

УДК 911.3:577.4

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦК В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Савина И.Н.^{1,2}, *председатель, старший преподаватель кафедры теплоэнергетики
и экологии (kopr_nvsk@list.ru)*

Водолеев А.С.², *д.с.-х.н., профессор кафедры теплоэнергетики и экологии (botanik-egf@yandex.ru)*

Захарова М.А.², *аспирант кафедры металлургии черных металлов (marina-shentsova@mail.ru)*

Домнин К.И.², *аспирант кафедры теплоэнергетики и экологии (domnin_k_i@mail.ru)*

¹ Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов Администрации г. Новокузнецка
(654005, Россия, Кемеровская обл. – Кузбасс, Новокузнецк, пр. Металлургов, 44, каб. 215)

² Сибирский государственный индустриальный университет
(654007, Россия, Кемеровская обл. – Кузбасс, Новокузнецк, ул. Кирова, 42)

Аннотация. Проведен анализ загрязнения атмосферы города Новокузнецк за пять лет по загрязняющим веществам, источникам загрязнения, видам экономической деятельности, административным районам. Наибольшая доля в массе выбросов в воздух города приходится на CO (61,8 %), SO₂ (17,4 %), твердые вещества (11,3 %), NO₂ (5,9 %), CH₄ (1,8 %). Показана динамика валовых выбросов по годам. Запланированная реализация утвержденных мероприятий национального проекта «Экология» даст возможность уменьшить к 2024 году загрязнения атмосферного воздуха в городе более чем на 20 %, что соответствует федеральному проекту «Чистый воздух». В свете запланированного производственными предприятиями города подготовлены природоохранные программы, с проведением контроля в ходе их исполнения специалистами в области охраны окружающей среды при администрации города и при участии общественного контроля. Проведены различные мероприятия: введены в эксплуатацию автоматические стационарные посты для отслеживания в реальном времени загрязнения воздуха, приобретена передвижная лаборатория для проведения замеров городского воздуха. Для улучшения обращения с отходами в городе реализуются проекты по раздельному сбору. В городе существует и развивается экологический актив, чьи идеи и проекты находят всеобщее понимание и формируют экологическое мировоззрение у общественности города. За период с 2014 по 2018 гг. показаны тенденции изменения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города Новокузнецк, даны уточнения и объяснения наблюдаемых тенденций изменений количества выбросов.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, федеральный проект «Чистый воздух», национальный проект «Экология», валовые выбросы, металлургическое производство, добыча полезных ископаемых.

DOI: 10.17073/0368-0797-2020-7-512-520

ВВЕДЕНИЕ

Проблема образования отходов и загрязнения атмосферного воздуха городов, особенно густонаселенных или являющихся промышленными центрами, является весьма актуальной во всем мире [1 – 10]. Ведется постоянный мониторинг состояния окружающей городской среды, собираются данные о видах и количестве загрязняющих веществ и отходах, делаются многолетние прогнозы. На основе собранных данных и наилучших доступных технологий вырабатывается и проводится муниципальная, региональная и национальная экологическая политика.

В Российской Федерации в промышленных городах также существует проблема с образованием отходов и загрязнением атмосферного воздуха [11 – 20]. Одним из самых крупных промышленных центров Южного Кузбасса является город Новокузнецк с его промышленными предприятиями и, в первую очередь, металлургическими. Этот город всегда занимал высо-

кие строчки в рейтинге российских городов с самой неблагоприятной экологической обстановкой. В 2020 г. Новокузнецк назван в Послании Президента РФ Федеральному собранию среди 12 городов России (Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец, Чита) с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой.

Снижение количества загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, является в настоящее время основной экологической задачей в Новокузнецке. Достигнуть снижения загрязнения атмосферного воздуха более чем на 20 %, а это ключевой показатель федерального проекта «Чистый воздух», позволит своевременная реализация утвержденных мероприятий национального проекта «Экология».

Промышленные предприятия Новокузнецка участвуют в нацпроекте «Экология» путем разработки природоохранных программ. Фактическая реализация этих программ контролируется специалистами городской

администрации, проводится организованный общественный контроль [20].

В Новокузнецке уже поступили пять автоматических постов по определению в онлайн-режиме загрязнения воздуха. Службой Гидромета проводится их установка и оснащение измерительным оборудованием. Всего запланирована установка 8 постов.

В 2020 году готовится к вводу в эксплуатацию мобильный пункт лаборатории для замеров воздуха города [20].

Для повышения доли переработки твердых коммунальных отходов (ТКО) в Новокузнецке осуществляются проекты по раздельному сбору ТКО «Экомобиль», гражданский проект «Зеленый курс», «Собиратор», «Умный город», по установке контейнеров в частном секторе. В результате реализации проектов для переработки собрано более 15 т вторичного сырья [20].

