

Экономическая парадигма экологической безопасности нефтегазовых регионов

И.Л. Беилин  

Российский государственный университет правосудия (Казанский филиал),
420088, Республика Татарстан, Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7А, Российская Федерация

 i.beilin@rambler.ru

Аннотация. Достижение высокого уровня экологической безопасности нефтегазовых регионов в высокой степени обеспечивается решением проблем экономической эффективности использования природных ресурсов и управления комплексом федеральных и региональных проектов совершенствования методов охраны природной среды и природопользования. Целью исследования является разработка системного рационального подхода к инновационному развитию экологической безопасности регионов нефтегазовой специализации на основе их межрегиональной кластерной организации в условиях необходимости достижения более высоких уровней технологического суверенитета и доминирования стратегий циркулярной экономики и декарбонизации в трансформирующемся мировом топливно-энергетическом балансе. Для достижения сформулированной цели были проведены: теоретические исследования перспектив инновационно-ресурсных направлений развития региональной нефтегазовой промышленности и экологизации региональных экономических систем, а также территориального распределения региональной промышленной инфраструктуры в целях зеленого энергоперехода; теоретические исследования институциональных механизмов стратегического пространственного российского развития на основе межрегиональной производственной кластерной интеграции с использованием высокорентабельных нефтегазовых доходов для разработки и внедрения инновационных принципов повышения эколого-экономической эффективности использования природоподобных технологий, управляемого природопользования, ESG-факторов, умной специализации регионов, локального ресурсного потенциала; регрессионный анализ динамики и прогноза объемов атмосферных загрязнений стационарными источниками, объемов улавливания атмосферных загрязнений от стационарных источников, доли уловленных и обезвреженных атмосферных загрязнений от общего количества выбрасываемых газообразных загрязняющих веществ стационарными источниками, а так же затрат на охрану окружающей природной среды регионов нефтегазовой специализации; иерархическая кластеризация нефтегазовых регионов по количеству организаций, использующих инновации, направленные на развитие экологической безопасности по материальным и энергетическим потокам, по снижению выброса CO₂ и использованию безопасного или менее опасного сырья и материалов, по снижению уровня загрязнения внешней среды и использованию технологий рециркуляции отходов. Исследование проведено на примере Приволжского федерального округа (ПФО), нефтегазовыми регионами которого являются субъекты с бюджетообразующим нефтегазохимическим комплексом, такие как Республика Башкортостан (РБ), Республика Татарстан (РТ), Удмуртская Республика (УР), Пермский край (ПК), Оренбургская область (ОО) и Самарская область (СО). В результате проведенного исследования была разработана экономическая парадигма повышения экологической безопасности нефтегазовых регионов на основе использования принципов горизонтальной инновационно-промышленной, научно-технологической и финансовой политики.

Ключевые слова: экологическая безопасность, региональная экономика, нефтегазовый регион, кластерное пространственное развитие, управление инновациями, промышленная трансформация

Благодарности: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00189, <https://rscf.ru/project/23-28-00189/>

Для цитирования: Беилин И.Л. Экономическая парадигма экологической безопасности нефтегазовых регионов. *Экономика промышленности*. 2024;17(4):388–400. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-4-1357>

The economic paradigm of environmental safety of oil and gas regions

I.L. Beilin  

Russian State University of Justice (Kazan branch),
7A 2nd Azinskaya Str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420088, Russian Federation

 i.beilin@rambler.ru

Abstract. High level of environmental safety of oil and gas regions is mainly achieved by solving the problems of economic efficiency of natural resource use and of management of the complex of federal and regional projects for improving methods of environmental protection and environmental management. The purpose of the study is to develop a systematic rational approach to innovative development of environmental safety of the regions specializing in oil and gas on the basis of their interregional cluster organization in the conditions when it is essential to achieve higher levels of technological sovereignty and the dominance of circular economy strategies and decarbonization in the transforming global fuel and energy balance. To achieve the goal stated the author has carried out a theoretical study of the prospects of innovative resource directions for the development of the regional oil and gas industry and greening of regional economic systems as well as territorial distribution of regional industrial infrastructure to perform green energy transfer; theoretical studies of institutional mechanisms of strategic spatial development of Russia on the basis of interregional industrial cluster integration using highly profitable oil and gas revenues to develop and implement innovative principles of improving the environmental and economic efficiency of the use of nature-like technologies, controlled environmental management, ESG factors, smart specialization of regions, local resource potential; regression analysis of dynamics and forecasting the volume of atmospheric pollution from stationary sources, the proportion of trapped and neutralized atmospheric pollutants from the total amount of gaseous pollutants emitted from stationary sources, as well as environment protection costs in the oil and gas regions; hierarchical clusterization of oil and gas regions by the amount of organizations applying innovations aimed at development of environmental safety, by material and energy flows, by reduction of CO₂ emissions and use safe or less hazardous raw materials, by reduction of the level of environmental pollution and the use of waste recycling technologies.

The research has been conducted on the example of the Volga Federal District where the oil and gas regions are represented by the subjects with the budget-forming petrochemical complex such as the Republic of Bashkortostan (RB), the Republic of Tatarstan (RT), the Udmurt Republic (UR), the Perm Territory (PT), the Orenburg Region (OR) and the Samara Region (SR). As a result of the study conducted the author developed the economic paradigm of environmental safety of oil and gas regions based on the application of principles of horizontal innovative and industrial, scientific, technological and financial policy.

Keywords: environmental safety, regional economics, oil and gas region, cluster spatial development, innovation management, industrial transformation

Acknowledgements: The research has been carried out at the expense of the Russian Scientific Foundation, No. 23-28-00189, <https://rscf.ru/project/23-28-00189/>

For citation: Beilin I.L. The economic paradigm of environmental safety of oil and gas regions. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(4):388–400. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-4-1357>

油气区生态安全的经济范式

I.L. 别伊林  

俄罗斯国立司法大学（喀山分校）、
420088，俄罗斯联邦鞑靼斯坦共和国喀山市第2阿津斯卡亚大街7A号

 i.beilin@rambler.ru

摘要：在石油和天然气地区实现高水平的环境安全，在很大程度上是通过解决利用自然资源的经济效率问题并管理一系列联邦和地区项目以改进环境保护和自然管理方法来实现的。本研究的目的是在需要实现更高水平的技术主权以及循环经济和去碳化战略在改变全球燃料和能源平

