

УДК 330.342.44, ББК У010.19, JEL Code B410, P48, Q01, Q56
DOI: 10.17072/1994-9960-2022-3-288-303



© Титова Н. Ю., 2022

ОБЗОР МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ

Наталья Юрьевна Титова

ORCID ID: [0000-0002-0263-8636](https://orcid.org/0000-0002-0263-8636), Researcher ID: [AAE-3105-2022](https://orcid.org/AAE-3105-2022), e-mail: Natalya.Titova@vvsu.ru

Владивостокский государственный университет
(Россия, 690014, Приморский край, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41)

Аннотация. Современный этап развития российской экономики характеризуется активными действиями по трансформации текущей экономической линейной модели в связи с мировым трендом на устойчивое развитие и приоритизацией решения экологических проблем. Устойчивое развитие в качестве новой парадигмы будущего предложено Организацией Объединенных Наций и определяет решение задач по сохранению биосферы, уменьшению деградации природной среды, улучшению социальной сферы. Циркулярная экономика направлена на внедрение рациональных, экологически чистых технологий в промышленности, позволяющих снизить потребление природных ресурсов. Исследовательский вопрос статьи заключается в определении соответствия между методическими подходами к оценке уровня устойчивого развития и циркулярной экономики. Гипотеза исследования состоит в том, что внедрение принципов циркулярной экономики способствует достижению целей устойчивого развития. Решение обозначенных задач обусловлено необходимостью формирования единой концептуальной методологической основы, которая будет способствовать обеспечению теоретической проработанности исследуемого материала. В результате библиометрического анализа на первом этапе работы сформирована выборка из 679 публикаций Научной электронной библиотеки *eLibrary*, на втором этапе определены статьи, содержащие методические подходы к оценке уровня циркулярной экономики и устойчивого развития. Показатели, используемые в данных методических подходах, распределены по группам (экономические, экологические, социальные), в результате чего установлено соответствие между ними по признакам принадлежности к оценке достижения целей устойчивого развития Организации Объединенных Наций и принципам циркулярной экономики. Выявлено практически полное соответствие наборов показателей для оценки циркулярной экономики и устойчивого развития друг другу, что может свидетельствовать о подтверждении гипотезы исследования. В то же время сделан вывод о существовании таких принципов циркулярной экономики, для которых в исследованных методических подходах не предложено критериев оценки. Установлены уровни методических подходов к оценке развития циркулярной экономики. Предложены направления совершенствования показателей, которые могут способствовать внедрению принципов циркулярной экономики в целях устойчивого развития в экономику Российской Федерации.

Ключевые слова: устойчивое развитие, циркулярная экономика, инвайронментализм, цели устойчивого развития, методический подход

Для цитирования:

Титова Н. Ю. Обзор методических подходов к оценке уровня устойчивого развития и циркулярной экономики // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2022. Т. 17, № 3. С. 288–303. DOI: 10.17072/1994-9960-2022-3-288-303

AN OVERVIEW OF METHODOLOGICAL APPROACHES AIMED AT ASSESSING SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND CIRCULAR ECONOMY

Natalia Yurievna Titova

ORCID ID: [0000-0002-0263-8636](https://orcid.org/0000-0002-0263-8636), Researcher ID: [AAE-3105-2022](https://orcid.org/AAE-3105-2022), e-mail: Natalya.Titova@vvsu.ru

Vladivostok State University (41, Gogolya St., Vladivostok, 690014, Russia)

Abstract. At the current development stage of the Russian economy, a global trend towards sustainable development and focusing on solving the environmental issues extensively transforms the current economic linear model. The UN proposes sustainable development as a new future paradigm which determines the solutions for biosphere preservation, less degradation of the natural environment and better social sphere. Circular economy is aimed at introducing sound, environmentally friendly technologies in industry to reduce the consumption of natural resources. The purpose of this article is to determine the links between methodological approaches designed to assess sustainable development and circular economy. The hypothesis of the research is that the implementation of circular economy principles contributes to the achievement of sustainable development goals. The relevancy of these study tasks is conditioned by the need to develop a unified conceptual methodological framework for the theoretical substantiation of the material under study. At the first stage of the research, bibliometric analysis sampled 679 publications from the Scientific Electronic Library eLibrary. At the second stage, the articles which describe methodological approaches to the assessment of circular economy and sustainable development were identified. The indicators used in these methodological approaches are grouped into economic, environmental, and social categories. This helped reveal the link between them by their attribution to the assessment of the UN Sustainable Development Goals and circular economy principles. The study shows that the set of indicators for circular economy and sustainable development are mostly consistent with each other, which may confirm the hypothesis of the study. At the same time, the study reveals some principles of circular economy which lack any assessment criteria in the analyzed methodological approaches. The levels of methodological approaches to circular economy were found. The author proposes some areas for improving indicators that can contribute to the implementation of circular economy principles for sustainable development in the economy of the Russian Federation.

Keywords: sustainable development, circular economy, environmentalism, sustainable development goals, methodological approach

For citation:

Titova N. Yu. An overview of methodological approaches aimed at assessing sustainable development and circular economy. *Perm University Herald. Economy*, 2022, vol. 17, no. 3, pp. 288–303. DOI: 10.17072/1994-9960-2022-3-288-303

ВВЕДЕНИЕ

Признание мировых экологических проблем и обсуждение способов их решения является одной из ключевых тем мировой повестки в течение последних лет. Подписанное Россией в 2016 г. Парижское соглашение по климату в качестве целевого ориентира называет сохранение температуры планеты за счет снижения выбросов парниковых газов. На климатическом саммите ООН в 2021 г. вновь поднимались вопросы о необходимости представления программ для каждой страны по снижению углеродных выбросов к 2050 г. и предложения моделей по вос-

становлению экосистем. Данные императивы соответствуют глобальной парадигме ООН, состоящей из 17 целей устойчивого развития в области социального, экологического, экономического развития экономики государства.

В России концепция перехода к устойчивому развитию существует с 1996 г. В 2021 г. принято распоряжение правительства об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе «зеленого») развития РФ¹, которое устанавливает перечень приоритетных целей устойчивого развития.

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14.07.2021 № 1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе

зеленого) развития Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107200045> (дата обращения: 18.04.2022).

Приоритетные цели, связанные с положительным воздействием на окружающую среду, включают: сохранение, охрану или улучшение состояния окружающей среды; снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ и предотвращение их негативного влияния на окружающую среду; сокращение выбросов парниковых газов; энергосбережение и повышение эффективности использования ресурсов.

Достижение указанных целей невозможно без трансформации модели глобальной инерционной экономической системы, технологического перевооружения промышленности, что требует перехода экономики на «зеленые» ресурсосберегающие технологии производства. Внедрение принципов циркулярной экономики в деятельность современной экономической системы является эффективным инструментом данной трансформации.

Концепция циркулярной экономики впервые была внедрена фондом Элен МакАртур в 2013 г.² В настоящее время данная концепция в научном плане синтезирует наилучшие достижения промышленной экологии, промышленного симбиоза, биомимикрии, «синей» (или «голубой») экономики, а также *Re*-принципов, заключающихся в необходимости повторной переработки в рамках полного производственного цикла. Для России – государства, где с 1917 по 1991 г. господствовала плановая экономика, – идея экономного использования ресурсов, замкнутого производственного цикла, новой, по сути, не является. В определенном смысле базовые принципы циркулярной экономики могут найти отражение в укладе как хозяйственной, так и политической жизни СССР. В научном плане данные идеи нашли отражение в трудах Н. Н. Семенова и И. В. Петрянова-Соколова, работавших над технологиями безотходного производства. Именно модель безотходного производства, по нашему мнению, лежит в основе экономики замкнутого цикла. Несмотря на существенный практический задел советского наследия в данной области, в трудах современных российских ученых концепция экономики замкнутого цикла только начинает свое развитие, в отличие от боль-

шого количества современных публикаций западных коллег.

В научных исследованиях концепция устойчивого развития определяется как обшая парадигма будущего [1]. При этом циркулярная экономика является одним из инструментов его достижения. Однако практически не изученной остается проблема реализации данных концепций на практике. Особенно остро стоит вопрос о том, как оценить степень реализации целей устойчивого развития и внедрения элементов циркулярной экономики в деятельность промышленных организаций. В связи с этим важной и актуальной научно-практической задачей является определение количественной оценки уровня устойчивого развития и циркулярной экономики.