Необходимо отметить, что за последнее десятилетие переработка отходов возросла с 30 тыс. до 4 млн т/год, а производство продукции из отходов увеличилось с 12 тыс. до 3 млн т/год. Государственные и частные инвестиции в отходоперерабатывающую отрасль составили более 1 млрд 500 млн руб. Переработано и обезврежено около 11 млн т отходов, в том числе 9 млн 500 тыс. т накопленных отходов от предшествующей производственной деятельности [20].

Для формирования экологического мировоззрения и культуры жителей Новокузнецка проводятся экологические акции, которые дают возможность реализовывать природоохранные экологические мероприятия: «Живи лес», «Эковолонтер», «Сделаем», «Зеленая весна», «Чистая среда НК».

В 2019 г. в различных проектах участвовали более 200 организаций и предприятий города, более 50 тыс. человек.

Были достигнуты следующие результаты:

- вывезено более 1 тыс. т мусора;
- очищено 7 км берегов рек и водных объектов города;
- высажено более 15 тыс. деревьев и кустарников.

С каждым годом многочисленнее становится экологический актив города, жители активнее участвуют в экопроектах, а также реализуют свои идеи. Именно это принесло победу Новокузнецку: город стал Эколидером среди городов Кузбасса [20].

На воспитание ответственного отношения к окружающей среде, развитие экосознания с детства направлен проект «Эконаставник»: инициативные новокузнечане проводят экологические уроки в образовательных учреждениях города. Всего к участию в проекте присоединились 15 инициативных жителей города, которые провели тематические открытые уроки более чем в 30 школах города [20].

В октябре 2019 г. в Новокузнецке состоялся III Сибирский экологический форум, на котором рассмат-

ривались приоритетные вопросы в области охраны окружающей среды в Кузбассе, в том числе вопросы создания системы мониторинга атмосферного воздуха, исследования в области углехимии и переработки угля, передовых технологий по переработке отходов, совершенствования законодательства в области охраны окружающей среды. В форуме приняли участие более 2500 человек, свои технологии и разработки представили более 60 компаний, ориентированных на развитие экологии. Итогом форума стала резолюция, объединившая инициативы и предложения участников, которые впоследствии направлены в профильные ведомства и организации [20].

В рамках проекта «Народный бюджет Новокузнецка» мероприятия по расчистке рек, в том числе реки Аба, получили наибольшую поддержку жителей и стали лидером голосования в блоке Экология [20].

На сегодняшний день в рамках государственной программы РФ «Воспроизводство и использование природных ресурсов» расчищено 10 км реки, что позволит улучшить экологическую ситуацию и снизить негативную нагрузку на этот водный объект [20].

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ НОВОКУЗНЕЦК

Всего в городе зарегистрировано более 2500 стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе около 2000 организованных источников выбросов [20].

Обобщенные данные о валовых выбросах загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников за пять лет представлены в табл. 1.

В 2018 году в атмосферу города Новокузнецк было выброшено 295,8 тыс. т загрязняющих веществ 70 наименований.

По сравнению с 2017 годом валовое количество выбросов загрязняющих веществ в городской воздух в 2018 году снизилось на 17 500 т.

Уменьшение объема загрязняющих веществ связано со снижением выбросов на АО «Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»), вклад которого в общем объеме составляет более 80 % [20].

Основную долю в общей массе городских выбросов в атмосферу составляют CO (61,8 %), SO₂ (17,4 %), твердые вещества (11,3 %), NO₂ (5,9 %), CH₄ (1,8 %). На долю остальных веществ приходится 1,9 % [20].

Количество загрязняющих веществ в общей массе выбросов показано на рис. 1 [20].

Изменение общих валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города Новокузнецк по годам показано на рис. 2 [20].

Предприятия ОАО «НКМК», ОАО «ЗСМК», ОАО «МНЛС» включены с 2011 года в состав АО «ЕВРАЗ ЗСМК». В 2012 году из состава АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Т а б л и ц а 1

