

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ БИЗНЕСА
INTERDISCIPLINARY RESEARCH IN THE FIELD OF BUSINESS**

Обзор
Review

УДК 338 (075.8)

DOI: 10.18413/2408-9346-2023-4-0-9

Авилова В. В.¹
Чижова Е. Н.²

**Новая парадигма развития промышленности России
в условиях снижения углеродного следа**

¹ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»,
ул. К. Маркса, 68, Казань 420015, Россия

²ФГБОУ ВО «Белгородский государственный университет им. В.Г. Шухова»,
ул. Костюкова, 46, Белгород 308012, Россия

¹*e-mail:* avilovavv@mail.ru

²*e-mail:* chizhova_elena@mail.ru

¹ ORCID: 0000-0003-2114-9659

² ORCID: 0000-0001-5331-0043

*Статья поступила 15 сентября 2023 г.; принята 05 ноября 2023 г.;
опубликована 30 декабря 2023 г.*

Аннотация. Проблема необходимости трансформации стратегии развития промышленности России порождена турбулентной экономической средой, породившей новые условия функционирования производства, вызовы и сложности (изменение круга партнеров, слом отработанных цепочек поставок, сложности с закупками ряда товаров, оплатой и др.). На все перечисленные процессы накладывает ограничения мировой тренд снижения углеродного следа путем совершенствования техники, технологии, энергоперехода. В промышленности ведущих стран климатические требования спровоцировали существенные структурные сдвиги, трактуемые ими как залог технологического лидерства и факторы интенсификации экономического роста. Появление данных относительно новых требований к промышленности требует анализа, результатом которого станут взвешенные рекомендации о таких корректировках промышленной стратегии, которые будут сочетать преимущества российской ресурсной базы, шаги к технологическому суверенитету с общемировыми тенденциями инновационного развития производства. Целью данного исследования является поиск оптимального обременения промышленных предприятий задачами минимизации углеродного следа, не снижающего экономическую эффективность их работы. Стратегия развития промышленности России призвана обеспечить повышение качества жизни населения, сочетающееся с технологическим развитием. Для реализации цели исследования применялись аналитический метод, экспертные оценки, абстрактно-логический. Эмпирической базой послужили материалы крупнейших промышленных компаний. Объектом исследования являлись предприятия промышленного комплекса России, отраслевая принадлежность которых предопределяет необходимость решения про-

блемы углеродного следа. В результате исследования выявлена возможность сочетания в стратегии промышленного развития принципов технологического суверенитета и снижения углеродного следа с социальной ответственностью компаний. Полученные результаты вносят вклад в исследование проблемы трансформации стратегии развития промышленности.

Ключевые слова: стратегия развития промышленности; технологический суверенитет; декарбонизация; турбулентная внешняя среда

Для цитирования: Авилова В.В., Чижова Е.Н. Новая парадигма развития промышленности России в условиях снижения углеродного следа // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2023. Т. 9. № 4. С. 111-119. DOI: 10.18413/2408-9346-2023-9-4-0-7

UDC 338 (075.8)

Vilora V. Avilova¹
Elena N. Chizhova²

**A new paradigm for the development of Russian industries
in the context of reducing the carbon footprint**

Kazan National Research Technological University,
68 K. Marx St., Kazan 420015, Russia
Shukhov Belgorod State University,
46 Kostyukov St., Belgorod 308012, Russia

