

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья / Original article



УДК 330.341.1:332.142.6:332.146.2

DOI: 10.36683/2076-5347-2023-1-63-4-10

JEL: L52, O25, O44, Q57, R11

Глезман Л. В., Федосеева С. С.

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ РЕГИОНОВ**Глезман Людмила Васильевна**

кандидат экономических наук, доцент
Институт экономики Уральского отделения Российской
академии наук, Пермский филиал (г. Пермь, Россия)
glezman.lv@uiec.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9812-3356>

Lyudmila V. Glezman

Candidate of Economic Sciences, Associated Professor
Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy
of Sciences, Perm Branch (Perm, Russia)
glezman.lv@uiec.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9812-3356>

Федосеева Светлана Сергеевна

Институт экономики Уральского отделения Российской
академии наук, Пермский филиал (г. Пермь, Россия)
fedoseeva.ss@uiec.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3721-315X>

Svetlana S. Fedoseeva

Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy
of Sciences, Perm Branch (Perm, Russia)
fedoseeva.ss@uiec.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3721-315X>

В условиях нарастающей экономической неопределённости и нестабильности исследованию влияния промышленного производства на экологическую ситуацию в регионах Российской Федерации уделяется значительное внимание. Статья посвящена оценке влияния промышленного производства на экологический профиль регионов Уральского экономического района Российской Федерации. Проведён обзор научных работ учёных, специализирующихся в областях развития региональной экономики, социально-экономической и экологической устойчивости регионов, экологизации промышленного производства, экологической безопасности; рассмотрены основные экологические риски и угрозы на региональном уровне, а также мероприятия, направленные на их устранение и нейтрализацию. Для оценки влияния промышленного производства на экологическую обстановку в регионе разработана авторская методика, включающая выбор показателей техногенного воздействия на окружающую среду, в совокупности характеризующих экологический профиль региона, расчёт интегрального индекса экологического профиля региона и коэффициента корреляции *r*-Пирсона для оценки силы и направленности взаимосвязи индекса промышленного производства и интегрального индекса экологического профиля региона. Предложенный методический подход апробирован на примере регионов Уральского экономического района в динамике за период 2016–2020 гг. Полученные данные позволяют оценить уровень техногенного воздействия на окружающую среду в условиях интенсификации производства и внедрения технологий зелёной и цифровой экономики и определить эффективность проводимых преобразований с позиций корреляционных зависимостей. Методика может быть полезна при оценке межуровневого взаимодействия региональных властей и бизнес-

Under conditions of increasing economic uncertainty and instability, the study of the impact of industrial production on ecological situation in the regions of the Russian Federation is of great importance. The article is devoted to assessment of the impact of industrial production on the environmental profile of the regions of the Ural economic region of the Russian Federation. The review of scientific works of the researchers specializing in the fields of regional economic development, socio-economic and environmental sustainability of the regions, ecologization of industrial production and environmental safety is conducted. Main environmental risks and threats at the regional level, as well as measures aimed at their elimination and neutralization are considered. To assess the impact of industrial production on ecological situation in the region the author's methodology was developed, including selection of indicators of anthropogenic impact on the environment, characterizing the ecological profile of the region in the aggregate, calculation of integral index of ecological profile of the region and the *r*-Pearson correlation factor to assess the strength and direction of the relationship of the index of industrial production and integral index of ecological profile of the region. The proposed methodological approach was tested on the example of the regions of the Ural economic area in the dynamics for the period 2016–2020. The obtained data allow assessing the level of anthropogenic impact on the environment, under conditions of production intensification and implementation of green and digital economy technologies and determine the effectiveness of ongoing transformations from the perspective of correlated dependencies. The methodology can be useful in assessing the inter-level interaction between regional authorities

сообщества в части реализации мероприятий по интенсификации производства в целях импортозамещения с одновременной экологизацией промышленного производства в целях снижения техногенной нагрузки на окружающую среду регионов.

