

DOI: 10.15838/ptd.2024.3.131.5

УДК 330.34 | ББК 65

© Федосеева С.С., Урасова А.А.

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЭКОНОМИКИ



СВЕТЛАНА СЕРГЕЕВНА ФЕДОСЕЕВА

Институт экономики Уральского отделения РАН

Пермь, Российская Федерация

e-mail: fedoseeva.ss@uiiec.ru

ORCID: [0000-0003-3721-315X](https://orcid.org/0000-0003-3721-315X); ResearcherID: [K-7884-2018](https://publons.com/urn:li:member:K-7884-2018)



АННА АЛЕКСАНДРОВНА УРАСОВА

Институт экономики Уральского отделения РАН

Пермь, Российская Федерация

e-mail: urasova.aa@uiiec.ru

ORCID: [0000-0002-0598-5051](https://orcid.org/0000-0002-0598-5051); ResearcherID: [JXO-0643-2024](https://publons.com/urn:li:member:JXO-0643-2024)

Возрастание антропогенной нагрузки на окружающую среду – устойчивый тренд, сопровождающий промышленное развитие, актуализирует необходимость поиска и создания новых аналитических инструментов, способных диагностировать экологические проблемы и обозначать направления их решения. Условия экологической ориентации экономики обусловили авторский интерес, сформулированный в виде цели, связанной с разработкой инструментария для оценки развития промышленного комплекса, сопряженного с формированием экологически ориентированной экономики, применение которого позволило бы детализировать направления снижения производственных показателей, нарушающих экологическую среду, при значительном наращивании экономического развития. Научная новизна исследования заключается в том, что предложенный методический инструментарий учитывает динамические характеристики экономических и экологических изменений, включает методику анализа направленности экологического профиля промышленного комплекса и оценки эффектов декарбонизации в промышленном развитии, а также позволяет определить траектории устойчивого развития промышленного комплекса

Для цитирования: Федосеева С.С., Урасова А.А. (2024). Оценка развития промышленного комплекса в условиях экологически ориентированной экономики // Проблемы развития территории. Т. 28. № 3. С. 67–81. DOI: 10.15838/ptd.2024.3.131.5

For citation: Fedoseeva S.S., Urasova A.A. (2024). Assessing industrial complex development in green economy. *Problems of Territory's Development*, 28 (3), 67–81. DOI: 10.15838/ptd.2024.3.131.5

на территории присутствия. Теоретико-методическую основу исследования составили труды в области устойчивого развития промышленности и формирования экологически ориентированной экономики. В ходе работы применялись методы корреляционного анализа, расчета интегральных показателей, отражающих ключевые характеристики экологического профиля промышленного комплекса; расчета эффектов декарбонизации. Апробация авторских инструментов позволила определить значимые доминанты экологического и производственного развития промышленных предприятий, выявить траектории устойчивого развития. Результаты проведенного исследования представляют интерес для федеральных и региональных профильных ведомств в части формирования основных положений промышленной политики и определения приоритетов в устойчивом развитии промышленных комплексов.

Устойчивое развитие, промышленный комплекс региона, экологически ориентированная экономика, экологический профиль промышленного комплекса, эффект декарбонизации, экологизация промышленности, траектории устойчивого развития.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Статья подготовлена в соответствии с планом НИР Института экономики УрО РАН.

Введение

На фоне постоянно растущей экономической неопределенности, вызванной экологическими проблемами глобального масштаба, в современных условиях, связанных с необходимостью устойчивого развития экономики Российской Федерации, существует острая необходимость проведения исследований, раскрывающих характер и индикаторы воздействия промышленного развития на экологическую ситуацию в стране. Экологический фактор в последние годы становится более значимым при оценке процессов технологического развития страны, поэтому все более пристальное внимание общественности и науки уделяется выработке мероприятий по сохранению и рациональному использованию ресурсов, восстановлению природных экосистем на фоне масштабного антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

В связи с этим была принята концепция перехода к экологически ориентированной экономике, являющаяся гарантом достижения устойчивого развития. Она включает в себя сбалансированное развитие экологических, экономических и социальных факторов, а также способствует устранению влияния рисков и угроз экологического характера. Концепцией определены следующие направления: снижение количества выбросов углекислого газа, борьба с загрязнением ат-

мосферы и деградацией окружающей среды, повышение энергетической эффективности, увеличение ресурсоэффективности и другие аспекты.

Так, результаты реализации федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология» демонстрируют поступательное сокращение показателей производственной нагрузки на атмосферный воздух в крупных индустриальных центрах, а также уменьшение общего объема выбросов загрязнений в атмосферу более чем на 20% в особенно загрязненных городах.

Тем не менее экологический ущерб от деятельности промышленных предприятий РФ, в частности функционирующих в добывающих отраслях, локализованных в старопромышленных территориях, значимо возрастает. В 2022 году он составил более 78 млрд руб.

Реализация модели экологически ориентированной экономики обусловила необходимость учитывать эффекты декарбонизации для достижения устойчивого развития, при котором экономический рост и увеличение объемов производства не приводят к ухудшению экологической среды. Также декарбонизация является результатом экологизации хозяйственной деятельности (Яшалова, 2013). Он возникает в результате внедрения принципов устойчивого экологически сбалансированного развития в производствен-

ную сферу за счет бережливых технологий, чистых инновационных проектов и программ в условиях воздействия экономических процессов на природную экосистему (Голова, Баранова, 2022). Следует отметить, что применение экологически ориентированных инновационных технологий, а также реализация принципов рационального природопользования в деятельности хозяйствующих субъектов, безусловно, будут способствовать снижению негативного давления на природную экосистему (Ускова, Копытова, 2018).