¹e-mail: avilovavv@mail.ru

²e-mail: chizhova_elena@mail.ru

¹ORCID: 0000-0003-2114-9659

²ORCID: 0000-0001-5331-0043

Abstract. The problem of the need to transform the Russian industrial development strategy is generated by a turbulent economic environment, which has given rise to new conditions for the functioning of production, challenges and difficulties (changes in the circle of partners, disruption of established supply chains, difficulties with the procurement of a number of goods, payment, and others). All of the above processes are limited by the global trend of reducing the carbon footprint through improving technology, techniques, and energy transition. In the industries of leading countries, climate requirements have provoked significant structural changes, which they interpret as a guarantee of technological leadership and factors for intensifying economic growth. The emergence of data regarding new requirements for industries requires analysis, the result of which will be balanced recommendations on such adjustments to the industrial strategy that will combine the advantages of the Russian resource base, steps towards technological sovereignty with global trends in innovative production development. The purpose of this study is to find the optimal burden of industrial enterprises with the tasks of minimizing the carbon footprint, without reducing the economic efficiency of their work. The Russian industrial development strategy is designed to ensure an improvement in the quality of life of the population, combined with technological development. To achieve the purpose of the study, the analytical method, expert assessments, and abstract-logical methods were used. The empirical base was the materials of the largest industrial companies. The object of the study was the enterprises of the Russian industrial complex, whose industry affiliation predetermines the need to solve the carbon footprint problem. The study revealed the possibility of combining the principles of technological sovereignty and carbon footprint reduction with the social responsibility of companies in the industri-

al development strategy. The results obtained contribute to the study of the problem of transformation of the industrial development strategy.

Keywords: industrial development strategy; technological sovereignty; decarbonization; turbulent external environment

For citation: Avilova, V. V. and Chizhova, E. N. (2023), "A new paradigm for the development of Russian industries in the context of reducing the carbon footprint", *Research Result. Business and Service Technologies*, 9 (4), pp. 111-119. DOI: 10.18413/2408-9346-2023-9-4-0-7

Введение (Introduction). Принятие Парижского климатического соглашения в целях снижения углеродного следа и подписание его Российской Федерацией предполагает соответствующую корректировку стратегии развития промышленных компаний страны. Нарращивание производственного потенциала, усложнение инфраструктуры, рост количества автотранспортных средств требуют формирования целостной системы мер для реализации климатической повестки в регионах, отраслях, на крупных промышленных предприятиях. Наиболее конкурентоспособными будут экономические агенты с репутацией ответственного производства, прозрачной нефинансовой информацией, лучшими показателями энергоэффективности, что может принести дивиденды за счет экономии сырья, увеличения в деловом обороте всех видов ресурсов. На глобальном рынке компании стремятся озвучивать связь своей промышленной политики с решением климатических задач. Промышленные компании запада инвестировали значительные финансовые ресурсы в технологическую модернизацию и для их компенсации провозгласили введение пограничного компенсационного углеродного механизма, предполагающего выплаты российскими компаниями без учета достижений промышленности нашей страны по снижению углеродного следа. В этой ситуации необходим объективный анализ места промышленности России в реализации мировой климатической повестки, выявление обоснованности экологических обременений и только на этой основе корректировке стратегии развития, выявление роли регионов в данном процессе.

Цель исследования (The aim of the work). Целью статьи является анализ внешних и внутривосточных факторов, требующих корректировки парадигмы развития промышленного комплекса России, отвечающей провозглашенной цели снижения углеродного следа при соблюдении принципа приоритета устойчивого и эффективного развития производства и учитывающей задачу технологического суверенитета и возможности собственной ресурсной базы. Эта цель служит основанием для выработки рекомендаций, сочетающих задачи инновационного развития предприятий с внедрением стратегии декарбонизации; оценки значимости выполнения программы по сокращению углеродного следа, возможностей региональных регуляторов по стимулированию этого процесса.

Материалы и методы исследования (Materials and Methods). Методы исследования базируются на анализе изменений в законодательной базе Российской Федерации, других государств, международных организаций, координирующих деятельность промышленных компаний в процессах снижения углеродного следа. Базой исследования также являются новые стандарты, требования и соглашения в этой сфере. На этой основе изучается трансформация промышленных компаний, внедряющих технические, технологические, сырьевые, продуктовые и организационные инновации, минимизирующие климатический ущерб. Промышленный комплекс при этом модифицируется системно, затрагивая как поставщиков, так и потребителей, а парадигма развития производственных агентов меняется различно на уровне отдельных крупных проектов, компаний, отраслей, регионов и страны,

