

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

DOI: 10.15593/2409-5125/2020.02.06

УДК 504.03

М.С. Мехоношина¹, Е.А. Третьякова²

¹Пермский национальный исследовательский политехнический университет

²Пермский государственный национальный исследовательский университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ КЛЮЧЕВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ В ГОРОДАХ ПРИВОЛЖСКОГО И УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ

Усиление процессов урбанизации обостряет проблемы экологической безопасности проживания людей на урбанизированных территориях. Экологическая безопасность в большинстве случаев рассматривается как «состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия промышленной деятельности». При этом большое значение уделяется вопросам мониторинга состояния окружающей среды.

В данной статье представлены результаты анализа динамики ключевых экологических индикаторов в крупных городах (с численностью свыше миллиона человек) Приволжского и Уральского федеральных округов, являющихся центрами сосредоточения промышленного производства. В процессе исследования были использованы методы сравнительного, корреляционного и регрессионного анализа.

Установлено, что экологическая ситуация в городах-миллионниках Приволжского и Уральского федеральных округов остается достаточно сложной: растет число стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха и увеличиваются объемы выбросов загрязняющих атмосферу веществ, при этом снижается как объем, так и удельный вес улавливания и обезвреживания загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников. В качестве позитивной тенденции отмечается сокращение объемов сброса загрязненных сточных вод, однако качество самой воды не соответствует установленным требованиям. Проблемной областью остается управление вывозом и переработкой твердых коммунальных отходов. На фоне роста суммы текущих затрат на охрану окружающей среды наблюдается снижение их удельного веса по отношению к объему отгруженных товаров собственного производства, при этом объем финансирования текущих затрат на охрану окружающей среды зависит не от объемов производимого загрязнения, а от экономических результатов деятельности, что в очередной раз подчеркивает приоритет экономических интересов над интересами обеспечения экологической безопасности.

Ключевые слова: экологическая безопасность, охрана окружающей среды, Приволжский федеральный округ, Уральский федеральный округ.

Современный мир характеризуется постоянным нарастанием процессов урбанизации. На сегодняшний день в городах проживает более половины населения мира, в России доля городского населения в 2018 г. составила 74,6 %¹. Города являются центрами экономической активности, научной, инновационной, образовательной деятельности, культурной жизни, крупные города являются еще и драйверами роста целых регионов, однако при этом они же являются и основными загрязнителями окружающей среды из-за сосредоточения на их территории промышленных предприятий, транспортных узлов, более высокой плотности коммунальной инфраструктуры. Высокий уровень загрязнения окружающей среды оказывает негативное воздействие на состояние здоровья населения, в связи с чем проблемы обеспечения экологической безопасности наиболее актуальны именно для городов, и в особенности – для крупных городов.

Федеральным законом «Об охране окружающей среды» экологическая безопасность рассматривается как состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия промышленной деятельности². Исследованию вопросов экологической безопасности с позиций защищенности людей от побочного негативного воздействия хозяйственной деятельности посвящены труды многих авторов, в их числе В.В. Заболотских, А.В. Васильев, Ю.П. Терещенко [1], С.Н. Русин [2], О.И. Башлакова [3], Л.Я. Бурима [4], акцентирующие внимание на важности обеспечения экологически безопасной окружающей среды города для проживающего в нем населения и сохранении прилежащих к нему экосистем. Авторами подчеркивается важность формирования адекватной институциональной среды, включающей в себя, в том числе, совокупность действенных экологических норм и экологических штрафов за их несоблюдение, введения экономически обоснованных и экологически действенных ставок экологических налогов и сборов и т.п.

Исследованию экологической безопасности с точки зрения достижения цели обеспечения сбалансированного воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду, укладываемого в пределы

¹ Российский статистический ежегодник [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/folder/210/document/12994> (дата обращения: 07.05.2020).

² Об охране окружающей среды. Ст. 1. Основные понятия [Электронный ресурс]: Федер. закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/ (дата обращения: 21.04.2020).

способности природы к самостоятельному восстановлению, также посвящены работы большого числа исследователей, среди которых Е.Л. Егорова [5], И.Б. Мулин [6], В.Ф. Пилипенко [7], В.Р. Битюкова [8], подчеркивающие важность достижения устойчивости социо-техно-природной системы за счет оптимизации деятельности человека, предотвращения его негативного воздействия сверх уровня, дестабилизирующего природные процессы. Исследователями в этой области подчеркивается важность разработки правил охраны окружающей среды, проведения научных исследований в области рационального природопользования и скорейшего внедрения полученных результатов в хозяйственную практику.

Таким образом, «экологическая безопасность» – это достижение некой сбалансированности эколого-экономической системы, обеспечивающей защищенность людей и экосистем от негативного воздействия промышленной и гражданской деятельности с помощью политических, экономических и социальных мер, направленных на охрану окружающей среды и рациональное природопользование. Оценить прогресс в данном направлении можно путем мониторинга ключевых эколого-экономических индикаторов и исследования сформировавшихся тенденций, что позволит в дальнейшем принять обоснованное решение о составе и масштабах необходимых мер государственного регулирующего воздействия.

Данное исследование посвящено анализу динамики ключевых экологических индикаторов в крупных городах (с численностью свыше миллиона человек) Приволжского и Уральского федеральных округов, являющихся центрами сосредоточения национального промышленного производства. В состав исследуемых городов вошли Уфа, Казань, Пермь, Самара, Нижний Новгород, Екатеринбург и Челябинск. Информационную базу исследования составили данные официальной статистической отчетности³. В процессе исследования анализировалась динамика показателей в области качества атмосферного воздуха и питьевой воды, вывоза отходов, а также затрат на охрану окружающей среды.

