

В.М. ГИЛЬМУДИНОВ\*, \*\*, Т.О. ТАГАЕВА\*, \*\*

\*Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,  
630090, Новосибирск, пр. Лаврентьева, 17, Россия, gilmundinov@mail.ru, tagaeva@ieie.nsc.ru

\*\*Новосибирский государственный университет,  
630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1, Россия, gilmundinov@mail.ru, tagaeva@ieie.nsc.ru

## ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АЗИАТСКОЙ РОССИИ

*Дана оценка текущего состояния экологической сферы азиатской части России с позиций ее соответствия принципам и условиям зеленой экономики. Для анализа были использованы статистические данные Росстата, информация ежегодных государственных докладов «О состоянии и об охране окружающей среды РФ». Показано, что, несмотря на статистическое снижение объемов ежегодных выбросов загрязняющих атмосферу веществ и загрязненных сточных вод, наблюдается рост концентраций отдельных видов загрязнений. Особенно тревожная ситуация сложилась в сфере обращения с отходами: за десять лет (к 2019 г.) ежегодный объем их образования вырос более чем в два раза. Удельные (на человека) объемы атмосферных выбросов, сброса загрязненных сточных вод и образования отходов превышают среднероссийский уровень в 2,31, 1,04 и 4,19 раза соответственно. Отмечается более сильное воздействие выбросов парниковых газов на потепление климата, чем в целом по России, например в Якутии зафиксировано максимальное потепление в мире за последние 60 лет. Наиболее сильное негативное влияние неблагоприятных экологических факторов на здоровье населения ощущается в Красноярском крае, Иркутской и Кемеровской областях. Сделан вывод о том, что сложившаяся ситуация в Азиатской России противоречит принципам устойчивого развития. Отмечена необходимость перестройки институциональных механизмов регулирования природоохранной деятельности в целях повышения устойчивости развития азиатской части России.*

**Ключевые слова:** зеленая экономика, выбросы загрязняющих атмосферу веществ, загрязнение водных ресурсов, отходы производства и потребления.

V.M. GILMUNDINOV\*, \*\*, T.O. TAGAEVA\*, \*\*

\* Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,  
630090, Novosibirsk, pr. Lavrentieva, 17, Russia, gilmundinov@mail.ru, tagaeva@ieie.nsc.ru

\*\* Novosibirsk State University, 630090, Novosibirsk, ul. Pirogova, 1, Russia,  
gilmundinov@mail.ru, tagaeva@ieie.nsc.ru

## PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ASIAN RUSSIA

*This article assesses the current state of the environmental sphere of the Asian part of Russia from the standpoint of its compliance with these principles and conditions of the formation of a “green” economy. Statistical data of Rosstat, and information from annual State reports “On the state and environmental protection of the Russian Federation” were used in the analysis. It is shown that in spite of the statistical decrease in the volume of annual emissions of air pollutants and polluted wastewater, there is an increase in the concentrations of some types of pollutants. The situation is particularly alarming with waste management: over ten years (before 2019) the annual volume of their generation increased by more than a factor of 2. Specific (per capita) volumes of atmospheric emissions, discharge of polluted wastewater and waste generation exceed the average Russian level by factors of 2.31, 1.04 and 4.19, respectively. There occurs a more intense influence of greenhouse gas emissions on climate warming than in Russia as a whole. For example, Yakutia has the greatest climate warming in the world over the past 60 years. The strongest negative impact of adverse environmental factors on the health of the population is observed in Krasnoyarsk krai and in Irkutsk and Kemerovo oblasts. It is concluded that the current situation in Asian Russia contradicts the principles of sustainable development. The article notes the need to restructure institutional mechanisms for regulating environmental activities in order to increase the sustainability of the development of the Asian part of Russia.*

**Keywords:** green economy, emissions of air pollutants, pollution of water resources, production and consumption waste.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Под устойчивым развитием в широком смысле понимается процесс экономических, социальных и институциональных преобразований, который способствует удовлетворению потребностей людей,

но при этом использование природных ресурсов, воздействие на окружающую среду должны осуществляться в масштабах, не причиняющих урон будущим поколениям. Таким образом, устойчивое развитие включает в себя три взаимосвязанных аспекта — экономический, социальный и экологический, которые должны развиваться в целях удовлетворения потребностей людей (причем подразумевается не только материальное потребление, но и потребность в сохранении природных экосистем и общественного здоровья).

С точки зрения некоторых исследователей [1, 2], устойчивое развитие представляет собой идеальный процесс, к которому можно только стремиться (невозможно восполнить для будущих поколений уже истраченные невозобновляемые ископаемые ресурсы и восстановить первоначальную чистоту экосистем). Поэтому вполне закономерно, что в конце XX в. появляется новый термин — зеленая экономика, обозначающий модель экономики, в рамках которой возможно создание условий для стремления к устойчивому развитию. Сегодня большинство авторов солидарны с традиционным определением, данным экспертами ООН по охране окружающей среды (ЮНЕП): «Зеленая экономика — это экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и деградацию природы» [3].

Среди российских ученых наибольший вклад в изучение проблем устойчивого роста и зеленой экономики внесли С.Н. Бобылев, И.П. Глазырина, А.А. Голуб, К.Г. Гофман, В.И. Гурман, А.А. Гусев, В.И. Данилов-Данильян, И.А. Забелина, И.П. Красовская и др.