Таким образом, рост производственных воздействий и ухудшение экологии акцентируют внимание исследователей на изучении основных экологических проблем и угроз, а также подчеркивают важность поиска и разработки мер, направленных на повышение устойчивости промышленных комплексов региона.

Можно заметить, что эколого-экономические проблемы оказывают значительное влияние и на промышленные комплексы РФ, поскольку наблюдается технологическое отставание и низкая конкурентоспособность промышленного производства, отсутствие в стратегических документах по экологии эффективных мер, направленных на стимулирование природоохранной деятельности и внедрение на предприятиях ресурсосберегающих, экологически безопасных высокотехнологичных производств, и пр. (Бурматова, 2021).

В связи с этим целью данного исследования является разработка инструментария для оценки развития промышленного комплекса в условиях экологически ориентированной экономики, направленного на наращивание промышленного развития при сохранении текущего экологического состояния среды.

Научная значимость положений связана с разработанным методическим инструментарием, который учитывает динамические характеристики экономических и экологических изменений и включает методику анализа экологического профиля промышленного комплекса и методику оценки эффектов декарбонизации в промышленном развитии, а также позволяет определить траекто-

рии устойчивого развития промышленного комплекса на территории присутствия.

Научные труды российских ученых и исследователей, посвященные теоретическим аспектам и практическим разработкам в контексте устойчивого развития промышленных комплексов, представляют несомненный интерес и имеют большое научное и практическое значение.

Проблемы перехода промышленных комплексов к циркулярной экономике в Российской Федерации рассмотрены многими учеными-экономистами. Так, Д.Ю. Захматов обращает внимание на взаимовлияние ESG-факторов и компонентов циркулярной экономики с учетом вызовов и рисков трансформации предприятий для создания устойчивых моделей развития (Захматов, 2022). В свою очередь Е.О. Вегнер-Козлова отмечает влияние экологического регулирования на индустриальное развитие промышленных комплексов в РФ и исходя из этого – необходимость переориентации производственных процессов на циркулярный тип развития (Вегнер-Козлова, 2020). Кроме того, А.В. Ильин, изучая экологические тренды при трансформации промышленных комплексов, также рассматривает переход к новым моделям и стратегиям управления, например переход к более эффективной и циркулярной экономике в контексте устойчивого развития (Ильин, 2022).

Согласно мнению ученых, воздействие промышленного производства наносит ущерб экологической среде, главным образом в совокупности атмосферы, водных объектов, почвы и пр. Это, в свою очередь, сказывается на качестве жизни населения (Белик и др., 2019). Отметим также, что, по мнению Д.С. Бенца, необходимо осуществлять сбалансированный рост экономики, связанный с наращиванием темпов роста промышленности, и экологической эффективности на основе постепенной модернизации промышленных технологий и внедрения экологических инноваций, способствующих переходу к устойчивому развитию (Бенц, 2021). Поэтому определяющим моментом при снижении негативного воздействия на экологию от деятельности промышленных предприятий

и стремлении к достижению экологической устойчивости является совершенствование финансовых затрат, направленных на поддержание экологической безопасности и природоохранные мероприятия, которые помогут уравновесить противоречия между государством, бизнес-инвесторами и обществом в целом (Наумова и др., 2021).

В современных условиях санкционного давления недружественных стран и экономических ограничений принципиально важным направлением при наращивании промышленного производства российскими предприятиями в целях импортозамещения и обеспечения технологического суверенитета страны выступают контроллинг за экологической обстановкой и стабилизация экологического состояния территорий (Глезман, Федосеева, 2021). Необходимо развитие экологически ориентированной экономики, направленной на сохранение сбалансированности между экологическими и экономическими показателями промышленного производства. Так, О.П. Смирнова и М.А. Вавилова отмечают важную роль экологического менеджмента как инструмента соблюдения норм экологического законодательства и выстраивания практической системы управления в целях сокращения давления на природную среду (Смирнова, Вавилова, 2022). В свою очередь Г.Х. Хурья предлагает проводить эффективную экологическую политику для предотвращения экологического ущерба, наносимого деятельностью промышленных предприятий окружающей среде (Хурья, 2021).

Можно отметить, что значительное число исследований связано с оценкой зависимостей промышленного производства и экологической среды. Так, следует выделить научную работу коллектива исследователей, которые предлагают формирование модели управления экологизированным производством на федеральном, региональном и местном уровне, включающей комплекс мероприятий по модернизации производственных процессов и совершенствованию технологий, а также способствующей повышению эффективности окружающей среды (Мальшев и др., 2022). Нужно отметить

исследование Е.А. Радионовой и Е.В. Слесаренко, в котором оценивается негативное воздействие промышленности на экосистему региона и ее экологическую безопасность (Радионова, Слесаренко, 2019). В научной работе М.Л. Яшиной и М.С. Бадашина основное внимание уделяется оценке социальной, экономической и экологической устойчивости и их сбалансированному развитию на основе рейтингования показателей (Яшина, Бадашин, 2021).