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу города Новокузнецк

Table 1. Gross emissions of pollutants into the atmosphere of Novokuznetsk

Наименование загрязняющего вещества	Количество выбросов, тыс. т/год				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Всего:	274,7	263,2	265,8	313,3	295,8
Твердые:	31,8	31,5	35,5	38,9	33,5
Сажа	1,5	1,7	1,7	1,6	1,5
Бенз(а)пирен	0,000093	0,000090	0,000100	0,00500	0,000090
Газообразные и жидкие, из них:					
Диоксид азота	14,6	16,1	17,1	17,6	17,6
Диоксид серы	34,7	35,4	45,0	53,9	51,4
Углерода оксид	173,7	168,98	160,3	196,4	182,9
Фтористый водород	0,48	0,48	0,44	0,43	0,42
Сероводород	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10
Изопропиловый спирт	0,012	0,0011	0,004	0,001	0,001
Фенол	0,164	0,177	0,167	0,156	0,164
Формальдегид	0,0060	0,0007	0,0015	0,0020	0,0100
Цианистый водород	0,68	0,70	0,69	0,66	0,66
Аммиак	0,30	0,31	0,29	0,27	0,30
Метан	14,43	5,69	1,02	1,60	5,20
Прочие газообразные и жидкие	3,70	3,75	3,51	3,35	3,54

вышла ТЭЦ, расположенная в Центральном районе города Новокузнецк, с образованием юридического лица ООО «Центральная ТЭЦ» [20].

В 2018 году на предприятии АО «ЕВРАЗ ЗСМК» наблюдается уменьшение выбросов в атмосферу на 18 173 т по сравнению с 2017 годом. Снижение выбро-

сов произошло за счет наладки теплотехнических режимов работы печей обжига извести, использования железорудного сырья с меньшим содержанием серы, модернизации электрофильтра за котлоагрегатом № 7 Западно-Сибирской ТЭЦ, а также снижения производства кокса, агломерата, чугуна и стали [20].

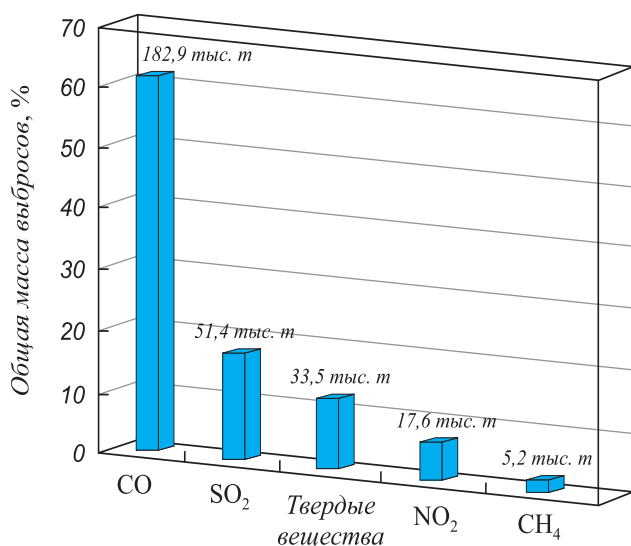


Рис. 1. Количество загрязняющих веществ в общей массе выбросов

Fig. 1. Main share of pollutants in the total mass of emissions

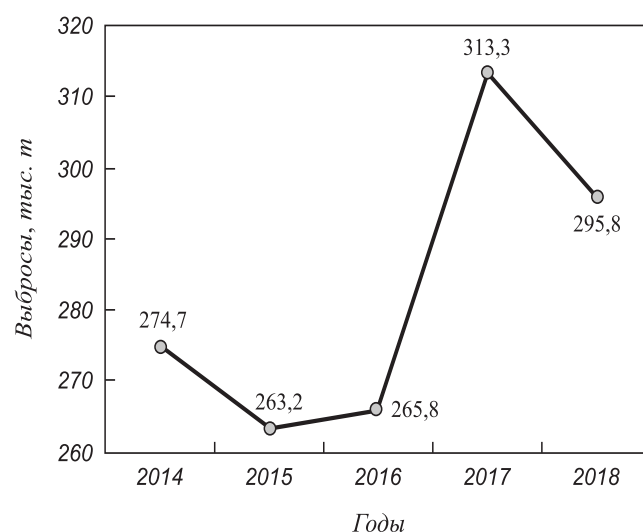


Рис. 2. Изменение общих валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города Новокузнецк по годам

Fig. 2. Change in total gross emissions of pollutants into the atmosphere of Novokuznetsk by years

В 2018 году ООО «Центральная ТЭЦ» осуществляло производственную деятельность как теплоснабжающая организация (по 03.07.2018 г. включительно, до момента передачи имущественного комплекса ООО «Центральная ТЭЦ» в аренду МКП «Центральная ТЭЦ») [20].

В 2018 году на АО «Кузнецкие ферросплавы» валовые выбросы загрязняющих веществ увеличились по сравнению с 2017 годом на 619,3 т. Это обусловлено тем, что введенные в эксплуатацию в 2017 году после длительного простоя закрытые ферросплавные печи № 12 и 13 работали на протяжении всего 2018 года [20].

