

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И РЫНОК ПРОДУКЦИИ
ECONOMICS, MANAGEMENT AND PRODUCT MARKET

ISSN 1995-2732 (Print), 2412-9003 (Online)

УДК 658.14(075)

DOI: 10.18503/1995-2732-2022-20-2-140-147



УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ
ОТРАСЛИ: АСПЕКТЫ, КРИТЕРИИ, ИНДИКАТОРЫ

Майорова Т.В., Пономарева О.С., Павлова И.Е.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия

Аннотация. Постановка задачи (актуальность работы). Концептуальной основой устойчивого развития является единство долгосрочной стабильности природной среды, экономического роста и социальной справедливости, конечной целью устойчивого развития является достижение баланса между экологической, экономической и социальной устойчивостью. Проблемой достижения целей устойчивого развития является то, что сложившаяся модель экономического развития и соответствующий ей характер производства и потребления не являются устойчивыми, поскольку не обеспечивают эффективное и справедливое распределение ресурсов внутри и между поколениями с осуществлением социально-экономической деятельности в пределах конечной экосистемы. **Цель работы.** Исследование аспектов устойчивого развития на корпоративном уровне добывающих, металлургических, энергетических и других компаний как основы достижения целей устойчивого развития современного общества. Методический подход заключается в обобщении глобальных целей устойчивого развития и выявлении аспектов устойчивого развития промышленной компании, которыми являются три взаимосвязанные области: экономическая, экологическая и социальная устойчивость. **Новизна.** Устойчивость деятельности компании оценивается одновременно с позиций экологической и социальной приемлемости, экономической и социальной справедливости, экономической целесообразности и экологической жизнеспособности. **Результат.** В результате исследования определены частные индикаторы экономической, экологической и социальной устойчивости компании и предложены критерии для оценки уровня экономического развития, экологической нейтральности и социального благополучия в регионе присутствия компании. **Практическая значимость.** Разработанная система интегральных индикаторов, характеризующих уровень устойчивости промышленной компании с позиции рационального потребления природных ресурсов, минимизации влияния на природную среду, обеспечения равных прав и возможностей для всех людей и сообществ на территории влияния компании. Для комплексной оценки степени интеграции экономических, экологических и социальных аспектов в процесс принятия решений и эффективности достижения целей устойчивого развития промышленной компании предложен индекс устойчивости компании.

Ключевые слова: устойчивое развитие, металлургическая компания, экономическая устойчивость, социальная устойчивость, экологическая устойчивость, индекс устойчивости.

© Майорова Т.В., Пономарева О.С., Павлова И.Е., 2022

Для цитирования

Майорова Т.В., Пономарева О.С., Павлова И.Е. Устойчивое развитие предприятий металлургической отрасли: аспекты, критерии, индикаторы // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2022. Т. 20. №2. С. 140–147. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2022-20-2-140-147>



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF METALLURGICAL ENTERPRISES: ASPECTS, CRITERIA, INDICATORS

Maiorova T.V., Ponomareva O.S., Pavlova I.E.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

Abstract. Problem Statement (Relevance). A conceptual basis of sustainable development is the triple bottom line framework of long-term stability of the environment, economic growth and social justice. An ultimate goal of sustainable development is to achieve a balance between environmental, economic and social sustainability. The problem of achieving sustainable development goals is that the current model of economic development and the relevant nature of production and consumption are not sustainable, because they do not provide an efficient and fair distribution of resources within and between generations, including social and economic activities within a final ecosystem. **Objectives.** The research is aimed at studying aspects of sustainable development at a corporate level of mining, metallurgical, power generating and other companies as the basis for achieving the goals of sustainable development of modern society. A methodological approach lies in generalizing the global goals of sustainable development and identifying aspects of sustainable development of an industrial company, namely three interrelated areas: economic, environmental and social sustainability. **Originality.** Sustainability of the company's activities is assessed in terms of environmental and social acceptability, economic and social justice, economic feasibility and environmental viability. **Result.** The study identified particular indicators of economic, environmental and social sustainability of the company and criteria proposed to assess the level of economic development, environmental neutrality and social well-being within the company's footprint. **Practical Relevance.** The authors developed a system of integral indicators, characterizing the level of sustainability of an industrial company in terms of a sustainable consumption of natural resources, minimizing the impact on the environment, ensuring equal rights and opportunities for all people and communities within the area of the company's influence. To make a comprehensive assessment of the degree of integration of economic, environmental and social aspects in the decision-making process and efficiency of achieving the sustainable development goals of an industrial company, the authors proposed a company sustainability index.