Много исследований посвящено вопросам устойчивого развития и зеленой экономики, касающимся Сибири и Дальнего Востока. Большая их часть описывает комплексные проблемы отдельных территорий. Например, в ряде работ [4–6] говорится о необходимости минимизации техногенного воздействия на уязвимую арктическую окружающую среду. Обсуждаются экологические проблемы Якутии [7], Бурятии [8], Алтайского края, Иркутской и Томской областей [9–12], Кузбасса [13], Ангаро-Енисейского [14] и Байкальского региона [15–18].

Большое количество работ посвящено отдельным направлениям природоохранной деятельности, проводимой в азиатских регионах. Экологические проблемы, связанные с добычей минерального сырья, рассматриваются в статьях [19–23]. Вопросам охраны водных, лесных ресурсов посвящены работы [24–28]. Результаты исследований сферы обращения с отходами изложены в [29–31]. Общие экологические проблемы азиатских регионов, вопросы их развития в соответствии с принципами устойчивого развития и зеленой экономики обсуждаются в работах [32–34].

На законодательном уровне также немало внимания уделяется экологическим проблемам. В 2002 г. была принята Экологическая доктрина РФ, определяющая цели, направления, задачи и принципы проведения единой государственной политики в области экологии на долгосрочный период [35]. В 2012 г. утверждены «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» [36]. Разработана Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 г. [37]. В рамках 11 федеральных проектов, входящих в национальный проект «Экология» (2019–2024 гг.), ведется работа по пяти направлениям: утилизация и переработка отходов, сохранение водоемов и повышение качества питьевой воды, уменьшение загрязнения воздуха, защита природы и животных, внедрение наилучших природоохранных технологий. В сентябре 2019 г. Россия присоединилась к Парижскому соглашению по климату (2015 г.).

Однако, с нашей точки зрения, формирование условий для устойчивого развития происходит не во всех регионах РФ. В рамках данного исследования мы попытались ответить на вопрос, наблюдается ли устойчивое развитие в азиатской части России. В настоящее время активно развиваются территории Сибири и Дальнего Востока, но насколько это развитие отвечает вышеизложенным принципам «устойчивости»?

Задача развития Азиатской России как крупного научного, промышленного и агропромышленного макрорегиона критически важна для достижения стратегических целей социально-экономического развития России. Это связано с наличием значительных возможностей Сибири и Дальнего Востока, которые могут быть использованы не только для ускорения развития этих территорий, но и для обеспечения устойчивого экономического развития Российской Федерации в целом. Однако, с точки зрения авторов, этот потенциал используется неэффективно, наряду с преимуществами существуют довольно серьезные вызовы и угрозы. В азиатской части России наблюдается серьезное отставание от среднероссийского уровня по основным социальным показателям (ожидаемая продолжительность жизни, отношение среднедушевого дохода к прожиточному минимуму, обеспеченность транспортной, экономической и социальной инфраструктурой и другие показатели). Состояние

природной среды также хуже, чем в европейской части России. Таким образом, экономическое развитие региона нельзя характеризовать как устойчивое.

К завершению формирования новых центров роста в РФ при сохранении инвестиционной активности в Азиатской России есть большая вероятность, что экономика в этой части страны резко вырастет и ее темпы опередят среднероссийские. Однако по поводу экологической составляющей устойчивого развития ученые не испытывают оптимизма. Есть серьезные опасения, что восстановление экономики будет происходить за счет разрушения экосистем, так как российские нормативы, в отличие от европейских и китайских, допускают превышение выбросов и сбросов загрязняющих веществ на многих производствах. Поскольку сохранение природной среды является первоочередной задачей при формировании условий устойчивого развития, обсудим подробнее экологические проблемы азиатских регионов.

В ходе исследования применялись такие общенаучные методы, как системный подход, научная абстракция, логический анализ, методы систематизации, сравнительный анализ. В работе была использована информация Росстата [38], Росприроднадзора [39], ежегодных государственных докладов «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации», находящаяся в свободном доступе, а также зарубежные и отечественные литературные источники по проблемам экологической экономики.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Загрязнение атмосферы.** В азиатской части России, согласно данным Росстата [38], с 2008 по 2019 г. произошло сокращение выбросов загрязняющих атмосферу веществ: в Тюменской области — на 42 %, Сибирском федеральном округе (СФО) — на 23,5 %, Дальневосточном федеральном округе (ДФО) — на 13,2 % (рис. 1). В целом по РФ совокупные выбросы уменьшились на 33,1 %. Таким образом, в Сибири и на Дальнем Востоке сокращение выбросов произошло в меньших масштабах, чем в среднем по России.

Однако достоверность официальных данных вызывает сомнение, так как статистическое снижение валовых выбросов загрязняющих атмосферу веществ во многом объясняется механизмом самостоятельной подачи предприятиями информации о выбросах, отсутствием мониторинговых систем, пересмотром методик (оценки выбросов от автомобильного транспорта), повышением предельно допустимых концентраций (ПДК). По нашему мнению, более достоверная статистика объективнее представила бы динамику атмосферных выбросов. Несмотря на статистическое снижение атмосферных выбросов, ситуация с загрязнением атмосферы в азиатских регионах остается напряженной. Наиболее сложная ситуация наблюдается в СФО. По данным Росстата [38], выбросы в атмосферу, исходящие от стационарных источников и автотранспорта, в СФО составляют почти 30 % суммарного объема выбросов в России. Среднедушевые выбросы (381 кг/чел. в 2019 г.) в 2,5 раза превышают среднероссийский показатель — 155 кг/чел. (табл. 1).

