

Т. О. Тагаева¹, Л. К. Казанцева^{1}, И. С. Татаринов²*

Экологические последствия добычи и переработки сырьевых ресурсов в Сибирском ФО

¹ Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,
г. Новосибирск, Российская Федерация
* e-mail: klk@ieie.nsc.ru

² Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация

Аннотация. В докладе анализируются географические особенности и ресурсный потенциал Сибирского федерального округа, регионы которого по запасам и разнообразию полезных ископаемых занимает одно из ведущих мест в Российской Федерации. Природные богатства составляют основу конкурентных преимуществ округа и определяют преобладание добывающих и перерабатывающих отраслей, что влечет за собой высокий уровень антропогенного воздействия на природную среду. Это определяет актуальность исследования. Представлен анализ негативного воздействия добычи и переработки сырьевых ресурсов на загрязнение атмосферного воздуха и водных ресурсов, а также на образование отходов и их обращение. Методом исследования является институциональный анализ опубликованных данных об объекте и предмете исследования. Объектом исследования является экономическая деятельность в Сибирском ФО с учетом экологической ситуации, предметом – направления и характер негативного влияния добычи и переработки на окружающую природную среду. Для анализа использованы статистические данные Росстата, государственных докладов и Росприроднадзора.

Ключевые слова: сырьевые ресурсы, добыча и переработка, негативное воздействие на компоненты природной среды

Т. О. Тагаева¹, L.K. Kazantseva^{1}, I.S. Tatarinov²*

Ecological Consequences of Extraction and Processing of Resources in the Siberian FD

¹Institute of Economics and Industrial Engineering of Siberian Branch of RAS, Novosibirsk, Russia
* e-mail: klk@ieie.nsc.ru

²Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

Abstract. The report analyzes the geographical features and resource potential of the Siberian Federal District, whose regions are among the leading in the Russian Federation in terms of reserves and diversity of minerals. Natural resources form the basis of competitive advantages of the district and determine the predominance of extractive and processing industries, which entails a high level of anthropogenic impact on the natural environment. This determines the relevance of the study. The analysis of the negative influence of raw materials extraction and processing on air and water pollution, as well as on waste generation is presented. The research method is institutional analysis of published data about the object and subject of the study. The object of the study is economic activity in the Siberian Federal District taking into account the environmental situation, the subject is the directions and nature of the mining and processing negative influence on the natural environment. Statistical data of Rosstat and Rosprirodnadzor, state reports were used for the analysis.

Keywords: raw material resources, extraction and processing, negative impact on the components of the natural environment

Сибирский федеральный округ – второй по величине регион Российской Федерации, площадь которого составляет 4 361,7 тыс. кв. километров (это более 25% площади страны). Он располагается в географическом центре страны и охватывает территории от вод Карского моря и моря Лаптевых до границ с Монголией, Республикой Казахстан и Китайской Народной Республикой. Включает в себя Северо-Сибирскую низменность, Среднесибирское плоскогорье, Южно-Сибирские горы и часть Западно-Сибирской равнины. Подобное расположение наряду с другими физико-географическими особенностями региона определили его огромный природно-ресурсный потенциал, представленный обширной минерально-сырьевой базой, лесным и водным фондами [1]:

- разведанные запасы угля составляют 77,6% от общероссийских;
- месторождения черных, цветных и драгоценных металлов (марганец – 62,9%, медь – 39,9%, свинец – 38,1%, молибден – 21,35%, золото – 35,5%, платиноиды – 96,93%, уран – 20,23%);
- углеводородное сырьё (нефть – 8,19% извлекаемых запасов по стране, свободный газ - 6,47%, растворённый газ – 12,29%);
- лесной фонд составляет более 25% от государственного;
- наличие крупных рек, позволяющих сооружать гидроэлектростанции мощностью до 6400 МВт.

Природное богатство выступает одним из основных конкурентных преимуществ округа и является фундаментом его экономического развития. Наибольшее внимание уделяется добывающим и перерабатывающим производствам, обслуживающим потребности в первичном сырье как на региональном, так и на федеральном уровнях. Преобладающими отраслями являются металлургия, нефтегазовая и угледобывающая промышленность, химические и деревообрабатывающие производства, гидроэнергетика. Не менее важным фактором роста региональной экономики выступает её связующая роль между Дальневосточным федеральным округом и промышленными комплексами Урала.