Увеличение общих валовых выбросов от ОАО «ЦОФ «Кузнецкая» составляет 196,4 т и произошло в связи с усовершенствованием методики расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Незначительное (2,8 т) увеличение выбросов загрязняющих веществ на предприятии АО «Органика» связано с тем, что максимально возможные показатели концентрации ПДК_{р.з.} значительно превышают показатели инструментальных замеров, выполненных в 2016 г. Значения выбросов HCl и SO₂ выросли в связи с применением утвержденных ПДВ с эжекционно-вентиляционных систем в производствах азалептина и тиаприда [20].

Уменьшение количества выбросов вредных веществ в атмосферу от АО «Завод Универсал» в 2018 году на 13,2 т связано с повышением эффективности существующих очистных установок [20].

В 2018 году на АО «Кузнецкая ТЭЦ» количество выбросов в атмосферу увеличилось на 619,3 т, что связано с увеличением содержания серы и зольности в топливе [20].

В 2018 году суммарные выбросы в атмосферу АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод», по сравнению с предыдущим годом уменьшились на 60,1 т, что связано с переводом корпусов 11, 12 на технологию «Экологический Содерберг», внедрением в корпусах 9, 10 технологии обожженного анода с переводом на электролизеры РА-167 [20].

С 02.07.2018 проведена реорганизация АО «Евраз-руда», Абагурская фабрика филиала «Евразруда-филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК» образована на базе Абагурского филиала АО «Евразруда» по форме присоединения к АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Незначительное увеличение выбросов на 91,3 т связано с изменением качества топлива.

В связи с тем, что предприятие ООО «Шахта «Абашевская» находится на консервации горных выработок (в соответствии с проектом 2014 г.), выбросы по сравнению с уровнем 2017 года изменились незначительно [20].

Уменьшение выбросов вредных веществ на 43,7 т от производственной деятельности ООО «Вторресурс-Пе-

реработка» связано со снижением производства фракционного щебня [20].

Для сравнения в табл. 2 приведены валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от крупных предприятий города за пять лет.

В 2018 г. на предприятиях города уловлено 2 073 700 т вредных веществ, что составляет 87,5 % от объема отходящих выбросов. Наиболее высокая степень улавливания отмечена на угледобывающих предприятиях (98,9 %), в электроэнергетике (95 %), металлургическом производстве (83 %). Низкая степень улавливания вредных веществ наблюдается на предприятиях транспорта и связи (38 %), при производстве прочих неметаллических минеральных продуктов (37,7 %) [20].

Вклад крупных промышленных предприятий в общегородские валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 году показан на рис. 3 [20].

Сведения о валовых выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, их очистке и утилизации по видам экономической деятельности представлены в табл. 3.

На уменьшение общего валового выброса загрязняющих веществ в атмосферу города повлияло снижение производства продукции на предприятиях, использование более качественного сырья и модернизация предприятий [20].

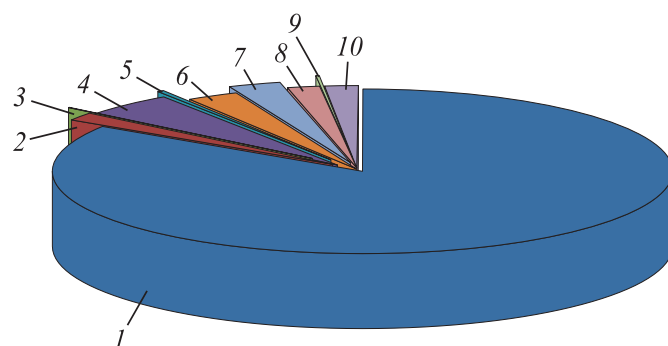


Рис. 3. Вклад крупных промышленных предприятий города Новокузнецк в общегородские валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 году:

- 1 – АО «ЕВРАЗ ЗСМК» – 84,2 %;
 2 – Абагурский филиал АО «Евразруда» – 1,29 %;
 3 – ООО «Шахта Абашевская» – 0,012 %; 4 – АО «РУСАЛ Новокузнецк» – 4,9 %; 5 – ООО «Центральная ТЭЦ» – 0,2%;
 6 – АО «Кузнецкие ферросплавы» – 2,9 %; 7 – АО «Кузнецкая ТЭЦ» – 2,8 %; 8 – МП Новокузнецкого городского округа «Сибирская сбытовая компания» – 1,7 %; 9 – ООО «Западно-Сибирский электрометаллургический завод» – 0,14 %; 10 – прочие – 1,858 %

Fig. 3. Contribution of large industrial enterprises of Novokuznetsk to city gross emissions of pollutants into the atmosphere in 2018:

- 1 – JSC “EVRAZ ZSMK” – 84,2 %;
 2 – Abagursky branch of JSC “Evrazruda” – 1,29 %;
 3 – LLC “Abashevskaya Mine” – 0,012 %; 4 – JSC “RUSAL Novokuznetsk” – 4,9 %; 5 – LLC “Central CHP” – 0,2%;
 6 – JSC “Kuznetsk Ferroalloys” – 2,9 %; 7 – JSC “Kuznetsk CHP” – 2,8 %; 8 – Municipal Enterprise of the Novokuznetsk city district “Siberian Sales Company” – 1,7 %; 9 – LLC “West Siberian Electrometallurgical Plant” – 0,14 %; 10 – others – 1,858 %

Т а б л и ц а 2

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от крупных промышленных предприятий города

Table 2. Changes in gross emissions of pollutants into the atmosphere from large industrial enterprises

Наименование предприятия	Количество выбросов, т/год				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	210 464,9	212 274,8	220 785,6	267 136,2	248 963,2
Площадка строительного проката – Заводской район	207 544,0	209 285,5	217 272,7	264 201,2	246 417,4
Площадка железнодорожного проката – Центральный район	2920,9	2989,3	3512,9	2935,0	2518,4
ООО «Вторресурс-Переработка»	357,9	305,6	264,7	309,7	266,0
ООО «Центральная ТЭЦ»	2433,2	1247,6	730,3	692,4	692,5
Абагурская фабрика филиала «Евразруда-филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	4824,5	4155,8	4577,9	3724,2	3815,5
ООО «Шахта «Абашевская»	14 469,0	5236,0	147,6	19,1	35,5
АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод»	15 605,4	15 886,9	14 624,6	14 577,7	14 517,6
ООО «Западно-Сибирский электрометаллургический завод»	413,5	438,3	367,0	373,0	414,0
АО «Кузнечные ферросплавы»	9144,4	8425,3	6389,5	7113,6	8686,7
ООО «СибЭнерго» (МП Новокузнецкого городского округа «Сибирская Сбытовая Компания»)	5667,7	5439,1	5906,5	5429,497	5050,1
АО «Кузнечная ТЭЦ»	7756,4	7177,6	8453,6	7562,4	8181,7
ОАО «ЦОФ «Кузнечная»	556,1	384,5	444,7	413,1	609,5
АО «ЦОФ «Абашевская»	244,5	250,0	283,0	279,2	289,6
АО «Завод Универсал»	222,7	191,5	267,1	242,0	228,8
АО «Органика»	10,6	12,0	9,7	13,0	15,8

Т а б л и ц а 3

Сведения о валовых выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, их очистке и утилизации по видам экономической деятельности

Table 3. Gross emissions of pollutants into the atmosphere, their cleaning and disposal by type of economic activity

Вид экономической деятельности	Коли- чество пред- приятий	Объем загрязняющих веществ, тыс. т в год				Факти- чески уловлено. %
		отходящих	фактически уловлено и обезврежено		Выбро- шено в атмосферу	
			всего	из них утилизировано		
Металлургическое производство	8	1607,786	1334,932	1322,784	272,854	83,0
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	5	429,080	424,331	421,948	4,749	98,9
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	6	234,818	223,877	2,770	10,941	95,0
Производство прочих неметалли- ческих минеральных продуктов	5	0,277	0,113	0,113	0,164	37,7
Химическая промышленность	1	0,032	0,016		0,016	50,0
Производство машин и обору- дования	8	0,561	0,283	0,278	0,278	47,2
Транспорт и связь	7	0,133	0,038	0,008	0,095	38,0
Строительство	11	0,315	0,168	0,168	0,147	56,0
Другие	19	96,492	89,936	89,936	6,556	93,2
Всего по городу	70	2369,494	2073,694	1837,969	295,8	87,5

Сведения о валовых выбросах, их очистке и утилизации в 2018 году на крупных предприятиях

Table 4. Gross emissions of large enterprises, their cleaning and disposal in 2018

Предприятие	Количество загрязняющих веществ, тыс. т в год			Фактически уловлено, %	
	отходящих	фактически уловлено и обезврежено			
		всего	из них утилизировано		
АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	1522,388	1273,425	1273,092	248,963	83,6
ООО «Шахта «Абашевская»	0,035			0,035	0
Абагурская фабрика филиала «Евразруда – филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	7,789	3,974	2,478	3,815	50,9
АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминие- вый завод»	26,598	12,081	5,735	14,517	45,4
АО «Кузнецкая ТЭЦ»	109,808	101,626		8,182	92,6
АО «Кузнецкие ферросплавы»	52,604	43,917	43,917	8,687	83,5
МП Новокузнецкого городского округа «Сибирская Сбытовая Компания»	7,820	2,770	2,770	5,050	35,5
АО «Завод Универсал»	0,466	0,238	0,238	0,228	47,6
АО «Органика»	0,032	0,016		0,016	50,0
ОАО «ЦОФ «Кузнецкая»	420,080	419,470	419,470	0,610	99,8
АО «ЦОФ «Абашевская»	1,176	0,887		0,289	73,9
ООО «Центральная ТЭЦ»	0,891	0,199		0,692	22,1

Информация о валовых выбросах крупных предприятий, их очистке и утилизации за 2018 г. представлена в табл. 4.