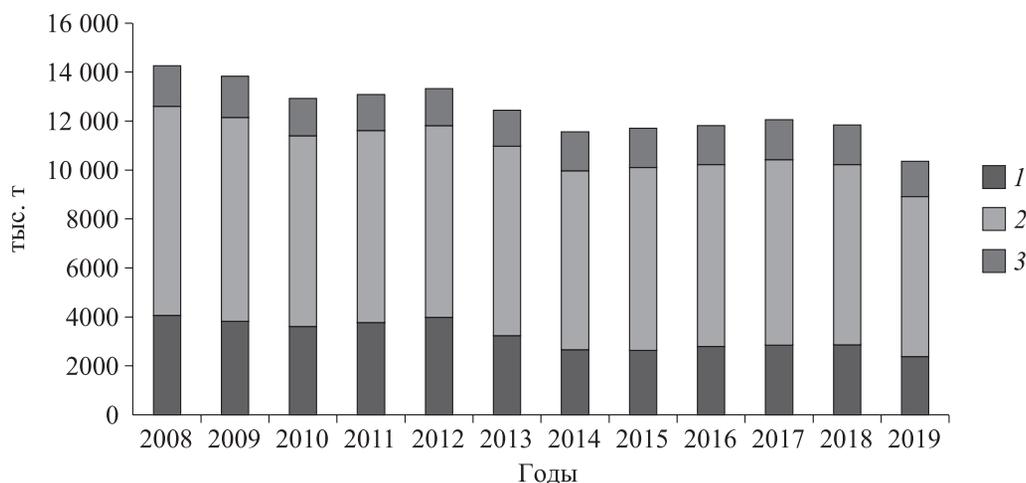


Рис. 1. Динамика выбросов загрязняющих атмосферу веществ в Азиатской России и ее регионах, по [38].

1 — Тюмень; 2 — СФО; 3 — ДФО.

Таблица 1

## Экологические показатели Азиатской России в 2019 г., по [38]

Регион	Атмосферные выбросы		Сброс загрязненных сточных вод		Образование отходов производства и потребления	
	доля, %	на душу населения, кг/чел.	доля, %	на душу населения, м <sup>3</sup> /чел.	доля, %	на душу населения, т/чел.
Тюмень	10,4	632	1,6	53	1,0	3
СФО	28,7	381	12,9	95	64,6	293
ДФО	6,4	177	6,1	94	18,3	174
РФ	100	155	100	86	100	53

Больше всего на душу населения выбросов от стационарных источников производится в Ханты-Мансийском АО (763,4 кг/чел. в 2019 г.), в Ямало-Ненецком АО (1409,5), Красноярском крае (846,1), Кемеровской области (658,2 кг/чел.), при среднегодовых душевых выбросах 117,8 кг/чел. (табл. 2).

В 2019 г. в 22 сибирских городах фиксировалось высокое и очень высокое загрязнение атмосферного воздуха (среди них Норильск, Красноярск, Кемерово, Новокузнецк, Братск, Ангарск). В том же году в ДФО высокое и очень высокое загрязнение атмосферного воздуха наблюдалось в 11 городах (в их числе Гусиноозерск, Селенгинск, Улан-Удэ, Уссурийск, Чегдомын, Чита, Южно-Сахалинск). В азиатских городах Урала в последнее время не фиксировалось высокое и очень высокое загрязнение атмосферного воздуха, лишь в Белоярском, Радужном и Тюмени в отдельные годы отмечался повышенный фон загрязнения. Уровень загрязнения атмосферы считается очень высоким при значении комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), равном или больше 14 (ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций пяти наиболее загрязняющих веществ).

Таблица 2

## Объемы среднедушевых загрязнений в регионах Азиатской России в 2019 г., по [38]

Регион	Выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников, кг/чел.	Сброс загрязненных сточных вод, м <sup>3</sup> /чел.	Образование отходов производства и потребления, т/чел.
Ханты-Мансийский АО	763,4	50,0	4,3
Ямало-Ненецкий АО	1409,5	53,6	3,2
Тюменская область (без АО)	122,5	55,8	1,1
Республика Алтай	25,1	1,5	0,4
Республика Тыва	15,1	25,2	8,2
Республика Хакасия	195,5	52,8	678,1
Алтайский край	72,4	13,8	4,0
Красноярский край	846,1	110,6	176,9
Иркутская область	268,5	212,6	84,0
Кемеровская область	658,2	113,5	1417,1
Новосибирская область	48,7	30,6	46,7
Омская область	77,5	64,5	1,5
Томская область	208,9	198,7	1,7
Республика Бурятия	98,0	31,0	73,8
Республика Саха (Якутия)	270,4	78,2	496,3
Забайкальский край	115,1	77,8	238,1
Камчатский край	121,7	84,1	30,3
Приморский край	93,7	136,1	15,8
Хабаровский край	84,7	137,7	89,3
Амурская область	155,8	82,0	3,9
Магаданская область	422,7	34,5	1292,6
Сахалинская область	116,0	51,1	433,2
Еврейская автономная область	101,3	78,6	19,2
Чукотский автономный округ	360,4	59,4	588,9
РФ	117,8	85,9	52,8

Города с очень высоким уровнем загрязнения атмосферы входят в список городов РФ с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха (Приоритетный список). В 2019 г. в него было включено 18 городов, расположенных на территории азиатской части России (Абакан, Братск, Зима, Иркутск, Кызыл, Лесосибирск, Минусинск, Новокузнецк, Норильск, Свирск, Селенгинск, Улан-Удэ, Усолье-Сибирское, Черемхово, Черногорск, Чита, Шелехов, Южно-Сахалинск), с общим числом жителей 3,3 млн чел. Настораживает тот факт, что в перечень не вошли (по сравнению со списком 2018 г.) пять городов: Петровск-Забайкальский (ДФО) и четыре города из СФО — Ангарск, Барнаул, Искитим и Красноярск. По нашему мнению, резкое статистическое снижение оценки уровня загрязнения городов происходит в связи с законодательным понижением ПДК некоторых загрязняющих веществ, несмотря на то что существенных изменений в уровне загрязнения этих городов не наблюдается. Приоритетный список за 2020 г. насчитывает 15 городов. Из предыдущего перечня исключены Абакан, Братск, Лесосибирск, Иркутск и Новокузнецк (исключение двух последних городов также вызывает сомнение), и два сибирских города — Вихоревка и Канск —полнили список за 2020 г.