Цели и задачи исследования заключаются в характеристике последствий для экологии добычи и переработки сырьевых ресурсов в Сибирском ФО, основных показателей воздействия на окружающую среду, динамики образования и обращения отходов производства.

Методы и материалы

Основным методом исследования, результаты которого изложены в статье, является институциональный анализ, заключающийся в сборе и обработке опубликованных данных об объекте и предмете исследования.

Объектом исследования является экономическая деятельность по добыче и переработке сырьевых ресурсов на территории Сибирского ФО с учетом экологической ситуации, предметом – направления и характер негативного влияния добычи и переработки на окружающую природную среду, а именно на загрязне-

ние атмосферного воздуха и водных ресурсов, а также анализ динамики накопленных отходов производства и потребления.

Для анализа были использованы: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26.01.2023 г. № 129-р. [2], статистические данные Росстата, информация Государственных докладов «Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023» [3], «Социально-экономическое положение Сибирского федерального округа в I квартале 2022 года» [4], «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году» [5], «Наше общее будущее: доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР)» [6].

Результаты

В 2021 году валовый региональный продукт (ВРП) Сибирского федерального округа составил 11 286 млрд рублей (9,4% от суммарного ВВП страны). Структура ВРП по видам экономической деятельности представлена на рис. 1. Суммарная доля продукта, приходящаяся на добычу полезных ископаемых и обрабатывающие производства, составила 41,3%. Расширение данных секторов региональной экономики оказывает положительное влияние на поддержание внутренних производственных процессов страны и открывает большие возможности в сфере международной торговли за счёт экспорта энергоносителей.



Рис. 1. Отраслевая структура ВРП СФО в 2021 году.
Источник: составлено авторами на основе материалов [3]

Добыча полезных ископаемых (ДПИ) оказывает непосредственное воздействие на все компоненты среды: недра, почвы, поверхностные и подземные воды,

атмосферный воздух, растительный, животный мир, а также озоновый слой атмосферы. Неравномерное историческое освоение округа и выборочное размещение на территории округа крупных промышленных комплексов привели к существованию в нём районов, характеризующихся высокой техногенной нагрузкой, превышающей их ассимиляционный потенциал [7]. Это приводит к обострению экологической ситуации и ряду проблем, имеющих наиболее серьёзные последствия в субъектах с преимущественной деятельностью по добыче и проработке полезных ископаемых.

За 2022 год на территории Сибирского ФО было зарегистрировано 41 103 объектов негативного воздействия на окружающую среду, среди которых 5 509 относятся к категориям высокой и чрезвычайно высокой опасности. Преимущественными направлениями негативного влияния этих производственных объектов на окружающую природную среду является загрязнение атмосферного воздуха и водных ресурсов. Не менее важным является анализ динамики накопленных отходов производства и потребления.

Согласно докладу Минприроды РФ, валовой объём выбросов загрязняющих атмосферу веществ в Сибирском ФО в 2022 году составил 6 670,8 тыс. т (это более 30% от общероссийского показателя). На выбросы от стационарных источников пришлось 5 805,3 тыс. т (это около 34% от общероссийского объёма). Подобные сравнения закрепляют за Сибирским федеральным округом характеристику наиболее загрязнённого региона страны, количество выбросов в котором продолжает расти в соответствии с тенденциями расширения производства. Относительно предыдущего года прирост выбросов составил 5,35%. Лидерами по количеству загрязняющих веществ от стационарных источников стали Красноярский край – 15,33 % общероссийских выбросов, Кемеровская область (Кузбасс) – 9,28% и Иркутская область - 4,32%. Удельные выбросы на душу населения в Красноярском крае и Кемеровской области составили 995 кг и 645 кг, соответственно, при этом в целом по Сибирскому ФО – около 400 кг, а по России – около 200 кг.