Величина выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий различной экономической деятельности и доля их вклада в общий объем загрязнения атмосферы в целом по городу в 2018 году представлены в табл. 5.

На основании анализа территориального распределения источников загрязнения проведена оценка техногенной нагрузки на окружающую среду по районам города [20].

Воздух в Заводском районе города Новокузнецк загрязняется 17 промышленными предприятиями, в наибольшей степени ОАО «ЦОФ «Кузнецкая» и АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (площадка строительного проката).

Основные загрязняющие вещества в воздухе Заводского района города Новокузнецк представлены ниже (через косую приведены данные по выбросам в районе и в городе):

Загрязняющие вещества	Доля выбросов, %
Оксид углерода CO	66/86
Оксид серы SO ₂	17/85

Воздух в Центральном районе города Новокузнецк загрязняется 21 промышленным предприятием, в наибольшей степени влияют Абагурская фабрика филиала

«Евразруда – филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК», АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (площадка железнодорожного проката), также следует отметить ООО «Западно-Сибирский электрометаллургический завод» и ООО «Вторресурс-Переработка».

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу с разбивкой по видам экономической деятельности в 2018 году

Table 5. Gross emissions of pollutants into the atmosphere aggregated by type of economic activity in 2018

Вид экономической деятельности	Валовый выброс, тыс. т/год	Доля вклада, %
Металлургическое производство	272,854	92,24
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	10,941	3,70
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	4,749	1,60
Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	3,984	1,35
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	0,164	0,06
Другие	3,108	1,05
Итого	295,800	100,00

Основные загрязняющие вещества в воздухе Центрального района представлены ниже:

Т а б л и ц а 6

Загрязняющие вещества	Доля выброса, %
Твердые вещества:	20,4
сажа	6,7
зола углей	12,8
Оксид углерода CO	51,4
Оксид серы SO ₂	10,9

В Кузнецком районе расположены площадки различных промышленных предприятий, среди них крупнейшими являются АО «Кузнецкая ТЭЦ», АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод», АО «Завод Универсал», АО «Кузнецкие ферросплавы», АО «Органика». Выбросы в воздух Кузнецкого района фтористых соединений (фтороводород и др.) составляют 81,7 % всех выбросов по городу Новокузнецк. Кроме того, предприятия цветной металлургии выбрасывают оксид углерода и бенз(а)пирен. Выбросы АО «РУСАЛ Новокузнецкий Алюминиевый завод» (от всех выбросов по Новокузнецку): сернистый ангидрид – 11,36 %, оксид углерода – 5,5 %,

Воздух Орджоникидзевского района загрязняется 6 предприятиями, крупнейшими из которых являются МП Новокузнецкого городского округа «Сибирская Сбытовая Компания» и АО «ЦОФ «Абашевская». Основные выбросы – это оксид углерода (2,7 % от всех городских выбросов), зола от сжигания угля, сажа.

Воздух Куйбышевского района города Новокузнецк в наибольшей степени загрязняется 13 предприятиями, среди которых АО «Новокузнецкий хладокомбинат», муниципальные котельные, предприятия автотранспорта и железнодорожного транспорта. Основные загрязняющие вещества в воздухе Куйбышевского района представлены ниже:

Загрязняющие вещества	Доля выброса, %
Оксид углерода CO	51,8
Зола углей	8,6
Сажа	8,9
Оксид серы SO ₂	10,5
Оксид азота NO ₂	5,2

Валовые выбросы по районам города в 2018 году представлены в табл. 6.