Обозначим такое направление исследований, как развитие методических подходов к устойчивому развитию отраслей и предприятий промышленности. В частности, назовем систематизирующее сложившиеся подходы исследование (Третьякова и др., 2015); работу, содержащую методiku, оценивающую процессы устойчивого развития (Кузнецова, Кузнецов, 2019); труды с применением различных видов мониторинга устойчивого развития промышленного предприятия (Карпович, 2015). Также в научных работах выделяется важность эконометрического моделирования как инструмента, направленного на повышение устойчивости промышленного сектора экономики (Игнатъева, 2014; Родионов и др., 2021).

Следует еще раз подчеркнуть необходимость сохранения окружающей среды и снижения техногенных воздействий на экосистему. Для этого прежде всего промышленные комплексы должны выработать стратегии управления производством, направленные на существенное сокращение экологических рисков и последствий, а также разработать природоохранные мероприятия на основе «зеленых» технологий и экологически безопасных производств (Свириденко, 2020; Каплюк, Скворцова, 2022).

Представленный обзор исследовательских работ, описывающих тенденции и проблемы устойчивого развития промышленности и экологизации производства в современных условиях, свидетельствует о необходимости оценки развития промышленных комплексов, обусловленной воздействием экологически ориентированной экономики, а также создания методических инструментов, позволяющих измерить это влияние.

Материалы и методы исследования

Расчетной базой исследования выступила компиляция данных Росстата и локальных данных, предоставленных промышленными предприятиями, в совокупности отражающих проекцию производственной деятельности на экологическое состояние территории присутствия промышленных комплексов Уральского эконо-

мического района в динамике за 2016–2022 гг. Для обработки показателей в исследовании предложено несколько методических инструментов.

В частности, синтез методов корреляционного, индексного и картографического анализа стал основой методики анализа экологического профиля промышленного комплекса и оценки эффектов декаплинга (рис. 1).



Рис. 1. Методика анализа экологического профиля промышленного комплекса и оценки эффектов декаплинга
Источник: разработано авторами.

На первом этапе в рамках предлагаемой методики проводится отбор необходимых показателей производственной деятельности хозяйствующих субъектов, оказывающих негативное воздействие на экологическую среду, количественных метрик экологического состояния производственных территорий. В первую группу вошли показатели объемов «выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников», тыс. т; «сбросов загрязненных сточных вод», млн куб. м; «свежей воды», млн куб. м; «отходов производства и потребления», тыс. т. К показателям экономического развития промышленного комплекса отнесены стоимостные показатели «валового регионального продукта», млрд руб.; «объема промышленного производства», млрд руб. Среди показателей экологического развития в методику включены объемы «выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников», тыс. т; «сбросов загрязненных сточных вод», млн куб. м; «отходов производства и потребления», тыс. т. Перечень показателей предполагает изменения, связанные с отраслевой специализацией промышленного комплекса и его территориальным размещением.

Второй этап предусматривает диагностику экологического профиля промышленного комплекса на нормирование показателей негативного воздействия от производственной деятельности; расчет интегральных показателей негативного воздействия для определения весовых коэффициентов; определение интегральных индексов негативного воздействия хозяйственной деятельности промышленных комплексов на окружающую среду и показателей достоверности модели.

В рамках третьего этапа проводится расчет коэффициента корреляции Пирсона, диагностирующего взаимосвязь между производственными показателями и представленными интегральными показателями.

На четвертом этапе методики приводится графическая интерпретация рассчитанных интегральных индексов, отражающих

зависимости между показателями производственной деятельности предприятий и экологических последствий в динамике за рассматриваемый временной интервал, а также анализируются полученные данные.

В рамках пятого этапа рассчитываются эффекты декарпинга тремя наиболее популярными методами, описанными в научной литературе: метод расчета коэффициента парной корреляции для определения характеристики тесноты и силы связи (Акулов, 2013; Самарина, 2014; Яшалова, 2015); оценка эффекта декарпинга по системе эколого-экономического учета посредством определения показателя декарпинга (Шкиперова, 2014; Лебедева, 2018); оценка эффекта декарпинга с помощью методического подхода Организации экономического сотрудничества и развития путем расчета декарпинг-фактора (Фомина, 2018; Забелина, 2019).

В рамках шестого этапа проводится анализ результатов, полученных с помощью трех методов расчета декарпинга, исходя из отраслевой и территориальной специфики объекта анализа.

Последовательное применение предложенных действий позволяет определить направленность экологического профиля промышленного комплекса, на основе чего выявляются соответствующие эффекты декарпинга. Совокупность результатов анализа должна помочь установить возможные траектории развития промышленных комплексов в направлении максимизации промышленного производства и снижения показателей воздействия на окружающую среду.

Результаты исследования

Проведем апробацию методики анализа экологического профиля промышленного комплекса и расчета эффектов декарпинга применительно к Уральскому экономическому району. В соответствии с первым этапом методики сформирована совокупность показателей и составлена выборка для промышленных комплексов, являющихся базовыми для Уральского экономического района.

На втором этапе проведен расчет интегральных индексов, характеризующих экологический профиль промышленных комплексов в ретроспективе 2016–2022 гг. (табл. 1).

Интегральный индекс экологического профиля промышленности Уральского экономического района в 2016–2022 гг. представлен на рис. 2.

