, условия для стимулирования предпринимательства, международные стандарты, оценка рисков и выгод);
- образовании (образование и тренинги молодых профессионалов);
- менеджменте и диалоге с обществом (интегрированное управление, коммуникации с обществом).

Анализ биоэкономических стратегий помог определить основные задачи роста биоэкономики. Такими задачами являются:

- обеспечение продовольственной безопасности;
- управление ограниченными и истощенными природными ресурсами;
- уменьшение зависимости от невозобновляемых ресурсов;
- смягчение и адаптация к изменению климата;
- создание рабочих мест и поддержание европейской конкурентоспособности.

Международная ассоциация ВЮ ежегодно проводит мировой форум, который считают самым масштабным событием в мире биоиндустрии. Международная ассоциация ВЮ является крупнейшим объединением компаний биотехнологического сектора (включая университеты, венчурные союзы, инжиниринговые и производственные компании).

Форум (Bio International Convention) длится неделю, ежедневно проводится более десяти секций по разным направлениям (биофармацевтика, промышленная биотехнология, финансы, инвестиции и т. д.). На сайте Ассоциации ВЮ определены три основных стратегических направления: «Heal the world» (касается сферы здравоохранения), «Fuel the world» (биоэнергетическое направление) и «Feed the world» (преодоление продовольственной проблемы в условиях роста населения). Еще одним проектом, направленным на поддержание

развития биоэкономики является POWER4BIO. Проект финансирует Европейская комиссия в рамках программы «Горизонт 2020». Целью проекта является повышение уровня осведомленности, сотрудничество между странами, обмен опытом, проект нацелен на расширение возможностей регионов ЕС для максимального использования имеющихся биоресурсов.

Для оценки уровня развития биотехнологий используют Глобальный индекс биотехнологий и инноваций (Global Biotechnology Innovation Score).

Глобальный индекс биотехнологий и инноваций формируется на основе следующих показателей:

- производительности (поскольку биотехнология обычно производит ценные продукты и услуги, основным способом измерения инноваций в этой области является измерение финансовой прибыли биотехнологических компаний страны);
- защиты прав интеллектуальной собственности (важный фактор, поскольку новые продукты биотехнологии требуют значительных финансовых инвестиций, без защиты от конкуренции или реверсивной инженерии инвестиции в эту область довольно рискованны);
- интенсивности (категория использует относительные показатели для учета населения и размера экономики стран);
- поддержки предприятий (показатели в этой категории оценивают условия для ведения бизнеса в стране и наличие капитала в различных формах);
- образования и кадров (характеризует количество и качество выпускников, которых готовят в стране);
- финансирование НИОКР (учитывает такие факторы, как национальные расходы на НИОКР из государственных и коммерческих источников);
- политики и стабильности (кроме всех вышеперечисленных факторов, важно также учитывать политическую стабильность в стране).

Россия в данном рейтинге занимает 53-е место из 54-х исследуемых стран, опередив только Аргентину. Основными экономическими отраслями в России, где применяют биотехнологии, являются сельское хозяйство, фармацевтика, пищевая промышленность и биоэнергетика. Для того, чтобы ускорить развитие биоэкономики в России, необходимы иностранные инвестиции, в то время как инвестиционная привлекательность нашей страны недостаточно высока.

Уровень инвестиционной привлекательности России невысокий. Индекс инвестиционной привлекательности оценивается по 5-балльной шкале. Значение показателя до 3 считают отрицательным.

Как видим, за период с 2009 года индекс инвестиционной привлекательности России не часто пересекает эту черту. Таким образом, уровень инвестиционной привлекательности страны не способствует развитию биоэкономики.

И это не единственное препятствие на пути к биоэкономике. Кроме того, биоэкономика ориентирована на постоянные научные исследования, также требующие высокой квалификации. Для того, чтобы представить на мировом рынке биоэкономический продукт, произведенный в России, необходимо, чтобы он соответствовал международным стандартам; этот аспект является особенно актуальным, учитывая ориентированность России на интеграцию с мировой экономикой.

В России на сегодня биоэкономическая стратегия пока не сформирована, развитие биотехнологий происходит медленными темпами, применение биотехнологий имеет лишь фрагментарный характер. Поэтому при разработке собственной биоэкономической стратегии, а

также соответствующей нормативной базы можно ориентироваться на опыт европейских стран.