Динамика выбросов парниковых газов чрезвычайно важна как для РФ в целом, так и для ее азиатских регионов. Согласно данным государственных докладов «О состоянии и об охране окружающей среды РФ» за 2018–2020 гг., потепление климата на территории Российской Федерации происходит быстрее, чем в среднем на земном шаре: тренд среднегодовой температуры за период 1976–2018 гг. составил  $+0,47\text{ }^{\circ}\text{C}/10$  лет при мировом значении  $+0,18\text{ }^{\circ}\text{C}/10$  лет [40–42]. Отклонение среднегодовой температуры в 2020 г. от таковой в 1961–1990 гг. в РФ составило  $3,22\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в то время как на азиатской территории России —  $3,35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Особенно опасно потепление климата для северных азиатских регионов России. Якутия считается одним из регионов, где отмечается наибольшее потепление в мире. В последние 10–20 лет на севере республики температура воздуха на  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  превышает среднее многолетнее значение, в некоторых местах отмечается прогрев почв на  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  выше привычных значений [43]. По мнению климатологов, запущена цепная реакция: чем выше температура мерзлоты, тем больше выделяется углекислого газа и метана. Последствия потепления уже ощущаются: происходит заболачивание и зарастание кустарниковыми культурами оленеводческих пастбищ, ухудшаются условия рыболовства, разрушаются дороги, здания и т. д. Проблема обостряется и в связи с тем, что в азиатской части России практически нет систем мониторинга выбросов углекислого газа (выбросы  $\text{CO}_2$  оцениваются в целом по РФ пропорционально объемам добычи углеводородов за вычетом их чистого экспорта).

**Загрязнение водных ресурсов.** По данным Росводресурсов (<https://voda.gov.ru>) за 2019 г., общий объем сброса загрязненных сточных вод в азиатской части России составил 2589 млн  $\text{m}^3$  (рис. 2) — 20,5 % от общероссийского сброса. С 2010 по 2019 г. объемы общего сброса загрязненных сточных вод снизились: на 29 % по азиатским регионам, что сопоставимо с темпами снижения по России в целом — на 27 %. Объемы сброса загрязненных сточных вод за последнее десятилетие уменьшились практически во всех азиатских регионах. Однако если до 2013 г. темпы снижения сброса загрязненных сточных вод в среднем составляли 5–6 % в год, то начиная с 2014 г. сбросы снижаются примерно на 2–3 % в год.

Также необходимо отметить, что были понижены нормативы предельно допустимого содержания (ПДС) многих загрязняющих веществ в составе сточных вод, которые при прежних значениях ПДС считались бы загрязненными. Таким образом, с точки зрения статистики загрязненных вод стало

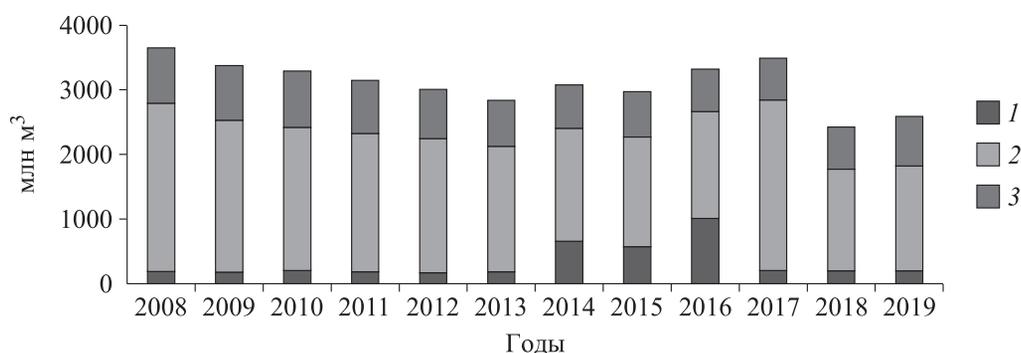


Рис. 2. Объем сброса загрязненных сточных вод в Азиатской России и ее регионах, по [38].

1 — Тюмень; 2 — СФО; 3 — ДФО.

меньше, однако официальные данные о сбросах загрязненных сточных вод в бассейны рек не могут быть основанием для оценки качества вод. В связи с этим, как и в случае атмосферных ресурсов, проблема загрязнения водных ресурсов в действительности гораздо серьезнее, чем показано на рис. 2.

В целом ситуация с водными ресурсами в регионах азиатской части России немного хуже среднероссийской: среднелетние объемы сброса загрязненных сточных вод в СФО и ДФО превышают объемы сброса в среднем по России (см. табл. 1). В 2019 г. среднероссийский уровень (85,9 м<sup>3</sup>/чел.) был превышен в Иркутской (212,6), Томской (198,7) и Кемеровской (113,5) областях, в Хабаровском (137,7), Приморском (136,1) и Красноярском (110,6 м<sup>3</sup>/чел.) краях (см. табл. 2).