Ключевые слова: промышленное производство, экологический профиль, регион, развитие, окружающая среда, экологизация производства, зеленая экономика.

Благодарности: Публикация подготовлена в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН

Вклад авторов: все авторы внесли равный вклад в проведение исследования и написание статьи; выразили согласие нести публичную ответственность за все аспекты работы, связанные с точностью или достоверностью любой части рукописи; одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Для цитирования: Глезман Л. В., Федосеева С. С. Влияние промышленного производства на экологический профиль регионов // Форпост науки. – 2023. – № 1 (63). – С. 4-10. – <http://dx.doi.org/10.36683/2076-5347-2023-1-63-4-10>

and business community in terms of implementing measures to intensify production for import substitution with simultaneous greening of industrial production in order to reduce the anthropogenic load on the environment in the regions.

Keywords: industrial production, ecological profile, region, development, environment, greening of production, green economy.

Acknowledgments: The publication was prepared in accordance with the Research Plan of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Authors' contribution: All authors contributed equally to the research and writing; agreed to be publicly responsible for all aspects of the work related to the accuracy or integrity of any part of the manuscript; approved the final version of the article before publication.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest requiring disclosure in this article.

For citation: Glezman L. V., Fedoseeva S. S. Impact of Industrial Production on the Regions' Ecological Profile. *Science Outpost*. 2023;1 (63):4-10. (In Russ.). – <http://dx.doi.org/10.36683/2076-5347-2023-1-63-4-10>

Введение

В современной России особенно остро стоит вопрос защиты и охраны окружающей среды от возрастающего техногенного воздействия. На решение данной проблемы направлены процессы экологизации производства на основе внедрения инновационных технологий в части бережливого и рационального ресурсопользования и обеспечения экологической безопасности, синергия которых способна обеспечить снижение неблагоприятного влияния на природную среду [6]. Существенный рост нагрузки на окружающую среду и ухудшение экологической обстановки актуализируют необходимость изучения основных экологических рисков и угроз на региональном уровне, а также поиск мероприятий, направленных на их устранение и нейтрализацию.

Особое значение обозначенная проблематика имеет для промышленных регионов, поскольку подавляющая часть экологических вызовов обусловлена следующими основными причинами: отсутствие функциональной системы развития пространственной структуры экономики региона с учётом эколого-экономических коммуникаций; отсутствие ориентации экологической стратегии государства на внедрение бережливых и экологически безопасных технологий; несвязность инвестиционных проектов и финансирования регионального развития с экологическими приоритетами и другие [2].

Таким образом, возрастающий научный интерес и общественный запрос определяют актуальность решения задачи оценки влияния промышленного производства на экологический облик регионов Российской Федерации.

Методы и методика исследования

В настоящее время в условиях современной экономической неопределённости и нестабильности исследованию влияния промышленного производства на экологическую ситуацию в регионах Российской Федерации уделяется значительное внимание. Исследования российских учёных, проводимые в данном направлении, представляют несомненный интерес и имеют высокую значимость для теории и практики регионального управления.

Так, проблематике оценки влияния действующего экологического законодательства на развитие промышленных комплексов регионов, а также измерению экологической эффективности компаний и промышленных регионов в условиях перехода к циркулярной экономике в РФ посвящены работы Е. О. Вегнер-Козловой и А. В. Ильина [3; 8].

Исследуя вопросы влияния промышленного производства на экологическую безопасность, которая является одним из определяющих факторов формирования благоприятной социально-экономической среды регионов России, учёные констатируют, что негативное влияние техногенных факторов промышленного производства сказывается на загрязнении окружающей среды (атмосферный воздух, гидросфера, почва, растительный и животный мир) [9]. В связи с чем целенаправленная и последовательная трансформация промышленного производства и технологий в направлении качественно нового уровня неизбежна для сохранения баланса с окружающей средой [1]. Исходя из этого критерием снижения техногенного влияния выступает оптимизация расходов на экологическую безопасность, что уравнивает противоречия

между инвесторами, властями и обществом [12].