что требует применения методов анализа и синтеза, экспертных оценок. Для выявления лучших практик промышленной трансформации используется эмпирическая база

Результаты исследования и их обсуждение (Results and Discussion). Парадигма развития промышленности определяет базовые условия качества жизни населения, экономическое состояние предприятий и их возможности для технологического развития, а, следовательно, должна опираться на возможность реализации национальных интересов. Методологически важным при этом является корреляция документа с целями развития России до 2030 года, сформулированными указом Президента РФ № 474 от 2020г. Анализ показывает их пересечение с целями устойчивого развития ООН до 2030, что упрощает ориентацию промышленного комплекса на реализацию климатической повестки. Базовым ориентиром является доминанта стратегии долгосрочного социально-экономического развития страны над решением проблем снижения углеродного следа. Россия является лидером по сокращению эмиссии парниковых газов за 30 лет действия конвенции ООН по изменению климата и опережает мировое сообщество по результатам в области защиты климата. Для актуализации этой деятельности необходимо информирование мирового научного и политического сообщества об объемах компенсации экологического воздействия промышленности за счет экосистем страны – лесных и водных объектов.

По оценкам экспертов отнюдь не вся работа по снижению углеродного следа ложится на плечи промышленности. Только 50% необходимого снижения выбросов для достижения углеродной нейтральности может быть достигнуто к 2050 году за счет внедрения инновационных технологий. Остальные 50% должны быть обеспечены функционированием экосистем страны (Порфирьев, 2021). Промышленность России встала на путь снижения углеродного следа как на уровне ведущих корпораций,

так и в масштабе всего производственного комплекса. Страна находится в стадии формирования общерыночных углеродных механизмов. Задачей научных исследований становится поиск передовых технологий в области зеленых инноваций и низкоуглеродного развития, энергоперехода. Наряду с технологическим рывком в данной сфере на промышленные предприятия накладывается обременение по компенсации части климатических изменений, обеспечении устойчивости экономики и социальном прогрессе. Для распространения лучших наработок промышленных компаний по снижению углеродного следа намечено создание единого реестра климатических проектов. Одним из ключевых игроков в промышленности России, отслеживающим реализацию процесса снижения углеродного следа ведущими производителями и стимулирующим этот процесс, является Сбербанк. На Восточном экономическом форуме в сентябре 2023 года Сбербанк выступил с инициативой создания центра экспертизы в области устойчивого развития и климатической повестки, чьи компетенции распространялись бы не только на национальные проекты, но и охватывали ситуацию в странах БРИКС. Это предложение имеет большую практическую значимость, поскольку глобальная тенденция к снижению углеродного следа реализуется в условиях различий межстрановых законов, стандартов и норм и входит в зону необходимости синхронизации шагов, гармонизации нормативной базы, а также обмена лучшими практиками. Весомость этой работы обусловлена не только заботой о повышении качества жизни, но и экономическими причинами – объемом финансирования климатических проектов, реализуемых в странах БРИКС, составляет от 6 до 8 триллионов долларов в год. Практически все страны – члены БРИКС активно развивают ESG-инфраструктуру, что расширяет возможности Российской промышленности для гармонизации с ними углеродных и финансовых рынков, рейтингов и таксономий.

Анализ показывает, что крупнейшие зарубежные компании используют для снижения углеродного следа самые разные сценарии. Наиболее популярным из них является путь диверсификации производства. Например, нефтегазовые компании становятся энергетическими (Whaley, 2021). Так, компания Shell – один из признанных мировых лидеров добычи нефти и газа, захватила нишу солнечной энергетики, то есть уменьшила долю проблемного бизнеса. По такому же сценарию строят промышленную стратегию французская корпорация Total и английская BP. Испанская нефтяная компания Repsol продала большую часть нефтяного бизнеса во многих странах (во Вьетнаме, Малайзии, России). Новая парадигма развития промышленности призвана учесть, что необходимо динамично менять считавшиеся незыблемыми организационную структуру крупнейших компаний, их технологии, партнеров и рынки. Сутью трансформации является перенос акцентов с приоритетов текущей доходности на принципы долгосрочной глобальной ценности, драйвером которой является осуществление «зеленой» технологической революции (Крюков, 2021).