Обсуждение

Указанные масштабы выбросов являются закономерным следствием размещения на территории субъектов массивных промышленных комплексов добывающего характера. Процесс загрязнения атмосферы усугубляется многоэтапным производством продукции и её последующим потреблением на этой же территории как отдельными домохозяйствами, так и крупными предприятиями в ходе дальнейшей переработки сырья.

Важным фактором служат и климатические условия округа, приводящие к повышенным удельным показателям потребления энергоносителей на одного человека в связи с активным использованием угольных и газовых топливных ресурсов частным сектором, а также способствующие накоплению и росту концентрации выбрасываемых при сжигании веществ [8].

Таким образом, преобладающее число городов Сибирского округа существует и развивается в рамках существенного превышения допустимых объёмов

концентрации загрязняющих веществ в составе атмосферного воздуха: более 68% городского населения округа проживает в условиях высокого уровня загрязнений с ИЗА (комплексный индекс загрязнения атмосферы), превышающим 7%. Более того, текущая статистическая информация едва ли способна в полной мере отразить реальное состояние и динамику загрязнения атмосферного воздуха вследствие регулярных нормативных повышений ПДК при учёте тех или иных загрязняющих веществ, искажающих оценочные показатели [9].

В структуре водопользования СФО основным направлением выступает забор воды на производственные нужды, составивший в 2022 году 4 490,41 млн м³ (это почти 77,5% от общей структуры использования). Проблемой выступает малоэффективный процесс водоотведения, приводящий к загрязнению поверхностных водных источников посредством сброса сточных вод, недостаточно очищенных или вовсе без очистки. Этот показатель в 2022 году, по данным Росводресурсов, установился на отметке 1 361,92 млн м³ в сумме по СФО (это 12% от общего объема сброса загрязнённых вод по стране) и 82 м³ на душу населения, что превышает средний показатель по РФ – 77 м³.

Наибольший объём сброса загрязнённых сточных вод приходится на Иркутскую область – 3,95%. Несмотря на тенденцию снижения объёмов сброса как в бассейны крупнейших рек округа – Енисея и Оби (снижение на 0,1 и 0,8 млрд м³ за период с 2015 по 2022 гг. по данным Росводресурсов), так и более мелкие поверхностные и подземные источники (уменьшение на 3,3% по сравнению с 2021 г.), сохранение качества вод Сибирского федерального округа нуждается в усовершенствовании процессов очистки и установке на производствах современных водоочистных сооружений.

В силу добывающей и перерабатывающей сырьё ориентации, в промышленности СФО преобладают более сложные по своему составу сточные воды, содержащие большой спектр загрязняющих веществ в зависимости от используемого сырья. А именно: углеводородные соединения и фенолы, поступающие с нефтехимических заводов и в ходе производства строительных материалов; нерастворимые взвешенные примеси неорганического происхождения строительных и камнеобрабатывающих заводов; органические волокнистые отходы в целлюлозно-бумажной промышленности; ионы тяжёлых металлов, кислоты, серные соединения, реагенты при добыче полезных ископаемых и обогащении руды. Сточные воды подобного характера требуют механических и физико-химических методов очистки, а также термических и биотермических способов утилизации обезвоженных осадков [10]. Однако большинство предприятий округа ограничены в возможности оперативного введения инновационных способов очистки сточных вод из-за недостатка финансовой обеспеченности, как в случае частных компаний, так и в случае спонсируемых непосредственно региональными бюджетами.

Большие опасения вызывает динамика накопления на территории субъектов Сибирского федерального округа производственных и потребительских отходов. На протяжении всего своего развития, как крупнейшей энергетической и сырьевой базы страны, производственные отходы располагаемых на его территории

промышленных комплексов не были предметом особого внимания, что при высоких темпах экономического развития привело к скоплению огромных объёмов химических органических и минеральных, твёрдых коммунальных расходов.

На данный момент проблема размещения, утилизации и обезвреживания отходов является ключевым направлением стратегии поддержания экологической безопасности Сибирского федерального округа. По данным Росприроднадзора, в 2021 году количество образованных отходов на территории округа составило 5 352,2 млн т (это 63,4% от всего объёма по Российской Федерации), среди которого более 70% приходится на Кемеровскую область. Далее по степени вклада в общий объём образованных отходов идут Красноярский край (10,4%), Республика Хакасия (7,9%) и Иркутская область (6,96%).