衡方面占据主导地位的背景下，基于区域间集群组织，为石油和天然气地区的环境安全创新发展制定系统合理的方法。为了实现这一目标，开展了以下工作：对区域石油和天然气工业创新-资源领域的发展和区域生态系统生态化的前景，以及为实现绿色能源转型而进行的区域工业基础设施的地域分配进行了理论研究；在区域间工业集群一体化的基础上，对俄罗斯战略空间发展的体制机制进行了理论研究，利用高利润的石油和天然气收入制定和实施创新原则，以提高利用类自然技术、环境管理、ESG 因素、区域智能专业化、当地资源潜力的环境和经济效率；对固定源大气污染量、固定源大气污染捕获量、捕获和中和的大气污染占固定污染源排放的气态污染物总量的比例、以及石油和天然气专业化地区保护自然环境成本的动态和预测进行回归分析；按照使用创新技术的组织的数量对石油和天然气区域进行分层聚类，这些创新技术旨在提高材料和能源流方面的环境安全、减少二氧化碳排放、使用安全或危害较小的原材料、减少环境污染和使用废物回收技术。该研究以伏尔加河沿岸联邦区为例，该联邦区的油气区是以石化综合体为财政支柱的联邦主体，如巴什基尔共和国 (RB)、鞑靼斯坦共和国 (RT)、乌德穆尔特共和国 (UR)、彼尔姆边疆区 (PK)、奥伦堡州 (OO) 和萨马拉州 (SO)。研究结果是在利用横向创新——工业、科技和财政政策原则的基础上，开发了一种改善石油和天然气地区环境安全的经济范式。

关键词：环境安全、区域经济、石油天然气地区、集群空间发展、创新管理、产业转型

致谢：本研究由俄罗斯科学基金会资助，编号 23-28-00189，<https://rscf.ru/project/23-28-00189/>

Введение

Поддержание баланса между повышением темпов экономического роста и сохранением естественных условий среды обитания может быть обеспечено в результате использования научно обоснованных критериев и нормативной базы эколого-экономического фундамента хозяйственной деятельности с учетом принципов устойчивого развития. Экономически эффективное использование минерально-сырьевых ресурсов в нефтегазовых регионах требует разработки методологий их инклюзивного производственного развития с учетом комплексной территориальной эколого-экономической оценки и развития методов управления механизмами экологизации региональной экономики. Вместе с этим крайне важна также экономическая целесообразность межрегиональной кластерной организации развития экологической безопасности нефтегазовых регионов, с использованием значительного потенциала существующей в этих регионах нефтегазохимической промышленности и связанных с ней других отраслей, что способствует формированию пространственного организационно-экономического механизма рационального извлечения и переработки природных ресурсов и их восстановления.

Предметом исследования является система экономических отношений между органами федерального и регионального управления и производственными организациями нефтегазового комплекса в процессе формирования экологически безопасной инновационной промышленной политики.

Под инновационным развитием экологической безопасности в контексте данного иссле-

дования понимается реализация региональных и отраслевых программ и проектов, направленных на снижение негативного промышленного воздействия на окружающую природную среду на основе научно-технических достижений и эффективных экономических механизмов их поддержки. К инновациям в экологической безопасности можно отнести новые рентабельные технологии в области ресурсоэффективности и энергосбережения, снижения выброса CO₂ и использования безопасного или менее опасного сырья и материалов, снижения уровня загрязнения внешней среды с применением принципов рециркуляции отходов. Согласно современным научным подходам к исследованию региональной экономики под умной специализацией регионов понимается концентрация промышленных и финансовых региональных активов на наиболее перспективных направлениях экономического развития данного региона с целью максимального раскрытия его инновационного потенциала.

Теоретический обзор

Экологическая безопасность нефтегазовой промышленности регионов «старой» добычи может быть обеспечена в результате разработки и рентабельного использования природоподобных технологий, решения экономических и технологических проблем рациональной утилизации попутного нефтяного газа, совершенствования теоретических и методологических подходов к геолого-экономической оценке нефтегазовых ресурсов [1–3]. Это представляется наиболее реализуемым при межрегиональной кооперации нефтегазовых компаний по кластерному принципу, а максимально удобным критерием кластериза-

ции, учитывая различия их форм собственности и территориального охвата, являются параметры налоговой нагрузки с учетом инновационно-ресурсной эффективности регионального промышленного развития и направлений реализации «зеленой» повестки национальной экономической системы [4–6]. Перспективные пути преодоления барьеров «зеленого» промышленного энергоперехода при качественных и количественных особенностях российских минерально-сырьевых запасов и их распределения лежат в области решения проблем экологизации региональных экономических процессов и развития инновационной инфраструктуры нефтегазовых регионов на основе совершенствования институциональных механизмов управляемого природопользования [7–10]. Значение инклюзивной институциональной среды для экономического роста при использовании принципов замкнутого цикла отражается мультипликативными эффектами и индексами системного баланса нефтегазовой отрасли как индикаторами устойчивого регионального производственного развития [11–13].

Институты стратегического планирования регионального инновационного и производственного развития в новой реальности учитывают особенности экономико-правового и эколого-экономического регулирования автономной внешнеторговой политики регионов и являются координирующими и сдерживающими факторами нарушения региональной экономической сбалансированности под воздействие трансформации глобального топливно-энергетического баланса [14–17]. Так называемый в ряде научных исследований институциональный код роста конкурентоспособности научно-технологической сферы индустриальных регионов на основе запуска процессов совершенствования их «умной» специализации способен обеспечить региональную инвестиционную безопасность, в условиях достижения высоких уровней импортозамещения, являющуюся важным фактором российской межрегиональной дифференциации [18–21]. Проблемы снижения издержек и достижения преимуществ конфронтации санкционному давлению на национальную экономическую систему имеют эффективные решения в плоскости вовлечения ESG-факторов в государственное управление регионами нефтегазовой промышленной специализации, кластерная организация которых в экономически перспективные макрорегионы на основе принципов экологической безопасности должна являться существенным компонентом стратегии пространственного российского развития [22–24]. Экономические результаты

межрегиональной интеграции являются важным критерием успешности проектов стратегического планирования регионов и национального пространственного развития в целях обеспечения надежной экологической безопасности на основе тенденций практик инициативного бюджетирования и формирования локального ресурсного потенциала с учетом наносимого ущерба природной среде деятельностью по добыче и переработке углеводородных ресурсов в нефтегазовых регионах [25–28].