Исследование показало, что во всех городах (за исключением г. Уфы) с 2008 по 2017 г. наблюдается значительное увеличение количества стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Наибольший рост (на 92,7 %) отмечен в г. Казани (табл. 1). По выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух лидируют Челя-

³ Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/folder/210/document/13206> (дата обращения: 21.09.2019).

бинск и Уфа, наименьший их объем отмечается в Самаре, Екатеринбурге и Казани (табл. 2). Рост числа стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха сопровождался ростом объема загрязнения в большинстве исследуемых городов, однако темп роста объемов выбросов был преимущественно ниже темпов роста числа источников загрязнения, что является положительной тенденцией к снижению удельного объема загрязнения.

Таблица 1

Количество объектов, имеющих стационарные источники
загрязнения атмосферного воздуха

Город	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Темп изменения, %
Уфа	219	218	229	220	211	210	223	181	190	201	91,8
Казань	124	138	151	179	217	235	263	247	231	239	192,7
Пермь	96	97	102	108	130	134	151	149	141	152	158,3
Нижний Новгород	174	182	202	182	205	253	229	184	182	223	128,2
Самара	145	156	161	200	225	284	290	193	198	203	140,0
Екатеринбург	139	138	138	138	223	241	272	198	230	229	164,7
Челябинск	104	95	98	100	101	106	113	117	120	147	141,3

Таблица 2

Количество выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ,
отходящих от стационарных источников (тыс. т)

Город	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Темп изменения, %
Уфа	151,6	141,6	134,1	132,2	134,4	146,6	148,2	140,6	153,0	143,5	94,7
Казань	32,2	29,5	28,7	30,6	29,3	29,0	29,4	32,0	32,0	32,5	100,8
Пермь	33,0	33,1	33,1	34,1	35,1	37,2	36,3	38,8	41,3	42,0	127,0
Нижний Новгород	33,7	31,0	32,7	28,5	32,4	26,6	27,4	32,4	39,8	41,7	123,8
Самара	35,5	37,6	36,5	36,8	36,1	31,0	29,0	23,7	28,0	26,9	75,9
Екатеринбург	20,0	21,2	19,6	20,0	32,7	30,8	24,8	24,3	27,3	24,7	123,0
Челябинск	127,5	111,2	117,8	128,5	146,6	140,2	140,2	144,3	148,2	144,2	113,1

Наибольший рост объема загрязнения атмосферного воздуха от стационарных источников отмечен в г. Перми (+27,0 %). Стоит отметить различный уровень загрязненности воздуха анализируемых городов в последние годы: от 300 т на 1 км² в г. Челябинске, до 200 т – в г. Уфе и 30 т на 1 км² – в г. Екатеринбурге (рис. 1). Прослеживается тенденция к росту

уровня загрязненности в городах Пермь, Нижний Новгород и Челябинск и к ее снижению – в городах Казань, Самара, Екатеринбург.

На актуальность проблемы высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха и связанного с этим роста заболеваемости населения указывают в своих работах многие авторы, включая Е.В. Сарчук, Я.И. Сосновских, А.Н. Тимошенко [9], Е.А. Гутникова, Д.С. Шувалова [10], В.Н. Мовчан, П.С. Зубкова, И.К. Калинина, М.А. Кузнецова, Н.А. Шейнерман [11] и др.

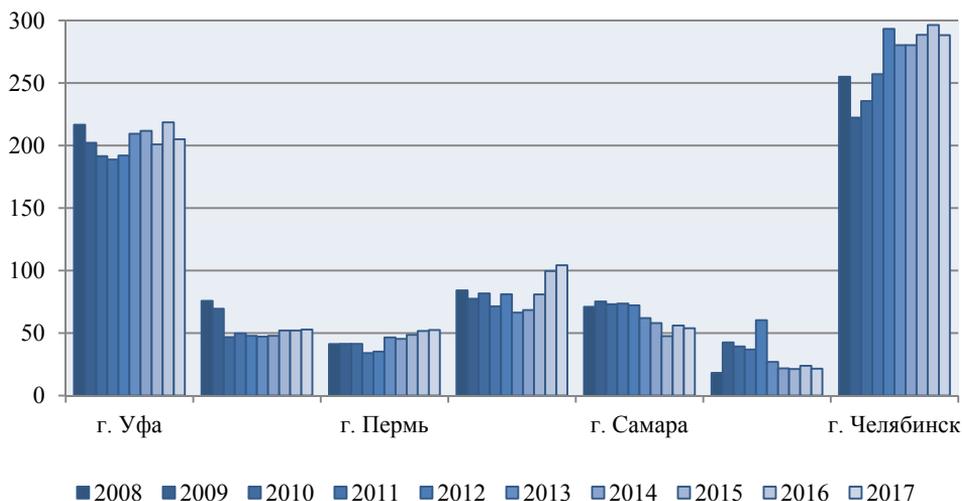


Рис. 1. Плотность выбросов загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников (т на 1 км²)

Анализ состава загрязняющих веществ показал, что в Челябинске наблюдается рост значений таких компонентов, как твердые вещества, газообразные и жидкие вещества, в том числе диоксид серы, оксиды азота, углеводороды и летучие органические соединения; снижение наблюдается по выбросам оксида углерода и прочих газообразных и жидких веществ (рис. 2).