За последний год российским компаниям, занимающимся проблемами снижения углеродного следа, пришлось поспешно менять механизмы реализации этого процесса. Так, в 2021 году корпорация «Газпром нефть» и Royal Dutch Shell начали совместную работу по улавливанию, утилизации и хранению углерода на совместных предприятиях в России. Крупнейший в стране экономический агент – компания «Роснефть» подписала соглашение с американской компанией Baker Hughes о получении технологии и оборудования для обнаружения, измерения и сокращения выбросов парниковых газов. Введенные в действие санкции привели к резкому прекращению технологического взаимодействия с зарубежными партнерами и потребовали разработки отечественных решений и использования российских технологий. (Russian Oil Giants Pen Carbon-

Focused Pacts with Shell and Baker Hughes, 2021). Необходимо подчеркнуть, что данная ситуация оказывает сильное воздействие на парадигму развития отечественной промышленности в части усиления роли перехода на российскую интеллектуальную собственность, поиск компаниями эффективных разработчиков проектов внутри страны или создание собственных научно-исследовательских структур. Критериями оценки темпов и масштабов снижения предприятиями углеродного следа является статистика динамики их углеродных единиц. Углеродные единицы измеряются в тоннах CO₂, а на государственном уровне осуществляется их квотирование. В мировом масштабе формируется глобальный рынок торговли данными квотами. На уровне отдельных государств подобная торговля углеродными единицами начала развиваться в США и странах Евросоюза, а в Китае – на уровне отдельных регионов. Мировая практика показывает существенные отличия по охвату выбранных для этой процедуры отраслей и объему выбросов. Так, в Канаде регулируется 80% выбросов, производимых в промышленности, энергетике, транспорте и в жилищном секторе. В Японии оцениваются только промышленность и жилищный сектор с охватом 20% выбросов. В 7 регионах Китая интенсифицировалось инновационное развитие на основе собственных патентов. В странах Евросоюза инновационная активность по внедрению новых технологий выросла на 10%, но при этом не было выявлено вытеснения традиционных методов производства (Emissions Trading Worldwide, 2021).

В Российской Федерации Президент страны предложил создать отечественный рынок углеродных единиц, предполагающий торговлю сертификатами, официально подтверждающими объем снижения выбросов парниковых газов промышленными предприятиями. Введение в коммерческий оборот данной практики явилось бы серьезной компенсационной мерой, благодаря которой средства, предназначенные на решение климатических задач,

остались бы внутри страны, а не ушли в Евросоюз, поскольку углеродный след будет погашен на нашей территории и не будет «вывозиться» за рубеж.

Анализ мировых практик демонстрирует, что хотя климатические вызовы, требующие снижения углеродного следа, осознаются промышленностью различных стран и континентов неравномерно, фокусом новой парадигмы инновационного развития промышленности является переход к «зеленому» технологическому укладу. Данная парадигма имеет существенные особенности, обусловленные масштабом ее рассмотрения – транснационального, отдельного государства, регионального, отраслевого, корпоративного (Нефтегазовая вертикаль, 2021).

Современная ситуация на транснациональном уровне характеризуется формированием нормативно-правовой базы, регулирующей действия предприятий – эмитентов углекислого газа (Крюков, 2021), сменившей распространенную ранее практику субсидирования. Усилилась роль в процессах снижения углеродного следа финансового сектора, что характерно как для глобального масштаба, так и для России. Можно констатировать отдельное направление «климатического финансирования» промышленности, которое ныне представляет собой целую систему механизмов, к которым относится целевое кредитование «зеленых проектов» предприятий, национальные климатические фонды, банки «зеленого развития промышленности» в ряде государств, «зеленые» облигации, налоговые льготы (Сафонов, 2020). Таким образом, можно констатировать формирование глобальной регуляторной среды промышленного развития в контексте снижения углеродного следа.