Кластерное межрегиональное территориальное устройство под возрастающим влиянием новой технологически суверенной эколого-экономической политики вызывает потребность в совершенствовании методов разработки нефтегазовых месторождений, что требует развития методологии сценарного моделирования и прогнозирования воспроизводства основных фондов как в деятельности по добыче полезных ископаемых, где наблюдается наибольшая их степень износа, так и в обрабатывающей промышленности нефтегазовых регионов [29–31]. Результатом перехода к экономической парадигме межрегиональной кластерной организации развития экологической безопасности нефтегазовых регионов может стать рациональная трансформация региональной промышленной инфраструктуры с ускорением динамики научно-технологического развития на основе инновационного потенциала собственной материально-технической базы и пространственных преимуществ бюджетной самостоятельности региональных экономических систем и процессов [32–34].

Регрессионный анализ объемов атмосферных загрязнений и затрат на охрану окружающей природной среды нефтегазовых регионов

Исследование методологических подходов к управлению производственным развитием нефтегазовых регионов с учетом инновационных принципов экологической безопасности целесообразно проводить на основе анализа особенностей динамики и прогноза объемов атмосферных загрязнений стационарными источниками, экономических затрат на их улавливание и обезвреживание, а также на охрану окружающей природной среды [35]. К атмосферным загрязнениям относятся выбросы в атмосферный воздух неблагоприятных для здоровья человека и природной среды компонентов после их недостаточной очистки и улавливания на пылегазоочистных производственных сооружениях и оборудовании или при отсутствии необходимых мер

по обезвреживанию газообразных выбросов на неорганизованных источниках загрязнений. Во всех случаях используются селективные технологии оценки содержания атмосферных выбросов по их агрегатному состоянию и ингредиентному составу, которые оказывают определенное влияние на площадь рассеяния и комплекс токсических, биологических и других вредных и опасных свойств, соответственно (рис. 1–4).

Если средний объем атмосферных загрязнений стационарными источниками нефтегазовых регионов в натуральном выражении существен-

но выше среднего значения этого показателя по всем регионам округа, то количество обезвреженных газообразных выбросов по обеим наблюдаемым выборкам практически одинаково. Соответственно, представляется ожидаемой значительно меньшая доля уловленных и обезвреженных атмосферных загрязнений в процентном выражении от общего количества выбрасываемых газообразных загрязняющих веществ стационарными источниками нефтегазовых регионов по сравнению со средним показателем всех регионов округа. Следует отметить прогнозное

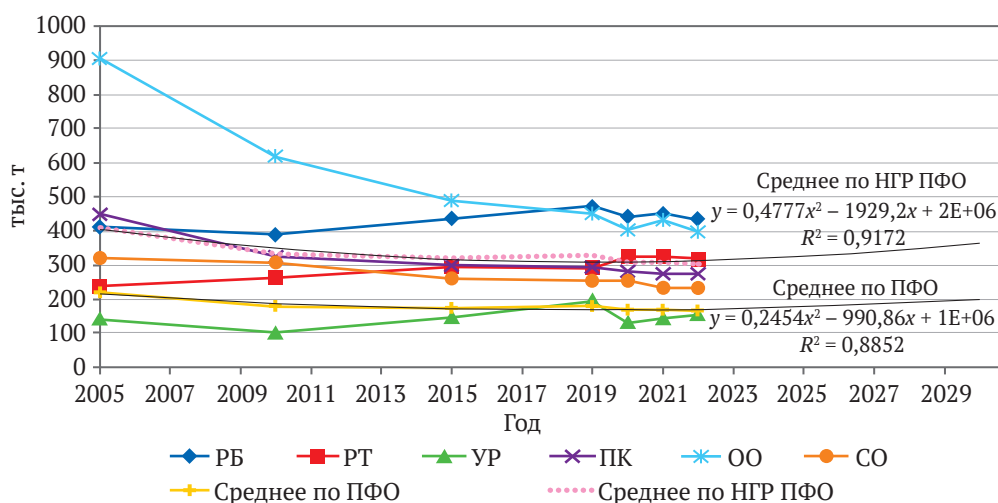


Рис. 1. Динамика и прогноз атмосферных загрязнений стационарными источниками нефтегазовых регионов ПФО [36]

Fig. 1. Dynamics and forecast of atmospheric pollution from stationary sources in the oil and gas regions of the Volga Federal District [36]

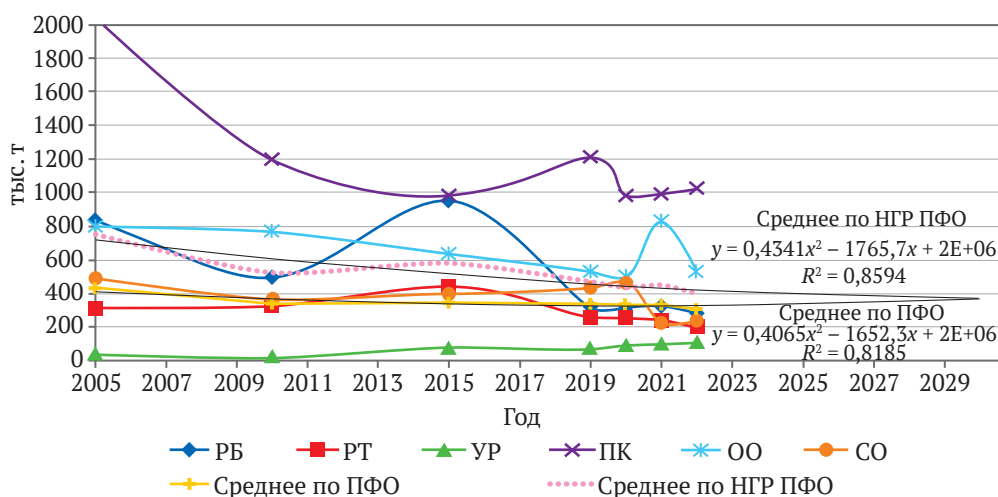


Рис. 2. Динамика и прогноз улавливания атмосферных загрязнений от стационарных источников нефтегазовых регионов ПФО

Fig. 2. Dynamics and forecast of atmospheric pollution capture from stationary sources of oil and gas regions of the Volga Federal District

расширение интервала между линиями тренда на рис. 3 за счет, преимущественно, более интенсивного снижения наблюдаемого показателя в нефтегазовых регионах, что может быть обусловлено очень низкими показателями Удмуртской Республики. При этом необходимо принять во внимание исключительно низкую величину достоверности аппроксимации по обеим линиям тренда, которые по характеру кривых были представлены в полиномиальном виде и могут свидетельствовать об отсутствии общей эффективной

экономической политики регионов наблюдаемого федерального округа по «зеленой» повестке.