В Екатеринбурге снижаются выбросы твердых веществ, диоксида серы, оксидов азота и прочих веществ. По остальным видам загрязнений наблюдается рост значений.

В Самаре отмечается рост выбросов оксидов азота, а также углеводородов и прочих газообразных и жидких соединений. По всем остальным видам наблюдается незначительное снижение.

Выбросы твердых веществ и оксидов азота снижаются в Нижнем Новгороде. По всем остальным показателям наблюдается рост значений. В 2016 г. выбросы диоксида серы увеличились в 5 раз, но в 2017 – снизились в 10 раз.

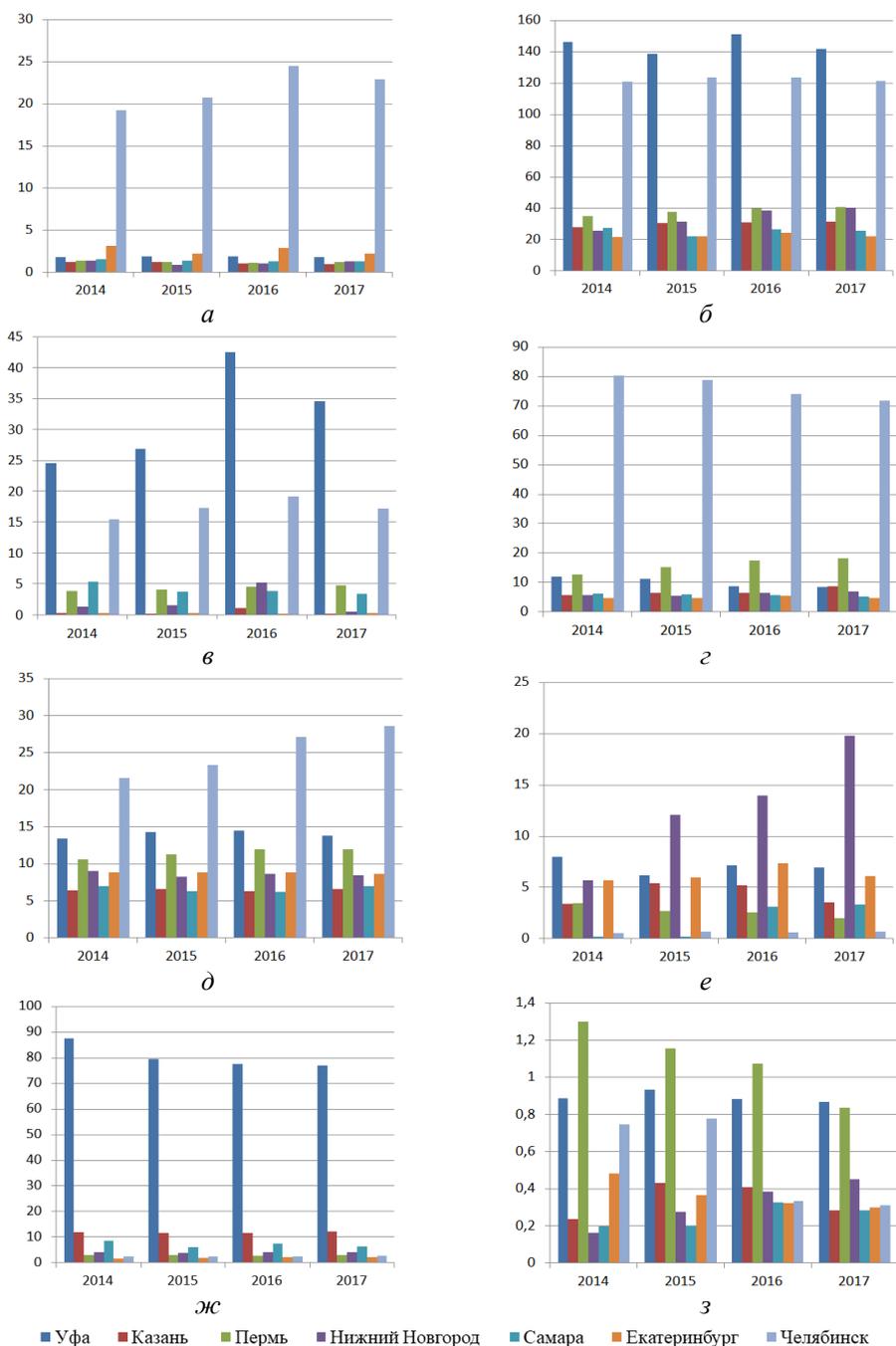


Рис. 2. Количество выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников (тыс. т): *а* – твердые вещества; *б* – газообразные и жидкие вещества; *в* – диоксид серы; *з* – оксид углерода; *д* – оксиды азота (в пересчете на NO_2); *е* – углеводороды (без ЛОС); *ж* – летучие органические соединения (ЛОС); *з* – прочие газообразные и жидкие вещества

В Перми и Казани ситуация по выбросам почти одинаковая. Рост наблюдается по выбросам газообразных и жидких веществ, оксида углерода, оксидов азота. Снижение наблюдается по твердым веществам. В Казани по углеводородам и прочим веществам сначала отмечался рост значений, затем – их снижение. Выбросы диоксида серы в Перми увеличиваются, а в Казани – снижаются. Значения объемов выбросов летучих органических соединений в Перми практически неизменны, а в Казани имеют небольшую тенденцию к росту.