Keywords: sustainable development, iron and steel company, economic sustainability, social sustainability, environmental sustainability, sustainability index.

For citation

Maiorova T.V., Ponomareva O.S., Pavlova I.E. Sustainable Development of Metallurgical Enterprises: Aspects, Criteria, Indicators. *Vestnik Magnitogorskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta im. G.I. Nosova* [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2022, vol. 20, no. 2, pp. 140–147. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2022-20-2-140-147>

Введение

Концепция устойчивого развития остается актуальной и широко распространенной моделью развития экономики и общества и в контексте общемировой стратегии предполагает достижение целей человеческого развития через удовлетворение потребностей настоящих и будущих поколений в пределах конечной экосистемы [1, 2].

Это означает, что человеческая популяция должна сохранить способность развиваться, обеспечивая эффективное и справедливое распределение ресурсов в процессе социально-экономической деятельности сегодня и в будущем, не оказывая необратимого неблагоприятного воздействия на несущую способность среды. Устойчивость ставит в центр внимания дея-

тельность человека и его способность вести экономическую и социальную жизнь, используя ограниченные ресурсы для развития.

Трансформация общества и экономики в направлении устойчивого развития – сложная задача, которая решается в контексте согласования и равновесия между обществом, экономикой и окружающей средой с точки зрения регенеративной способности экосистем планеты и достижения справедливости между поколениями [3, 4].

Необходимый баланс между экономическим ростом, экологическим равновесием и социальным благополучием достигается за счет интеграции экономических, экологических и социальных аспектов в процесс принятия решений на всех уровнях – глобальном, национальном и корпоративном [5]. Достижение устойчивости на корпоративном уровне означает ведение бизнеса

с положительными экономическими, экологическими и социальными последствиями, в связи с чем подходы к управлению бизнесом должны быть направлены на устойчивое накопление и использование природного и финансового капитала при условии сохранения биоразнообразия и экологической целостности и улучшения политических, культурных, медицинских, образовательных и других социальных систем [6].

В интересах бизнеса найти новые решения, позволяющие перейти к моделям устойчивого производства и потребления, выявляя «слабые звенья» в цепочке создания добавленной стоимости [7], воздействие на которые обладает наибольшим потенциалом для улучшения экологического и социального состояния системы в целом.

Достижение целей человеческого развития при одновременном сохранении способности природных систем обеспечивать природные ресурсы и экосистемные услуги, от которых зависят экономика и общество, требует, чтобы развитие индустрии, в частности металлургических предприятий, было направлено на создание экономически выгодных, экологически безопасных и социально привлекательных производственных условий и продуктов [8]. По этой причине стратегия устойчивого развития металлургической компании выстраивается на основе анализа и совместного решения трех основных проблем устойчивого развития – экономический рост при обеспечении защиты окружающей среды и достижении социального равенства.

Полученные результаты и их обсуждение

Исходя из анализа глобальных целей устойчивого развития, необходимости комплексного решения основных проблем устойчивого развития и определяющей роли бизнеса в процессах производства и потребления [9, 10], определили, что аспектами устойчивого развития металлургической компании являются три взаимосвязанные области устойчивости: экономическая, экологическая и социальная. Полагаем, что стратегия устойчивого развития металлургической компании имеет своей триединой целью достижение целевых значений экономической, экологической и социальной устойчивости.

Экономическая устойчивость подразумевает наличие такой системы производства, распределения и потребления продуктов и услуг, которая удовлетворяет текущие уровни потребления без ущерба для будущих потребностей [11], при этом

основной проблемой обеспечения устойчивости экономического развития является то, что рыночный механизм неконтролируемого потребления не учитывает экологические последствия такой экономической деятельности – исчерпание ресурсов, деградация окружающей среды, изменение климата [12, 13], усиливает социальную несправедливость при распределении и доступности ограниченных природных ресурсов и благ, которые становятся дефицитными.