Несмотря на статистическое снижение объемов сброса загрязненных сточных вод и показателей загрязненности водоемов в отдельные годы, четыре крупные реки азиатской части России (Енисей, Амур, Обь и Колыма) остаются загрязненными, на их долю приходится почти половина всех случаев зафиксированного экстремально высокого и высокого загрязнения российских рек в 2020 г. Эти реки входят в десятку самых грязных рек в стране.

Обь, в составе вод которой присутствуют почти все элементы таблицы Менделеева и их соединения (соединения меди, цинка и марганца, фенолы, нефтепродукты, аммонийный азот и др.), является одной из самых загрязненных рек России. В 2018 и 2019 гг. река обогнала Волгу по числу зафиксированных случаев экстремального загрязнения. Предельно допустимые концентрации нефтепродуктов в некоторых створах реки превышены в 9–10 раз.

Амур разделяет РФ с Китаем и несет на себе антропогенную нагрузку сразу двух стран. В нем концентрации нитратов, фенола и патогенных микроорганизмов постоянно превышают предельно допустимые значения. Амур — одна из 10 мировых рек, которые лидируют по засоренности пластиком (в основном из-за китайской стороны). Много загрязняющих веществ попадает в реку в результате золотодобычи. Крупные предприятия сливают не всегда очищенные стоки в Енисей и его притоки, но есть и более опасные загрязнители: на реке, недалеко от Красноярска, расположен Железногорский горно-химический комбинат (ныне входит в состав госкорпорации «Росатом»), который до 1995 г. производил оружейный плутоний. На комбинате происходили случаи, в результате которых топливные стержни начинали плавиться, и со сточными водами предприятия в Енисей попали цезий, стронций, плутоний, америций и другие токсичные вещества.

Вода р. Колымы, которая содержит большие концентрации железа, меди, марганца, фенолов с нефтепродуктами, свинец и аммонийный азот, также считается чрезвычайно загрязненной. Почти половина используемой воды в Магаданской области приходится на разработку золота и серебра, поэтому основные колымские загрязнители — добытчики этих видов металла.

Часто угрозу водным природным ресурсам представляет наследие закрывшихся предприятий. В Свирске мышьяковые завалы прекративших свою деятельность завода треста «Союзмышьяк» и завода «Востсибэлемент» до недавнего времени лежали незахороненными и смывались в Ангару. В Усолье-Сибирском на промышленных площадках закрывшихся предприятий «Усольехимпром» и «Усолье-Сибирский силикон» из залежей ртутных отходов, хлористых химикатов, нефтепродуктов до последнего времени происходила утечка вредных веществ в Ангару.

Помимо загрязнения рек, отдельная проблема азиатской части России — загрязнение морей и океанов, а также уникального оз. Байкал, которое внесено в Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. Угрозу Байкалу представляет наличие не утилизированных с 2013 г., когда был закрыт Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат, производственных отходов, которые могут быть сброшены селевыми потоками в озеро, а также современных стоков городов, поселков и туристических баз, расположенных по его берегам и в бассейнах притоков, особенно р. Селенги.

**Отходы производства и потребления.** Статистические данные о загрязнении водных и атмосферных ресурсов азиатской части России иллюстрируют некоторые положительные изменения в отношении валовых выбросов и сбросов, чего нельзя сказать о проблеме накопления отходов. За рассматриваемый период (2008–2019 гг.) объем образованных отходов вырос в Азиатской России в 2,4 раза (доля Тюмени составляет 0,2 % рассматриваемых объемов, поэтому на рис. 3 не видна), тогда как в целом по РФ — менее чем в два раза (см. рис. 3).

Хуже всего ситуация в СФО: в 2019 г. объем образованных отходов составил 64,6 % от общего количества по стране (см. табл. 1). Такой значительный объем отходов связан с добычей полезных ископаемых, что влечет за собой образование вскрышных пород (отходы V класса опасности). Объем отходов этого класса в 2019 г., по данным Росприроднадзора [39], составил около 99 % от общего объема образования отходов в СФО. Принято считать, что производственные отходы IV–V классов не опасны для окружающей среды, однако, с нашей точки зрения, накопление отходов этого вида

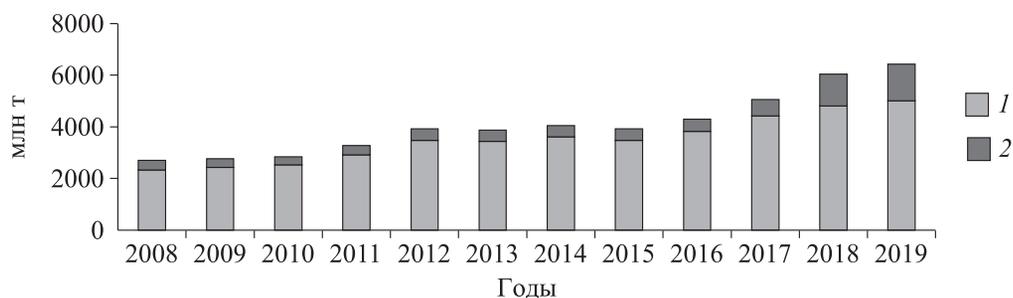


Рис. 3. Динамика образования отходов производства и потребления в Азиатской России и ее регионах, по [38].

1 – СФО; 2 – ДФО.

наносит ей значительный вред (нарушение естественных биогеохимических циклов на территориях их складирования, загрязнение вредными и токсичными веществами, пылью, газообразными выделениями атмосферы, почв, поверхностных и подземных вод).