В рамках третьего этапа исследования на основе коэффициента корреляции (табл. 2) оценивается взаимосвязь параметров промышленного производства и авторских интегральных индексов.

Результаты проведенной оценки позволили объединить промышленные комплек-

сы Уральского экономического района в две группы (рис. 3):

- комплексы, демонстрирующие обратную взаимосвязь параметров, что интерпретируется как улучшение экологической среды;

- комплексы, в которых наблюдается прямая взаимосвязь показателей, влекущая поступательное снижение параметров экологической обстановки.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что промышленный комплекс Удмуртской Республики характеризуется самым высоким значением показателя взаимосвязи силы и направленности (0,389).

Таблица 1. Значения коэффициента вариации в разрезе интегральных индексов, характеризующих экологический профиль анализируемых промышленных комплексов, 2016–2022 гг.

Территория присутствия промышленного комплекса	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	Коэффициент вариации, %
Республика Башкортостан	0,88	0,86	0,95	0,92	0,82	0,84	0,81	6
Удмуртская Республика	0,87	0,78	0,88	0,95	0,76	0,81	0,85	8
Пермский край	0,94	0,93	0,87	0,83	0,80	0,80	0,74	9
Свердловская область	0,98	0,97	0,90	0,89	0,87	0,89	0,89	5
Челябинская область	0,73	0,71	0,76	0,65	0,78	0,81	0,75	7

Источник: рассчитано авторами.



Рис. 2. Ретроспектива значений интегральных индексов экологического профиля; данные по промышленным комплексам Уральского экономического района, 2016–2022 гг.

Источник: рассчитано авторами.

Таблица 2. Взаимосвязь производственных показателей и значений интегральных индексов, данные по Уральскому экономическому району, 2016–2022 гг.

Территория присутствия промышленного комплекса	Теснота взаимосвязи	Сила, направленность связи	ИИЭП → min
Республика Башкортостан	-0,032	Слабая обратная	Рост ИПП → снижение ИИЭП
Удмуртская Республика	0,389	Умеренная прямая	Рост ИПП → рост ИИЭП
Пермский край	0,309	Умеренная прямая	Рост ИПП → рост ИИЭП
Свердловская область	0,368	Умеренная прямая	Рост ИПП → рост ИИЭП
Челябинская область	0,152	Слабая прямая	Рост ИПП → рост ИИЭП

Источник: рассчитано авторами.

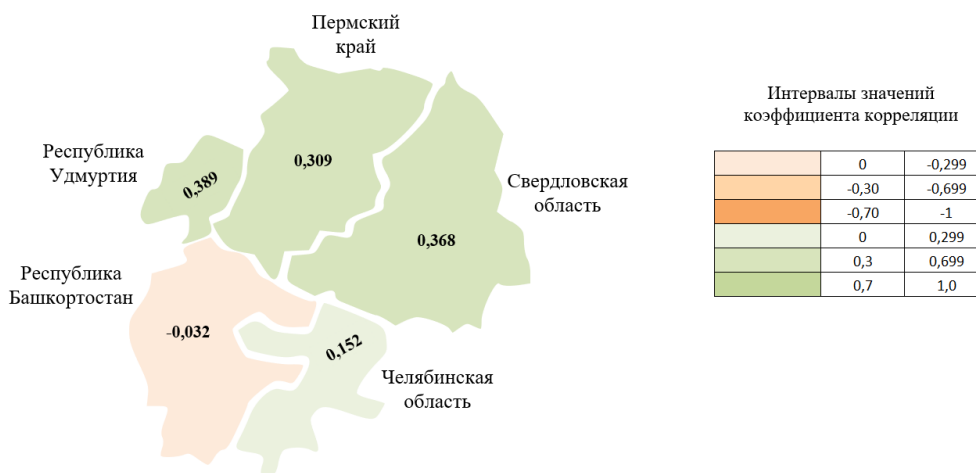


Рис. 3. Показатели измерения интегральных индексов в разрезе регионов Уральского экономического района, 2016–2022 гг.

Источник: рассчитано авторами.

Аналогичная ситуация прослеживается в Свердловской области (0,368) и Пермском крае (0,309) – умеренная прямая взаимосвязь показателей, рост индекса промышленного производства при ухудшении экологии в промышленном комплексе. Обратная слабая взаимосвязь показателей наблюдается у Республики Башкортостан (-0,032), что можно трактовать как поступательную экологизацию производства.

На пятом этапе, исходя из направленности экологических профилей промышленных комплексов, произведем оценку эффектов декарпинга за 2016–2022 гг. В качестве экологических показателей будем рассматривать показатели, в совокупности отражающие объемы «выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников», тыс. т (далее – выбросы); «сбросов загрязненных сточных вод»,

млн куб. м (далее – сбросы); «отходов производства и потребления», тыс. т (далее – отходы). В качестве показателя, отражающего экономическое развитие, используем объем промышленного производства, млрд руб. (ООП).

Результаты расчета эффектов декарпинга представлены в *табл. 3*.

Метод корреляционного анализа показал следующее:

- высокие значения эффектов декарпинга, отражающие параметры выбросов загрязнений в атмосферу, которые достигнуты в Пермском крае, Свердловской и Челябинской областях, что свидетельствует о положительных результатах экологической политики регионов;
- отсутствие эффектов декарпинга по выбросам загрязнений в атмосферу в Республиках Башкортостан и Удмуртия демонстрирует обратную результативность проводимой экологической политики;

Таблица 3. Данные расчетов эффекта декаплинга в промышленных комплексах Уральского экономического района за период 2016–2022 гг.