Таким образом, достижение экономической устойчивости как одной из стратегических целей устойчивого развития компании будем соизмерять с экологической и социальной приемлемостью управлеченческих решений.

Экологическая устойчивость заключается в способности биосфера сохранять и возвращаться в исходное состояние, испытывая влияние внутренних и внешних воздействий; многократно возросшее в индустриальный и постиндустриальный периоды антропогенное воздействие [14] – изъятие ресурсов, образование отходов, преобладание незамкнутых технологических процессов – стало основной причиной нарушения экологической устойчивости.

Очевидно, что для сохранения стабильной и устойчивой природной среды необходим переход к механизму устойчивого использования природного капитала [15], который означает, что природные ресурсы должны потребляться не быстрее, чем они могут быть восстановлены, а отходы должны выбрасываться не быстрее, чем они могут быть ассимилированы окружающей средой.

Экологическую устойчивость определяем как состояние природной экосистемы с учетом воздействия на нее и ответной реакции на это воздействие, при котором природная среда остается продуктивно стабильной и устойчивой для обеспечения жизни и развития человека. В связи с этим достижение экологической устойчивости как одной из целей стратегии устойчивого развития компании будем соизмерять с экономической и социальной справедливостью управлеченческих решений.

Социальная устойчивость заключается в создании равных прав и возможностей для отдельных лиц, групп, организаций и сообществ в рамках существующих экологических и экономических ресурсов общества.

Экономический разрыв между людьми, группами, странами с высоким уровнем доходов приводит к росту уровня бедности, нарастанию социальной несправедливости, недоступности

основных услуг для наименее обеспеченных групп населения. Этому способствует, в частности, сложившаяся структура мировой экономики, в которой транснациональные корпорации являются основными владельцами передовых технологий и производств товаров с высокой добавленной стоимостью, собственниками акций и конечными получателями значительной доли прибыли от эксплуатации природных ресурсов и дешёвой рабочей силы развивающихся стран, обеспечивая 90% валового внутреннего продукта развитых стран [16].

Однако борьба с бедностью не должна привлечь за собой ни неоправданное разрушение окружающей среды, ни экономическую нестабильность, рост экономики не должен быть связан с бесконтрольным увеличением нагрузки на окружающую среду и ростом потребления невозобновляемых ресурсов.

Достижение социальной устойчивости как одной из стратегических целей устойчивого развития компании будем соизмерять с экологической жизнеспособностью и экономической целесообразностью управлеченческих решений.

Исследование аспектов устойчивости и необходимость комплексного решения задач для достижения целей устойчивого развития позволили определить критерии достижения экономической, экологической и социальной устойчивости компаний (**рис. 1**).



Рис. 1. Критерии экономической, экологической и социальной устойчивости предприятия
Fig. 1. Criteria of economic, environmental and social sustainability of the enterprise

Для оценки экономической устойчивости компании вводим интегральный индикатор I_1 :

$$I_1 = k_1 \cdot \sum_{i=1}^n X_{1i}, \quad (1)$$

где X_{1i} – i -й нормированный индикатор экономической устойчивости компании; k_1 – суммарная

оценка деятельности компании по критериям экологической и социальной приемлемости (**табл. 1**); n – количество нормированных индикаторов.

Таблица 1. Критерии экономической устойчивости
Table 1. Criteria of economic sustainability

| | Наименование | Оценка действий | |
|---|---|-----------------|-----|
| Экологическая приемлемость | Концентрация загрязняющих веществ в атмосфере на территории деятельности компаний | снижается | 1 |
| | | не меняется | 0,5 |
| | | растет | 0 |
| | Концентрация загрязняющих веществ в водоемах на территории деятельности компаний | снижается | 1 |
| | | не меняется | 0,5 |
| | | растет | 0 |
| Социальная приемлемость | Концентрация загрязняющих веществ в почве на территории деятельности компаний | снижается | 1 |
| | | не меняется | 0,5 |
| | | растет | 0 |
| Площадь деградированных земель в результате деятельности компаний | снижается | 1 | |
| | | не меняется | 0,5 |
| | | растет | 0 |
| Уровень развития и качество инфраструктуры в регионе присутствия компаний | растет | 1 | |
| | | не меняется | 0,5 |
| | | снижается | 0 |
| Доступность и качество основных услуг в регионе присутствия компаний (чистая вода, энергоснабжение) | растет | 1 | |
| | | не меняется | 0,5 |
| | | снижается | 0 |
| Доступность и качество медицины, образования, спорта в регионе присутствия компаний | растет | 1 | |
| | | не меняется | 0,5 |
| | | снижается | 0 |