В Уфе отмечено снижение выбросов газообразных веществ, оксида углерода и летучих органических соединений, а рост – диоксида серы и оксидов азота (незначительный). Значения выбросов углеводородов изменяются скачкообразно (сначала снижение, потом увеличение).

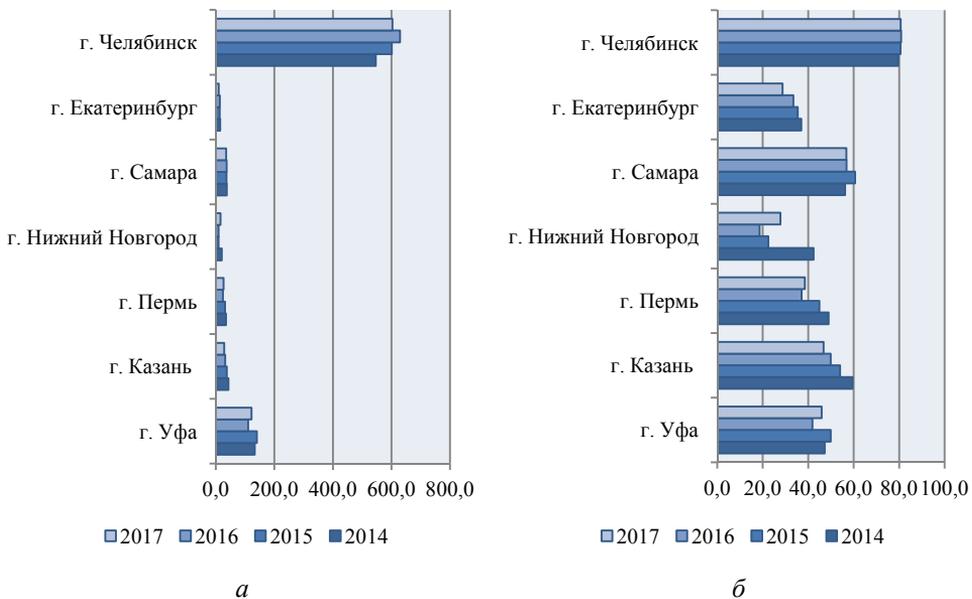


Рис. 3. Уловленные и обезвреженные загрязняющие атмосферу вещества: *а* – из общего объема поступивших на очистку (тыс. т); *б* – доля от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, %

Вызывает тревогу снижение объемов улавливания и обезвреживания загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников (рис. 3, *а*), в большинстве городов-миллионников Приволжского и Уральского федеральных округов, а также снижение доли уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ в процентах от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников (рис. 3, *б*). Исключение составляет г. Челябинск, где наблюдается рост

и объема (+56,4 тыс. т), и доли (+1,1 %) уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ. Меньше всего улавливается и затем обезвреживается загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, в г. Екатеринбурге. У всех остальных городов доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, находится в диапазоне от 40 до 50 %.

В качестве позитивной тенденции следует отметить сокращение объемов сброса загрязненных сточных вод во всех исследуемых городах-миллионниках, которое составило от 80,4 % в г. Перми до 158,4 % в г. Уфе (рис. 4, а). В то же время интенсивность загрязнения (в расчете на единицу городской площади) была максимальной в Нижнем Новгороде, минимальной – в Перми (рис. 4, б).

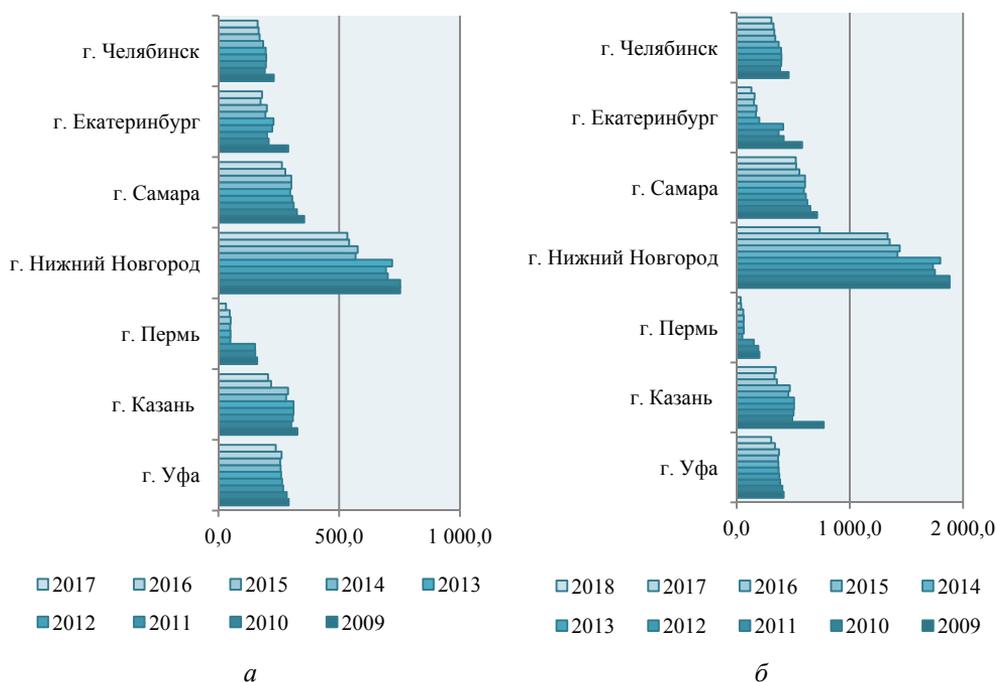


Рис. 4. Сброс сточных вод: а – общий объем сброса сточных вод (млн м³); б – объем сброса в расчете на 1 км² площади города (тыс. м³)

При этом следует отметить, что химический состав питьевой воды в различных городах-миллионниках Приволжского и Уральского федеральных округов существенно различается⁴. В частности, в Уфе было вы-

⁴ Карта воды России: качество воды из крана [Электронный ресурс]. URL: <http://watermap.zdorovieinfo.ru/karta-zagraznenii-pdk> (дата обращения: 21.04.2020).