В структуре Сибирского федерального округа производственные отходы добывающей отрасли закономерно выступают преобладающим видом, составляя около 90%. Огромная часть отходов генерируется в угольной промышленности на всех этапах угледобычи, обработки и газификации. Это пылегазовые отходы вскрышной и шахтной породы при открытом и закрытом методах добычи, отходы гравитационного и флотационного обогащения угля, зольные и шлаковые отходы переработки [11]. Хранение угольных отходов и других подобных вторичных продуктов с длительными сроками разложения, возникающих в ходе добычи полезных ископаемых, связано с риском загрязнения выделяемыми токсичными веществами окружающей природной среды. Их хранение вызывает отчуждение и деградацию земель, а проникновение в почву засоряет подземные и поверхностные воды, препятствует естественным процессам и стабильному функционированию экосистемы. Нахождение территорий складирования отходов вблизи населённых пунктов оказывает влияние и на жителей Сибирского федерального округа, на каждого из которых в среднем по СФО приходится более 335 т ежегодного прироста отходов.

Заключение

Рассмотренная статистика в целом подтверждает существование в Сибирском федеральном округе серьёзных экологических проблем и явного дисбаланса экономического развития с точки зрения его устойчивости. Текущие темпы наращивания производственных мощностей по добыче и переработке сырьевых ресурсов ещё больше усугубляют сформировавшуюся ситуацию. Ухудшение экологической ситуации по совокупности рассмотренных направлений приводит к неизбежному снижению качества жизни и создаёт многочисленные факторы, угрожающие здоровью населения СФО.

Благодарности

Доклад подготовлен в рамках НИР ИЭОПП СО РАН, проект 5.6.6.4. (0260-2021-0008) "Методы и модели обоснования стратегии развития экономики России в условиях меняющейся макроэкономической реальности".

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ерохина Е. В. Анализ развития регионов Сибирского федерального округа: оценка и стратегические перспективы // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2016. – № 11-3. – С. 752–760.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26.01.2023 г. № 129-р. // URL: <http://government.ru/docs/all/145780/> (дата обращения: 08.03.2024)
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: Статистический сборник / Росстат. – М., 2023. – 1128 с.
4. Социально-экономическое положение Сибирского федерального округа в I квартале 2022 года / Росстат. – М., 2022. – 73 с. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Sibirskij-fo_2k-2022.pdf (дата обращения 02.03.2024).
5. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году / Минприроды России. – М., 2023. – 686 с. URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyu_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2022_/ (дата обращения 12.03.2024).
6. Наше общее будущее: доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР): пер. с англ. / Под ред. С. А. Евтеева, Р. А. Перелета. – М.: Прогресс, 1989. – 371 с.
7. Бурматова О. П. Регионы Сибири с напряжённой экологической ситуацией: причины и решения // Развитие территорий. – 2023. – № 4. – С. 28–39.
8. Ревич Б. А. Экологические приоритеты и здоровье: социально уязвимые территории и группы населения // Экология человека. – 2010. – № 7. – С. 3–9.
9. Гильмундинов В. М., Тагаева Т. О. Экологические аспекты новой волны сырьевой индустриализации азиатской России / Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. – 2021. – № 7. – С. 998–1007.
10. Чернов В. А. Проблемы экологии водных ресурсов и перспективы устойчивого развития / Научный журнал НИУ ИТМО. Экономика и экологический менеджмент. – 2020. – № 3. – С. 98–113.
11. Андреева Т. А. Отходы производства угольной промышленности // Сборник материалов X всероссийской, научно-практической конференции молодых учёных с международным участием «Россия молодая». Кемерово, 24–27 апр. 2018 г.: 601 с. – Кемерово КузГТУ, 2018. – С. 53301.1–53301.4.

© Т. О. Тагаева, Л. К. Казанцева, И. С. Татаринов, 2024