Выводы

За период 2014 – 2018 гг. в среднем можно отметить некоторое увеличение валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города Новокузнецк в связи с увеличением выпуска продукции промышленными предприятиями и усовершенствованием методик оп-

Распределение валовых выбросов по районам города в 2018 году

Table 6. Distribution of gross emissions by city districts in 2018

Район	Валовый выброс, тыс. т/год	Доля вклада, %
Заводской	249,917	84,50
Кузнецкий	31,700	10,72
Центральный	8,130	2,75
Орджоникидзевский	5,450	1,80
Куйбышевский	0,600	0,20
Ильинский	0,003	0,001
Всего по городу	295,800	100,00

ределения их количества, при этом намечается тенденция к снижению за счет внедрения новых технологических решений и модернизации производства, что способствует достижению целевого значения ключевого показателя федерального проекта «Чистый воздух».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Nikolić D., Djordje Nikolić, Milošević N., Mihajlović Ivan, Živković Ž., Tasić V., Kovačević R., Petrović N. Multi-criteria analysis of air pollution with SO₂ and PM₁₀ in urban area around the copper smelter in Bor, Serbia // Water, Air, and Soil Pollution. 2010. Vol. 206. No. 1-4. P. 369 – 383.
2. Cyrus J., Heinrich J., Richter K., Wölke G., Wichmann H.-E. Sources and concentrations of indoor nitrogen dioxide in Hamburg (West Germany) and Erfurt (East Germany) // Science of the Total Environment. 2000. Vol. 250. No. 1-3. P. 51 – 62.
3. Agrawal A., Sahu K.K., Pandey B.D. Solid waste management in non-ferrous industries in India // Resources, Conservation and Recycling. 2004. Vol. 42. No. 2. P. 99 – 120.
4. De Miranda R.M., Andrade M.F., Fornaro A., Astolfo R., de Andre P.A., Saldiva P. Urban air pollution: a representative survey of PM_{2,5} mass concentrations in six Brazilian cities // Air Quality, Atmosphere & Health. 2012. Vol. 5. No. 1. P. 63 – 77.
5. Streets D.G., Waldhoff S.T. Present and future emissions of air pollutants in China: SO₂, NO_x, and CO // Atmospheric Environment. 2000. Vol. 34. No. 3. P. 363 – 374.
6. Mohiuddin K., Strezov V., Nelson P.F., Stelcer E. Characterization of trace metals in atmospheric particles in the vicinity of iron and steelmaking industries in Australia // Atmospheric Environment. 2014. Vol. 83. P. 72 – 79.
7. Pokorná P., Hovorka J., Klán M., Hopke P.K. Source apportionment of size resolved particulate matter at a European air pollution hot spot // Science of the Total Environment. 2015. Vol. 502. No. 1. P. 172 – 183.
8. Pastuszka J., Hlawiczka S., Willeke K. Particulate pollution levels in Katowice, a highly industrialized Polish city // Atmospheric Environment. Part B. Urban Atmosphere. 1993. Vol. 27. No. 1. P. 59 – 65.
9. Culver B. D., Walsh T. E. Some aspects of systems engineering for waste management in California // Archives of Environmental Health: An Int. Journal. 1968. Vol. 17. No. 3. P. 377 – 382.
10. Harashima Y., Morita T. A comparative study on environmental policy development processes in the three East Asian countries:

- Japan, Korea, and China // *Environmental Economics and Policy Studies*. 1998. Vol. 1. No. 1. P. 39 – 67.
11. Клюев Н.Н., Яковенко Л.М. «Грязные» города России: факторы, определяющие загрязнение атмосферного воздуха // *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2018. Т. 26. № 2. С. 237 – 250.
 12. Звягинцева А.В. Моделирование загрязнения атмосферного воздуха городов России на основе определения вероятности неблагоприятных событий // *Научные ведомости Белгородского государственного университета*. Серия: Экономика. Информатика. 2016. Т. 39. № 16 (237). С. 107 – 114.
 13. Битюкова В.Р. Экологический рейтинг городов России // *Экология и промышленность России*. 2015. Т. 19. № 3. С. 34 – 39.
 14. Безуглая Э.Ю., Воробьева И.А., Ивлева Т.П. Химическая активность атмосферы на территории России // *Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова*. 2009. № 559. С. 121 – 133.
 15. Голубничий А.А., Литюк Т.С., Тюкалов П.А. Динамика загрязнения атмосферного воздуха города Черногорска // *Universum: химия и биология*. 2014. № 2 (3). С. 7 – 15.
 16. Битюкова В.Р., Касимов Н.С., Власов Д.В. Экологический портрет российских городов // *Экология и промышленность России*. 2011. № 4. С. 6 – 18.
 17. Гусева О.И. Антропогенное загрязнение городов Алтайского края. – В кн.: *Материалы Международной конференции «Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов»*. – Горно-Алтайск, 2008. С. 34 – 37.
 18. Ильченко И.А. Исследование первичного и вторичного загрязнения воздуха промышленных городов и путей его снижения // *Изв. вуз. Северо-Кавказский регион. Естественные науки*. 2009. № 6. С. 79 – 83.
 19. Цыбина А.В., Дьяков М.С., Вайсман Я.И. Опыт создания современных автоматизированных систем мониторинга атмосферного воздуха на территории промышленно развитых городов России // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика*. 2015. № 1. С. 65 – 89.
 20. Сайт Комитета охраны окружающей среды и природных ресурсов Администрации города Новокузнецка – Информация о состоянии окружающей среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://eko-nk.ru/informaciyaosostoyaniokruzhayushey_sredy/ (дата обращения: 06.02.2020).