Санкционная политика, реализуемая рядом стран в отношении российских предприятий, предопределила целесообразность наращивания объёмов промышленного производства на отечественных предприятиях в целях импортозамещения [4], что повлекло за собой увеличение объёмов используемых природных ресурсов и пропорциональный рост выбросов и отходов производства и, соответственно, рост загрязнения окружающей среды и истощение ресурсов. В свете изложенного требуют развития и адаптации к новой реальности положения экологического менеджмента, который призван уменьшить отрицательное влияние промышленности на окружающую среду путём соблюдения нормативных документов экологического законодательства и совершенствования организационных процессов промышленного производства [15; 16].

Большое количество работ учёных-экономистов связано с оценкой влияния промышленности на экологию регионов РФ, применением интегральных показателей и систем показателей, разработкой соответствующих методик. Так, в своей работе А. А. Малышев, Н. Н. Солодков и Н. А. Коробкова предлагают модель управления экологизированным производством на федеральном, региональном и локальном уровнях, которая поможет снизить нагрузку на окружающую среду [11]. Е. А. Радионова и Е. В. Слесаренко проводят оценку экологической безопасности регионов и выделяют основные проблемы в сфере охраны окружающей среды и акцентируют внимание на существующем несоответствии между экологической и экономической составляющей благополучия территории [13]. Анализ уровня социально-экономической и экологической устойчивости регионов с помощью ранжирования значений интегрального показателя устойчивого сбалансированного эколого-экономического и социального развития проводят в своих исследованиях М. Л. Яшина и М. С. Бадашин [17].

Таким образом, обобщая результаты исследований научного сообщества, справедливо утверждать, что внедрение и использование отечественными промышленниками наилучших доступных инновационных технологий для модернизации производственных процессов будут способствовать эколого-ориентированному развитию российской экономики [7]. Кроме того, в целях минимизации техногенных рисков и последствий негативного влияния на окружающую среду промышленным предприятиям в тандеме с региональными властями необходимо не просто разработать, но и следовать единой экологической стратегии развития производительных сил региона, а также обратить более пристальное внимание на разработку и реализацию рациональных природоохранных мероприятий [14], например на основе внедрения зелёных и цифровых технологий [10].

Результаты и обсуждение

Для решения поставленных в исследовании задач выявления и оценки влияния промышленного производства на экологическую обстановку в регионе была разработана авторская методика, включающая следующие этапы:

1. Выбор и обоснование частных показателей техногенного воздействия на окружающую среду, характеризующих состояние экологического профиля региона;
2. Преобразование признаков разноразмерных показателей техногенного воздействия на окружающую среду методом нормализации с учётом вектора направленности показателя исходя из воздействия (негативного или положительного), которое он оказывает на окружающую среду;
3. Расчёт интегрального показателя по каждому частному показателю техногенного воздействия на окружающую среду за весь период наблюдений методом среднего для определения весового значения каждого частного показателя в интегральном индексе экологического профиля региона;
4. Расчёт интегрального индекса экологического профиля региона с учётом веса каждого показателя;
5. Расчёт коэффициента корреляции r -Пирсона для оценки силы и направленности взаимосвязи индекса промышленного производства и интегрального индекса экологического профиля региона;
6. Графическая интерпретация и анализ полученных результатов.

Апробация разработанной методики проведена на данных регионов Уральского экономического района в динамике за период 2016–2020 гг.

В соответствии с этапами методики сформирована совокупность частных показателей техногенного воздействия на окружающую среду, характеризующих состояние экологического профиля региона:

- выброс загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, тыс. тонн;
- уловлено и обезврежено загрязняющих атмосферу веществ, тыс. тонн;
- сброс загрязнённых сточных вод, млн куб. м.;
- использование свежей воды, млн куб. м.;
- образовалось отходов производства и потребления, тыс. тонн;
- расходы на охрану окружающей среды, млн руб.;

в соответствии с которыми сделана выборка для субъектов Уральского экономического района в динамике за 2016–2020 гг.