явлено содержание железа (0,0873 мг/л), марганца (0,17 мг/л) и фтор (0,2675 мг/л). При сравнении с ПДК превышение концентрации наблюдалось в отношении содержания марганца.

В Казани в воде были обнаружены алюминий (0,4229 мг/л) и железо (0,0586 мг/л). Превышений ПДК не выявлено.

В Перми в воде были обнаружены: мышьяк (0,01 мг/л), алюминий (0,139 мг/л), железо (0,1841 мг/л), марганец (0,0553 мг/л), хром (0,025 мг/л), стронций (2,775 мг/л), селен (0,0028 мг/л), хлориды (77,3 мг/л), бор (0,08 мг/л), свинец (0,0014 мг/л), фтор (0,205 мг/л), кадмий (0,0001 мг/л). Содержание никеля (0,015 мг/л) в воде превышает ПДК.

В Нижнем Новгороде наблюдается превышение ПДК по содержанию железа в воде (0,4169 мг/л при ПДК = 0,3 мг/л). По всем остальным примесям значения не превышают ПДК: мышьяк и никель (0,005 мг/л), алюминий (0,19 мг/л), бор (0,05 мг/л), хлориды (37,37 мг/л), селен (0,002 мг/л), стронций (0,864 мг/л), хром (0,025 мг/л), марганец (0,05 мг/л), свинец (0,001 мг/л), фтор (0,155 мг/л), кадмий (0,0005 мг/л).

В Самаре жесткость воды составляет более 10 мг-экв/л. при ПДК в 7,0 мг-экв/л. Также в воде содержатся железо (0,0458 мг/л), хлориды (116,083 мг/л) и фтор (0,0117 мг/л).

В Екатеринбурге отмечено небольшое превышение от значений ПДК: никель (0,02 мг/л при ПДК = 0,01 мг/л), железо (0,38 мг/л при ПДК = 0,3 мг/л), кремний (11,8 мг/л при ПДК = 10 мг/л) и марганец (0,11 мг/л при ПДК = 0,1 мг/л). При этом в пределах нормы находятся: мышьяк (0,005 мг/л), алюминий (0,11 мг/л), стронций (0,45 мг/л), свинец и кадмий (0,001 мг/л).

В Челябинске все показатели находятся в пределах нормы: никель (0,003 мг/л), алюминий (0,156 мг/л), железо (0,1 мг/л), марганец (0,033 мг/л), свинец (0,003 мг/л), фтор (0,2 мг/л) и кадмий (0,0001 мг/л).

Во всех городах наблюдается загрязнение воды микроорганизмами, при этом выявлено превышение значений общих колиформных бактерий в Перми, Самаре и Челябинске на 8,3 %; в Казани – на 10 %, в Екатеринбурге – на 16,7 %. В Екатеринбурге также выявлено 10 % термотолерантных колиформных бактерий. В Нижнем Новгороде содержание общих колиформных бактерий и термотолерантных колиформных бактерий составляет 20 %, ротавирусов – 9,5 % и колифагов – 2 %. Согласно СанПиН 2.1.4.1074–01 питьевая вода не должна содержать никаких микроорганизмов.

Статистические данные свидетельствуют о том, что за период с 2006 по 2016 г. во многих городах сократилось количество предприятий по утилизации и переработке бытовых и промышленных отходов. Так, например, в Уфе их количество уменьшилось с 36 до 5 предприятий, в Пер-

ми – с 14 до 1, в Самаре – с 18 до 15. В Челябинске в 2006 г. насчитывалось 25 предприятий, в течение 9 лет их количество увеличилось до 55, а затем в 2016 г. число предприятий снизилось до 17. В Екатеринбурге и Нижнем Новгороде наблюдался рост числа предприятий (с 39 и 2 в 2006 г. до 46 и 25 в 2016 г. соответственно). В Казани количество предприятий оставалось стабильным (1 предприятие).

Данные табл. 3 показывают, что за последние пять лет только в трех городах наблюдается рост объема вывозимых твердых коммунальных отходов: в Казани – на 3,3 %, Нижнем Новгороде – на 20,2 %, в Екатеринбурге – почти в 10 раз. Во всех остальных городах показатели снижаются: в Уфе – на 32,3 %, в Перми – на 35,9 %, в Самаре – на 10,9 %, в Челябинске – на 33,0 %.