При этом по динамике и прогнозу затрат на охрану окружающей природной среды в регионе можно заключить, что проблема заключается не в дисбалансе расходов финансовых средств, которые выделяются практически пропорционально величине валового регионального продукта и объемам добываемых и перерабатываемых нефтегазовых ресурсов. Отсутствие общей эффективной экономической политики нефтегазовых

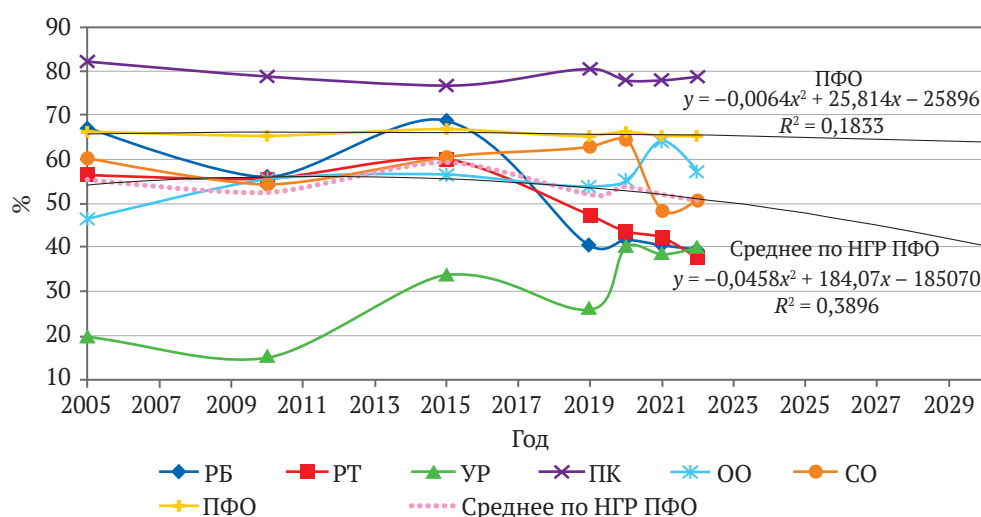


Рис. 3. Динамика и прогноз доли уловленных и обезвреженных атмосферных загрязнений от общего количества выбрасываемых газообразных загрязняющих веществ стационарными источниками нефтегазовых регионов ПФО

Fig. 3. Dynamics and forecast of the share of captured and neutralized atmospheric pollutants from the total amount of emitted gaseous pollutants by stationary sources of oil and gas regions of the Volga Federal District

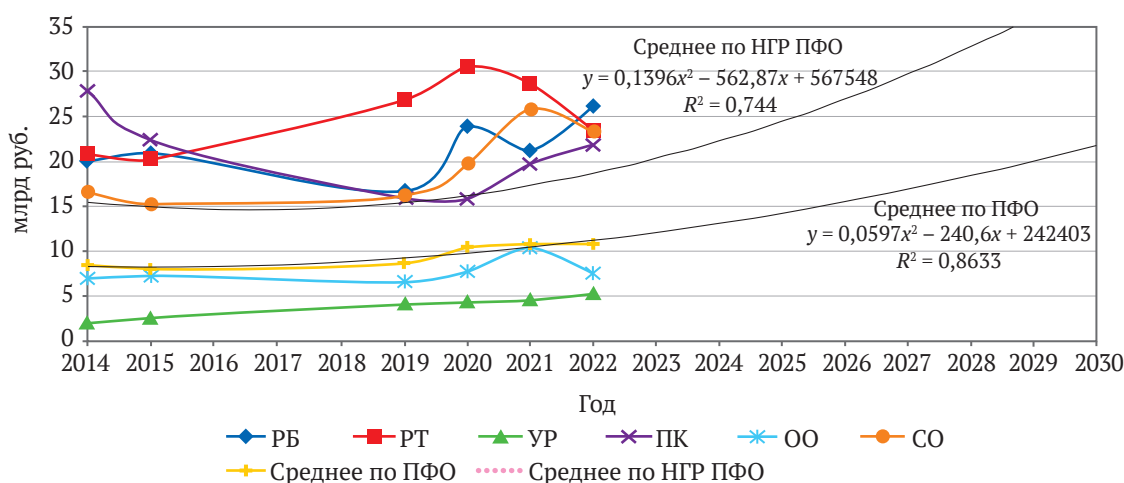


Рис. 4. Динамика и прогноз затрат на охрану окружающей природной среды нефтегазовых регионов ПФО

Fig. 4. Dynamics and forecast of costs for environmental protection in oil and gas regions of the Volga Federal District

регионов в парадигме циркулярной экономики и декарбонизации, учитывая возрастание ее актуальности, может быть восполнено механизмами межрегиональной кластерной организации инновационной деятельности, направленной на развитие экологической безопасности, в том числе на основе научно-технологических достижений и возможностей действующих в ряде регионов территориальных инновационных нефтегазохимических кластеров.

Иерархическая кластеризация нефтегазовых регионов по количеству организаций, использующих инновации, направленные на развитие экологической безопасности

Основными механизмами экономической парадигмы инновационного развития экологической безопасности нефтегазовых регионов могут быть процессы взаимодействия и взаимного дополнения институциональной, инвестиционной и научно-технологической поддержки направлений решения задач циркулярной экономики и декарбонизации. Объединение этих концепций в единые программы развития способно создать комплексные экономические эффекты ресурсоэффективности и энергосбережения, для достижения которых необходима межрегиональная кластерная производственная интеграция, обусловленная похожими проблемами добычи и переработки трудноизвлекаемых нефтегазовых ресурсов на территориях «старой» добычи, рационального использования попутного нефтяного газа, загрязнения окружающей природной среды. Такие межрегиональные кооперационные связи могут быть организованы с использованием доходов высокорентабельного нефтегазового бизнеса и обеспечить системный характер решения задач экологической безопасности (табл. 1, рис. 5).

Согласно полученным результатам инновационная активность организаций в области снижения материальных затрат и снижения затрат энергии, которая лежит в основе развития принципов циркулярной экономики и декарбонизации, может быть организована в три межрегиональных кластера в порядке возрастания степени различия: Удмуртская Республика – Пермский край (11,8), Республика Башкортостан – Самарская область (16,4), Республика Татарстан – Оренбургская область (26,8). Следующим важным индикатором инновационного развития экологической безопасности нефтегазовых регионов на основе механизмов циркулярной экономики и декарбонизации может являться межрегиональная кооперация орга-

низаций, использующих инновационные технологии снижения выбросов CO₂ в атмосферу и достижения высоких уровней потребления безопасного или менее опасного сырья и материалов (табл. 2, рис. 6).