Таким образом, можно выделить ряд препятствий на пути к развитию биоэкономики в России:

- биотехнологическая сфера требует серьезных инвестиций;
- эта область требует длительных и сложных исследований и соответственно высокой квалификации;
- существование барьеров для выхода на мировой уровень, в частности сложные процедуры получения разрешений и лицензий;
- отсутствие необходимой законодательной базы и государственной системы регулирования и внедрения научных разработок в этой сфере.

Развитие биоэнергетики в России стало возможным после 2014 года, тогда был принят закон, которым разрешено производство биоэтанола частным лицам (до этого производство этого вида топлива было монополией государства). Необходимо отметить, что рынок биотоплива в России очень сложно поддается статистическому анализу, ведь существует очень много мелких производителей этого вида топлива. В то же время отечественные производители биотоплива в основном работают на экспорт.

Биоэкономика является стимулятором, способным обеспечить достижение устойчивого развития, она оказывает ряд положительных воздействий на все исследуемые сферы. Подчеркнуто, что актуальность внедрения и развития биоэкономики растет на фоне увеличения показателей, приводящих к деградации окружающей среды (в частности, экологического отпечатка и учитывая установленные планетарные границы). Биоэкономика рассматривается как форма ведения хозяйственной деятельности, основывающаяся на сбалансированном взаимодействии трех систем: экономической, экологической и социальной и определяемая процессами взаимообмена возобновляемыми биоресурсами с целью обеспечения высокого уровня качества жизни и сохранения экологического баланса для будущих поколений.

Технологической основой биоэкономики являются биотехнологии, в различных отраслях: сельском хозяйстве, пищевой промышленности, сфере здравоохранения, промышленной сфере, энергетике. Как стратегическое направление биоэкономику рассматривают как нацеленную на уменьшение уровня зависимости от ископаемого топлива и обеспечение устойчивого развития через осуществление «биологизации» традиционной экономики.

В России на сегодня нет сформированной биоэкономической стратегии, использование биотехнологий происходит на низком уровне. Потенциальными отраслями для более широкого использования являются сельское хозяйство, фармацевтика, пищевая промышленность и биоэнергетика. Однако наибольший потенциал усматривается именно в сфере биоэнергетики, согласно статистическим данным, наблюдается устойчивый рост использования альтернативных источников энергии в целом и производства биотоплива и энергии из твердых бытовых отходов в частности.

С момента саммита в Рио-де-Жанейро в 1992 году, на котором были определены основные цели устойчивого развития (СР), было предпринято множество инициатив по содействию устойчивому развитию и измерению прогресса на его пути, однако не было выработано международного консенсуса относительно понятий, теорий и методологии использования индикаторов устойчивого развития.

Существует большое количество различных индикаторов для оценки экономических, социальных и экологических вопросов, при чем опыт использования таких индикаторов существует как на национальном, так и на региональном уровнях. Учитывая рост

биоэкономики, рост интереса к биомассе, рост доли биоэнергетики и использование биотоплива потребность в стандартах, касающихся вопросов устойчивого развития, становится все более очевидной.

Для оценки устойчивости используются различные категории, которые часто взаимозаменяемы. Во избежание противоречий рассмотрим определение основных терминов, содержащихся в глобальном биопакте (Global-Bio-Pact Global Assessment of Biomass and Bioproduct Impacts on Socio-economics and Sustainability). Глобальный биопакт поддерживается Европейской комиссией в 7-й Рамочной программе исследований и технологического развития. Этот проект разработан с целью включения в европейскую / международную схему сертификации и представляет собой набор критериев и показателей социально-экономической устойчивости.

Показатели устойчивости могут быть полезны для иллюстрации взаимосвязи между изменениями в экономике, окружающей среде и обществе. Основная функция подобных методик - удовлетворить спрос заинтересованных сторон на краткую информацию, индикаторы рассчитываются на основе статистической информации или средствами интервью определенной выборки субъекта исследований, исчезает необходимость анализировать большие массивы данных, ведь индикаторы могут содержать сразу несколько статистических показателей.

Стратегия была разработана ОЭСР с учетом того, что политика, способствующая зеленому росту, должна основываться на понимании его определяющих факторов и взаимосвязей между экономической, экологической и социальной составляющими. Эти факторы также должны поддерживаться соответствующей информацией для мониторинга прогресса и оценки результатов. Процесс мониторинга требует показателей, основанных на международных сравниваемых данных. Показатели должны быть выбраны в соответствии с четко определенными критериями.