Несмотря на значительное количество исследований по обозначенной теме, вопрос о том, в какой степени взаимосвязаны концепции устойчивого развития и циркулярной экономики, изучен недостаточно. Настоящее исследование, ориентированное на восполнение пробелов в решении указанной научной проблемы, позволит внести важный вклад в научную литературу, связанный с обозначением конкретных ориентиров для дальнейших исследований, направленных на изучение движущих сил и реальных инициатив по внедрению устойчивой и циркулярной экономики. Кроме того, результаты работы предоставят возможность компаниям и органам государственного регулирования более взвешенно оценивать мероприятия по переходу к циркулярной экономике, а законодателям – наиболее эффективно выстраивать процесс законотворчества в отношении нормативной базы.

Целью исследования является определение соответствия между методическими подходами к оценке уровня устойчивого развития и циркулярной экономики. Гипотеза работы заключается в том, что внедрение принципов циркулярной экономики способствует достижению целей устойчивого развития.

К задачам исследования следует также отнести группировку методических подходов в зависимости от целей устойчивого

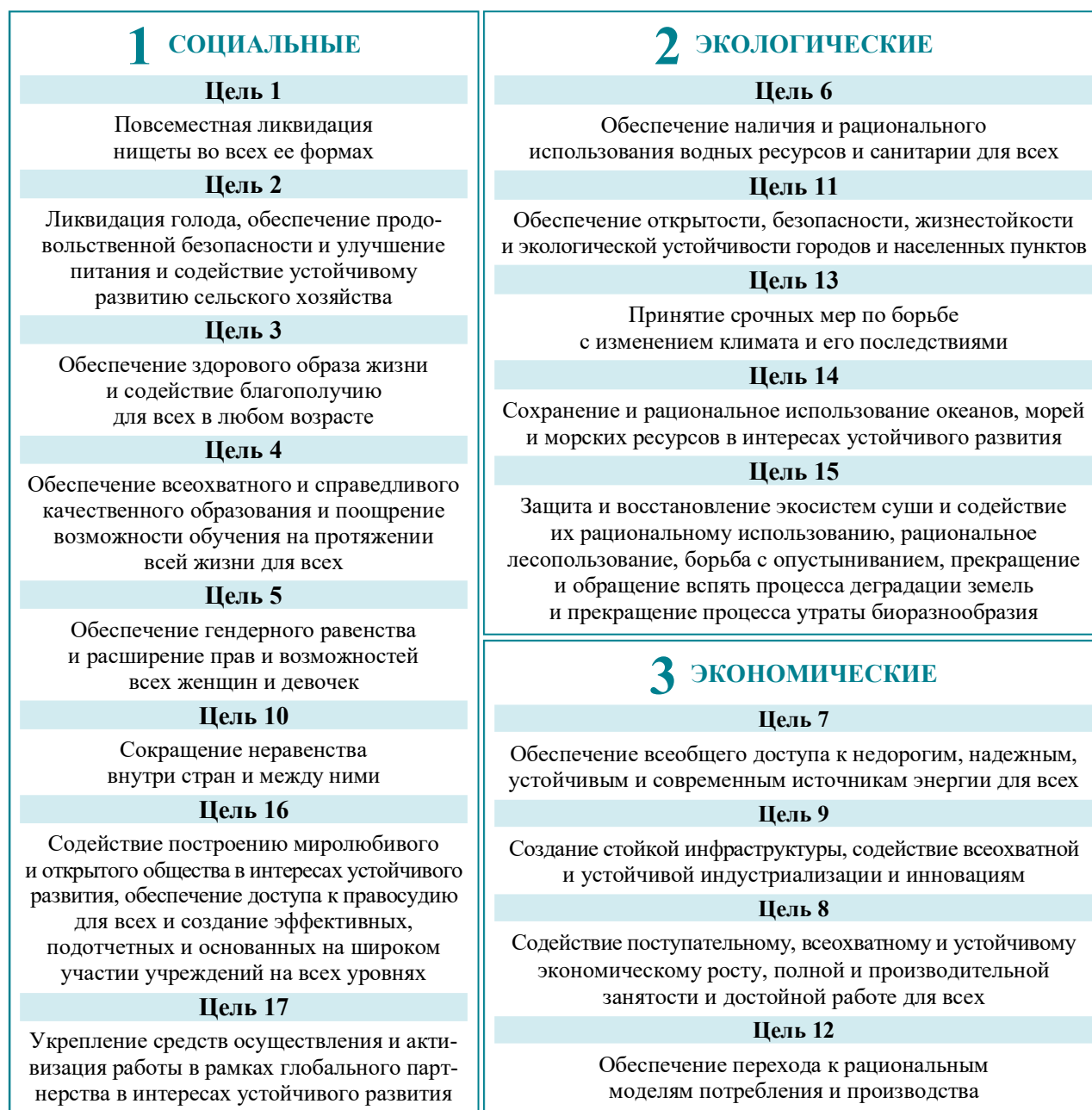
² *Ellen MacArthur Foundation*. URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org> (дата обращения: 18.04.2022).

развития и предложенных показателей, выбор тех целей устойчивого развития, которые будут способствовать внедрению циркулярной экономики, определение соответствия между принципами циркулярной экономики и целями устойчивого развития ООН.

Решение обозначенных исследовательских задач обусловлено необходимостью формирования единой концептуальной методологической основы, которая будет способствовать теоретической проработанности исследуемого материала.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ НОВИЗНА

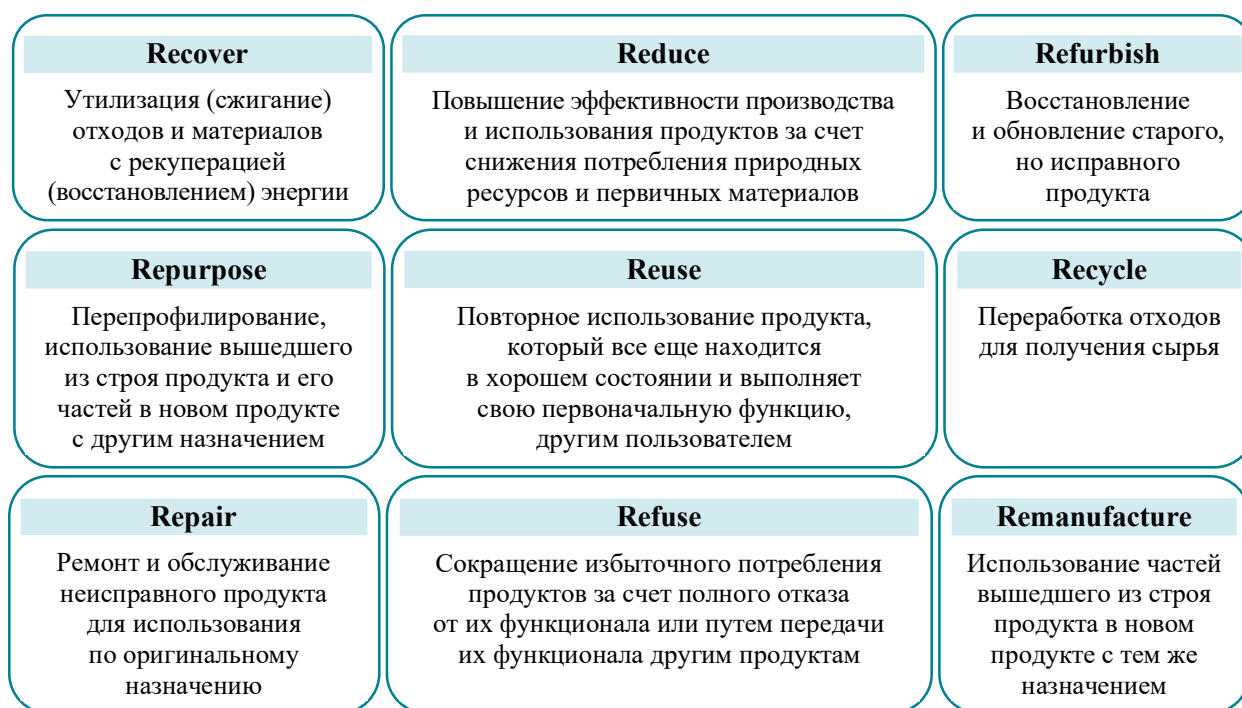
Задачи сохранения биосферы, уменьшения деградации природной среды, увеличения ассимиляционного потенциала окружающей среды лежат в основе глобальных целей устойчивого развития. На рис. 1 приведены 17 утвержденных ООН целей, которые можно сгруппировать по трем направлениям.