В результате реализации 1–4 этапов авторской методики были рассчитаны интегральные индексы экологического профиля регионов Уральского экономического района за период 2016–2020 гг. (табл. 1), визуализация динамики которых представлена на рисунке 1.

Под экологическим профилем в исследовании понимается система показателей, описывающих и раскрывающих экологическую обстановку на территории региона и позволяющих оценить экологическую нагрузку на окружающую среду региона. Формирование системы показателей, составляющих экологический профиль региона, позволит провести объективный анализ техногенной нагрузки на экологическую систему региона [5].

Таблица 1 – Интегральные индексы экологического профиля регионов Уральского экономического района за 2016–2020 гг.

Регион	2016	2017	2018	2019	2020	Коэффициент вариации
Республика Башкортостан	0,74	0,55	0,65	0,48	0,58	17 %
Удмуртская Республика	0,48	0,44	0,28	0,47	0,46	19 %
Пермский край	0,58	0,62	0,55	0,69	0,60	9 %
Курганская область	0,58	0,46	0,51	0,54	0,50	8 %
Оренбургская область	0,55	0,57	0,68	0,47	0,50	15 %
Свердловская область	0,71	0,76	0,76	0,81	0,79	5 %
Челябинская область	0,38	0,36	0,38	0,30	0,38	10 %