Наибольшую опасность представляют отходы I–II классов опасности, в основном это твердые коммунальные отходы (ТКО). Доля их в составе суммарных образованных отходов невелика: по данным Росприроднадзора [39], в 2019 г. она составила в среднем по России около 0,004 %, в сибирских (0,002 %) и дальневосточных (0,003 %) регионах — еще меньше. Однако эти отходы с точки зрения санитарно-эпидемиологического благополучия населения опасны для жителей районов, вблизи которых расположены полигоны захоронения ТКО. Размещение полигонов приводит к захламлению земель, загрязнению почв, верхних и грунтовых вод токсичными веществами; выделению биогаза, который часто вызывает самовозгорание полигонов; утрате материальных и энергетических ресурсов, которые могли бы повторно использоваться в качестве сырья для производства продукции. Самые большие объемы ТКО (не только среди азиатских, но и среди всех российских регионов) ежегодно образуются в Омской области (5,4 % общероссийского объема), Алтайском (3,6 %) и Приморском (3,2 %) краях [44].

В 2019 г. низкая степень использования и обезвреживания отходов производства и потребления наблюдалась в Республике Тыва — 22 %, Магаданской области — 16 %, Приморском и Камчатском краях, Новосибирской области и Республике Алтай — менее 5 %. В среднем по России этот показатель в 2019 г. составил 50 %. В европейских странах — лидерах в отрасли утилизации и обезвреживания всех видов отходов — доля отходов, вовлеченных в повторное производство, составляет 80–87 %, что значительно превышает аналогичный показатель в России [37].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экологические проблемы влияют на здоровье и качество жизни населения азиатских регионов. Более чем двухлетнее отставание ожидаемой продолжительности жизни от среднероссийского уровня в 2019 г. было зафиксировано в республиках Алтай, Тыва, Хакасия, в Красноярском крае, Иркутской и Кемеровской областях, во всех регионах ДФО, кроме Якутии. Наибольшее отставание наблюдается в Республике Тыва (на 7,6 года) и Чукотском АО (на 13 лет). Ни в одном из европейских регионов не отмечается таких существенных отклонений от среднероссийского показателя.

Доля экологических факторов, объясняющих ухудшение здоровья населения, особенно велика в Красноярском крае, Иркутской и Кемеровской областях [45]. Исследования в отдельных городах позволяют оценить степень воздействия некоторых токсичных веществ на здоровье населения (в основном детей как наиболее чувствительной группы). В Норильске значительно превышены показатели заболеваемости населения такими болезнями, как аллергия, бронхиальная астма, пороки развития сердечно-сосудистой системы, заболевания органов дыхания и пищеварения, крови, расстройство психики, в том числе у детей. По статистическим данным [45], 67 % жителей города страдают респираторными заболеваниями, онкологические заболевания у норильчан выявляются в два раза чаще, чем в среднем по России; средняя продолжительность жизни в городе на 10 лет меньше, чем в иных российских регионах. В Красноярске наблюдается повышенный уровень онкологических заболеваний, наибольшему риску подвержены органы дыхания и крови, внутренние органы (печень, почки), центральная нервная система. Опубликованы данные о влиянии загрязнения атмосферного воздуха в Ке-

мерово диоксидом азота на частоту развития острого инфаркта миокарда, о превышении уровня допустимого канцерогенного риска в Новокузнецке в 1,4 раза, об ухудшении состояния здоровья по итогам медицинских обследований в Ангарске и Иркутске [45]. Одним из наиболее загрязненных ртутью водных объектов продолжает оставаться Братское водохранилище, в которое ранее поступали сточные воды предприятия «Усольехимпром». Ртуть из донных отложений по пищевой цепочке накапливается в рыбе, которую потребляют до 60 % сельских жителей окрестных поселений. В их организмах превышено допустимое содержание ртути, этот токсичный металл присутствует даже в грудном молоке. Исследование состояния здоровья жителей прибрежных населенных пунктов Балаганского и Усольского районов Иркутской области выявило признаки отравления метилртутью у 18 % обследованных [45].

Доказаны значительные изменения здоровья населения, связанные с воздействием загрязнений, и в других регионах. В Тюменской области, где загрязнение воздушной среды вызвано выбросами от предприятий химической, нефте- и газоперерабатывающей промышленности, наблюдается повышенная детская заболеваемость и смертность от пневмоний. В последние годы появились новые данные о неблагоприятном воздействии выбросов горно-обогатительных комбинатов на здоровье жителей Закаменска (Бурятия, Джидинский ГОК), пос. Солнечный (Хабаровский край, Солнечный ГОК). Также выявлен высокий уровень индивидуального канцерогенного риска для населения Читы. В Улан-Удэ, где в качестве топлива преимущественно используется уголь и высок уровень загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами (до 300 мкг/м<sup>3</sup>), доля дополнительных смертей от влияния этих веществ достигала 17 % от общей смертности. Достоверно установлено, что в крови коренного населения Чукотского АО содержатся в опасных концентрациях высокотоксичные хлорорганические соединения, вызывающие, в частности, нарушения репродуктивного здоровья, снижение иммунитета и появление злокачественных новообразований. Низкие температуры воздуха могут существенно (до пяти раз) усиливать вредные эффекты, вызываемые воздействием на организм токсичных веществ, даже в концентрациях, не превышающих их установленных предельно допустимых значений [45].