Таблица 1 / Table 1

Доля организаций нефтегазовых регионов ПФО, которые используют инновации в области ресурсоэффективности и энергосбережения в общем числе организаций, развивающих экологические инновации

The share of organizations in the oil and gas regions of the Volga Federal District that use innovations in the field of resource efficiency and energy conservation in the total number of organizations developing environmental innovations

Номер региона в иерархической кластеризации	Регион	Снижение материальных затрат, %	Снижение затрат энергии, %
1	Республика Башкортостан	31,3	50,0
2	Республика Татарстан	63,3	66,7
3	Удмуртская Республика	17,6	17,6
4	Пермский край	17,6	29,4
5	Оренбургская область	40,0	80,0
6	Самарская область	40,7	37,0

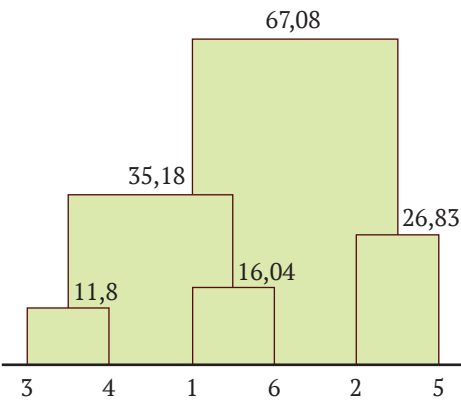


Рис. 5. Результаты иерархической кластеризации нефтегазовых регионов ПФО по организациям, которые используют инновации в области ресурсоэффективности и энергосбережения

Fig. 5. Results of hierarchical clustering of oil and gas regions the Volga Federal District by organizations that use innovations in the field of resource efficiency and energy conservation

Таблица 2 / Table 2

Доля организаций нефтегазовых регионов ПФО, которые используют инновации в области снижения выбросов CO₂ в атмосферу и достижения высоких уровней потребления безопасного или менее опасного сырья и материалов в общем числе организаций, развивающих экологические инновации

The share of organizations in the oil and gas regions of the Volga Federal District that use innovations in the field of reducing CO₂ emissions into the atmosphere and achieving high levels of consumption of safe or less hazardous raw materials and materials in the total number of organizations developing environmental innovations

Номер региона в иерархической кластеризации	Регион	Снижение выбросов CO ₂ в атмосферу, %	Потребление безопасного или менее опасного сырья и материалов, %
1	Республика Башкортостан	18,8	31,3
2	Республика Татарстан	40,0	50,0
3	Удмуртская Республика	23,5	23,5
4	Пермский край	11,8	17,6
5	Оренбургская область	20,0	20,0
6	Самарская область	25,9	29,6

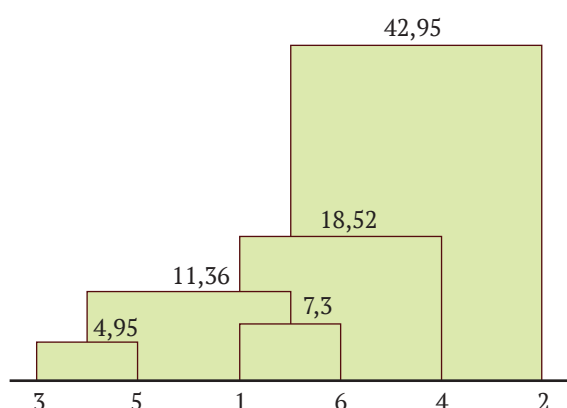


Рис. 6. Результаты иерархической кластеризации нефтегазовых регионов ПФО по организациям, которые используют инновации в области снижения выбросов CO₂ в атмосферу и достижения высоких уровней потребления безопасного или менее опасного сырья и материалов

Fig. 6. Results of hierarchical clustering of oil and gas regions the Volga Federal District by organizations that use innovations in the field of reducing CO₂ emissions into the atmosphere and achieving high levels of consumption of safe or less hazardous raw materials and materials

В этом случае представляется целесообразной межрегиональная кооперация Удмуртская Республика – Оренбургская область (4,95), Республика Башкортостан – Самарская область (7,3). Следует отметить, что по организациям, которые используют инновации в области снижения выбросов CO₂ в атмосферу и достижения высоких уровней потребления безопасного или менее опасного сырья и материалов возможна кластерная кооперация пяти рассматриваемых нефтегазовых регионов с невысокой степенью различия (18,5) за исключением Республики Татарстан. Данный регион отличается от остальных наиболее высокой инновационной активностью по рассматриваемым критериям (40 и 50 % соответственно), что может объясняться, вероятно, наиболее высокими доходами нефтегазовой отрасли этого субъекта. Это, в свою очередь, обусловлено наибольшими объемами добычи нефти Республики Татарстан в Приволжском федеральном округе и высокой технологичностью нефтегазовых компаний «Татнефть» и «Таиф».

Третьей составляющей экономической парадигмы инновационного развития экологической безопасности нефтегазовых регионов на основе принципов концепций циркулярной экономики и декарбонизации может быть межрегиональная кооперация инновационно активных организаций в области уменьшения загрязнения воздуха, земельных и водных ресурсов, уровня шума и вторичной переработка (рециркуляции) отходов производства и производственных сточных вод (табл. 3, рис. 7).

В рассмотренном третьем варианте интеграции нефтегазовых регионов можно отметить возможность кластерной кооперации между Республикой Татарстан и Пермским краем (степень различия 11,1) и целесообразность включения в состав данного кластера Самарской области (18,8).

Разработанный методологический подход к организации горизонтальной межрегиональной промышленной политики на основе инновационной активности организаций по всем трем парам показателей, характеризующих развитие концепций циркулярной экономики и декарбонизации, является селективным инструментом экономической парадигмы инновационного развития экологической безопасности нефтегазовых регионов. Эффективным результатом использования такого инструментария может быть выравнивание дисбалансов в обеспечении экологической безопасности нефтегазовых регионов, обнаруженных при регрессионном анализе объемов улавливания атмосферных загрязнений

и их доли в общем количестве выбрасываемых газообразных загрязняющих веществ стационарными источниками, а также затрат на охрану окружающей природной среды.

Дискурс о целесообразности межрегиональной кооперации между Республикой Башкортостан и Республикой Татарстан под влиянием существующих на их территориях инновационных промышленных нефтегазохимических кластеров не находит отклика в результатах ни одного из трех представленных вариантов исследования. В то же время, использование разработанного методологического подхода открывает перспективы нефтегазовых регионов в инновационном развитии экологической безопасности на основе выработки единой экономической политики в парадигме циркулярной экономики и декарбонизации.