Источник: Цели в области устойчивого развития. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals> (дата обращения: 25.02.2022).

Рис. 1. Группировка целей устойчивого развития ООН

Fig. 1. Groups of the UN sustainable development goals



Источник: НИИ Центр экологической промышленной политики (<https://eipc.center>).

Рис. 2. Принципы циркулярной экономики

Fig. 2. Principles of circular economy

Предложенные ООН 17 целей являются основой для разработки показателей для их оценки. Органам государственного управления при формировании стратегических программных документов необходимо ориентироваться на конкретные количественные показатели, что обуславливает потребность разработки методических подходов к такой количественной оценке.

Широкий спектр работ в научной литературе по концепции циркулярной экономики посвящен теоретическим представлениям о понятийно-категориальном аппарате. Практические аспекты – изучению проблем перехода к новым экономическим моделям. Принципы циркулярной экономики в работах ученых, как правило, формулируются на основе девяти *Re*-принципов, представленных на рис. 2.

В качестве важнейшего этапа для такой трансформации российские ученые называют оценку степени готовности территории, однако в предложенных методических подходах к такой оценке отсутствует единство в определении показателей и уровнях апробации данных методов.

Несмотря на большое количество масштабных работ на различных уровнях эконо-

мики, насколько нам известно, исследование по систематизации накопленного научного материала в российской школе инвайронментализма отсутствует. Кроме того, наблюдается недостаток публикаций, позволяющих определить существующие пробелы в академических исследованиях по оценке уровня устойчивого развития и циркулярной экономики территорий Российской Федерации.

С целью восполнения обозначенных пробелов в данной статье предлагаются результаты систематического обзора литературы, включающего в себя библиометрический и контент-анализ. Нами использован четырех-этапный процесс отбора для выявления релевантных статей. *Первый этап* заключается в формировании библиометрической базы данных по ключевым словам, содержащимся в аннотации: «устойчивое развитие», «циркулярная экономика», «экология», «оценка ущерба окружающей среде», «“зеленая” экономика», «рециклинг». Библиометрическая база данных сформирована из 679 публикаций, представленных в системе Научной электронной библиотеки *eLibrary* и опубликованных с 2015 г. по тематике «Экономика. Экономические науки». Как показано на рис. 3,

наибольшее количество работ посвящено направлениям исследований устойчивого развития циркулярной экономики: из 679 вошедших в выборку публикаций они занимают 70%.

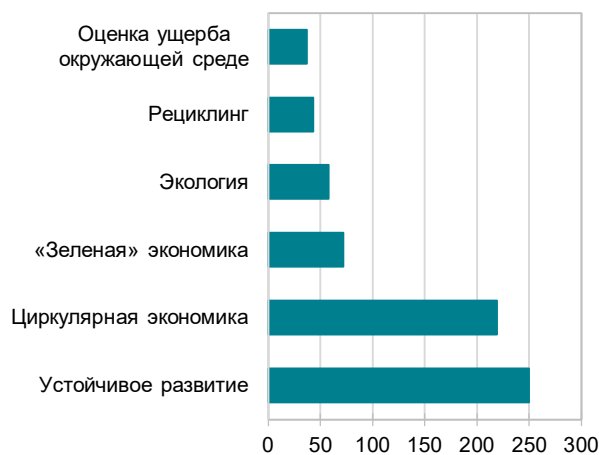


Рис. 3. Распределение выборки публикаций по ключевым словам (1 этап)

Fig. 3. Shares of publications by key words (1st stage)

Второй этап исследования включает выборку публикаций, которые содержат результаты апробации методических подходов в области циркулярной экономики и устойчивого развития. Выборка публикаций произведена из анализа текста аннотаций по следующим ключевым словам: «оценка», «методический подход», «показатели», «индикаторы». В результате отобрано 50 публикаций, содержащих результаты исследований по созданию и апробации методических подходов.

Третий этап посвящен контент-анализу. Тексты каждой из отобранных публикаций тщательно изучены и проанализированы согласно критериям:

- 1) цель исследования;
- 2) научный результат исследования;
- 3) теоретическая база исследования;
- 4) методология исследования.

Последний критерий изучался наиболее подробно по следующему алгоритму. Предложенный в статье методический инструментальный анализируется на предмет того, предлагаются ли для оценки комплексные индикаторы, базирующиеся на интегральных или индексных методиках. Затем состав показателей, входящих в данные комплексные индикаторы, группируется на экологические, экономические и социальные показатели.

Используемый нами алгоритм анализа позволяет критически проанализировать предложенные методические подходы на соответствие показателей теоретическим концепциям. Особенно важное значение приобретает проработанная автором теоретическая концепция исследования, которая влияет на состав предложенных для проведения оценки показателей.

ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате исследования все показатели методических подходов из публикаций, включенных в выборку, распределены на экономические, социальные и экологические, что соответствует предложенной на рис. 1 группировке целей ООН. Согласно исследованиям оценки уровня устойчивого развития и циркулярной экономики, можно отметить, что апробация представленных методических подходов различается в зависимости от масштаба. Апробация методических подходов на уровне всех субъектов РФ проведена, например, А. Ю. Даванковым и Д. Ю. Двининым [2], Е. А. Третьяковой с соавторами [3; 4] и другими учеными. В большинстве исследований апробация не является комплексной, а проводится на уровне субъектов федерального округа или отдельного субъекта РФ, реже – на уровне Российской Федерации в целом (исследование С. Н. Бобылева [5]) или на отраслевом уровне (работа Б. Г. Преображенского [6]). Во многом такое распределение обусловлено составом показателей, предлагаемых для анализа. В то же время в исследовании М. А. Гурьевой [7] предложено оценивать уровень развития циркулярной экономики на макро-, мезо- и микроуровнях. В табл. 1 представлены результаты группировки экономических целей устойчивого развития.

Анализ экономических целей устойчивого развития позволяет сделать вывод о соответствии показателей для оценки уровня циркулярной экономики по целям № 7–9. По цели № 7 устойчивого развития ООН определено соответствие по показателю энергоемкости ВВП и ВРП. Согласно принципу циркулярной экономики *Reduce*, повышение эффективности производства должно быть

Таблица 1. Экономические показатели для оценки уровня устойчивого развития и циркулярной экономики в соответствии с целями ООН

Table 1. Economic indicators for assessing sustainable development and circular economy under the UN goals