К сожалению, можно сделать вывод, что сложившаяся ситуация в Азиатской России противоречит принципам устойчивого развития. В угоду экономическому росту страдает экологическая составляющая устойчивости: крупные предприятия оказывают совокупное негативное влияние на окружающую природную среду. Значительную роль в загрязнении окружающей среды играют ТЭЦ, промышленные и отопительные (в частном секторе) котельные, автомобильный и железнодорожный транспорт, муниципальные управления водопроводно-канализационным хозяйством и горводоканалы. Во многих городах азиатской части России (Иркутск, Улан-Удэ, Искитим, Минусинск и др.) климатические и топографические условия (расположение в котловине или низине) не способствуют рассеиванию опасных примесей, что ухудшает экологическую ситуацию. Климат сибирских и дальневосточных регионов отличается обилием антициклонов, которые препятствуют рассеиванию веществ. Иногда на ухудшение климата влияют сами предприятия, например Красноярская ГЭС препятствует замерзанию воды в р. Енисей, что создает влажность, препятствующую рассеиванию загрязняющих веществ. Также большую роль в загрязнении регионов азиатской части России играет трансграничное перемещение загрязняющих веществ и отходов, в основном из Китая.

Для изменения ситуации необходима существенная перестройка условий взаимодействия общества и природы. И если сейчас можно отметить позитивные сдвиги в формировании экологически ответственного поведения граждан, то экологическая ответственность бизнес-структур находится на очень низком уровне.

*Работа выполнена в рамках НИР Института экономики и организации промышленного производства СО РАН по проекту 5.6.6.4 «Методы и модели обоснования стратегии развития экономики России в условиях меняющейся макроэкономической реальности» (0260–021–0008).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ларов С.Б., Селиверстов Ю.П. Концепция устойчивого развития: стереотипы и реальность // Гуманитарные науки. — 1996. — № 1–2. — С. 123–125.
2. Горбанев В.А. Реально ли устойчивое развитие? // Рациональное природопользование: традиции и инновации: Материалы II Международной конференции. — М.: Изд-во КДУ, 2017. — С. 12–15.

3. **Green Economy. Developing Countries Success Stories** / Eds. Sukhdev P., Stone S., Nuttall N. — Geneva: UNEP Press, 2010. — 26 p.
4. **Stepanko N.G., Tkachenko G.G.** The current environmental and economic situation in the Far Eastern North and possible directions for its transformation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2020. — Vol. 539. — P. 012036.
5. **Tsukerman V.A., Ivanov S.V., Goryachevskaya E.S.** Management of the Ecological-Economic System of the Russian Arctic Zone // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. — 2020. — Vol. 753. — P. 062019.
6. **Rumyantsev V.A., Izmailova A.V., Makarov A.S.** Status of the Lake Fund of the Arctic Zone of the Russian Federation // Herald of the Russian Academy of Sciences. — 2021. — Vol. 91, N 1. — P. 26–36.
7. **Melnikov A.** Ecological-geochemical investigations of dust emissions over the Aldan mining node area (Sakha Republic, Yakutia) by studying the snow cover // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2019. — Vol. 274. — P. 012125.
8. **Базаров А.Б., Баранов А.О., Павлов В.Н., Слепенкова Ю.М., Тагаева Т.О.** Прогноз развития экономики и состояния окружающей среды Республики Бурятия // ЭКО. — 2021. — № 11. — С. 139–156.
9. **Дугарова Г.Б.** Анализ и оценка последствий наводнения в г. Тулуне (Иркутская область) // ЭКО. — 2021. — № 1. — С. 130–150.
10. **Yakovleva V.S., Borisov V.P.** Comparative analysis of radon sources' contribution into total radon indoor levels for Altai and Tomsk regions of Russian Federation // Radiation Measurements. — 2005. — Vol. 40, N 2–6. — P. 682–685.
11. **Zabortseva T.I., Maisyuk E.P., Makarenko E.L.** Monitoring waste management in the central environmental zone of the Baikal natural territory // Geography and Natural Resources. — 2020. — Vol. 41, N 3. — P. 249–257.
12. **Maksyutova E.V., Bashalkhanova L.B., Korytny L.M., Sorokovoi A.A.** Natural-climatic factors in ecological zoning of the city of Irkutsk // Theoretical and Applied Ecology. — 2021. — Vol. 2. — P. 55–59.
13. **Nacheva L., Kudryashova I., Gukina L., Zakharova N.** Ecological and Economic Aspects of the Spread of Helminthiasis in the Coal Region on the Example of Kuzbass // E3S Web of Conferences. — 2021. — Vol. 278. — P. 02011.
14. **Gordeev R.V., Pyzhev A.I., Zander E.V.** Climatic change as a driver of economic development: an example from Angara–Yenisey Siberia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2022. — Vol. 962. — P. 012012.
15. **Забелина И.А., Делюга А.В.** Эколого-экономические тенденции в Байкальском регионе и Дальнем Востоке в условиях институциональных изменений // ЭКО. — 2019. — № 5. — С. 66–88.
16. **Максютова Е.В., Башалханова Л.Б., Кorytnый Л.М.** Влияние современных температурных колебаний на хозяйственную деятельность населения в Байкальском регионе // ЭКО. — 2019. — № 7. — С. 22–34.
17. **Korytnyi L.M., Bashalkhanova L.B., Veselova V.N.** Atmospheric pollution as a factor of environmental hazard in the Baikal region cites // Russian Meteorology and Hydrology. — 2019. — Vol. 44, N 10. — P. 704–711.
18. **Bilgaev A., Dong S., Li F., Cheng H., Tulohonov A., Sadykova E., Mikheeva A.** Baikal region (Russia) development prospects based on the green economy principles // Sustainability. — 2021. — Vol. 13, N 1. — P. 1–21.
19. **Глазырина И.П., Лавлинский С.М.** Транзакционные издержки и проблемы освоения минерально-сырьевой базы ресурсного региона // Журн. новой экономич. ассоциации. — 2018. — № 2 (38). — С. 121–143.
20. **Ломакина Н.В.** Ключевые механизмы новой модели развития Дальнего Востока и их влияние на роль минерального сектора в экономике региона // ЭКО. — 2015. — № 7. — С. 5–15.
21. **Пляскина Н.И., Харитонов В.Н., Вижина И.А.** Пространственный аспект формирования стратегии мегапроекта освоения нефтегазовых ресурсов Восточной Сибири и Республики Саха (Якутия): выгоды и риски регионов // Экономика Сибири в условиях глобальных вызовов XXI века: сб. ст. в 6 т. Т. 2: Как превратить пространство из проклятия в ресурс развития. — Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2018. — С. 272–284.
22. **Dondokov Z.B.-D., Potapov L.V., Kislov E.V.** Main directions and problems of development of the minerals and raw materials sector in the Republic of Buryatia // Geography and Natural Resources. — 2019. — Vol. 40, N 1. — P. 82–89.
23. **Glazyrina I.P., Faleychik L.M., Zabelina I.A.** Socio-environmental aspects of the development of mineral raw material resources industry in the border regions of the East of the Russian Federation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2019. — Vol. 381. — P. 012028.
24. **Антонова Н.Е.** Нужна ли господдержка лесному комплексу Дальнего Востока? // ЭКО. — 2015. — № 7. — С. 16–34.
25. **Чугункова А.В., Пыжев А.И., Гордеев Р.В., Пыжева Ю.И., Зандер Е.В.** Влияние глобального изменения климата на лесозаготовительную деятельность в регионах Сибири. — Красноярск: Изд-во Сиб. федерал. ун-та, 2020. — 132 с.
26. **Brugger S., Gobet E., Tinner W., Sigl M., Osmont D., Schwikowski M., Papina T., Rudaya N.** Ice records provide new insights into climatic vulnerability of Central Asian forest and steppe communities // Global & Planetary Change. — 2018. — Vol. 169. — P. 188–201.
27. **Rybkina I.D.** Water-resource substantiation of strategic planning in the regions of the Ob-Irtysh basin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2019. — Vol. 381. — P. 012080.
28. **Bezmaternykh D., Vdovina O.** Composition and structure of macrozoobenthos of lakes in different natural zones and subzones of Western Siberia // Limnology. — 2020. — Vol. 21, N 1. — P. 3–13.