Для предприятий добывающей и обрабатывающей отраслей, в частности металлургических компаний, которые характеризуются высоким уровнем потребления энергии и других ресурсов, в контексте реализации стратегии устойчивого развития считаем целесообразным экономическую устойчивость компаний оценивать по индикаторам эффективности использования ресурсов в процессах производства и потребления и перехода к производственно-сбытовой цепочке замкнутого цикла. Для расчета интегрального индикатора экономической устойчивости компании I_1 предлагаем следующий набор индикаторов:

$X_{1,1}$ – потребление всех видов энергии на единицу готовой продукции;

$X_{1,2}$ – доля использования ископаемого топлива в общем объеме потребления энергии;

$X_{1,3}$ – доля использования возобновляемых источников энергии;

$X_{1,4}$ – водопотребление на единицу готовой продукции;

$X_{1,5}$ – доля повторного использования воды;

$X_{1,6}$ – доля повторного использования отходов в собственном производстве;

$X_{1,7}$ – доля отходов, переработанных в базовые материалы для производства новых продуктов;

$X_{1,8}$ – доля производственных процессов замкнутого цикла.

Для нормирования индикаторов экономической устойчивости используем фактические и целевые значения индикаторов.

Экономическую устойчивость соизмеряем с экологической и социальной приемлемостью.

В качестве критерия экологической приемлемости предлагаем использовать оценку изменения состояния природной среды в результате деятельности компании – улучшение или неухудшение качественных характеристик.

Оценку положительных (не отрицательных) последствий управленческих решений для персонала компании, отдельных лиц и сообществ предлагаем использовать в качестве критерия социальной приемлемости. Критерии экономической устойчивости компаний представлены в **табл. 1**.

Для оценки экологической устойчивости компании вводим интегральный индикатор I_2 :

$$I_2 = k_2 \cdot \sum_{i=1}^n X_{2i}, \quad (2)$$

где X_{2i} – i -й нормированный индикатор экологической устойчивости компании; k_2 – суммарная оценка деятельности компании по критериям экономической и социальной справедливости (**табл. 2**); n – количество нормированных индикаторов.

Металлургические предприятия с полным технологическим циклом, включающим аглодоменное, коксохимическое, сталеплавильное и прокатное производство, оказывают существенное воздействие на окружающую природную среду, поэтому экологическую устойчивость компаний предлагаем оценивать по индикаторам негативного воздействия на климат, атмосферу, водные объекты, земельные ресурсы в результате производственной деятельности компаний:

$X_{2,1}$ – масса выброса парниковых газов в CO_2 -экв. на единицу конечной продукции;

$X_{2,2}$ – доля улавливания и преобразования парниковых газов в CO_2 -эквиваленте;

$X_{2,3}$ – масса выброса загрязняющих веществ в атмосферу на единицу конечной продукции;

$X_{2,4}$ – масса сброса загрязняющих веществ в водоемы на единицу конечной продукции;

$X_{2,5}$ – доля улавливания и нейтрализации загрязняющих веществ;

$X_{2,6}$ – масса образующихся отходов на единицу конечной продукции;

$X_{2,7}$ – площадь земель, занятых под размещение отходов производства.

Таблица 2. Критерии экологической устойчивости
Table 2. Criteria of environmental sustainability

| | | Наименование | | Оценка действий | | |
|--|--|--|--|-----------------|---|--|
| | | Экономическая справедливость | Dоступность экосистемных услуг и природных благ для населения в регионе присутствия компании | растет | 1 | |
| | | | не меняется | 0,5 | | |
| | | | снижается | 0 | | |
| | | Социальная справедливость | Стоимость экосистемных услуг и природных благ для населения в регионе присутствия компании | снижается | 1 | |
| | | | не меняется | 0,5 | | |
| | | | растет | 0 | | |
| | | | Компания осуществляет инвестиции в регионе присутствия для создания общих ценностей и благополучия | постоянно | 1 | |
| | | | одноразово | 0,5 | | |
| | | | никогда | 0 | | |
| | | Компания осуществляет благотворительность и поддерживает волонтерское движение | постоянно | 1 | | |
| | | | одноразово | 0,5 | | |
| | | | никогда | 0 | | |
| | | | Нефинансовая информация о деятельности компании доступна и соответствует требованиям | полностью | 1 | |
| | | | частично | 0,5 | | |
| | | | отсутствует | 0 | | |