Показатель	Направление	Автор
Цель 7: обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех		
Энергоемкость ВВП (ВРП)	Циркулярная экономика	О. С. Саушева [8]; М. А. Гурьева [7]
	Устойчивое развитие	С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева [5]; С. Н. Бобылев [9]
Цель 8: содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех		
ВВП (ВРП), отраслевая структура валовой добавленной стоимости, в том числе на душу населения	Устойчивое развитие	Б. Г. Преображенский и соавторы [6]; С. Н. Бобылев [10]; Н. И. Забелина [11]; Е. А. Третьякова и соавторы [4]; С. М. Никоноров и соавторы [12]
	Циркулярная экономика	М. А. Гурьева [7]; С. В. Ратнер и соавторы [13]
Экологически скорректированный ВРП	Устойчивое развитие	Б. А. Коробицын [14]
	Циркулярная экономика	Т. Н. Сотова [15]
Уровень занятости, среднегодовая численность занятых в экономике	Устойчивое развитие	С. В. Соловьева и соавторы [16]; Е. А. Третьякова и соавторы [3]; Р. В. Фаттахов и соавторы [17]; Б. А. Коробицын [14]
	Циркулярная экономика	С. В. Ратнер и соавторы [13]
Цель 9: создание устойчивой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям		
Затраты на охрану окружающей среды	Устойчивое развитие	С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева [5]; Т. В. Ускова [18]; Д. С. Бенц [19]; Е. А. Третьякова и соавторы [4]
	Циркулярная экономика	С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева [20]; Е. Л. Добролюбская [21]; М. А. Гурьева [7]
Инвестиции в основной капитал, в том числе направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	Устойчивое развитие	Е. А. Третьякова и соавторы [3]; С. Н. Бобылев [10]; Р. В. Фаттахов и соавторы [17]; Д. С. Бенц [19]
	Циркулярная экономика	С. В. Ратнер и соавторы [13]; О. С. Саушева [8]; М. А. Гурьева [7]
Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации	Устойчивое развитие	О. Б. Шевелева, Е. В. Слесаренко [22]
	Циркулярная экономика	А. В. Шишмарева [23]; Е. В. Чеканова [24]; Е. А. Мерзлякова, Т. С. Колмыкова [25]
Численность персонала, занятого исследованиями и разработками	Устойчивое развитие	С. Н. Бобылев [10]
	Циркулярная экономика	Е. В. Чеканова [24]
Образование отходов производства и потребления	Устойчивое развитие	С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева [5]
	Циркулярная экономика	Е. А. Мерзлякова, Т. С. Колмыкова [25]; С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева [20]; С. В. Ратнер и соавторы [13]; М. А. Гурьева [7]
<i>Источник:</i> составлено автором (= compiled by author)		

обеспечено за счет снижения потребления природных ресурсов, в том числе расхода энергетических ресурсов [39]. В связи с этим тенденция распространения использования возобновляемых источников энергии на производстве и достигнутая экономия от их

использования могут быть результатом внедрения циркулярной экономики. В труде [7] по разработке и апробации методического инструментария комплексной оценки развития циркулярной экономики предложены следующие показатели: доля энергетических ресурсов,

производимых с использованием возобновляемых источников энергии, в общем объеме производства энергоресурсов; объем выработки возобновляемых источников энергии. При этом особое значение имеет экономический эффект от использования возобновляемых источников энергии. Так, в исследовании по оценке результативности концепции циркулярной экономики [23] предложено рассчитывать долю предприятий, добившихся сокращения энергозатрат на производство единицы продукции за счет внедрения экологических инноваций. Достижение экономии от использования возобновляемых ресурсов будет способствовать реализации цели № 7 устойчивого развития ООН.

При анализе показателей, применяемых для цели № 8, установлено соответствие между методическими подходами как к оценке уровня устойчивого развития, так и к оценке циркулярной экономики по показателям оценки уровня устойчивого экономического роста и содействия занятости. В то же время применение индикатора валового внутреннего (регионального) продукта не отражает того, насколько достигнутый экономический рост устойчив, в связи с чем необходимы более точные показатели, такие как экологически скорректированный ВРП, индекс скорректированных чистых накоплений [1].

В методических подходах зарубежных авторов к анализу уровня устойчивого развития для оценки экономического роста используется также показатель «доля высокотехнологического сектора в структуре экономики» [26]. В этом же исследовании для оценки того, насколько данный уровень является всеохватным, предложено использовать количество банкоматов на 1000 человек населения. Это отражает доступность финансовых средств для населения. Ряд российских методических подходов также включает в себя финансовые показатели, например: «сальдированный финансовый результат», «оборот организаций», «учетная стоимость основных производственных фондов», «рентабельность» [3]. Несмотря на то что эти показатели не отражают степень достижения цели, они кос-

венно могут характеризовать наличие ресурсов для устойчивого экономического роста. Отрицательная динамика по данным показателям свидетельствует о кризисных явлениях в экономике, а положительная – о стабильном развитии линейной экономики потребления.

Вторая составляющая цели № 8 отражает степень занятости населения, для чего как в российских, так и в зарубежных методиках используются следующие показатели: «уровень занятости и безработицы» и «среднегодовая численность занятых в экономике». Европейские методики оценки достижения цели № 8 используют половозрастное соотношение занятости и учитывают социальный феномен *NEET*-молодежи³ по показателям количества молодых людей, не задействованных ни в сфере занятости, ни в сфере образования и профессиональной подготовки, с разбивкой по полу, возрасту и трудовому статусу.

На наш взгляд, уточнения и дополнения требует оценка уровня производительности занятости. Так, в методике по оценке результативности циркулярной экономики предложено использовать соотношение индекса промышленного производства и индекса изменения численности занятых [23]. Специфика внедрения циркулярной экономики для оценки цели № 8 может быть ориентирована на анализ уровня занятости в отраслях переработки и утилизации отходов, а также на оценку вклада данных отраслей в ВВП и ВРП [15; 21]. В исследовании формирования системы индикаторов концепции циркулярной экономики [27] предложено определять динамику по созданию новых рабочих мест среди компаний, внедряющих элементы циркулярной экономики в производство. Однако для цели № 8 нет прямого указания на принципы циркулярной экономики, т. е. данную цель можно рассматривать как индикатор результативности от ее внедрения.

Предложенные для оценки достижения цели № 9 показатели инвестиций в основной капитал и роста расходов, направленных на охрану окружающей среды, могут косвенно свидетельствовать об инвестициях, ориентированных на внедрение элементов

³ От англ. *Not in Education, Employment or Training* – «люди, которые не работают и не учатся».

циркулярной экономики, но не конкретизируют, были ли потрачены финансовые ресурсы на создание необходимой инфраструктуры.

В ходе анализа публикаций выявлена существенная роль экологических инноваций в циркулярной экономике. Исследователи предлагают оценивать отдельные сектора промышленности (например, сектор переработки отходов, добывающей промышленности), направленные на повышение экологической безопасности и развитие технологических инноваций, по отношению к общему объему инновационной деятельности предприятий [22; 25].

Внедрение экологических инноваций должно способствовать получению экономических и экологических эффектов, т. е. сокращению материальных затрат, минимизации издержек производства и получению прибыли от вторичного использования ресурсов [27]. К развитию экологических инноваций также могут относиться показатели, связанные с изучением человеческого капитала. В исследовании по развитию циркулярной экономики на основе инноваций предложено использовать данные по количеству патентов и динамике публикационной активности населения [24].

К направлениям совершенствования показателей цели № 9 следует отнести определение состояния развития технологий в области инфраструктуры мониторинга окружающей среды. Так, европейская система показателей оценивает развитие не только переработки отходов, но и оценки инновационной активности, детализированной по видам экологических инноваций (например, развитие технологий возобновляемой энергетики, изобретений на единицу государственных НИОКР).

В зарубежных методиках оценки уровня устойчивого развития больший акцент сделан на инфраструктурных составляющих данной цели: набор индикаторов включает показатели по оценке уровня доступа к железнодорожному, авто- и авиасообщению, плотности автомобильных дорог, водо- и энергоснабжению. Дополнительно предложено оценивать долю населения, пользующегося интернетом.

Формулировка цели устойчивого развития № 12 определяет уровень обеспечения перехода к рациональным моделям потребления

и производства, что может характеризовать внедрение бизнес-моделей, ориентированных на рациональное использование ресурсов. Именно внедрение элементов циркулярной экономики является эффективным инструментом достижения данной цели за счет эффективного использования природных ресурсов и материалов, которые используются в производственном цикле [7; 13; 20; 28]. В методиках по оценке уровня устойчивого развития не обнаружено показателей, позволяющих объективно отразить внедрение элементов циркулярной экономики, в отличие от методик оценки циркулярной экономики, которые ориентированы на предложение показателей по мониторингу уровня образования, использования, обезвреживания и размещения отходов производства и потребления. Так, в исследованиях циркулярного воспроизводства и экологических инноваций в обеспечении устойчивого роста региональной экономики предложен показатель осуществления вторичной переработки (рециркуляции) отходов производства, воды и материалов [13; 25].