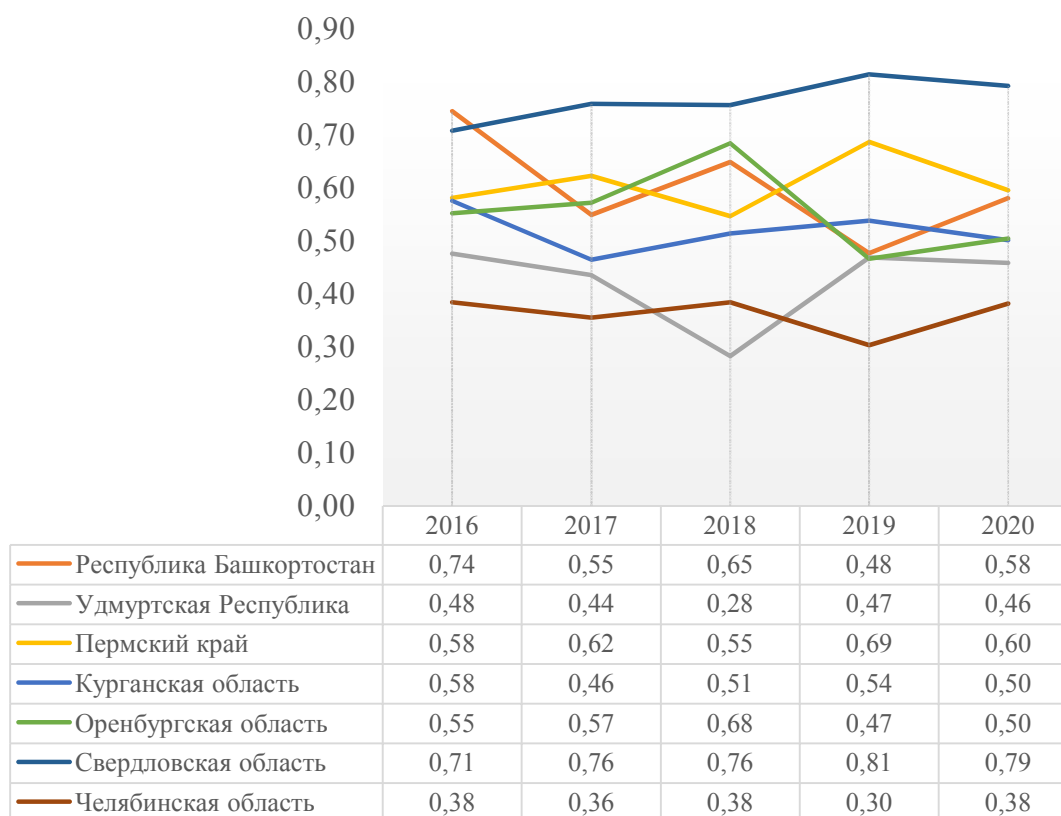


Рисунок 1 – Динамика интегрального индекса экологического профиля регионов Уральского экономического района в 2016–2020 гг.

Верификация полученных расчётных данных выполнена посредством вариационного анализа с использованием стандартной шкалы оценки результатов расчёта коэффициента вариации. Коэффициент вариации, рассчитанный для верификации полученных интегральных индексов экологического профиля регионов Уральского экономического района за 2016–2020 гг., свидетельствует о релевантности полученных данных и допустимости интервала относительного разброса данных.

Для реализации последующих этапов методики на основе данных Росстата сформирован набор значений индекса промышленного производства регионов Уральского экономического района в % к предыдущему году за 2016–2020 гг. (табл. 2).

Таблица 2 – Индексы промышленного производства регионов Уральского экономического района, в % к предыдущему году, за 2016–2020 гг.

Регион	2016	2017	2018	2019	2020
Республика Башкортостан	100,1	104,2	101,1	104,8	98,2
Удмуртская Республика	105,7	97,7	102,0	101,5	95,2
Пермский край	99,7	102,5	100,3	98,9	97,5
Курганская область	101,5	101,9	101,2	105,4	97,7
Оренбургская область	95,5	101,4	101,6	103,4	98,4
Свердловская область	100,6	106,5	100,0	103,4	102,0
Челябинская область	98,3	104,6	101,1	101,0	99,3

На основе расчётных данных интегральных индексов экологического профиля и индексов промышленного производства регионов Уральского экономического района за 2016–2020 гг. в рамках реализации пятого этапа разработанной методики проведён расчёт коэффициента корреляции r -Пирсона в целях оценки силы и направленности взаимосвязи индекса промышленного производства и интегрального индекса экологического профиля регионов Уральского экономического района.

Результаты оценки позволили провести двухуровневую группировку регионов Уральского региона в соответствии с силой и направленностью связи исследуемых показателей на основе полученных значений коэффициента корреляции Пирсона. Регионы Уральского экономического района исходя из направленности влияния индекса промышленного производства региона разделены на две группы:

1. Группа регионов с обратной связью показателей, в которых рост индекса промышленного производства влечёт снижение интегрального индекса экологического профиля, проявленного в ухудшении состояния окружающей среды в пространстве региона;

2. Группа регионов с прямой связью показателей, в которых рост индекса промышленного производства влечёт рост интегрального индекса экологического профиля, проявленного в улучшении состояния окружающей среды региона.

Внутри групп регионы распределены по двум подгруппам в зависимости от силы влияния – слабая обратная, средняя обратная и слабая прямая, средняя прямая (табл. 3).

Таблица 3 – Оценка взаимосвязи индекса промышленного производства и интегрального индекса экологического профиля регионов Уральского экономического района в 2016–2020 гг.

Регион	Коэффициент корреляции r -Пирсона	Оценка (сила и направленность связи)	ИИЭП → max
Пермский край	-0,08	Слабая обратная	Рост ИПП влечет снижение ИИЭП
Удмуртская Республика	-0,09	Слабая обратная	
Челябинская область	-0,35	Средняя обратная	
Республика Башкортостан	-0,62	Средняя обратная	
Оренбургская область	0,02	Слабая прямая	Рост ИПП влечет рост ИИЭП
Курганская область	0,27	Слабая прямая	
Свердловская область	0,32	Средняя прямая	

Свердловская область оказалась в лидерах по значению силы и направленности показателя взаимосвязи, поскольку в этом регионе рост индекса промышленного производства влечёт улучшение экологической обстановки, что может свидетельствовать о том, что промышленность региона уверенно движется в направлении экологизации производства. Худший показатель по обеим группировкам у Республики Башкортостан, которая продемонстрировала наиболее сильную обратную взаимосвязь, при которой рост индекса промышленного производства оказывает негативное воздействие на экологическую составляющую регионального пространства.