Для нормирования индикаторов экологической устойчивости используем фактические и целевые значения индикаторов. Экологическую устойчивость соизмеряем с экономической и социальной справедливостью. В качестве критерия экономической справедливости используем оценку доступности и стоимости экосистемных услуг, ограниченных или дефицитных ресурсов для отдельных лиц и групп населения.

Критерий социальной справедливости предлагаем использовать для оценки уровня прозрачности деятельности и вклада в развитие сообществ в регионе присутствия компании. Критерии экологической устойчивости компаний представлены в **табл. 2**.

Для оценки социальной устойчивости компании вводим интегральный индикатор I_3 :

$$I_3 = k_3 \cdot \sum_{i=1}^n X_{3i}, \quad (3)$$

где X_{3i} – i -й нормированный индикатор социальной устойчивости компании; k_3 – суммарная оценка деятельности компании по критериям экономической целесообразности и экологической жизнеспособности (**табл. 3**); n – количество нормированных индикаторов.

Таблица 3. Критерии социальной устойчивости
Table 3. Criteria of social sustainability

| Наименование критерия | | Оценка действий | |
|---|-------------|-----------------|--|
| Уровень занятости населения в регионе присутствия компании | растет | 1 | |
| | не меняется | 0,5 | |
| | снижается | 0 | |
| Доходы населения в регионе присутствия компании | растет | 1 | |
| | не меняется | 0,5 | |
| | снижается | 0 | |
| Время и возможности для увеличения дохода у людей в регионе присутствия компании | растет | 1 | |
| | не меняется | 0,5 | |
| | снижается | 0 | |
| Компания осуществляет деятельность по смягчению и адаптации к изменению климата | постоянно | 1 | |
| | одноразово | 0,5 | |
| | никогда | 0 | |
| Компания осуществляет деятельность по сохранению и восстановлению биоразнообразия | постоянно | 1 | |
| | одноразово | 0,5 | |
| | никогда | 0 | |
| Компания осуществляет инвестиции в объекты охраны и восстановления природной среды | постоянно | 1 | |
| | одноразово | 0,5 | |
| | никогда | 0 | |
| Количество существенных аварий с экологическим ущербом в результате деятельности компании | снижается | 1 | |
| | не меняется | 0,5 | |
| | растет | 0 | |

Технология производства чугуна, стали, металлократа сопряжена с большим количеством вредных и опасных для человека производственных факторов, трудовой процесс характеризуется высокой напряженностью, в том числе в связи с необходимостью сменной организации труда, поэтому социальную устойчивость металлургической компании предлагаем оценивать, в первую очередь, по показателям безопасности и обеспечения максимально возможного уровня жизни и здоровья людей, а

также соблюдения прав человека, отсутствия всех форм дискриминации:

$X_{3.1}$ – частота травматизма и несчастных случаев на производстве;

$X_{3.2}$ – уровень профессиональной и общей заболеваемости;

$X_{3.3}$ – уровень заработной платы;

$X_{3.4}$ – дополнительные денежные выплаты;

$X_{3.5}$ – неденежное стимулирование;

$X_{3.6}$ – гендерный баланс;

$X_{3.7}$ – этническое разнообразие.

Для нормирования индикаторов социальной устойчивости используем фактические и целевые значения индикаторов.

Социальную устойчивость компаний соизмеряем с экономической целесообразностью и экологической жизнеспособностью.

В соответствии с критерием экономической целесообразности оцениваем уровень занятости и доходов, время и возможности у людей для увеличения своего дохода.

Оценку воздействия деятельности компании на экосистему, которое может привести к негативным и даже необратимым последствиям в природной среде, предлагаем использовать в качестве критерия экологической жизнеспособности.