К перспективам совершенствования цели № 12 можно отнести предложение показателей, ориентированных на сектор потребления. Взаимодействие производителей с потребителями, ориентированное на сбор использованной продукции и ее упаковки, будет свидетельствовать о начале перехода к рациональным моделям производства. Опыт Организации экономического сотрудничества и развития в оценке достижения цели № 12 демонстрирует, что эффективен также учет отходов в разрезе потребителей (промышленные, муниципальные отходы), уровней переработки (восстановленные, переработанные, сжигаемые, утилизированные, компостируемые, сжигаемые для рекуперации энергии). В статистической системе учета КНР также ведется расчет совокупной стоимости товаров, произведенных из отходов [26]. В табл. 2 представлены результаты анализа соответствия для экологических целей устойчивого развития ООН.

Анализ экологических целей устойчивого развития позволяет сделать вывод о соответствии показателей для оценки уровня циркулярной экономики по целям № 6, 11, 13. Для реализации цели № 6 отмечается, что уровень сброса загрязненных сточных вод, а также

объема оборотной и последовательно используемой воды необходимо отслеживать как для оценки уровня устойчивого развития, так и для циркулярной экономики. В то же время для оценки уровня санитарной обработки водных ресурсов показатели не предложены.

В рамках цели № 11 отмечается единство мнений ученых относительно необходимости оценки качества атмосферного воздуха за счет оценки уровня загрязнений, отходящих от стационарных источников. Между тем реализация цели № 11 направлена на устойчивое развитие населенных пунктов и городов, в связи с чем также будут актуальны показатели, позволяющие определить экологическое развитие

городской инфраструктуры, получившие распространение в мировой практике. Так, КНР в своей статистической системе учета использует такие показатели: «общие инвестиции в городскую инфраструктуру охраны окружающей среды», «выбросы загрязняющих веществ в разрезе по городам», «уровень сбора, транспортировки и удаления отходов», «вывоз и утилизация промышленных отходов из городских поселений» [26]. В работе российских ученых также предложено оценивать количество созданных экологических парков и заповедников, что может способствовать развитию экологической инфраструктуры населенных пунктов [27].

Таблица 2. Экологические показатели для оценки уровня устойчивого развития и циркулярной экономики в соответствии с целями ООН

Table 2. Ecological indicators for assessing sustainable development and circular economy under the UN goals

Показатель	Направление	Автор
Цель 6: обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех		
Сброс загрязненных сточных вод	Циркулярная экономика	С. В. Ратнер и соавторы [13]; М. А. Гурьева [7]
	Устойчивое развитие	С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева [5]; Е. А. Третьякова и соавторы [3]; О. Б. Шевелева, Е. В. Слесаренко [22]; Р. В. Фаттахов и соавторы [17]
Объем оборотной и последовательно используемой воды	Циркулярная экономика	М. А. Гурьева [7]; С. В. Ратнер и соавторы [13]
	Устойчивое развитие	С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева [5]; Е. А. Третьякова и соавторы [3]
Цель 11: обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов		
Выбросы отходящих от стационарных источников загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. т	Устойчивое развитие	С. Н. Бобылев [10]; Е. А. Третьякова и соавторы [3]; О. Б. Шевелева, Е. В. Слесаренко [22]; С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева [5]; Р. В. Фаттахов и соавторы [17]; Н. И. Забелина [11]; Б. А. Коробицын [29]
	Циркулярная экономика	С. В. Ратнер и соавторы [13]; Т. Н. Сотова [15]; Е. А. Мерзлякова, Т. С. Колмыкова [25]
Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих от стационарных источников загрязняющих веществ, %	Устойчивое развитие	Р. В. Фаттахов и соавторы [17]; Д. С. Бенц [19]; Е. А. Третьякова и соавторы [3]; О. Б. Шевелева, Е. В. Слесаренко [22]
Цель 13: принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями		
Выбросы двуоксида углерода, т	Устойчивое развитие	А. А. Широу [30], С. Н. Бобылев [10]
	Циркулярная экономика	А. В. Шишмарева [23]
Объем выбросов парниковых газов (тонн CO ₂) на единицу ВВП	Устойчивое развитие	С. Н. Бобылев [10]
	Циркулярная экономика	М. А. Гурьева [7]
<i>Источник: составлено автором (= compiled by author)</i>		

Цель № 13 направлена на борьбу с изменениями климата, что напрямую связано с объемами выбросов парниковых газов. Показатели для данной цели встречаются лишь в отдельных исследованиях (табл. 2) и не обладают достаточной степенью изученности.

Для того чтобы определить соответствие методических подходов целям устойчивого развития, представим предложенные показате-

тели в рамках системы циркулярной экономики, где вход отображает ресурсы, а выход – экономический эффект от внедрения принципов циркулярной экономики в экономическую систему. Данная система впервые была предложена *Н. Уи*, а затем апробирована в исследовании по циркулярной экономике С. В. Ратнер [13; 31]. Соответствие методических подходов представлено в табл. 3.

Таблица 3. Система циркулярной экономики в соответствии с целями устойчивого развития

Table 3. A system of circular economy under sustainable development goals

Вход	Выход
Reduce	
7. Энергия (потребление), кВт·ч, млн т условного топлива. 7. Энергоемкость ВВП (ВРП)	7. Объем выработки возобновляемых источников энергии. 7. Доля предприятий, добившихся сокращения энергозатрат на производство единицы продукции. 7. Развитие технологий возобновляемой энергетики, изобретений на единицу государственных НИОКР
8. ВВП (ВРП), отраслевая структура валовой добавленной стоимости, в том числе на душу населения	8. Экологически скорректированный ВРП. 8. Соотношение индекса промышленного производства и индекса изменения численности занятых
8. Уровень занятости, среднегодовая численность занятых в экономике	8. Создание новых рабочих мест и увеличение числа практикантов от вузов на предприятиях, придерживающихся принципов циркулярной экономики
6. Потребление воды	6. Сброс загрязненных сточных вод
13. Выбросы двуоксида углерода, т	13. Платежи природопользователей за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ и размещение отходов, млрд руб. в текущих ценах
Reuse	
9. Инвестиции в основной капитал, в том числе направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	9. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками. 9. Удельный вес затрат на технологические инновации организаций отрасли, в % от общего объема
11. Выбросы отходящих от стационарных источников загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. т	11. Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих от стационарных источников загрязняющих веществ, %
6. Сброс загрязненных сточных вод	6. Объем оборотной и последовательно используемой воды
9. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации	9. Доля предприятий, добившихся сокращения материальных затрат на производство единицы продукции за счет внедрения экологических инноваций
9. Образование отходов производства и потребления	9. Использование и обезвреживание отходов производства и потребления, %
Recycle	
8. Уровень занятости, среднегодовая численность занятых в экономике	8. Уровень занятости в отраслях переработки и утилизации отходов
9. Образование отходов производства и потребления	8. Вклад отрасли промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов в ВВП
12. Количество созданных производственно-технических комплексов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов, ед.	12. Доля переработанных отходов в общем объеме образованных отходов, %
12. Общие инвестиции в городскую инфраструктуру охраны окружающей среды	12. Доля твердых бытовых отходов, которые регулярно собираются и надлежащим образом удаляются, в общей массе городских отходов

Исходя из анализа, можно сделать вывод о том, что показатели устойчивого развития позволяют определить развитие принципов *Reduce, Reuse, Recycle*. Такие принципы циркулярной экономики, как *Recover, Repurpose, Repair, Refuse, Refurbish* и *Remanufacture*, не находят отражения среди существующих показателей, предложенных на макроуровне. Детализация показателей для обозначенных принципов может быть предложена на мезоуровне в соответствии с особенностями производственного цикла.

ПЕРСПЕКТИВЫ БУДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Таким образом, в результате проведенного анализа необходимо отметить соответствие между целями № 6–9, 11 и 12 в методических подходах к оценке уровня циркулярной экономики и устойчивого развития. Соответствие методических подходов к оценке уровня устойчивого развития и циркулярной экономики демонстрирует, что концепция устойчивого развития позволяет оценить экономический и экологический эффекты от функционирования на территории объектов, ориентированных на внедрение принципов циркулярной экономики.