Таблица 3

Количество вывезенных за год твердых коммунальных отходов (тыс. м³)

Город	2014	2015	2016	2017	2018	Темпы изменения, %
Уфа	3232,6	3448,0	3253,6	3219,5	2190,1	67,7
Казань	3423,9	3378,4	3293,2	2719,3	3538,1	103,3
Пермь	3326,0	2250,0	2052,6	2187,6	2131,8	64,1
Нижний Новгород	2956,4	3021,9	3766,8	3339,4	3553,1	120,2
Самара	3636,1	3297,3	3320,0	3370,5	3240,1	89,1
Екатеринбург	568,0	554,0	504,0	0,0	5605,5	986,9
Челябинск	1930,5	1794,1	1749,7	1937,0	1293,4	67,0

Проблема управления твердыми коммунальными отходами – это одна из наиболее острых и обсуждаемых в России. Рассмотрению данной проблемы и поискам путей ее технологического и организационно-экономического решения посвящены работы многих авторов, включая М.Ш. Орлова, А.В. Сердюкова, А.В. Шаповалова [12], Е.А. Шамову, Ю.Г. Мыслякову [13] и др.

Согласно статистическим данным, во всех исследуемых городах за анализируемый период возросла сумма текущих затрат на охрану окружающей среды (рис. 5, а). Наибольший рост отмечен в г. Екатеринбурге (+34,2 %), наименьший – в г. Челябинске (+17,4 %) и г. Перми (+19,5 %). Однако снизилась их доля по отношению к объему отгруженной продукции, за исключением Екатеринбурга (рис. 5, б).

Корреляции между изменением объема выбросов загрязняющих атмосферу веществ, а также объемом сброса загрязненных сточных вод и изменением величины текущих затрат на охрану окружающей среды

выявлено не было. При этом исследование показало наличие зависимости между величиной текущих затрат на охрану окружающей среды и объемом отгруженной продукции (рис. 6). Коэффициент корреляции составил 0,704, коэффициент детерминации равен 0,495. Регрессионный анализ показал наличие прямой связи: с ростом объема отгруженной продукции на 1 млн руб. сумма текущих затрат на охрану окружающей среды возрастает на 4800 руб.

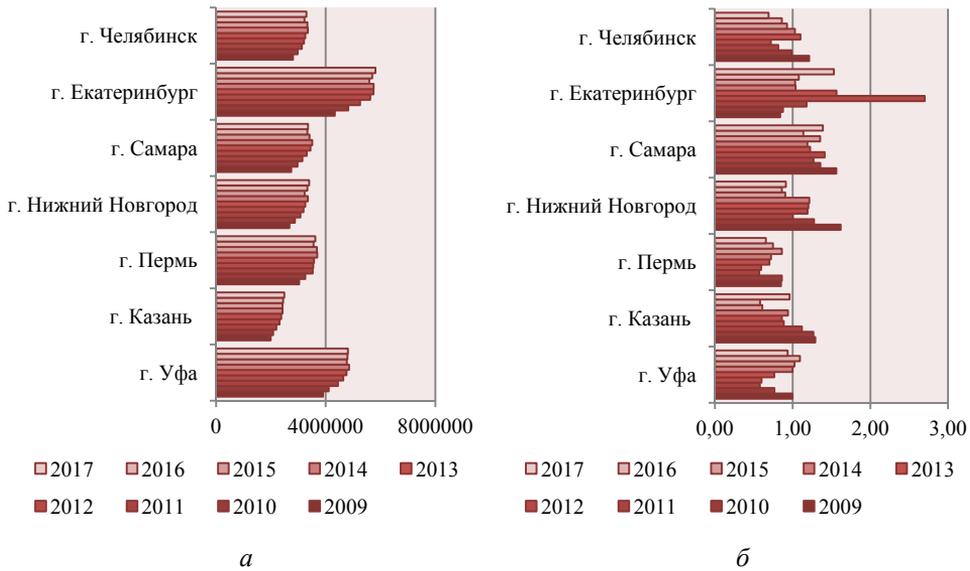


Рис. 5. Текущие затраты на охрану окружающей среды: *а* – общая сумма в постоянных ценах 2017 г., тыс. руб.; *б* – удельный вес в объеме отгруженной продукции, %

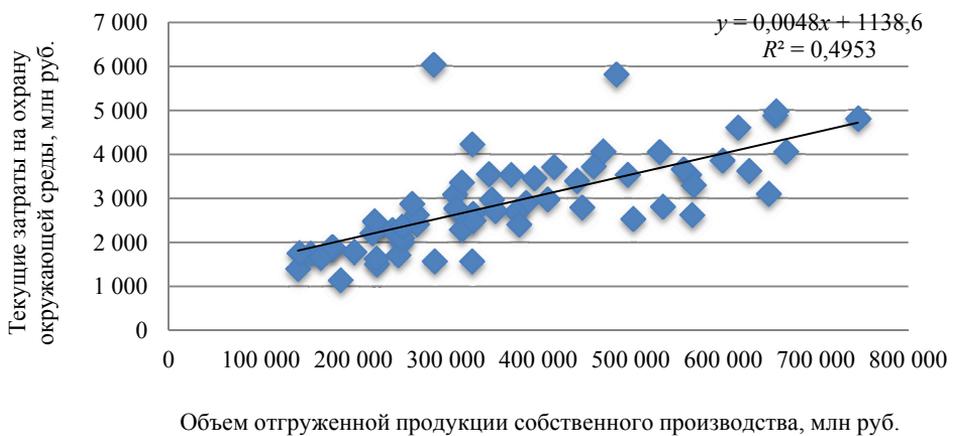


Рис. 6. Зависимость величины текущих затрат на охрану окружающей среды от объема отгруженной продукции

Таким образом, исследование показало, что экологическая ситуация в городах-миллионниках Приволжского и Уральского федеральных округов остается достаточно сложной: растет число стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха, что сопровождается увеличением объемов выбросов загрязняющих атмосферу веществ. При этом уровень загрязненности воздуха в разных городах значительно отличается: наиболее высоким он является в г. Челябинске (порядка 300 т на 1 км²) и г. Уфе (около 200 т на 1 км²). В городах Пермь, Нижний Новгород и Челябинск выявлена тенденция к росту уровня загрязненности, в городах Казань, Самара, Екатеринбург – к его снижению.