Критерии социальной устойчивости компаний представлены в **табл. 3**.

Для оценки эффективности достижения целей устойчивого развития металлургической компании разработан индекс устойчивости компании I , который предлагаем рассчитывать как сумму интегральных индикаторов экономической устойчивости I_1 , экологической устойчивости I_2 и социальной устойчивости I_3 :

$$I = \sum_{i=1}^3 c_i \cdot I_i, \quad (4)$$

где I_i – i -й интегральный индикатор устойчивости; c_i – весовой коэффициент i -го индикатора.

Заключение

Таким образом, предлагаемый индекс устойчивости позволяет оценить эффективность интеграции экономических, экологических и социальных аспектов в процесс принятия решений на корпоративном уровне.

Высокая оценка устойчивости подтверждает высокий статус производственной компании как проводника преобразований в области устойчивого производства и потребления, устойчивых

инноваций и предпринимательства, осуществления социальных инвестиций для создания общих ценностей и благополучия сообществ.

Компании, которые согласовывают свои приоритеты с целями общемировой стратегии устойчивого развития, могут рассчитывать на улучшение взаимодействия с партнерами, сотрудниками, инвесторами и другими заинтересованными сторонами. Возрастающее внимание инвесторов к экологическим, социальным и управлению критериям будет стимулировать инвестиции в компании, стратегия которых выстроена в соответствии с целями устойчивого развития. Поскольку цели устойчивого развития направлены на перераспределение глобальных государственных и частных инвестиционных потоков на решение глобальных проблем, компании, которые осуществляют стратегическое планирование во всех областях функционирования, устанавливая приоритеты по актуальным темам устойчивого развития, будут иметь конкурентное преимущество.

Список литературы

1. Конференция ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, Бразилия, 3–14 июня 1992 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>
2. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/>
3. Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Генеральная ассамблея ООН, 21 октября 2015 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ares70d1_ru.pdf
4. Долматова С.А. Устойчивое развитие как новые мирохозяйственные отношения в условиях геополитических вызовов // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. №12-1 (58). С. 153–159.
5. Майорова Т.В., Пономарева О.С., Ермолаева Е.О. Индикаторы результативности экологического менеджмента в области достижения сбалансированного эколого-экономического развития // Наука и бизнес: пути развития. 2019. №12 (102). С. 243–246.
6. Майорова Т.В. Устойчивое развитие: возможности и стимулы для экономического прогресса // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2021. Т. 12. №2. С. 47–51.
7. Jaeger J., Banaji F., Calnek-Sugin T. By the numbers: How business benefits from the sustainable development goals // World Resource Institute. 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.wri.org/>
8. Орехова С.В., Бутаков И.А. Устойчивое развитие металлургических предприятий и институциональные вызовы // Уфимский гуманитарный научный форум. 2022. №1 (9). С. 93–98.
9. Ecological indicators in the system of non-financial reporting at industrial enterprises / Kolokol'cev V.M., Vdovin K.N., Maiorova T.V., Ponomareva O.S. // CIS Iron and Steel Review. 2017. №13. С. 4–10.
10. Maiorova T.V., Belik I.S. Indicators of environmental performance and energy efficiency of businesses under the low-carbon economy development // Proceedings of the 2016 Conference on Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSSM 2016), 2016, pp. 426–430.
11. Elgert L., Krueger R. Modernising sustainable development? Standardisation, evidence and experts in local indicators // Local Environment. 2012. Т. 17. №5. С. 561–571.
12. Maiorova T.V., Belik I.S., Ponomareva O.S., Kolyada L.G. Low carbon global economy: Scenarios of sustainable development, power consumption and greenhouse gas emission control // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019, no. 315(5), №052061.
13. Статистический обзор мировой энергетики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
14. McGinty D. 5 Opportunities of a Circular Economy // World Resources Institute. 2021 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.wri.org/insights/5-opportunities-circular-economy>
15. Филиппова М.С., Красавина М.Ю. Влияние ресурсной устойчивости на устойчивое развитие промышленного предприятия // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2018. №5 (1). С. 77–79.
16. Глазьев С.Ю. Структуры национальной экономики в мировом экономическом развитии // Экономика и математические методы. 2016. №52 (2). С. 3–29.