29. **Гильмундинов В.М., Тагаева Т.О., Рогачев Н.С.** Перспективы развития сферы обращения с отходами в Азиатской России // Ресурсная экономика, изменение климата и рациональное природопользование: Материалы XVI Междунар. науч.-практ. конференции Росс. общества экологич. экономики. — Красноярск: Изд-во Сиб. федерал. ун-та, 2021. — 200 с.
30. **Azarova S., Usmanova T., Mezhibor A.** Environmental problems of mining waste disposal sites in Russia // Reviews of Environmental Contamination & Toxicology. — 2019. — Vol. 247. — P. 59–84.
31. **Malygina N., Biryukov R., Kuryatnikova N., Mitrofanova E., Pershin D., Zolotov D., Chernykh D.** Microplastics in the snow cover of the south of Western Siberia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2020. — Vol. 611. — P. 012034.
32. **Бурматов О.П.** Методология и инструментарий анализа эколого-экономических аспектов регионального развития. — Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2021. — 442 с.
33. **Ryzheva Yu.I.** Sustainable development of single-industry towns in Siberia and the Russian Far East: what is the price of regional economic growth? // Journ. of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. — 2020. — Vol. 13, N 4. — P. 582–590.
34. **Gilmundinov V.M., Tagaeva T.O.** Environmental aspects of the new wave of raw materials industrialization in Asian Russia // Journ. of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. — 2021. — Vol. 14, N 7. — P. 998–1007.
35. **Распоряжение** Правительства РФ от 31.08.2002 № 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_92097/774bca66001a589063e86d6abf4d6ba599be6bea/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92097/774bca66001a589063e86d6abf4d6ba599be6bea/) (дата обращения 20.06.2022).
36. **Основы** государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30.04.2012) [Электронный ресурс]. — [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129117/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129117/) (дата обращения 20.06.2022).
37. **Распоряжение** Правительства РФ от 25.01.201 № 84-р об утверждении «Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 г.» [Электронный ресурс]. — <http://static.government.ru/media/files/y8PMkQGZ-LfbY7jhn6QMruaKofgrAowzJ.pdf> (дата обращения 15.03.2022).
38. **Росстат** [Электронный ресурс]. — <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 15.04.2022).
39. **Росприроднадзор** [Электронный ресурс]. — <https://rpn.gov.ru/> (дата обращения 15.04.2022).
40. **Государственный доклад** «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». — М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. — 844 с.
41. **Государственный доклад** «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году» [Электронный ресурс]. — <https://2019.ecology-gosdoklad.ru> (дата обращения 15.03.2022).
42. **Государственный доклад** «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году» [Электронный ресурс]. — <https://2020.ecology-gosdoklad.ru> (дата обращения 15.03.2022).
43. **Яковлев В.** Ученый: таяние вечной мерзлоты может вынудить жителей Якутии к переезду // РИА Новости. — 07.07.2020 [Электронный ресурс]. — <https://ria.ru/20200707/1573984867.html> (дата обращения 15.03.2022).
44. **Управление отходами** в современной России / Под ред. А.В. Шевчука. — М.: Белый ветер, 2021. — 557 с.
45. **Доклад** об экологическом развитии РФ в интересах будущих поколений. М.: Гос. совет Российской Федерации, 2016. — 319 с.

*Поступила в редакцию 20.05.2022*

*После доработки 08.07.2022*

*Принята к публикации 28.12.2022*