Территория присутствия промышленного комплекса	Выбросы	Сбросы	Отходы
Корреляционный анализ			
Республика Башкортостан	-0,036 отсутствует	-0,842 высокая	0,323 отсутствует
Удмуртская Республика	0,306 отсутствует	-0,603 заметная	0,900 отсутствует
Пермский край	-0,840 высокая	-0,926 очень высокая	0,184 отсутствует
Свердловская область	-0,824 высокая	-0,980 очень высокая	0,164 отсутствует
Челябинская область	-0,776 высокая	0,666 заметная	0,904 отсутствует
Методика СЭУ			
Республика Башкортостан	0,564	0,424	0,754
Удмуртская Республика	0,635	0,406	0,835
Пермский край	0,526	0,223	0,588
Свердловская область	0,495	0,452	0,590
Челябинская область	0,393	0,229	1,528 отсутствует
Методика ОЭСР			
Республика Башкортостан	0,436	0,576	0,246
Удмуртская Республика	0,365	0,594	0,165
Пермский край	0,474	0,777	0,412
Свердловская область	0,505	0,548	0,410
Челябинская область	0,607	0,771	-0,528 отсутствует
Источник: рассчитано авторами.			

– наличие эффектов декаплинга по сбросам загрязненных сточных вод на всем анализируемом периоде говорит о нормативном значении экологических показателей; Пермский край и Свердловская область продемонстрировали самые высокие показатели, что отражает эффективность реализуемых мер по очистке загрязненных сточных вод;

– отсутствие эффектов декаплинга в промышленных комплексах по критерию отходов производства и потребления демонстрирует рост экологической нагрузки.

С помощью методов СЭУ и ОЭСР получена идентичная картина. Анализируя результаты, отметим, что за период с 2016 по 2022 год эффект декаплинга по негативному воздействию хозяйственной деятельности промыш-

ленных предприятий в совокупности показателей атмосферного воздуха был замечен во всех исследуемых регионах, что прослеживается в равной степени и при анализе индикаторов водных объектов, размещения отходов производства и потребления. Исключение составляет лишь Челябинская область.

На шестом этапе, исходя из направленности экологического профиля промышленных комплексов, а также наличия/отсутствия эффектов декаплинга, представим типовые траектории устойчивого развития промышленного комплекса, которые условно можно обозначить как траектории частичной модернизации производства; комплексной модернизации производства; частичной экологизации производства; комплексной экологизации производства (рис. 4).



Рис. 4. Матрица траекторий устойчивого развития промышленного комплекса
 Источник: разработано авторами.

Позиционирование промышленных комплексов на матрице траекторий устойчивого развития позволяет выявить потенциально востребованные направления устойчивого развития, обладающие наибольшей значимостью в условиях экологически ориентированной экономики, обозначить ограничения в процессе устойчивого развития промышленности, не исключив при этом значимые взаимосвязи в отдельных промышленных комплексах, а также рассмотреть ряд промышленных комплексов как часть эколого-экономического развития промышленности Российской Федерации.

В большинстве проанализированных промышленных комплексов устойчивость и наращивание эффекта декарпинга достигаются путем применения в уже традиционно сложившихся отраслях современных инновационных технологий, которые позволяют повысить производственные показатели. Кроме того, это связано с открытием новых производств, которые в меньшей степени зависят от наличия и локализации природных ресурсов и принадлежат к более высокому технологическому укладу.

Заключение

Исследование демонстрирует методическую возможность оценки экологической устойчивости во взаимосвязи с индикаторами производственной деятельности, актуализированную в условиях экологически ориентированной экономики.

Современному экономическому развитию присущ технологический динамизм, сталкивающийся с инерционным характером традиционных отраслей промышленности, которым необходимо оперативно адаптироваться к новым экологически ориентированным условиям. Это требует нахождения соответствующих траекторий развития, связанных с применением «зеленых» технологий, что предполагает необходимость структурной модернизации производства, корректировки государственной промышленной политики и разработки соответствующих механизмов управления.

В этом контексте предложенные траектории устойчивого развития промышленного комплекса, учитывающие направленность экологического профиля и динамику эффектов декарпинга, ориентированы на

взаимосвязанные изменения в эколого-промышленной системе, обеспечивают условия долгосрочного устойчивого развития отраслей и предприятий промышленности и предполагают приоритетность технологических решений при корректировке траекторий в направлении экологизации производства.

Материалы статьи в контексте возможностей практического применения могут быть использованы на базе крупных промыш-

ленных предприятий в рамках разработки программ по экологизации производства; исполнительными органами государственной власти – в части осуществления мониторинга выполнения основных положений стратегических документов промышленной политики и определения конкурентных преимуществ и приоритетов в государственном программировании промышленного развития и прогнозирования показателей устойчивости отраслей и комплексов РФ.