References

1. United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 1992. Available at: <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>
2. Sustainable Development Goals. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
3. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. The United Nations General Assembly, October 21, 2015. Available at: https://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ares70d1_ru.pdf
4. Dolmatova S.A. Sustainable development as new economic relations in the conditions of geopolitical challenges. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika* [Journal of Economy and Business: Theory and Practice], 2019, no. 12-1 (58), pp. 153–159. (In Russ.)
5. Mayorova T.V., Ponomareva O.S., Ermolaeva E.O. Environmental management performance indicators in the field of achieving balanced environmental and economic development. *Nauka i biznes: puti razvitiya* [Science and

- Business: Ways of Development], 2019, no. 12 (102), pp. 243–246. (In Russ.)
6. Mayorova T.V. Sustainable development: opportunities and incentives for economic progress. *Aktualnye problemy sovremennoy nauki, tekhniki i obrazovaniya* [Current Problems of Modern Science, Technology and Education], 2021, vol. 12, no. 2, pp. 47–51. (In Russ.)
7. Jaeger J., Banaji F., Calnek-Sugin T. By the numbers: How business benefits from the sustainable development goals. World Resource Institute, 2017. Available at: <https://www.wri.org/>
8. Orehkova S.V., Butakov I.A. Sustainable development of metallurgical enterprises and institutional challenges. *Ufimskii gumanitarnyi nauchnyi forum* [Ufa Humanitarian Scientific Forum], 2022, no. 1 (9), pp. 93–98. (In Russ.)
9. Kolokoltsev V.M., Vdovin K.N., Maiorova T.V., Ponomareva O.S. Ecological indicators in the system of non-financial reporting at industrial enterprises. *CIS Iron and Steel Review*, 2017, no.13, pp. 4–10.
10. Maiorova T.V., Belik I.S. Indicators of environmental performance and energy efficiency of businesses under the low-carbon economy development. Proceedings of the 2016 Conference on Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSSM 2016), 2016, pp. 426–430.
11. Elgert L., Krueger R. Modernising sustainable development? Standardisation, evidence and experts in local indicators. *Local Environment*, 2012, vol. 17, no. 5, pp. 561–571.
12. Maiorova T.V., Belik I.S., Ponomareva O.S., Kolyada L.G. Low carbon global economy: Scenarios of sustainable development, power consumption and greenhouse gas emission control. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 315(5), 052061 (2019).
13. Statistical Review of World Energy 2021. Available at: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
14. McGinty D. 5 opportunities of a circular economy. World Resources Institute, 2021. Available at: <https://www.wri.org/insights/5-opportunities-circular-economy>
15. Filippova M.S., Krasavina M.Yu. Effect of resource sustainability on sustainable development of an industrial enterprise. *Konkurentospособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии* [Competitiveness in the Global World: Economics, Science, Technologies], 2018, no. 5 (1), pp. 77–79. (In Russ.)
16. Glaziev S.Yu. National economy structures in the global economic development. *Ekonomika i matematicheskie metody* [Economics and Mathematical Methods], 2016, no. 52 (2), pp. 3–29. (In Russ.)

Поступила 25.04.2022; принята к публикации 16.05.2022; опубликована 28.06.2022
Submitted 25/04/2022; revised 16/05/2022; published 28/06/2022

Майорова Татьяна Владимировна – кандидат экономических наук, доцент,
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия.
Email: mtv1_2010@rambler.ru. ORCID 0000-0002-5137-6425

Пономарева Ольга Станиславовна – кандидат педагогических наук, доцент,
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия.
Email: slava_5@inbox.ru. ORCID 0000-0003-2274-2964

Павлова Ирина Евгеньевна – ассистент,
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия.
Email: mirenaly@icloud.com. ORCID 0000-0001-7213-1489

Tatyana V. Maiorova – PhD (Econ.), Associate Professor,
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia.
Email: mtv1_2010@rambler.ru. ORCID 0000-0002-5137-6425

Olga S. Ponomareva – PhD (Pedagogy), Associate Professor,
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia.
Email: slava_5@inbox.ru. ORCID 0000-0003-2274-2964

Irina E. Pavlova – Teaching Assistant,
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia.
Email: mirenaly@icloud.com. ORCID 0000-0001-7213-1489