Картографическая визуализация полученных данных представлена на рисунке 2.

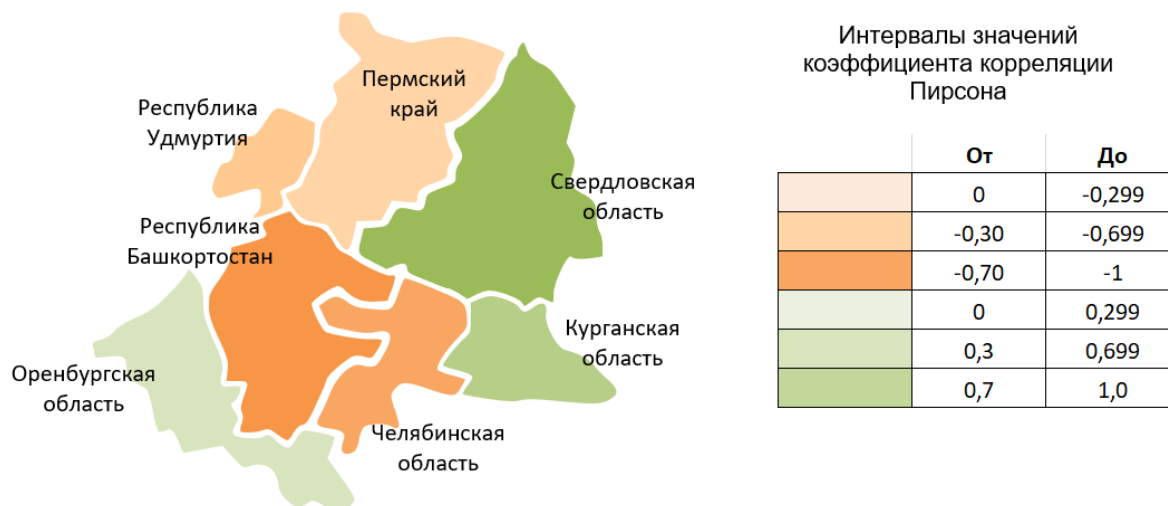


Рисунок 2 – Картографическая визуализация измерения силы и направленности индекса промышленного производства и интегрального индекса экологического профиля регионов Уральского экономического района в 2016–2020 гг.

Заключение

Исследование влияния промышленного производства на экологический профиль регионов, а также анализ пропорциональности наблюдаемых изменений позволили провести группировку регионов в зависимости от силы и направленности взаимосвязи индекса промышленного производства и интегрального индекса экологического профиля регионов Уральского экономического района. Полученные данные позволяют оценить техногенное воздействие на окружающую среду в новых условиях интенсификации производства на основе внедрения технологий зелёной и цифровой экономики и определить эффективность проводимых преобразований с позиций корреляционных зависимостей.

Разработанная методика может быть полезна при оценке межуровневого взаимодействия региональных властей и бизнес-сообщества в части реализации мероприятий по интенсификации производства в целях импортозамещения с одновременной экологизацией промышленного производства в целях снижения техногенной нагрузки на окружающую среду регионов.