Таблица 3 / Table 3

Доля организаций нефтегазовых регионов ПФО, которые используют инновации в области уменьшения загрязнения воздуха, земельных и водных ресурсов, уровня шума и вторичной переработка (рециркуляции) отходов производства и производственных сточных вод в общем числе организаций, развивающих экологические инновации

The share of organizations in the oil and gas regions of the Volga Federal District that use innovations in the field of reducing air pollution, land and water resources, noise levels and recycling of production waste and industrial wastewater in the total number of organizations developing environmental innovations

Номер региона в иерархической кластеризации	Регион	Уменьшение загрязнения воздуха, земельных и водных ресурсов, уровня шума, %	Вторичная переработка (рециркуляция) отходов производства и производственных сточных вод, %
1	Республика Башкортостан	68,8	62,5
2	Республика Татарстан	73,3	40,0
3	Удмуртская Республика	82,4	17,6
4	Пермский край	76,5	29,4
5	Оренбургская область	40,0	20,0
6	Самарская область	59,3	37,0

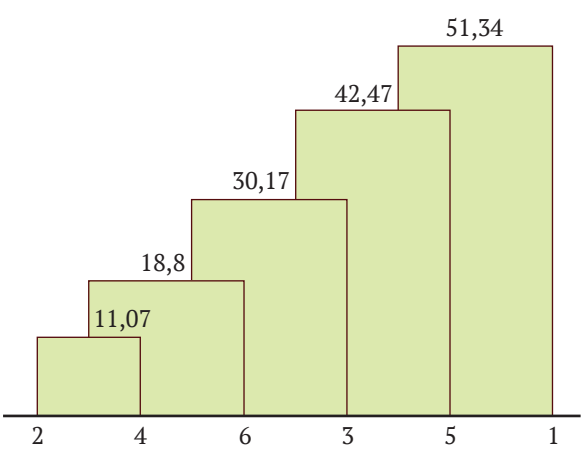


Рис. 7. Результаты иерархической кластеризации нефтегазовых регионов ПФО по организациям, которые используют инновации в области уменьшения загрязнения воздуха, земельных и водных ресурсов, уровня шума и вторичной переработка (рециркуляции) отходов производства и производственных сточных вод

Fig. 7. Results of hierarchical clustering of oil and gas regions the Volga Federal District by organizations that use innovations in the field of reducing air pollution, land and water resources, noise levels and recycling of industrial waste and industrial wastewater

Заключение

Эколого-экономическая политика регионов нефтегазовой отраслевой специализации с учетом обоснования социально-экономических эффектов от инновационного развития экологической безопасности на федеральном и региональных уровнях может быть организована на основе имитационных моделей управленческих решений для достижения оптимальных сценариев трансформации социо-эколого-экономических систем под влиянием меняющихся соотношений добычи и переработки нефтегазовых ресурсов. Широкое вовлечение механизмов использования высокорентабельных нефтегазовых доходов способно обеспечить формирование межрегиональных интеграционных организационно-экономических процессов развития инвестиционной привлекательности охраны окружающей среды, а также процессов страхования и перераспределения экологических рисков. Экономические методы управления государственными стратегиями внедрения в региональной нефтегазовой промышленности принципов ресурсосбережения и энергоэффективности требует использования вторичного сырья межотраслевыми комплексами и разработки сценариев трансформации глобальных энергетических рынков.

Межрегиональная кластерная организация инновационного развития экологической безопасности нефтегазовых регионов может быть реализована на основе создания обоснованной системы платежей и разработки инструментов привлечения промышленных предприятий к реализации экологически значимых проектов по компенсации нарушения равновесия окружающей среды, инвестирования в технологии секвестрации парниковых газов в выработанные нефтегазовые месторождения. Перспективными задачами межрегионального экономического развития под влиянием промышленной детерминанты бюджетообазующей нефтегазовой, в том числе как вклада в национальную экономику, является

формирование стратегий повышения рентабельности активов и продукции предприятий в результате их экологизации с учетом перспективных направлений глобальной экологической повестки, таких как углеродный рынок, декарбонизация, циркулярная экономика и других.

Дальнейшие направления исследования находятся в области разработки теоретико-методологических подходов к управлению балансом технологических и воспроизводственных инновационных инвестиций для роста фондоотдачи регионального основного капитала и институциональными трансформациями в первичных и агрегированных промышленных структурах региона нефтегазовой специализации.

Список литературы / References

1. Эдер Л.В., Пыстина Н.Б., Теребнев А.В., Хохлачев Н.С., Червякова О.П. Природоподобные технологии – основа экологического развития нефтегазовой промышленности. *Газовая промышленность*. 2022;(1(827)):82–91. Eder L.V., Pystina N.B., Terebnev A.V., Khokhachev N.S., Chervyakova O.P. Nature-like technologies as the basis of ecological development of the oil and gas industry. *Gazovaya promyshlennost' = Gas Industry Journal*. 2022;(1(827)):82–91. (In Russ.)
2. Эдер Л.В., Проворная И.В., Филимонова И.В. Проблема рационального использования попутного нефтяного газа в России. *География и природные ресурсы*. 2019;(1):14–20. Eder L.V., Provornaya I.V., Filimonova I.V. The problem of rational use of associated petroleum gas in Russia. *Geografiya i prirodnye resursy = Geography and Natural Resources*. 2019;(1):14–20. (In Russ.)
3. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Проворная И.В., Юва Д.С. Развитие теории и методологии геолого-экономической оценки ресурсов углеводородов. *Вестник Томского государственного университета. Экономика*. 2018;(43):5–20. <https://doi.org/10.17223/19988648/43/1> Filimonova I.V., Eder L.V., Provornaya I.V., Yuva D.S. Development of the theory and methodology of geological and economic estimation of hydrocarbon resources. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika = Tomsk State University Journal of Economic*. 2018;(43):5–20. (In Russ.). <https://doi.org/10.17223/19988648/43/1>
4. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Проворная И.В., Комарова А.В. Кластерный анализ компаний нефтяной промышленности по параметрам налоговой нагрузки. *Экономика промышленности*. 2018;11(4):377–386. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-4-377-386> Filimonova I.V., Eder L.V., Provornaya I.V., Komarova A.V. Cluster analysis of the companies of the oil industry for the parameters of the tax load. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2018;11(4):377–386. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-4-377-386>
5. Крюков В.А., Токарев А.Н. Инновационно-ресурсные направления развития промышленности: пример юга Тюменской области. *Проблемы прогнозирования*. 2023;(1(96)):42–52. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-196-42-52> Kryukov V.A., Tokarev A.N. Innovative-resource directions of industrial development: the example of the south of the Tyumen region. *Studies on Russian Economic Development*. 2023;34(1):25–32. <https://doi.org/10.1134/S1075700723010100>
6. Лаврикова Ю.Г., Бучинская О.Н., Вегнер-Козлова Е.О. Детерминация и обоснование направлений «зеленого» роста в РФ. *Ученые записки Международного банковского института*. 2023;(1(43)):84–100. Lavrikova Yu.G., Buchinskaya O.N., Wegner-Kozlova E.O. Determination and justification of the “green” growth directions in the Russian Federation. *Uchenye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta = Proceedings of the International Banking Institute*. 2023;(1(43)):84–100. (In Russ.)
7. Лаврикова Ю.Г., Бучинская О.Н., Вегнер-Козлова Е.О. Зеленый энергопереход российской промышленности: барьеры и пути преодоления. *AlterEconomics*. 2022;19(4):638–662. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.5> Lavrikova Yu.G., Buchinskaya O.N., Wegner-Kozlova E.O. Green energy transition of the Russian industry: barriers and ways to overcome them. *AlterEconomics*. 2022;19(4):638–662. (In Russ.). <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.5>
8. Lavrikova Yu.G., Buchinskaya O.N., Wegner-Kozlova E.O. Greening of regional economic systems within the framework of sustainable development goals. *Economy of Regions*. 2021;17(4):1110–1122. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-5>