Например, для цели устойчивого развития № 8 внедрение циркулярной экономики может способствовать созданию новых рабочих мест в сфере утилизации отходов, формированию производственных и логистических цепочек кругового промышленного цикла. Повторное использование промышленных отходов, их перепродажа будут способствовать увеличению валовой добавленной стоимости и ВВП. Циркулярная экономика также способствует переходу к рациональным моделям производства, о чем может свидетельствовать рост инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды. В то же время следует предложить больше показателей, которые могут способствовать внедрению рациональных моделей производства, для чего необходимо изучить факторы, в том числе на основе передового зарубежного опыта, что можно отнести к перспективам дальнейших направлений научных исследований.

В то же время не все принципы циркулярной экономики охвачены предложенными в рамках устойчивого развития показателями. В ходе исследования обнаружено, что показатели устойчивого развития позволяют определить развитие таких принципов циркулярной экономики, как *Reduce, Reuse, Recycle*. Остальные шесть *Re*-принципов необходимо оценивать исходя из особенностей производственного цикла тех видов экономической деятельности, для которых планируется внедрение элементов циркулярной экономики.

В связи с этим можно допустить, что методика оценки уровня развития циркулярной экономики должна быть комплексной и может быть представлена на следующих уровнях. *Макроуровень* может включать показатели на уровне государства, в разрезе субъектов Российской Федерации. Оценка позволяет установить факторы, способствующие и препятствующие внедрению элементов циркулярной экономики, определить состояние условий по переходу к рациональным моделям производства и потребления. *Мезоуровень* может включать в себя показатели в соответствии с отраслевой спецификой развития и особенностями производственного цикла, позволяющие определить механизмы внедрения элементов циркулярной экономики в конкретной отрасли. *Микроуровень* оценки циркулярной экономики может предлагать показатели на уровне предприятия конкретной отрасли.

Изучение существующих методических подходов демонстрирует, что внедрение концепции циркулярной экономики способствует достижению целей устойчивого развития, что, в свою очередь, подтверждает гипотезу настоящего исследования. Анализ возможностей вклада циркулярной экономики в устойчивое развитие региона позволяет определить направления государственной поддержки и модернизации промышленной политики, а ее применение на мезо- и микроуровне – механизмы, позволяющие сделать данный процесс экономически выгодным для предприятий благодаря наличию в отрасли ресурсов для увеличения инвестиций с целью перехода к моделям циркулярной экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бобылев С. Н.* Устойчивое развитие: парадигма будущего // *Мировая экономика и международные отношения*. 2017. Т. 61, № 3. С. 107–113. doi: [10.20542/0131-2227-2017-61-3-107-113](https://doi.org/10.20542/0131-2227-2017-61-3-107-113)
2. *Даванков А. Ю., Двинин Д. Ю.* Обоснование теоретико-методологической модели оценки устойчивости социо-эколого-экономической среды региона // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2017. № 9 (63). С. 6–8. doi: [10.23670/IRJ.2017.63.005](https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.63.005)
3. *Третьякова Е. А., Миролюбова Т. В., Мыслякова Ю. Г., Шамова Е. А.* Методический подход к комплексной оценке устойчивого развития региона в условиях экологизации экономики // *Вестник Уральского федерального университета. Серия: Экономика и управление*. 2018. Т. 17, № 4. С. 651–669. doi: [10.15826/vestnik.2018.17.4.029](https://doi.org/10.15826/vestnik.2018.17.4.029)
4. *Третьякова Е. А., Рожнецова Е. В., Алферова Т. В., Шилова Е. В.* Устойчивое развитие социально-экономических систем: целевые ориентиры и практика достижения: монография. Пермь: Пермский ЦНТИ, 2020. 200 с.
5. *Бобылев С. Н., Соловьева С. В.* Цели устойчивого развития для будущего России // *Проблемы прогнозирования*. 2017. № 3 (162). С. 26–33.
6. *Преображенский Б. Г., Толстых Т. О., Шмелева Н. В.* Обеспечение устойчивости в развитии региональных промышленных систем // *Регион: системы, экономика, управление*. 2019. № 2 (45). С. 12–17.
7. *Гурьева М. А.* Разработка и апробация методического инструментария комплексной оценки развития циркулярной экономики // *Вопросы инновационной экономики*. 2020. Т. 10, № 3. С. 1425–1448. doi: [10.18334/vines.10.3.110517](https://doi.org/10.18334/vines.10.3.110517)
8. *Саушева О. С.* Диагностика состояния сферы обращения с отходами на федеральном и региональном уровне как этап обеспечения экологической безопасности // *Бюллетень науки и практики*. 2018. Т. 4, № 9. С. 260–267. doi: [10.5281/zenodo.1418800](https://doi.org/10.5281/zenodo.1418800)
9. *Бобылев С. Н.* Устойчивое развитие в интересах будущих поколений: экономические приоритеты // *Мир новой экономики*. 2017. № 3. С. 90–96.
10. *Бобылев С. Н.* Новые модели экономики и индикаторы устойчивого развития // *Экономическое возрождение России*. 2019. № 3 (61). С. 23–29.
11. *Забелина Н. И.* Пространственный анализ эколого-экономического развития приграничных регионов Востока РФ // *Устойчивое развитие науки и образования*. 2018. № 11. С. 11–15.
12. *Никоноров С. М., Соловьева С. В., Ситкина К. С., Нюдлеев Д. Д.* Перспективы устойчивого развития регионов Нижнего Поволжья // *Экономика устойчивого развития*. 2019. № 4 (40). С. 176–181.
13. *Ратнер С. В., Иосифов В. В., Ратнер П. Д.* Анализ и оценка уровня развития циркулярной экономики в российских регионах // *Экономический анализ: теория и практика*. 2020. Т. 19, № 2 (497). С. 206–225. doi: [10.24891/ea.19.2.206](https://doi.org/10.24891/ea.19.2.206)
14. *Коробицын Б. А.* Методический подход к учету истощения природных ресурсов, изменения состояния окружающей среды и человеческого капитала в валовом региональном продукте // *Экономика региона*. 2015. № 3 (43). С. 77–88. doi: [10.17059/2015-3-7](https://doi.org/10.17059/2015-3-7)
15. *Сотова Т. Н.* Рециклинг ресурсов как источник стратегического экономического роста и инновационного развития экономики России // *Контентус*. 2019. № S11. С. 316–322.
16. *Соловьева С. В., Бобылев С. Н., Кудрявцева О. В., Ситкина К. С.* Индикаторы экологически устойчивого развития: региональное измерение // *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*. 2018. № 2. С. 21–33. doi: [10.38050/01300105201822](https://doi.org/10.38050/01300105201822)
17. *Фаттахов Р. В., Низамутдинов М. М., Орешников В. В.* Оценка устойчивости социально-экономического развития регионов России // *Мир новой экономики*. 2019. Т. 13, № 2. С. 97–110. doi: [10.26794/2220-6469-2019-13-2-97-110](https://doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-2-97-110)
18. *Ускова Т. В.* Устойчивость развития территорий и современные методы управления // *Проблемы развития территории*. 2020. № 2 (106). С. 7–18. doi: [10.15838/ptd.2020.2.106.1](https://doi.org/10.15838/ptd.2020.2.106.1)
19. *Бенц Д. С.* Моделирование эколого-экономической эффективности Уральского региона // *Journal of New Economy*. 2019. Т. 20, № 4. С. 70–87. doi: [10.29141/2073-1019-2019-20-4-4](https://doi.org/10.29141/2073-1019-2019-20-4-4)
20. *Бобылев С. Н., Соловьева С. В.* Циркулярная экономика и ее индикаторы для России // *Мир новой экономики*. 2020. Т. 14, № 2. С. 63–72. doi: [10.26794/2220-6469-2020-14-2-63-72](https://doi.org/10.26794/2220-6469-2020-14-2-63-72)
21. *Добролюбовская Е. Л.* Циркулярные инвестиции как императив обеспечения устойчивого экономического роста в России // *Контентус*. 2019. № S11. С. 204–215.
22. *Шевелева О. Б., Слесаренко Е. В.* Устойчивое развитие угледобывающего региона: технико-технологический и экологический аспекты // *Актуальные проблемы экономики и права*. 2019. Т. 13, № 4. С. 1537–1548. doi: [10.21202/1993-047X.13.2019.4.1537-1548](https://doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.4.1537-1548)

23. Шишмарева А. В. Концептуальный подход к развитию лесопромышленного комплекса региона на основе концепции циркулярной экономики // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 4 (57). С. 107–112. doi: [10.25683/VOLBI.2021.57.450](https://doi.org/10.25683/VOLBI.2021.57.450)

24. Чеканова Е. В. Анализ инновационного потенциала России в процессе перехода к циркулярной экономике // Журнал У. Экономика. Управление. Финансы. 2020. № 4 (22). С. 101–110. URL: <https://portal-u.ru/journal/article/view/425> (дата обращения: 23.02.2022).