Список источников

1. Бенц Д. С. Промышленный рост регионов Урала в условиях новой экологической реальности // *Вестник Челябинского государственного университета*. – 2021. – № 3 (449). – С. 115-125.
2. Бурматова О. П. Экологические вызовы в регионе: анализ, пути предотвращения рисков и снижения угроз // *Экономика региона*. – 2021. – Т. 17. – № 1. – С. 249-261.
3. Вегнер-Козлова Е. О. Экологические аспекты развития промышленных комплексов // *Дружковский вестник*. – 2020. – № 6 (38). – С. 77-87.
4. Глезман Л. В. Приоритеты пространственно-отраслевого развития регионов в условиях цифровизации экономики // *Вопросы инновационной экономики*. – 2021. – Т. 11. – № 2. – С. 581-596.
5. Глезман Л. В., Федосеева С. С. Оценка взаимосвязи промышленного производства и экологического профиля региона // *Вестник Забайкальского государственного университета*. – 2022. – Т. 28. – № 4. – С. 96-107.
6. Голова Е. Е. Роль и влияние экономических процессов на экологию России / Е.Е. Голова, И.В. Баранова // *Фундаментальные исследования*. – 2022. – № 4. – С. 12-17.
7. Закондырин А. Е. Ключевые принципы концепции наилучших доступных технологий в промышленности // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. – 2022. – № 7-2. – С. 231-238.
8. Ильин А. В. Экологические тренды трансформации промышленной организации экономики в контексте устойчивого развития // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. – 2022. – № 4-1. – С. 66-72.
9. Камдина Л. В. Оценка влияния антропогенных факторов промышленного производства на качество окружающей среды // *Заметки ученого*. – 2020. – № 12. – С. 55-58.
10. Каплюк Е. В. Экологизация экономики: курс на зеленую энергетику / Е.В. Каплюк, Е.И. Скворцова // *Экономика и бизнес: теория и практика*. – 2022. – № 3-1 (85). – С. 128-132.
11. Малышев А.А. Формирование модели управления экологизированным производством / А. А. Малышев, Н. Н. Солодков, Н. А. Коробкова // *Теоретическая и прикладная экология*. – 2022. – № 2. – С. 93-100.
12. Наумова О. А. Развитие методики анализа экологической деятельности организаций химической промышленности / О. А. Наумова, Е. Д. Давтян, К. В. Сиротина // *Сибирская финансовая школа*. – 2021. – № 3 (143). – С. 124-128.

13. Радионова Е. А. Оценка экологической безопасности промышленных регионов (на примере Кемеровской области) / Е. А. Радионова, Е. В. Слесаренко // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2020. – Т. 19. – № 3 (498). – С. 475-492.

14. Свириденко Д. А. Выбор мероприятий при стратегии минимизации экологических рисков на промышленном предприятии // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. – 2020. – № 7-1. – С. 175-180.

15. Смирнова О. П. Особенности внедрения системы экологического менеджмента в промышленности / О. П. Смирнова, М. А. Вавилова // *Естественно-гуманитарные исследования*. – 2022. – № 39 (1). – С. 303-308.

16. Хурья Г. Х. Промышленное производство и экология среды: аспекты взаимовлияния // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. – 2021. – № 9-1 (60). – С. 54-57.

17. Яшина М. Л. Роль экологической составляющей в устойчивом развитии регионов / М. Л. Яшина, М. С. Бадашин // *Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление*. – 2021. – № 2 (129). – С. 43-49.

References

1. Bents D. S. Promyshlennyy rost regionov Urala v usloviakh novoi ekologicheskoi realnosti // *Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2021. – No. 3 (449). – P. 115-125. (In Russ.).

2. Burmatova O. P. Ekologicheskie vyzovy v regione: analiz, puti predotvrashcheniia riskov i snizheniia ugroz // *Ekonomika regiona*. – 2021. – T. 17. – No. 1. – P. 249-261. (In Russ.).

3. Vegner-Kozlova E. O. Ekologicheskie aspekty razvitiia promyshlennykh kompleksov // *Drukerovskii vestnik*. – 2020. – No. 6 (38). – P. 77-87. (In Russ.).

4. Glezman L. V. Prioritety prostranstvenno-otraslevogo razvitiia regionov v usloviakh tsifrovizatsii ekonomiki // *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki*. – 2021. – T. 11. – No. 2. – P. 581-596. (In Russ.).