9. Lavrikova Ju.G., Suvorova A.V. Spatial aspects of regional infrastructure distribution (the case of Sverdlovsk region). *R-Economy*. 2019;5(4):155–167. <https://doi.org/10.15826/recon.2019.5.4.016>
10. Лаврикова Ю.Г., Семьячков А.И., Гао Ж. Теоретические основы экономического и институционального механизмов управляемого природопользования. *Russian Journal of Management*. 2021;9(1):111–115. <https://doi.org/10.29039/2409-6024-2021-9-1-111-115>
Lavrikova Yu., Semyachkov A., Gao Zh. Theoretical basis of economic and administrative mechanisms of controlled nature use. *Russian Journal of Management*. 2021;9(1):111–115. (In Russ.). <https://doi.org/10.29039/2409-6024-2021-9-1-111-115>
11. Клейнер Г.Б. Инклюзивный рост в экономике замкнутого цикла. *Экономическое возрождение России*. 2022;(3(73)):37–44. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-3-73-37-44>
Kleiner G.B. Inclusive growth in a circular economy. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = Economic Revival of Russia*. 2022;(3(73)):37–44. (In Russ.). <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-3-73-37-44>
12. Стеблянская А.Н., Мингье А., Ефимова О.В., Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А. Мультикапитальный подход для устойчивого роста: опыт нефтегазовых компаний. *Финансы: теория и практика*. 2022;26(4):29–43. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2022-26-4-29-43>
Steblyanskaya A.N., Mingye A., Efimova O.V., Kleiner G.B., Rybachuk M.A. Multi-capital approach for sustainable growth: experience from the oil & gas companies. *Finance: Theory and Practice*. 2022;26(4):29–43. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2022-26-4-29-43>
13. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А., Стеблянская А.Н. Индекс системной сбалансированности как индикатор устойчивости роста российской газовой промышленности. *Финансы: теория и практика*. 2021;25(4):37–47. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2021-25-4-37-47>
Kleiner G.B., Rybachuk M.A., Steblyanskaya A.N. System balance index as an indicator of the Russian gas industry's sustainable growth. *Finance: Theory and Practice*. 2021;25(4):37–47. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2021-25-4-37-47>
14. Bochko V.S. Economic autonomy of regions in the new reality. *R-Economy*. 2016;2(2):180–193. <https://doi.org/10.15826/recon.2016.2.2.016>
15. Bochko V.S. Accelerators and deterrents to the coordinated and balanced development of the regions. *R-Economy*. 2015;1(1):34–46.
16. Вольчик В.В., Пантеева С.А., Ширяев И.М. Институт региональных стратегий в российской инновационной системе. *Journal of Institutional Studies*. 2022;14(3):6–30.
Volchik V.V., Panteeva S.A., Shiryayev I.M. Institute of regional strategies in the Russian innovation system. *Journal of Institutional Studies*. 2022;14(3):6–30. (In Russ.).
17. Берсенёв В.Л. Особенности правового регулирования деятельности по обеспечению эколого-экономической безопасности на региональном уровне. *Oeconomia et Jus*. 2018;(1):23–41.
Bersenyov V. Features of legal regulation of activities for ensuring ecological-economic security at a regional level. *Oeconomia et Jus*. 2018;(1):23–41. (In Russ.).
18. Мыслякова Ю.Г. Трансформация институционального кода экономического развития индустриальных регионов в контексте научно-технологического подхода. *Экономика и управление*. 2023;29(11):1284–1296. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-11-1284-1296>
Myslyakova Yu.G. Transformation of the institutional code of economic development of industrialized regions in the context of scientific and technological approach. *Economics and Management*. 2023;29(11):1284–1296. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-11-1284-1296>
19. Myslyakova Yu.G., Shamova E.A., Neklyudova N.P. Key steps to smart specialization development of Russian regions. *R-Economy*. 2021;7(2):123–132. <https://doi.org/10.15826/recon.2021.7.2.011>
20. Власов М.В. Инвестиционная безопасность региона как один из факторов межрегиональной дифференциации в РФ. *Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление*. 2019;18(4):556–575.
Vlasov M.V. Investment security of the region as one of factors of interregional differentiation in the Russian Federation. *Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravlenie*. 2019;18(4):556–575. (In Russ.).
21. Сафиуллин М.Р., Гатауллина А.А., Ельшин Л.А. Направления импортозамещения региона в условиях санкционного давления: пример Республики Татарстан. *Управленец*. 2023;14(5):59–82. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-5-5>
Safiullin M.R., Gataullina A.A., Elshin L.A. Regional import substitution policy amid economic sanctions: The case of the Republic of Tatarstan. *Upravlenets = The Manager*. 2023;14(5):59–82. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-5-5>
22. Сафиуллин М.Р., Ельшин Л.А. Санкционное давление на экономику России: пути преодоления издержек и выгоды конфронтации в рамках импортозамещения. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(1):150–161. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-1-150-161>
Safiullin M.R., Elshin L.A. Sanctions Pressure on the Russian economy: ways to overcome the costs and benefits of confrontation within the framework of import substitution. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(1):150–161. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-1-150-161>
23. Третьякова Е.А. Раскрытие ESG-факторов в нефинансовой отчетности российских нефтегазовых