25. Мерзлякова Е. А., Колмыкова Т. С. Циркулярное воспроизводство и экологические инновации в обеспечении устойчивого роста региональной экономики // Регион: системы, экономика, управление. 2019. № 3 (46). С. 104–111.

26. Gao J., Shao C., Chen S., Zhang X. Spatiotemporal evolution of sustainable development of China's provinces: a modelling approach // Ecosystem health and sustainability. 2021. Vol. 7, no. 1. Article 1965034. doi: [10.1080/20964129.2021.1965034](https://doi.org/10.1080/20964129.2021.1965034)

27. Гутман С. С., Манахова М. С. Формирование системы индикаторов оценки реализации концепции циркулярной экономики в регионах Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. № 2 (72). С. 81–95. doi: [10.37614/2220-802X.2.2021.72.007](https://doi.org/10.37614/2220-802X.2.2021.72.007)

28. Королева Л. П. Инвестиции в основной капитал как индикатор финансовой безопасности циркулярной экономики // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». 2018. № 6. С. 184–190. URL: <https://ntk.kubstu.ru/data/mc/0054/2166.pdf> (дата обращения: 23.02.2022).

29. Коробицын Б. А. Устойчивость регионов УРФО к экономическим потрясениям и кризисам: медико-демографические и экологические аспекты // Экономика региона. 2016. Т. 12, № 3. С. 790–801. doi: [10.17059/2016-3-15](https://doi.org/10.17059/2016-3-15)

30. Широков А. А. От кризиса механизмов финансирования к устойчивому экономическому росту // Проблемы прогнозирования. 2016. № 4 (157). С. 3–13. URL: <https://econpapers.repec.org/RePEc:scn:009162:17023058> (дата обращения: 24.02.2022).

31. Wu H., Shi Y., Xia Q., Zhu W. Effectiveness of the Policy of Circular Economy in China: A DEA-Based Analysis for the Period of 11th Five-Year-Plan // Resources, Conservation and Recycling. 2014. Vol. 83. P. 163–175. doi: [10.1016/j.resconrec.2013.10.003](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.10.003)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Наталья Юрьевна Титова – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления, Владивостокский государственный университет (Россия, 690014, Приморский край, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41; e-mail: Natalya.Titova@vvsu.ru).

REFERENCES

1. Bobylev S. N. Ustoichivoe razvitiye: paradigma budushchego [Sustainable development: Paradigm for the future]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World Economy and International Relations], 2017, vol. 61, no. 3, pp. 107–113. (In Russian). doi: [10.20542/0131-2227-2017-61-3-107-113](https://doi.org/10.20542/0131-2227-2017-61-3-107-113)

2. Davankov A. Yu., Dvinin D. Yu. Obosnovanie teoretiko-metodologicheskoi modeli otsenki ustoichivosti sotsio-ekologo-ekonomicheskoi sredy regiona [Substantiation of theoretical and methodological model of stability estimation of socio-ecological and economic environment in the region]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International Research Journal], 2017, no. 9 (63), pp. 6–8. (In Russian). doi: [10.23670/IRJ.2017.63.005](https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.63.005)

3. Tretyakova E. A., Mirolyubova T. V., Myslyakova Yu. G., Shamova E. A. Metodicheskii podkhod k kompleksnoi otsenke ustoichivogo razvitiya regiona v usloviyakh ekologizatsii ekonomiki [Methodological approach to the complex assessment of the sustainable region development in the condition of greening the economy]. *Vestnik Ural'skogo federal'nogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie* [Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management], 2018, vol. 17, no. 4, pp. 651–669. (In Russian). doi: [10.15826/vestnik.2018.17.4.029](https://doi.org/10.15826/vestnik.2018.17.4.029)

4. Tretyakova E. A., Rozhentsova E. V., Alferova T. V., Shilova E. V. *Ustoichivoe razvitiye sotsial'no-ekonomicheskikh sistem: tselevye orientiry i praktika dostizheniya: monografiya* [Sustainable Development of Social Economic Systems: Values and How to Achieve It. Monograph]. Perm, Permskii TsNTI Publ., 2020. 200 p. (In Russian).

5. Bobylev S. N., Solov'eva S. V. Tseli ustoichivogo razvitiya dlya budushchego Rossii [Sustainable development goals for future Russia]. *Problemy prognozirovaniya* [Forecasting Issues], 2017, no. 3 (162), pp. 26–33. (In Russian).
6. Preobrazhenskii B. G., Tolstykh T. O., Shmeleva N. V. Obespechenie ustoichivosti v razvitiy regional'nykh promyshlennykh sistem [Ensuring stability in development of regional industrial systems]. *Region: sistemy, ekonomika, upravlenie* [Region: Systems, Economy, Management], 2019, no. 2 (45), pp. 12–17. (In Russian).
7. Gur'eva M. A. Razrabotka i aprobatsiya metodicheskogo instrumentariya kompleksnoi otsenki razvitiya tsirkulyarnoi ekonomiki [Development and testing of methodological tools for comprehensive assessment of the circular economy growth]. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki* [Russian Journal of Innovative Economics], 2020, vol. 10, no. 3, pp. 1425–1448. (In Russian). doi: [10.18334/vinec.10.3.110517](https://doi.org/10.18334/vinec.10.3.110517)
8. Sausheva O. S. Diagnostika sostoyaniya sfery obrashcheniya s otkhodami na federal'nom i regional'nom urovne kak etap obespecheniya ekologicheskoi bezopasnosti [Diagnostics of the state of the field of waste management at the federal and regional level as a stage of ensuring environmental safety]. *Byulleten' nauki i praktiki* [Bulletin of Science and Practice], 2018, vol. 4, no. 9, pp. 260–267. (In Russian). doi: [10.5281/zenodo.1418800](https://doi.org/10.5281/zenodo.1418800)
9. Bobylev S. N. Ustoichivoe razvitie v interesakh budushchikh pokolenii: ekonomicheskie priority [Sustainable development for future generations: Economic priorities]. *Mir novoi ekonomiki* [The World of New Economy], 2017, no. 3, pp. 90–96. (In Russian).
10. Bobylev S. N. Novye modeli ekonomiki i indikatory ustoichivogo razvitiya [New economic models and sustainable development]. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii* [The Economic Revival of Russia], 2019, no. 3 (61), pp. 23–29. (In Russian).
11. Zabelina N. I. Prostranstvennyi analiz ekologo-ekonomicheskogo razvitiya prigranichnykh regionov Vostoka RF [Spatial analysis of ecological and economic development in border regions of the Russian Far East]. *Ustoichivoe razvitie nauki i obrazovaniya* [Sustainable Development of Science and Education], 2018, no. 11, pp. 11–15. (In Russian).
12. Nikonorov S. M., Solov'eva S. V., Sitkina K. S., Nyudleev D. D. Perspektivy ustoichivogo razvitiya regionov Nizhnego Povolzh'ya [Prospects for sustainable development of the lower Volga region]. *Ekonomika ustoichivogo razvitiya* [Economics of Sustainable Development], 2019, no. 4 (40), pp. 176–181. (In Russian).
13. Ratner S. V., Iosifov V. V., Ratner P. D. Analiz i otsenka urovnya razvitiya tsirkulyarnoi ekonomiki v rossiiskikh regionakh [Analysis and evaluation of the level of circular economy development in Russian regions]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika* [Economic Analysis: Theory and Practice], 2020, vol. 19, no. 2 (497), pp. 206–225. (In Russian). doi: [10.24891/ea.19.2.206](https://doi.org/10.24891/ea.19.2.206)
14. Korobitsyn B. A. Metodicheskii podkhod k uchetu istoshcheniya prirodnykh resursov, izmeneniya sostoyaniya okruzhayushchei sredy i chelovecheskogo kapitala v valovom regional'nom produkte [Methodological approaches for estimating gross regional product after taking into account depletion of natural resources, environmental pollution and human capital aspects]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2015, no. 3 (43), pp. 77–88. (In Russian). doi: [10.17059/2015-3-7](https://doi.org/10.17059/2015-3-7)
15. Sotova T. N. Retsikling resursov kak istochnik strategicheskogo ekonomicheskogo rosta i innovatsionnogo razvitiya ekonomiki Rossii [Resource recycling as a source of strategic economic growth and innovative development of the Russian economy]. *Kontentus* [Kontentus], 2019, no. S11, pp. 316–322. (In Russian).
16. Solov'eva S. V., Bobylev S. N., Kudryavtseva O. V., Sitkina K. S. Indikatory ekologicheskoi ustoichivogo razvitiya: regional'noe izmerenie [Sustainable development indicators: Regional dimension]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika* [Moscow University Economics Bulletin], 2018, no. 2, pp. 21–33. (In Russian). doi: [10.38050/01300105201822](https://doi.org/10.38050/01300105201822)
17. Fattakhov R. V., Nizamutdinov M. M., Oreshnikov V. V. Otsenka ustoichivosti sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regionov Rossii [Assessment of the sustainability of the socio-economic development of the regions in Russia]. *Mir novoi ekonomiki* [The World of New Economy], 2019, vol. 13, no. 2, pp. 97–110. (In Russian). doi: [10.26794/2220-6469-2019-13-2-97-110](https://doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-2-97-110)
18. Uskova T. V. Ustoichivost' razvitiya territorii i sovremennyye metody upravleniya [Territories' sustainable development and modern management methods]. *Problemy razvitiya territorii* [Problems of Territory's Development], 2020, no. 2 (106), pp. 7–18. (In Russian). doi: [10.15838/ptd.2020.2.106.1](https://doi.org/10.15838/ptd.2020.2.106.1)
19. Benz D. S. Modelirovanie ekologo-ekonomicheskoi effektivnosti Ural'skogo regiona [Modelling of environmental and economic efficiency: A case of the Ural region]. *Journal of New Economy*, 2019, vol. 20, no. 4, pp. 70–87. (In Russian). doi: [10.29141/2073-1019-2019-20-4-4](https://doi.org/10.29141/2073-1019-2019-20-4-4)
20. Bobylev S. N., Solov'eva S. V. Tsirkulyarnaya ekonomika i ee indikatory dlya Rossii [Circular economy and its indicators for Russia]. *Mir novoi ekonomiki* [The World of New Economy], 2020, vol. 14, no. 2, pp. 63–72. (In Russian). doi: [10.26794/2220-6469-2020-14-2-63-72](https://doi.org/10.26794/2220-6469-2020-14-2-63-72)