В большинстве городов-миллионников Приволжского и Уральского федеральных округов (за исключением г. Челябинска) выявлена тенденция к снижению объемов улавливания и обезвреживания загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, а также снижение доли улавливания и обезвреживания в процентах от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, что негативно влияет на состояние окружающей среды и экологическую безопасность.

В качестве позитивной тенденции отмечается сокращение объемов сброса загрязненных сточных вод во всех исследуемых городах-миллионниках. Однако качество самой воды при этом не соответствует установленным требованиям.

Проблемной областью остается управление вывозом и переработкой твердых коммунальных отходов.

На фоне роста суммы текущих затрат на охрану окружающей среды наблюдается снижение их удельного веса по отношению к объему отгруженных товаров собственного производства, что свидетельствует о снижении удельных экологических затрат, но вряд ли является оправданным, с учетом сложной экологической ситуации. При этом объем финансирования текущих затрат на охрану окружающей среды зависит не от объемов производимого загрязнения, а от экономических результатов деятельности, что в очередной раз подчеркивает приоритет экономических интересов над интересами обеспечения экологической безопасности.

Библиографический список

1. Заболотских В.В., Васильев А.В., Терешенко Ю.П. Комплексный мониторинг антропогенного загрязнения в системе обеспечения экологической безопасности города // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2012. – № 2 (20). – С. 58–62.
2. Русин С.Н. Концептуальные проблемы экологической безопасности и государственная экологическая политика (правовой аспект) // Экологическое право. – 2010. – № 5. – С. 12–18.

3. Башлакова О.И. Проблемы экологической безопасности России // Вестник МГИМО Университета. – 2015. – № 3(42). – С. 112–121.
4. Бурима Л.Я. Окружающая среда и здоровье населения // Вестник Прикамского социального института. – 2019. – № 1 (82). – С. 91–99.
5. Егорова Е.Л. Экологическая безопасность страны – условие выживания нации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eco.nw.ru/lib/data/10/04/010410.htm> (дата обращения: 21.04.2020).
6. Мулин И.Б. Философско-методологические основы обеспечения экологической безопасности: дис. ... канд. филос. наук: 09.00.08. – М., 2004. – С. 7.
7. Безопасность: теория, парадигма, концепция, культура. Словарь-справочник / авт.-сост. проф. В.Ф. Пилипенко. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ПЕР СЭ-Пресс, 2005. – С. 170.
8. Битюкова В.Р., Сафронов С.Г. Оценка экологической ситуации на территории России с использованием метода потенциала поля антропогенного воздействия // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2015. – № 5. – С. 107–116.
9. Сарчук Е.В., Сосновских Я.И., Тимошенко А.Н. Аспекты влияния антропогенного загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения Республики Крым [Электронный ресурс] // «Collodium-Journal». – 2019. – № 19 (43). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aspekty-vliyaniya-antropogennogo-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha-na-zdorovie-naseleniya-respubliki-krym> (дата обращения: 21.04.2020).
10. Гутникова Е.А., Шувалова Д.С. Влияние качества атмосферного воздуха на здоровье детского населения // Экономические и социальные перемены в регионе: факты, тенденции, прогноз. – 2007. – Вып. 40. – С. 80–87.
11. Оценка и прогноз экологической ситуации в Санкт-Петербурге по показателям загрязнения атмосферного воздуха и изменения здоровья населения / В.Н. Мовчан, П.С. Зубкова, И.К. Калинина, М.А. Кузнецова, Н.А. Шейнерман // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. – 2018. – Т. 63, вып. 2. – С. 178–193.
12. Орлов М.Ш., Сердюков А.В., Шаповалов А.В. Обращение с твердыми коммунальными отходами: проблемы регулирования и пути их решения // Инновационное развитие. – 2019. – № 2 (29). – С. 32–35.
13. Шамова Е.А., Мыслякова Ю.Г. Проблемы развития переработки твердых коммунальных отходов как отрасли современной зеленой экономики России // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 4 (49). – С. 169–174. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.49.431