На уровне экономик отдельных государств наблюдается целеполагание промышленного развития и переход к новому технологическому укладу с учетом снижения углеродного следа, что подтверждается созданием соответствующей нормативно-правовой базы во все большем числе стран, причем с нарастанием масштабов

данного процесса в азиатском регионе. Характерной тенденцией при этом является ужесточение требований к производственным процессам, технологиям и продуктам и расширение круга нежелательных для производства товаров. Программы достижения углеродной нейтральности к 2050 году озвучили 127 стран, 823 города, 101 регион и 1,5 тысяч компаний (World Bank, 2021).

Россия, как и многие другие страны, сталкивается с новыми климатическими проблемами, к которым относится таяние вечной мерзлоты, увеличение пустынных площадей, что порождает прямую заинтересованность в снижении углеродного следа. Однако, декарбонизация наносит серьезный удар по существующей технологической основе многих предприятий, требует использования новейших интеллектуальных ресурсов, изменения значительного числа цепочек поставок. Более того, речь идет о создании промышленных комплексов, построенных на модели замкнутого цикла. (Климатическая повестка России: реагируя на международные вызовы, 2021).

Сложность проблемы декарбонизации промышленности требует ответа на вопрос о необходимости выполнения ее условий. Предпосылки глобальной трансформации индустрии, делающие этот процесс безальтернативным, имеют как внешнюю для страны, так и внутреннюю природу. В общемировом масштабе построение нового технологического уклада связано с тиражированием наукоемких безотходных энергоэффективных производств, построенных на многофункциональных цифровых платформах, использующих большие базы данных, интернет вещей, искусственный интеллект, возобновляемые источники сырья и альтернативную энергетику. Это позволяет производить товары нового поколения, минимизирующие углеродный след за счет процессов биоразложения, рециклинга, возврата на переработку в технологическую цепочку товаров с завершённым сроком службы. Российская промышленность, ориентирующаяся на

технологическое превосходство, вводит перечисленные принципы в свой функционал для успешного следования мировым трендам и повышения уровня конкурентоспособности. Внутренние предпосылки выполнения условий декарбонизации имеют широкий спектр – от регуляторной деятельности банковского сектора по продвижению «зеленого» финансирования до нарастающей потребности общества в улучшении окружающей среды. Ориентация на выполнение требований климатической повестки дифференцируется на территориальном уровне, что предопределяется различиями отраслевой структуры на местах и природными факторами.

Масштабы экономики России, богатство и разнообразие ее ресурсной базы позволяют предложить формирование новой парадигмы промышленного развития с учетом специфики развития отдельных регионов, наличия в них предприятий, создающих значительный углеродный след, специфику и возраст их технологического оснащения. Территориальный подход к стратегии промышленного развития обоснован еще и нацеленностью многих региональных властей на решение местных экологических проблем, повышение качества жизни за счет тесных контактов с локальным промышленным комплексом. Именно на уровне отдельных регионов проще всего оптимизировать взаимодействие отдельных компаний, науки и бизнеса, производства и образования, чтобы нацелить их на реализацию «зеленой» стратегии развития. Наиболее эффективные примеры промышленной трансформации, реализованные в отдельных регионах, проще как тиражировать в других, так и масштабировать на уровне всей отрасли.

Реальное воплощение деятельности по снижению углеродного следа находит в крупнейших промышленных корпорациях страны, масштабы распространения которых, как правило, охватывают несколько регионов. Ярким примером ощутимой деятельности по снижению углеродного следа является СИБУР – основной производитель и переработчик пластмасс в России.