В итоге они должны предоставить четкую информацию, иллюстрирующую ситуацию заинтересованным сторонам. В этой методике сферы, по которым определяются индикаторы несколько отличаются, социальная и экономическая сфера сочетаются, однако инновации и инвестиции выделяются еще в один блок, и Экологическая сфера представлена более детализировано. Поиск способов количественной оценки природного мира и измерения способов человеческого взаимодействия с ним также осуществляется Всемирным банком. Индикаторы, предложенные Всемирным банком показывают общее состояние планеты, уровень использования людьми природных ресурсов.

Для процесса мониторинга прогресса на пути к реализации задач и ЦСР в России была предложена система индикаторов по каждой цели и каждой задаче этой цели. Одним из путей достижения Целей устойчивого развития является стимулирование инвестиционной деятельности в сферу зеленой экономики, возобновляемой энергетики, а для мониторинга прогресса на пути к их достижению ниже приведен перечень индикаторов. Почти по всем ЦСР существуют индикаторы, по которым не определены метаданные.

Из перечисленных целей устойчивого развития нами были выбраны те, которые могут иметь потенциальное влияние на формирование и развитие отечественной биоэкономики и исследованы связи между индикаторами, характеризующими достижение соответствующих целей и потенциальным объемом национальной биоэкономики.

Целью создания индекса человеческого развития была демонстрация того, что люди и их возможности должны быть наивысшим критерием оценки развития страны. Показатель может

быть полезен для формирования национальной политики, индекс задает вопрос, как две страны с одинаковым уровнем ВНД на душу населения могут иметь разные результаты уровня человеческого развития. Такие противоречия могут помочь в определении приоритетов государственной политики.

Существует еще много методик для оценки прогресса достижения СР. Например братиславским региональным центром ПРООН разработан инструмент самооценки по устойчивому развитию. Основные тенденции развития национальных экономик следует рассматривать на основе интегрального анализа экологических, экономических и социальных показателей. Результаты анализа существующих методик оценки устойчивого развития свидетельствуют о том, что они могут быть основой для разработки модели оценки биоэкономики, однако информационного наполнения этих методик недостаточно.

Биоэкономическая составляющая в них почти не представлена, за исключением показателя биоразнообразия в отдельных системах. Также методика оценки СР по его целям может быть использована для модели оценки БЕ, ведь почти все ЦСР имеют связь с биоэкономикой.

Методика оценки по ЦСР требует адаптации к отечественным реалиям, поскольку есть индикаторы, относительно которых не определены метаданные. Также стоит уделить внимание отдельной группе индикаторов, которая будет касаться биоэкономической сферы (в частности биоресурсов, биоэнергетики и биотехнологий).

Анализируя биоэкономические стратегии в странах с разным уровнем доходов, мы пришли к выводу, что секторы, входящие в биоэкономическую стратегию, часто отражают приоритетные и сравнительные преимущества страны, связанные, например, с доступными ресурсами биомассы, исторической экономической специализацией и т. д. По этим причинам биоэкономика обычно играет разные роли в странах с низким или средним доходом по сравнению со странами с высоким уровнем дохода.

Курс биоэкономики уже был принят значительным количеством стран с низким и средним уровнем дохода в качестве нового видения развития и может быть путем к достижению ЦСР и обязательств по Парижскому климатическому соглашению. Например, эффективное и устойчивое управление природными ресурсами напрямую связано как минимум с 12 из 17 ЦСР и может сократить выбросы парниковых газов на 60 процентов к 2050 году. Кроме того, для стран с низким уровнем дохода лучшее управление природными ресурсами часто является ключевым компонентом искоренения бедности, смягчения последствий изменения климата и устойчивого экономического роста.

Если стратегия биоэкономики направлена на содействие устойчивому развитию, экологическим и социальным целям, то они должны обязательно входить в Национальную стратегию соответствующей страны и подлежать измерению (с помощью количественных, качественных или агрегированных показателей). Однако анализ показывает, что в настоящее время в большинстве стран не хватает средств для мониторинга прогресса в достижении целей, установленных политикой или стратегиями БЕ.

## Заключение

Сложность измерения прогресса может быть результатом отсутствия четкого определения концепции биоэкономики и конкретных и измеримых целей. На самом деле цели, содержащиеся в большинстве стратегий являются довольно абстрактными. Однако усилия некоторых стран по-прежнему направлены на разработку измеримых социальных и экологических показателей

для мониторинга биоэкономики.