- компаний. ЭКО. 2022;(9(579)):130–148. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-9-130-148>
- Tretiakova E.A. Disclosure of ESG-factors in the non-financial reporting of Russian oil and gas companies. ECO. 2022;(9(579)):130–148. (In Russ.). <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-9-130-148>
24. Козыр Н.С. Перспективные экономические специализации макрорегионов как ключевая недоработка стратегии пространственного развития России. *Ars Administrandi (Искусство управления)*. 2023;15(1):103–124. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-1-103-124>
Kozyr' N.S. Prospective economic specializations of macroregions as a key flaw in the strategy of spatial development of Russia. *Ars Administrandi*. 2023;15(1):103–124. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-1-103-124>
 25. Антипин И.А., Власова Н.Ю., Иванова О.Ю. Стратегическое планирование регионов Российской Федерации: вопросы пространственного развития. *Управленец*. 2023;14(6):50–62. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-6-4>
Antipin I.A., Vlasova N.Yu., Ivanova O.Yu. Strategic planning in Russian regions: Spatial development issues. *Upravlenets = The Manager*. 2023;14(6):50–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-6-4>
 26. Антипин И.А., Власова Н.Ю., Новикова Н.В. Инициативное бюджетирование – тенденции развития в Российских регионах и проблемы оценки: кейс Свердловской области. *Ars Administrandi (Искусство управления)*. 2023;15(4):722–738. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-4-722-738>
Antipin I.A., Vlasova N.Yu., Novikova N.V. Participatory budgeting – Development trends in Russian regions and assessment problems: The case of the Sverdlovsk Region. *Ars Administrandi*. 2023;15(4):722–738. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-4-722-738>
 27. Владыка М.В., Стрябкова Е.А., Третьякова М.С. Особенности регионального развития России на основе формирования локального ресурсного потенциала. *Экономика. Информатика*. 2023;50(2):235–247. <https://doi.org/10.52575/2687-0932-2023-50-2-235-247>
Vladyka M.V., Stryabkova E.A., Tretyakova M.S. Features of Russia's regional development based on the formation of local resource potential. *Economics. Information Technologies*. 2023;50(2):235–247. (In Russ.). <https://doi.org/10.52575/2687-0932-2023-50-2-235-247>
 28. Курушина Е.В., Петров М.Б. Критерии успешности проектов пространственного развития на основе межрегиональной интеграции. *Экономика региона*. 2018;14(1):176–189. <https://doi.org/10.17059/2018-1-14>
Kurushina E.V., Petrov M.B. Performance criteria of spatial development projects based on interregional integration. *Ekonomika regiona = Economy of Regions*. 2018;14(1):176–189. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2018-1-14>
 29. Курушина Е.В., Кухарская Н.И., Дружинина И.В. Совершенствование методики выбора рационального варианта разработки нефтегазового месторождения с позиции устойчивого развития. *Вестник Академии знаний*. 2023;(4(57)):163–167.
Kurushina E.V., Kukharskaya N.I., Druzhinina I.V. Improving the methodology for choosing a rational option for developing an oil and gas field from the standpoint of sustainable development. *Vestnik Akademii znanii = Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2023;(4(57)):163–167. (In Russ.)
 30. Курушина Е.В. Пространственный аспект методологии кластерного подхода в условиях новой экономической политики. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент*. 2022;16(2):35–42. <https://doi.org/10.14529/em220203>
Kurushina E.V. Spatial aspect of the cluster approach in the context of the new economic policy. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment = Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management*. 2022;16(2):35–42. (In Russ.). <https://doi.org/10.14529/em220203>
 31. Наумов И.В., Никулина Н.Л. Сценарное моделирование и прогнозирование степени износа основных фондов предприятий обрабатывающей промышленности в регионах России. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2022;15(4):155–171. <https://doi.org/10.15838/esc.2022.4.82.10>
Naumov I.V., Nikulina N.L. Scenario modeling and forecast of the degree of depreciation of fixed assets at manufacturing enterprises in Russia's regions. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2022;15(4):155–171. (In Russ.). <https://doi.org/10.15838/esc.2022.4.82.10>
 32. Наумов И.В., Красных С.С. Пространственное моделирование влияния научно-исследовательского потенциала на динамику научно-технологического развития регионов России. *Journal of Applied Economic Research*. 2023;22(3):630–656. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2023.22.3.026>
Naumov I.V., Krasnykh S.S. Spatial modeling of the influence of scientific research potential on the dynamics of scientific and technological development of Russian regions. *Journal of Applied Economic Research*. 2023;22(3):630–656. (In Russ.). <https://doi.org/10.15826/vestnik.2023.22.3.026>
 33. Наумов И.В., Никулина Н.Л. Пространственный анализ трансформации бюджетной самостоятельности и безопасности региональных систем. *Экономика региона*. 2021;17(3):1042–1056. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-23>
Naumov I.V., Nikulina N.L. Transformation of regional budgetary independence and security:

- spatial analysis. *Ekonomika regiona = Economy of Regions*. 2021;17(3):1042–1056. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-23>
34. Урасова А.А. Трансформация региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции. *Экономика промышленности*. 2022;15(2):198–205. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-2-198-205>
Urasova A.A. Transformation of regional industrial structure during technological evolution. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(2):198–205. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-2-198-205>
35. Беилин И.Л. Методологические подходы к развитию региона нефтегазовой специализации. Дисс. на соиск. уч. степ. д-ра экон. наук. СПб: СПбГЭ; 2024. 390 с.
36. Беилин И.Л. Новые экономические подходы к развитию горизонтальной межрегиональной промышленной политики под влиянием нефтегазовой отрасли. *Российский экономический журнал*. 2023;(4):59–77.
Beilin I.L. New economic approaches to development Horizontal interregional industrial policy influenced by the oil and gas industry. *Russian Economic Journal*. 2023;(4):59–77. (In Russ.).

Информация об авторе

Игорь Леонидович Беилин – д-р экон. наук, доцент, Российский государственный университет правосудия (Казанский филиал), 420088, Республика Татарстан, Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7А, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5878-4915>; e-mail: i.beilin@rambler.ru

Information about the author

Igor L. Beilin – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor, Russian State University of Justice (Kazan branch), 7A 2nd Azinskaya Str., Kazan, Republic of Tatarstan 420088, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5878-4915>; e-mail: i.beilin@rambler.ru

Поступила в редакцию 01.07.2024; поступила после доработки 12.11.2024; принята к публикации 15.11.2024

Received 01.07.2024; Revised 12.11.2024; Accepted 15.11.2024