Его мероприятия по снижению углеродного следа реализуются в Тобольске, Татарстане, Комсомольске-на-Амуре на крупнейших профильных заводах, что позволяет говорить о фактической реализации парадигмы нового промышленного направления развития. (ПАО «СИБУР Холдинг», 2023). Так, Правительство Республики Татарстан освобождает от уплаты части региональных налогов предприятия, внедряющие безуглеродные технологии. Например, с 2023 года компании СИБУР, строящей в городе Нижнекамске комплекс Этилен-600 на 7 лет разрешено не выплачивать налоги в размере 24 млрд рублей. Компания в ответ на это развернула работу по внедрению системы мер, связанных с процессом декарбонизации. Сюда относится массовая посадка деревьев на территории республики, развитие инфраструктуры сбора и переработки промышленных отходов, просветительская деятельность (экологические лаборатории в вузах, колледжах и школах). Все крупные компании Татарстана теснейшим образом взаимодействуют с властями по мерам, снижающим углеродный след. ПАО «Татнефть» реализовала программу «Циркулярный лес», высадив на территории Татарстана в 2022 году 5,2 миллиона деревьев. Именно это количество по оценкам экологов способно компенсировать ущерб от промышленных выбросов парниковых газов.

Для промышленных предприятий следование новой парадигме развития означает огромные риски, связанные с поиском оптимальных технологических решений, разработанных российскими учеными, закупкой нового оборудования, частичной сменой ресурсной и энергетической базы, переподготовкой кадров. В то же время в долгосрочной перспективе низкий углеродный след производимой продукции является безальтернативным условием присутствия корпорации на рынке. Предшествовать данной сложной работе должен технологический аудит, результатом которого является оценка необходимости и масштабов промышленной трансформации. Следующим этапом инноваци-

онного развития должна стать дорожная карта, следование которой позволяет обеспечить намеченные цели при условии достижения адекватной величины прибыли.

Поскольку шаги по трансформации производства в России предпринимают преимущественно крупные компании, целесообразно осуществлять их через реализацию отдельных проектов. Однако, оценка их эффективности отличается от традиционной, дополняясь новыми эффектами – репутационными, экологическими, социальными и новыми рисками, ростом инновационной активности, повышением энергетической безопасности.

Заключение (Conclusions). Высокие темпы глобального промышленного развития в условиях перехода к новому технологическому укладу требуют формирования новой парадигмы трансформации предприятий страны, сочетающей мировые тенденции с интересами социально-экономического развития государства. Анализ показывает необходимость выполнения условий соглашений о снижении углеродного следа. При этом важна диверсификация принимаемых мер в масштабе всей страны, регионов и отдельных корпораций. На государственном уровне кроме регуляторных законодательных и нормативных изменений проявляется значительная регуляторная роль финансового сектора. На региональном уровне рекомендуется работа по межотраслевому, научному и кадровому сопровождению снижения углеродного следа с учетом собственной технологической и ресурсной базы. В масштабах крупных корпораций наблюдается трансформация через внутрикорпоративные стратегии, а также через реализацию отдельных проектов. Трансформация промышленного развития несет с собой большие риски и требует существенных инвестиций. Однако в долгосрочном периоде этот процесс приводит к устойчивому развитию производства и повышению качества жизни населения. Следовательно, этот тренд безальтернативен, а значит, важны исследования лучших практик в этой области, их

тиражирование на основе научного анализа и взвешенных рекомендаций.

Информация о конфликте интересов: авторы не имеют конфликта интересов для декларации.

Conflicts of Interest: the authors have no conflict of interests to declare.

Список литературы

Глобальный энергопереход для России – возможность или опасность? Нефтегазовая вертикаль. 2021. URL: http://www.ngv.ru/pr/globalnyy-energoperekhod-dlya-rossii-vozmozhnost-ili-opasnost-institut-razvitiya-tekhnologiy-tekobr/?sphrase_id=3273313 (дата обращения 03.10.2023).

Климатическая повестка России: реагируя на международные вызовы. 2021. URL: <https://www.csr.ru/ru/news/klimaticheskaya-povestka-rossii-reagiruya-na-mezhdunarodnye-vyzovy/> (дата обращения 05.10.2023).