## Библиография

1. Вертакова Ю. В., Бабич Т. Н., Брагина А. В. Стратегические ориентиры модернизации промышленных предприятий России // Экономика промышленности // Russian Journal of Industrial Economics. 2021. № 14(3). С. 288-297. DOI: 10.17073/2072-1633-2021-3-288-297
2. Ворожбит О.Ю., Титова Н.Ю., Полещук Т.А., Зиглина В.Е. Проблемные аспекты определения термина «кластер» в законодательстве Российской Федерации // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2016. Т. 5. № 4 (17). С. 9699.
3. Глазьев С. Ю., Айвазов А. Э., Беликов В. А. Циклически-волновые теории экономического развития и перспективы мировой экономики. Предсказуемо ли среднесрочное и долгосрочное развитие мировой экономики // Труды ВЭО России. Т. 219. С. 177-209.
4. Кныш В. А., Иванова Л. В. Циркулярная экономика: угроза для предприятий горнодобывающего сектора или драйвер их технологического развития? // Горный журнал: Экономика, организация и управление. 2020. № 9. С. 33-41. DOI: 10.17580/gzh.2020.09.04
5. Михаленко Е., Климова Д., Маньковский И. Циркулярная экономика как модель экономики будущего // Банковский вестник. 2020. № 12 (689). С. 42-51.
6. Пак Е.В., Титова Н.Ю. Кластеры Приморского края как перспективные точки роста экономики региона // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 1 (18). С. 161163.
7. Попова Е.В. Экологизация экономики: практические аспекты перехода к бизнес-модели циркулярной экономики // Современные аспекты экономики. 2021. № 4 (284). С. 15-22.
8. Рифкин Дж. Третья промышленная революция: как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. Москва: Изд-во «Интеллектуальная литература», 2018. 410 с.
9. Романова О. А., Сиротин Д. В. Базовые отрасли промышленных регионов России: образ будущего // Journal of New Economy. 2022. Т. 23. № 2. С. 9-28. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-2-1
10. Ростова А. Т., Митюгова О. А. Применение сенсорных сетей в «умных» энергосетях // Университетская наука. 2020. № 2(10). С. 183-185.
11. Савина Т. Н. Цифровая экономика как новая парадигма развития: вызовы, возможности и перспективы // Финансы и кредит. 2018. Т. 24, № 3. С. 579-590. DOI: 10.24891/fc.24.3.579
12. Стрижакова Е. Н., Стижаков А. В. Четвертая промышленная революция: причины и последствия // Менеджмент в России и за рубежом. 2021. № 3. С. 90-97.
13. Сычев Н.В. Типы и формы экономических укладов: логика развития теоретических представлений // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2015. № 4. С. 37-53.
14. Тамбовцева Т.Т., Мочалова Л.А. Концепция циркулярной экономики как новый тренд взаимодействия общества, экономики и природы // Актуальные проблемы экономики и управления. Сборник статей Восьмой всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Отв. редакторы М.Н. Игнатьева, Л.А. Мочалова. 2020. С. 182-188.
15. Тарасов И. В. Индустрия 4.0: понятия, концепции, тенденции развития // Электронный научно-экономический журнал. Стратегии бизнеса. 2018. № 5(49). DOI: 10.17747/2311-7184-2018-5-43-49
16. Татаркин А. И. Новая индустриализация экономики России: потребность развития и/или вызовы времени // Экономическое возрождение России. 2015. № 2(44). С. 20-31.
17. Титова Н.Ю. Условия внедрения циркулярной экономики в промышленность Российской Федерации // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2020. Т. 12. № 2. С. 29-37.

## The use of biotechnologies in industrial production in the circular economy

**Vladislav N. Tsyganov**

Master student,  
Russian Biotechnological University,  
125080, 11, Volokolamsk sh., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: dvizhek@yandex.ru

**Yurii V. Zabaikin**

PhD in Economics, Associate Professor,  
Department "Business Management and Service Technologies",  
Russian Biotechnological University,  
125080, 11, Volokolamsk sh., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: 79264154444@yandex.ru

**Abstract**

Bioeconomics is a mechanism that can ensure the achievement of sustainable development, it has a number of positive impacts on all areas under study (economic, social and environmental). Bioeconomics as a whole is focused on ensuring economic growth, sustainability, and the well-being of mankind in all forms through the economy of the future dedicated to human life, through the rational use of environmental resources. Bioeconomics is a form of economic activity based on the balanced interaction of three systems: economic, environmental, social, and is determined by the processes of interchange of renewable biological resources in order to ensure a high level of quality of life and preserve the ecological balance for future generations. In our opinion, among the priority goals of bioeconomics development pursued by international organizations, forums, etc., one of the most important is the development of scientific research and innovation.