References

1. Zabolotskikh V.V., Vasil'yev A.V., Tereshchenko YU.P. Kompleksnyy monitoring antropogennogo zagryazneniya v sisteme obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti goroda [Integrated monitoring of anthropogenic pollution in the environmental safety system of the city]. *Vektor nauki Tol'yatinskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2012, no. 2 (20), pp. 58-62.
2. Rusin S.N. Kontseptual'nyye problemy ekologicheskoy bezopasnosti i gosudarstvennaya ekologicheskaya politika (pravovoy aspekt) [Conceptual problems of environmental safety and state environmental policy (legal aspect)]. *Ekologicheskoye pravo*, 2010, no. 5, pp. 12–18.
3. Bashlakova O.I. Problemy ekologicheskoy bezopasnosti Rossii [Problems of ecological safety of Russia]. *MGIMO Review of International Relations*, 2015, no. 3(42), pp. 112-121.
4. Burima, L.YA. Okruzhayushchaya sreda i zdorov'ye naseleniya [Environment and population health]. *Bulletin of Prikamsky Social Institute*, 2019, no. 1 (82), pp. 91–99.
5. Yegorova, Ye.L. Ekologicheskaya bezopasnost' strany – usloviye vyzhivaniya natsii. Available at: <http://www.eco.nw.ru/lib/data/10/04/010410.htm> (accessed 21 April 2020).
6. Mulin, I.B. Filososfsko-metodologicheskiye osnovy obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti: Dis. kand. filoz. nauk: 09.00.08. – Moskva, 2004. – S. 7.
7. Pilipenko, V.F. Bezopasnost': teoriya, paradigma, kontseptsiya, kul'tura. Slovar'-spravochnik / avtor-sost. professor V. F. Pilipenko. – Izd. 2-ye, dop. i pererab. – Moskva: PER SE-Press, 2005. - p. 170.
8. Bityukova V. R., Safronov S. G. Otsenka ekologicheskoy situatsii na territorii Rossii s ispol'zovaniyem metoda potentsiala polya antropogennogo vozdeystviya [Assessment of the environmental situation in Russia using the method of potential field anthropogenic impact]. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*, 2015, no. 5, pp. 107-116.

9. Sarchuk Ye.V., Sosnovskikh YA.I., Timoshenko A.N. Aspekty vliyaniya antropogennoho zagryazneniya atmosfernogo vozdukha na zdorov'ye naseleniya Respubliki Krym [Aspects of the impact of anthropogenic air pollution on the health of the population of the Republic of Crimea]. «*Collodium-Journal*», 2019, no. 19 (43). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/aspekty-vliyaniya-antropogennoho-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha-na-zdorovie-naseleniya-respubliki-krym> (accessed 21 April 2020).

10. Gutnikova Ye.A., Shuvalova D.S. Vliyaniye kachestva atmosfernogo vozdukha na zdorov'ye detskogo naseleniya [The effect of air quality on the health of the children's population]. *Ekonomicheskiye i sotsial'nyye peremeny v regione: fakty, tendentsii, prognoz*, 2007, iss. 40, pp. 80-87.

11. Movchan V.N., Zubkova P. S., Kalinina I.K., Kuznetsova M.A., Sheinerman N.A. Assessment and forecast of the ecological situation in St. Petersburg in terms of air pollution and public health indicators. *Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences*, 2018, vol. 63, issue 2, pp. 178–193.

12. Orlov M.SH., Serdyukov A.V., Shapovalov A.V. Obrashcheniye s tverdymi kommunal'nymi otkhodami: problemy regulirovaniya i puti ikh resheniya [Solid municipal waste management: regulatory issues and solutions]. *Innovatsionnoye razvitiye*, 2019, no. 2 (29), pp. 32-35.

13. Shamova E.A., Myslyakova Yu. G. Issues of development of the household solid waste processing as an industry of a modern green economy in Russia. *Business. Education. Law*, 2019, no. 4, pp. 169-174. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.49.431.

Получено 26.04.2020

M. Mekhonoshina, E. Tretiakova

RESEARCH OF DYNAMICS OF THE KEY ENVIRONMENTAL INDICATORS IN THE CITIES OF VOLGA AND URAL FEDERAL DISTRICTS

Strengthening of the urbanization processes exacerbates environmental safety problems of people living in urban areas. Environmental safety is considered by most authors as a state of protection of the natural environment and vital human interests from possible negative effects of industrial activity. At the same time, great importance is given to environmental monitoring.

In this article the results of the analysis of the dynamics of key environmental indicators in large industrial cities (with more than one million inhabitants) in Volga and Ural federal districts are presented. In the course of the research, methods of comparative, correlation and regression analysis were used.

It has been established that the environmental situation in the million-plus cities of Volga and Ural federal districts remains quite complicated: the number of stationary sources of atmospheric air pollution is growing and the volume of emissions of air polluting substances is increasing, while both the volume and the specific gravity of trapping and neutralizing air polluting substances from stationary sources are decreasing. A positive trend is a decrease in the volume of polluted wastewater discharges, but the quality of the water itself is poor. The management of removal and processing of municipal solid waste remains a problem area. Against the background of an increase in the amount of current expenditures on environmental protection, a decrease in their specific weight is observed in relation to the volume of shipped goods of own production, while the amount of financing of current expenditures on environmental protection does not depend on the volume of pollution produced, but on the economic results, which once again emphasizes the priority of economic interests over the interests of ensuring environmental safety.

Keywords: environmental safety, environmental protection, Volga federal district, Ural federal district.

Мехоношина Маргарита Сергеевна (Пермь, Россия) – магистрант кафедры «Охрана окружающей среды», Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, г. Пермь, пр. Комсомольский, 29, e-mail: mehonoshina.margarita@yandex.ru).

Третьякова Елена Андреевна (Пермь, Россия) – д-р экон. наук, профессор кафедры «Мировая и региональная экономика, экономическая теория», Пермский государственный национальный исследовательский университет (614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: E.A.T.pnrpu@yandex.ru).

Margarita Mekhonoshina (Perm, Russian Federation) – Master’s Degree student, Department of Environmental Protection, Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, Komsomolsky av., 29, e-mail: mehonoshina.margarita@yandex.ru).

Elena Tretyakova (Perm, Russian Federation) – Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of World and Regional Economics, Economic Theory, Perm State National Research University (614990, Perm, Bukirev st., 15, e-mail: E.A.T.pnrpu@yandex.ru).