Крюков В.А. Вызовы и ответы экономики Республики Татарстан на процессы декарбонизации / В.А. Крюков, Д.В. Миляев, А.Д. Савельева, Д.И. Душенин // Георесурсы. 2021. Т. 23. №3. С. 17- 23.

ПАО «СИБУР Холдинг». URL: http://investors.sibur.com/results-centre/historical-data-book.aspx?sc_lang=ru-RU (дата обращения 05.10.2023).

Порфирьев Б.Н. Комплексный подход к стратегии низкоуглеродного социально-экономического развития России / Б.Н. Порфирьев, А.А. Широков, А.Ю. Колпаков // Георесурсы. 2021. Т. 23. № 3. С. 3- 7.

Сафонов Г.В. Декарбонизация мировой экономики и Россия // Нефтегазовая вертикаль. 2020. № 21-22. С. 66-70.

Emissions Trading Worldwide. ICAP Status Report. Berlin: International Carbon Action Partnership. URL: <https://icapcarbonaction.com/en/icap-status-report-2021> (дата обращения 06.10.2023).

Russian Oil Giants Pen Carbon-Focused Pacts with Shell and Baker Hughes (2021). Upstream magazine. № 1. С. 13-17.

Whaley J. Increasing Energy While Decreasing Carbon, GEOExPro magazine. 2021. № 18 (2).

World Bank. State and Trends of Carbon Pricing. 2021. Washington, DC: World Bank. URL:

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620> (дата обращения 06.10.2023).

References

Emissions Trading Worldwide. ICAP Status Report. Berlin: International Carbon Action Partnership [Online], available at: <https://icapcarbonaction.com/en/icap-status-report-2021> (Accessed 06 October 2023).

Global energy transition for Russia – an opportunity or a danger? (2021), Oil and gas vertical. [Online], available at: http://www.ngv.ru/pr/globalnyy-energoperekhod-dlya-rossii-vozmozhnost-ili-opasnost-institut-razvitiya-tehnologiy-tek-obr/?sphrase_id=3273313 (Accessed 03 October 2023).

Kryukov, V.A., Kryukov, V.A., Milyaev, D.V., Savelyeva, A.D. and Dushenin, D.I. (2021), “Challenges and responses of the economy of the Republic of Tatarstan to the processes of decarbonization”, *Georesursy*, Vol. 23, 3. pp. 17-23.

Porfiryev, B.N., Shirov, A.A. and Kolpakov, A.Yu. (2021), “An integrated approach to the strategy of low-carbon socio-economic development of Russia”, *Georesursy*, Vol. 23, 3, pp. 3-7.

PJSC SIBUR Holding [Online], available at: http://investors.sibur.com/results-centre/historical-data-book.aspx?sc_lang=ru-RU (Accessed 05 October 2023).

Russia's climate agenda: responding to international challenges [Online], available at:

<https://www.csr.ru/ru/news/klimaticheskaya-povestka-rossii-reagiruya-na-mezhdunarodnye-vyzovy/> (Accessed 05 October 2023).

Russian Oil Giants Pen Carbon-Focused Pacts with Shell and Baker Hughes (2021), *Upstream magazine*, 1, pp. 13-17.

Safonov, G.V. (2020), “Decarbonization of the world economy and Russia”, *Oil and gas vertical*, 21-22, pp. 66-70.

Whaley, J. (2021), “Increasing Energy While Decreasing Carbon”, *GEOExPro magazine*, 18 (2), pp. 12-16.

World Bank. State and Trends of Carbon Pricing. Washington, DC: World Bank [Online], available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620> (Accessed 06 October 2023).

Данные об авторах

Авилова Вилора Вадимовна, профессор кафедры бизнес-статистики и экономики, доктор экономических наук, профессор
Чижова Елена Николаевна, заведующая кафедрой теории и методологии науки, доктор экономических наук, профессор

Information about the authors

Vilora V. Avilova, Professor of the Department of Business Statistics and Economics, Doctor of Economics, Professor
Elena N. Chizhova, Head of the Department of Theory and Methodology of Science, Doctor of Economics, Professor