ЛИТЕРАТУРА

- Акулов А.О. (2013). Эффект декаплинга в индустриальном регионе (на примере Кемеровской области) // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. № 4 (28). С. 177–185.
- Белик И.С., Камдина Л.В., Стародубец Н.В. (2019). Влияние антропогенных факторов промышленного производства на качество жизни населения в регионе // Экономика региона. Т. 15. Вып. 4. С. 1156–1168. DOI: 10.17059/2019-4-15
- Бенц Д.С. (2021). Промышленный рост регионов Урала в условиях новой экологической реальности // Вестник Челябинского гос. ун-та. № 3 (449). С. 115–125. DOI: 10.47475/1994-2796-2021-10313
- Булавко О.А., Гумаров С.Б., Аманов М.А. (2017). Проблема выделения приоритетных отраслей промышленности как основы модернизации российской экономики // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями: Межвузовский сб. науч. трудов. № 2. С. 59–64.
- Бурматова О.П. (2021). Экологические вызовы в регионе: анализ, пути предотвращения рисков и снижения угроз // Экономика региона. Т. 17. Вып. 1. С. 249–261. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-19
- Вегнер-Козлова Е.О. (2020). Экологические аспекты развития промышленных комплексов // Друкеровский вестник. № 6 (38). С. 77–87. DOI: 10.17213/2312-6469-2020-6-77-87
- Глезман Л.В., Федосеева С.С. (2022). Оценка взаимосвязи промышленного производства и экологического профиля региона // Вестник Забайкальского гос. ун-та. Т. 28. № 4. С. 96–107. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-4-96-107
- Голова Е.Е., Баранова И.В. (2022). Роль и влияние экономических процессов на экологию России // Фундаментальные исследования. № 4. С. 12–17. DOI: 10.17513/fr.43231
- Забелина И.А. (2019). Эффект декаплинга в эколого-экономическом развитии регионов – участников трансграничного взаимодействия // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 12. № 1. С. 241–255. DOI: 10.15838/esc.2019.1.61.15
- Захматов Д.Ю. (2022). Циркулярная экономика и ESG-принципы в экономике предприятий // Казанский экономический вестник. № 4 (60). С. 5–13.
- Игнатьева М.В. (2014). Модель оценки устойчивого развития промышленного сектора экономики // Современные проблемы науки и образования. № 5.
- Ильин А.В. (2022). Экологические тренды трансформации промышленной организации экономики в контексте устойчивого развития // Вестник Алтайской академии экономики и права. № 4-1. С. 66–72. DOI: 10.17513/vaael.2137
- Каплюк Е.В., Скворцова Е.И. (2022). Экологизация экономики: курс на зеленую энергетику // Экономика и бизнес: теория и практика. № 3-1 (85). С. 128–132. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-3-1-128-132

- Карпович Ю.В. (2015). Методический инструментарий оценки устойчивого развития промышленного предприятия // Научные итоги года: достижения, проекты, гипотезы. № 5. С. 181–185.
- Кузнецова Е.Ю., Кузнецов С.В. (2019). Оценка устойчивого развития промышленного предприятия // Вестник УрФУ. Сер.: Экономика и управление. Т. 18. № 2. С. 186–209. DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.2.010
- Лебедева М.А. (2018). Расчет эффекта декарпинга на территории промышленного региона России // Актуальные вопросы современной экономики. № 6. С. 475–479.
- Мальшев А.А., Солодков Н.Н., Коробкова Н.А. (2022). Формирование модели управления экологизированным производством // Теоретическая и прикладная экология. № 2. С. 93–100. DOI: 10.25750/1995-4301-2022-2-093-100
- Наумова О.А., Давтян Е.Д., Сиротина К.В. (2021). Развитие методики анализа экологической деятельности организаций химической промышленности // Сибирская финансовая школа. № 3 (143). С. 124–128.
- Радионова Е.А., Слесаренко Е.В. (2019). Оценка экологической безопасности промышленных регионов (на примере Кемеровской области) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. Т. 15. № 3 (372). С. 575–592. DOI: 10.24891/ni.15.3.575
- Родионов Д.Г., Дмитриев Н.Д., Дубаневич Л.Э. (2021). Построение эконометрической модели устойчивого развития промышленного предприятия // Вестник Алтайской академии экономики и права. № 7. С. 61–71. DOI: 10.17513/vaael.1781
- Самарина В.П. (2014). Эффект декарпинга в экономическом развитии Мурманской области // Север и рынок: формирование экономического порядка. № 2 (39). С. 24–30.
- Свириденко Д.А. (2020). Выбор мероприятий при стратегии минимизации экологических рисков на промышленном предприятии // Вестник Алтайской академии экономики и права. № 7-1. С. 175–180. DOI: 10.17513/vaael.1224
- Смирнова О.П., Вавилова М.А. (2022). Особенности внедрения системы экологического менеджмента в промышленности // Естественно-гуманитарные исследования. № 39 (1). С. 303–308. DOI: 10.24412/2309-4788-2022-1-39-303-308
- Третьякова Е.А., Алферова Т.В., Пухова Ю.И. (2015). Анализ методического инструментария оценки устойчивого развития промышленных предприятий // Вестник Пермского университета. Сер.: Экономика = Perm University Herald. Economy. № 4 (27). С. 132–139.
- Ускова Т.В., Копытова Е.Д. (2018). Вектор экологизации современной экономики России: проблемы и направления их решения // Вестник Пермского университета. Сер.: Экономика = Perm University Herald. Economy. Т. 13. № 1. С. 37–57. DOI: 10.17072/1994-9960-2018-1-37-57
- Фомина А.В. (2018). Эколого-экономическое развитие Республики Коми в аспекте «зеленого» роста // Север и рынок: формирование экономического порядка. № 1 (57). С. 85–98. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X-1-2018-57-85-98
- Хурья Г.Х. (2021). Промышленное производство и экология среды: аспекты взаимовлияния // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. № 9-1 (60). С. 54–57. DOI: 10.24412/2500-1000-2021-9-1-54-57
- Шкиперова Г.Т. (2014). Анализ и моделирование взаимосвязи между экономическим ростом и качеством окружающей среды (на примере Республики Карелия) // Экономический анализ: теория и практика. № 43 (394). С. 41–49.
- Яшалова Н.Н. (2013). «Зеленая» экономика как основа эколого-экономического устойчивого развития регионов // Вестник УрФУ. Сер.: Экономика и управление. № 2. С. 81–94.
- Яшалова Н.Н. (2015). Применение корреляционного анализа в эколого-экономических исследованиях // Экономика природопользования. № 6. С. 95–105.