**For citation**

Tsyganov V.N., Zabaykin Yu.V. (2023) Ispol'zovanie biotekhnologii v promyshlennykh proizvodstvakh v tsirkulyarnoi ekonomike [The use of biotechnologies in industrial production in the circular economy]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (3A), pp. 168-176. DOI: 10.34670/AR.2023.46.55.015

**Keywords**

Biotechnologies, industrial production, circular economy.

**References**

1. Vertakova Yu. V., Babich T. N., Bragina A. B. Strategic guidelines for the modernization of industrial enterprises in Russia // *Industrial Economics* // Russian Journal of Industrial Economics. 2021. No. 14(3). pp. 288-297. DOI: 10.17073/2072-1633-2021-3-288-297
2. Vorozhbit O.Yu., Titova N.Yu., Poleshchuk T.A., Ziglina V.E. Problematic aspects of the definition of the term "cluster" in the legislation of the Russian Federation // *Azimuth of scientific research: economics and management*. 2016. Vol. 5. No. 4 (17). p. 9699.
3. Glazyev S. Yu., Aivazov A. E., Belikov V. A. Cyclic-wave theories of economic development and prospects of the world economy. Is the medium-term and long-term development of the world economy predictable // *Proceedings of the VEO of Russia*. Vol. 219. pp. 177-209.
4. Knysh V. A., Ivanova L. V. Circular economy: a threat to mining sector enterprises or a driver of their technological development? // *Mining Journal: Economics, Organization and Management*. 2020. No. 9. pp. 33-41. DOI: 10.17580/gzh.2020.09.04
5. Mikhalenko E., Klimova D., Mankovsky I. Circular economy as a model of the economy of the future // *Banking Bulletin*. 2020. No. 12 (689). pp. 42-51.
6. Pak E.V., Titova N.Yu. Clusters of Primorsky Krai as promising points of economic growth in the region // *Azimuth of scientific research: economics and management*. 2017. Vol. 6. No. 1 (18). p. 161163.
7. Popova E.V. Ecologization of the economy: practical aspects of the transition to the business model of the circular economy // *Modern aspects of the economy*. 2021. No. 4 (284). pp. 15-22.
8. Rifkin J. *The Third Industrial Revolution: how horizontal interactions are changing the energy sector, the economy and*

- the world as a whole. Moscow: Publishing house "Intellectual Literature", 2018. 410 p.
9. Romanova O. A., Sirotin D. V. Basic branches of industrial regions of Russia: image of the future // *Journal of New Economy*. 2022. Vol. 23. No. 2. pp. 9-28. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-2-1
  10. Rostova A. T., Mityugova O. A. Application of sensor networks in "smart" power grids // *University Science*. 2020. No. 2(10). pp. 183-185.
  11. Savina T. N. Digital economy as a new development paradigm: challenges, opportunities and prospects // *Finance and credit*. 2018. vol. 24, No. 3. pp. 579-590. DOI: 10.24891/fc.24.3.579
  12. Strizhakova E. N., Stizhakov A.V. The Fourth Industrial Revolution: causes and consequences // *Management in Russia and abroad*. 2021. No. 3. pp. 90-97.
  13. Sychev N.V. Types and forms of economic structures: the logic of the development of theoretical concepts // *Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2015. No. 4. pp. 37-53.
  14. Tambovtseva T.T., Mochalova L.A. The concept of circular economy as a new trend of interaction between society, economy and nature // *Actual problems of economics and management. Collection of articles of the Eighth All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. Editors M.N. Ignatieva, L.A. Mochalova. 2020. pp. 182-188.
  15. Tarasov I. V. Industry 4.0: concepts, concepts, development trends // *Electronic scientific and economic journal. Business strategies*. 2018. № 5(49). DOI: 10.17747/2311-7184-2018-5-43-49
  16. Tatarkin A. I. New industrialization of the Russian economy: the need for development and/or challenges of the time // *The economic revival of Russia*. 2015. No. 2(44). pp. 20-31.
  17. Titova N.Yu. Conditions for the introduction of the circular economy in the industry of the Russian Federation // *The territory of new opportunities. Bulletin of the Vladivostok State University of Economics and Service*. 2020. Vol. 12. No. 2. pp. 29-37.