21. Dobrolyubskaya E. L. Tsirkulyarnye investitsii kak imperativ obespecheniya ustoichivogo ekonomicheskogo rosta v Rossii [Circular investments as imperatives of sustainable economic growth in Russia]. *Kontentus* [Kontentus], 2019, no. S11, pp. 204–215. (In Russian).

22. Sheveleva O. B., Slesarenko E. V. Ustoichivoe razvitie ugledobyvayushchego regiona: tekhniko-tekhnologicheskii i ekologicheskii aspekty [Sustainable development of a coal-mining region: Technological and ecological aspects]. *Aktual'nye problemy ekonomiki i prava* [Actual Problems of Economics and Law], 2019, vol. 13, no. 4, pp. 1537–1548. (In Russian). doi: [10.21202/1993-047X.13.2019.4.1537-1548](https://doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.4.1537-1548)

23. Shishmareva A. V. Kontseptual'nyi podkhod k razvitiyu lesopromyshlennogo kompleksa regiona na osnove kontseptsii tsirkulyarnoi ekonomiki [Conceptual approach to developing forestry sector of the region based on the concept of circular economy]. *Biznes. Obrazovanie. Pravo* [Business. Education. Law], 2021, no. 4 (57), pp. 107–112. (In Russian). doi: [10.25683/VOLBI.2021.57.450](https://doi.org/10.25683/VOLBI.2021.57.450)

24. Chekanova E. V. Analiz innovatsionnogo potentsiala Rossii v protsesse perekhoda k tsirkulyarnoi ekonomike [Analyze of Russian innovation potential during transition process to circular economy]. *Zhurnal U. Ekonomika. Upravlenie. Finansy* [Journal “U”. Economy. Management. Finance], 2020, no. 4 (22), pp. 101–110. Available at: <https://portal-u.ru/journal/article/view/425> (access date 23.02.2022). (In Russian).

25. Merzlyakova E. A., Kolmykova T. S. Tsirkulyarnoe vosproizvodstvo i ekologicheskie innovatsii v obespechenii ustoichivogo rosta regional'noi ekonomiki [Circular reproduction and environmental innovations in ensuring sustainable growth of the regional economy]. *Region: sistemy, ekonomika, upravlenie* [Region: Systems, Economy, Management], 2019, no. 3 (46), pp. 104–111. (In Russian).

26. Gao J., Shao C., Chen S., Zhang X. Spatiotemporal evolution of sustainable development of China's provinces: A modelling approach. *Ecosystem Health and Sustainability*, 2021, vol. 7, no. 1, Article 1965034. doi: [10.1080/20964129.2021.1965034](https://doi.org/10.1080/20964129.2021.1965034)

27. Gutman S. S., Manakhova M. S. Formirovanie sistemy indikatorov otsenki realizatsii kontseptsii tsirkulyarnoi ekonomiki v regionakh Rossiiskoi Federatsii [Formation of a system of indicators for assessing the implementation of the circular economy concept in the regions of the Russian Federation]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2021, no. 2 (72), pp. 81–95. (In Russian). doi: [10.37614/2220-802X.2.2021.72.007](https://doi.org/10.37614/2220-802X.2.2021.72.007)

28. Koroleva L.P. Investitsii v osnovnoi kapital kak indikator finansovoi bezopasnosti tsirkulyarnoi ekonomiki [Investments in fixed capital as indicator of financial safety of circular economy]. *Nauchnye trudy KubGTU* [Scientific Works of the Kuban State Technological University], 2018, no. 6, pp. 184–190. Available at: <https://ntk.kubstu.ru/data/mc/0054/2166.pdf> (access date 23.02.2022). (In Russian).

29. Korobitsyn B. A. Ustoichivost' regionov URFO k ekonomicheskim potryaseniyam i krizisam: mediko-demograficheskie i ekologicheskie aspekty [Regional resilience of the Ural Federal District in economic shocks and crises: Medico-demographic and environmental aspects]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2016, vol. 12, no. 3, pp. 790–801. (In Russian). doi: [10.17059/2016-3-15](https://doi.org/10.17059/2016-3-15)

30. Shirov A. A. Ot krizisa mekhanizmov finansirovaniya k ustoichivomu ekonomicheskomu rostu [From the crisis of investment mechanisms to sustainable economic growth]. *Problemy prognozirovaniya* [Forecasting Issues], 2016, no. 4 (157), pp. 3–13. Available at: <https://econpapers.repec.org/RePEc:scn:009162:17023058> (access date 24.02.2022). (In Russian).

31. Wu H., Shi Y., Xia Q., Zhu W. Effectiveness of the policy of circular economy in China: A DEA-Based analysis for the period of 11th five-year-plan. *Resources, Conservation and Recycling*, 2014, vol. 83, pp. 163–175. doi: [10.1016/j.resconrec.2013.10.003](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.10.003)

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Natalia Yurievna Titova – PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of Economics and Management Department, Vladivostok State University (41, Gogolya St., Vladivostok, 690014, Russia; e-mail: Natalya.Titova@vvsu.ru).

Статья поступила в редакцию 04.04.2022, принята к печати 04.06.2022

Received April 04, 2022; accepted June 04, 2022