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

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Светлана Сергеевна Федосеева – младший научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения РАН, Пермский филиал (Российская Федерация, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д. 50; e-mail: fedoseeva.ss@uiec.ru)

Анна Александровна Урасова – доктор экономических наук, доцент, директор, ведущий научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения РАН, Пермский филиал (Российская Федерация, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д. 50; e-mail: urasova.aa@uiec.ru)

Fedoseeva S.S., Urasova A.A.

ASSESSING INDUSTRIAL COMPLEX DEVELOPMENT IN A GREEN ECONOMY

The increasing human pressure on the environment is a persistent phenomenon that accompanies industrial expansion and makes it necessary to identify and develop new analytical measures capable of diagnosing environmental issues and determining strategies for their resolution. Conditions of the green economy shaped the author's interest. This interest is formulated in the form of aim, associated with designing of means for assessing green development of industrial complex, which would be used to detail directions of production indicators reduction that violate the ecological environment, with a significant increase in economic development. Scientific novelty of the research lies in the fact that proposed methodological framework takes into account dynamic features of economic and environmental changes. It includes a methodology for analyzing environmental profile orientation of industrial complex and for assessing decoupling effects in industrial development, determines sustainable development path for industrial complex in the region. Theoretical and methodological basis of research is formed by works in the field of sustainable industrial development and development of green economy. Research employed correlation analysis, calculation of integral indicators, reflecting the key features of environmental profile of industrial complex; calculation of decoupling effects. Testing of author's framework enabled identification of significant dominant factors, influencing environmental and production development of industrial enterprises, as well as identification of sustainable development paths. Research results can be used by federal and regional specialized agencies to formulate key provisions of industrial policy and to determine priorities in sustainable development of industrial complexes.

Sustainable development, regional industrial complex, green economy, environmental profile of industrial complex, decoupling effect, environmental enhancement of industry, sustainable development path.

REFERENCES

- Akulov A.O. (2013). Decoupling in industrial region (taking the Kemerovo Region as an example). *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*=Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast, 4(28), 177–185 (in Russian).
- Belik I.S., Kamdina L.V., Starodubets N.V. (2019). Influence of anthropogenic factors of the industrial production on the quality of life of the population in the region. *Ekonomika regiona*=Economy of Regions, 15(4), 1156–1168. DOI: 10.17059/2019-4-15(in Russian).