5. Glezman L. V., Fedoseeva S. S. Otsenka vzaimosvazi promyshlennogo proizvodstva i ekologicheskogo profil'a regiona // *Vestnik Zabaikalskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2022. – T. 28. – No. 4. – P. 96-107. (In Russ.).

6. Golova E. E. Rol i vliianie ekonomicheskikh protsessov na ekologiiu Rossii / E.E. Golova, I.V. Baranova // *Fundamentalnye issledovaniia*. – 2022. – No. 4. – P. 12-17. (In Russ.).

7. Zakondyrin A. E. Kliuchevye printsipy kontseptsii nailuchshikh dostupnykh tekhnologii v promyshlennosti // *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*. – 2022. – No. 7-2. – P. 231-238. (In Russ.).

8. Ilin A. V. Ekologicheskie trendy transformatsii promyshlennoi organizatsii ekonomiki v kontekste ustoychivogo razvitiia // *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*. – 2022. – No. 4-1. – P. 66-72. (In Russ.).

9. Kamdina L. V. Otsenka vliianiia antropogennykh faktorov promyshlennogo proizvodstva na kachestvo okruzhaiushchei sredy // *Zametki uchenogo*. – 2020. – No. 12. – P. 55-58. (In Russ.).

10. Kapliuk E. V. Ekologizatsiia ekonomiki: kurs na zelenuiu energetiku / E.V. Kapliuk, E.I. Skvortsova // *Ekonomika i biznes: teoriia i praktika*. – 2022. – No. 3-1 (85). – P. 128-132. (In Russ.).

11. Malyshev A.A. Formirovanie modeli upravleniia ekologizirovannym proizvodstvom / A. A. Malyshev, N. N. Solodkov, N. A. Korobkova // *Teoreticheskaiia i prikladnaia ekologiia*. – 2022. – No. 2. – P. 93-100. (In Russ.).

12. Naumova O. A. Razvitie metodiki analiza ekologicheskoi deiatelnosti organizatsii khimicheskoi promyshlennosti / O. A. Naumova, E. D. Davtian, K. V. Sirotina // *Sibirskaiia finansovaia shkola*. – 2021. – No. 3 (143). – P. 124-128. (In Russ.).

13. Radionova E. A. Otsenka ekologicheskoi bezopasnosti promyshlennykh regionov (na primere Kemeroovskoi oblasti) / E. A. Radionova, E. V. Slesarenko // *Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika*. – 2020. – T. 19. – No. 3 (498). – P. 475-492. (In Russ.).

14. Sviridenko D. A. Vybor meropriiati pri strategii minimizatsii ekologicheskikh riskov na promyshlennom predpriiatii // *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*. – 2020. – No. 7-1. – P. 175-180. (In Russ.).

15. Smirnova O. P. Osobennosti vnedreniia sistemy ekologicheskogo menedzhmenta v promyshlennosti / O. P. Smirnova, M. A. Vavilova // *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniia*. – 2022. – No. 39 (1). – P. 303-308. (In Russ.).

16. Khuria G. Kh. Promyshlennoe proizvodstvo i ekologiia sredy: aspekty vzaimovliianiia // *Mezhdunarodnyi zhurnal humanitarnykh i estestvennykh nauk*. – 2021. – No. 9-1 (60). – P. 54-57. (In Russ.).

17. Iashina M. L. Rol ekologicheskoi sostavliaiushchei v ustoychivom razvitiia regionov / M. L. Iashina, M. S. Badashin // *Nauka i obrazovanie: khoziaistvo i ekonomika; predprinimatelstvo; pravo i upravlenie*. – 2021. – No. 2 (129). – P. 43-49. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию / Received: 01.12.2022

Принята к публикации / Accepted: 12.01.2023

Дата выхода в свет / Date of publication: 18.08.2023