- Bents D.S. (2021). Industrial growth of the Urals regions in the new ecological reality. *Vestnik Chelyabinskogo gos. un-ta=Bulletin of Chelyabinsk State University*, 3(449), 115–125. DOI: 10.47475/1994-2796-2021-10313 (in Russian).
- Bulavko O.A., Gumarov S.B., Amanov M.A. (2017). Issue of selecting priority industries as the basis for modernization of Russian economy. *Problemy sovershenstvovaniya organizatsii proizvodstva i upravleniya promyshlennymi predpriyatiyami: Mezhvuzovskii sb. nauch. trudov*, 2, 59–64 (in Russian).
- Burmatova O.P. (2021). Environmental challenges in regions: analysis and measures to reduce potential risks. *Ekonomika regiona=Economy of Regions*, 17(1), 249–261. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-19 (in Russian).
- Fomina A.V. (2018). Ecological and economic development of the Republic of Komi in the aspect of “green” growth. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka=The North and the Market: Forming the Economic Order*, 1(57), 85–98. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X-1-2018-57-85-98 (in Russian).
- Glezman L.V., Fedoseeva S.S. (2022). Assessment of the relationship of industrial production and the environmental profile of the region. *Vestnik Zabaikal'skogo gos. un-ta=Bulletin of ZabGU*, 28(4), 96–107. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-4-96-107 (in Russian).
- Golova E.E., Baranova I.V. (2022). The role and influence of economic processes on the environment of Russia. *Fundamental'nye issledovaniya=Fundamental Research*, 4, 12–17. DOI: 10.17513/fr.43231 (in Russian).
- Ignat'eva M.V. (2014). Evaluation model of sustainable development industrial sector. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya=Modern Problems of Science and Education*, 5 (in Russian).
- Il'in A.V. (2022). Ecological trends of transformation of the industrial organization of the economy in the context of sustainable development. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, 4(1), 66–72. DOI: 10.17513/vaael.2137 (in Russian).
- Kaplyuk E.V., Skvortsova E.I. (2022). Greening the economy: Towards green energy. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika=Journal of Economy and Business*, 3-1(85), 128–132. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-3-1-128-132 (in Russian).
- Karpovich Yu.V. (2015). Methodological framework for assessing sustainable development of industrial enterprise. *Nauchnye itogi goda: dostizheniya, proekty, gipotezy*, 5, 181–185 (in Russian).
- Khur'ya G.Kh. (2021). Industrial production and environmental ecology: aspects of mutual influence. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk=International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 9-1(60), 54–57. DOI: 10.24412/2500-1000-2021-9-1-54-57 (in Russian).
- Kuznetsova E.Yu., Kuznetsov S.V. (2019). Method for assessing the sustainable development of an industrial enterprise. *Vestnik UrFU. Ser.: Ekonomika i upravlenie=Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management*, 18(2), 186–209. DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.2.010 (in Russian).
- Lebedeva M.A. (2018). Calculation of decoupling on the territory of industrial region of Russia. *Aktual'nye voprosy sovremennoi ekonomiki=Topical Issues of the Modern Economy*, 6, 475–479 (in Russian).
- Malyshev A.A., Solodkov N.N., Korobkova N.A. (2022). Formation of a green production management model. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya=Theoretical and Applied Ecology*, 2, 93–100. DOI: 10.25750/1995-4301-2022-2-093-100 (in Russian).
- Naumova O.A., Davtyan E.D., Sirotina K.V. (2021). Development of the analysis methodology environmental activities of chemical industry organizations. *Sibirskaya finansovaya shkola=Siberian Financial School*, 3(143), 124–128 (in Russian).
- Radionova E.A., Slesarenko E.V. (2019). Evaluation of the environmental security of industrial regions: Evidence from the Kemerovo Oblast. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'=National Interests: Priorities and Security*, 15, 3(372), 575–592. DOI: 10.24891/ni.15.3.575 (in Russian).
- Rodionov D.G., Dmitriev N.D., Dubanevich L.E. (2021). The econometric model construction of industrial enterprise sustainable development. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, 7, 61–71. DOI: 10.17513/vaael.1781 (in Russian).

- Samarina V.P. (2014). Decoupling effect in economic development of the Murmansk Region. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka=The North and the Market: Forming the Economic Order*, 2(39), 24–30 (in Russian).
- Shkiperova G.T. (2014). Analysis and modeling of relationship between economic growth and environmental quality (the case of the Republic of Karelia). *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika= Economic Analysis: Theory and Practice*, 43(394), 41–49 (in Russian).
- Smirnova O.P., Vavilova M.A. (2022). Features of the implementation of the environmental management system in industry. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya=Natural-Humanitarian Studies*, 39(1), 303–308. DOI: 10.24412/2309-4788-2022-1-39-303-308 (in Russian).
- Sviridenko D.A. (2020). Choice of environmental actions in the strategy for minimizing environmental risks at the industrial enterprise. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, 7(1), 175–180. DOI: 10.17513/vaael.1224 (in Russian).
- Tret'yakova E.A., Alferova T.V., Pukhova Yu.I. (2015). Assessment of industrial enterprises' development: analysis of methods. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser.: Ekonomika=Perm University Herald. Economy*, 4(27), 132–139 (in Russian).
- Uskova T.V., Kopytova E.D. (2018). Ecologization of modern Russian economy: Problems and ways to solve them. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser.: Ekonomika=Perm University Herald. Economy*, 13(1), 37–57. DOI: 10.17072/1994-9960-2018-1-37-57 (in Russian).
- Vegner-Kozlova E.O. (2020). Environmental aspects of industrial complexes development. *Drukerovskii vestnik*, 6(38), 77–87. DOI: 10.17213/2312-6469-2020-6-77-87 (in Russian).
- Yashalova N.N. (2013). The “green” economy as the basis of the ecological-economic sustainable development of the regions. *Vestnik URFU. Ser.: Ekonomika i upravlenie*, 2, 81–94 (in Russian).
- Yashalova N.N. (2015). Correlation analysis in ecological and economic research. *Ekonomika prirodopol'zovaniya*, 6, 95–105 (in Russian).
- Yashina M.L., Badashin M.S. (2021). Role of environmental component in the sustainable development of regions. *Nauka i obrazovanie: khozyaistvo i ekonomika; predprinimatel'stvo; pravo i upravlenie*, 2(129), 43–49 (in Russian).
- Zabelina I.A. (2019). Decoupling in environmental and economic development of regions-participants of cross-border cooperation. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz=Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 12(1), 241–255. DOI: 10.15838/esc.2019.1.61.15 (in Russian).
- Zakhmatov D.Yu. (2022). Circular economy and ESG principles in enterprise economics. *Kazanskii ekonomicheskii vestnik=Kazan Economic Vestnik*, 4(60), 5–13 (in Russian).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Svetlana S. Fedoseeva – Junior Researcher, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Perm Branch (50, Lenin Street, Perm, 614000, Russian Federation; e-mail: fedoseeva.ss@uiec.ru)

Anna A. Urasova – Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Director, Leading Researcher, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Perm Branch (50, Lenin Street, Perm, 614000, Russian Federation; e-mail: urasova.aa@uiec.ru)