Поступила в редакцию 21 января 2020 г.
После доработки 2 марта 2020 г.
Принята к публикации 10 марта 2020 г.

IZVESTIYA VUZOV. CHERNAYA METALLURGIYA = IZVESTIYA. FERROUS METALLURGY. 2020. Vol. 63. No. 7, pp. 512–520.

ENVIRONMENTAL POLICY OF NOVOKUZNetsk IN THE CONTEXT OF MODERN REQUIREMENTS FOR METALLURGICAL INDUSTRY DEVELOPMENT

I.N. Savina¹, A.S. Vodoleev², M.A. Zakharova²,
K.I. Domnin²

¹ Committee for Environmental Protection and Natural Resources of the Administration of Novokuznetsk, Novokuznetsk, Kemerovo Region – Kuzbass, Russia

² Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Kemerovo Region – Kuzbass, Russia

Abstract. Analysis of air pollution by pollutants, sources of pollution, types of economic activity, and administrative areas in the city of Novokuznetsk over 5 years was carried out. The largest share in the city air emissions is accounted for: CO – 61.8 %; SO₂ – 17.4 %; solids – 11.3 %; NO₂ – 5.9 %; CH₄ – 1.8 %. Dynamics of gross emissions by years is shown. Planned implementation of the approved measures of the national project Ecology will make it possible to reduce air pollution in the city by more than 20 % by 2024, which corresponds to the federal project Clean Air. According to planes of the city industrial enterprises, environmental programs have been prepared, with monitoring by environmental specialists from the city administration and public control. Various measures were taken: automatic stationary posts were put into operation to monitor air pollution in real time; mobile laboratory was acquired to measure urban air. To improve waste management in the city, separate collection projects were implemented. Environmental assets exist and develop in the city, which ideas and projects find common understanding and form ecological attitude of the urban community. Trends in gross emissions of pollutants into the atmosphere of Novokuznetsk are shown for the period of 2014 – 2018; refinements and explanations of the observed trends are given.

Keywords: air pollution, the federal project Clean Air, the national project Ecology, gross emissions, metallurgical production, mining.

DOI: 10.17073/0368-0797-2020-7-512-520

REFERENCES

1. Nikolić D., Djordje Nikolić, Milošević N., Mihajlović I., Živković Ž., Tasić V., Kovačević R., Petrović N. Multi-criteria analysis

of air pollution with SO₂ and PM₁₀ in urban area around the copper smelter in Bor, Serbia. *Water, Air, and Soil Pollution*. 2010, vol. 206, no. 1-4, pp. 369–383.

2. Cyrus J., Heinrich J., Richter K., Wölke G., Wichmann H.-E. Sources and concentrations of indoor nitrogen dioxide in Hamburg (West Germany) and Erfurt (East Germany). *Science of the Total Environment*. 2000, vol. 250, no. 1-3, pp. 51–62.
3. Agrawal A., Sahu K.K., Pandey B.D. Solid waste management in non-ferrous industries in India. *Resources, Conservation and Recycling*. 2004, vol. 42, no. 2, pp. 99–120.
4. De Miranda R.M., Andrade M.F., Fornaro A., Astolfo R., de Andre P.A., Saldiva P. Urban air pollution: a representative survey of PM_{2.5} mass concentrations in six Brazilian cities. *Air Quality, Atmosphere & Health*. 2012, vol. 5, no. 1, pp. 63–77.
5. Streets D.G., Waldhoff S.T. Present and future emissions of air pollutants in China: SO₂, NO_x, and CO. *Atmospheric Environment*. 2000, vol. 34, no. 3, pp. 363–374.
6. Mohiuddin K., Strezov V., Nelson P.F., Stelcer E. Characterization of trace metals in atmospheric particles in the vicinity of iron and steelmaking industries in Australia. *Atmospheric Environment*. 2014, vol. 83, pp. 72–79.
7. Pokorná P., Hovorka J., Klán M., Hopke P.K. Source apportionment of size resolved particulate matter at a European air pollution hot spot. *Science of the Total Environment*. 2015, vol. 502, no. 1, pp. 172–183.
8. Pastuszka J., Hlawiczka S., Willeke K. Particulate pollution levels in Katowice, a highly industrialized Polish city. *Atmospheric Environment. Part B. Urban Atmosphere*. 1993, vol. 27, no. 1, pp. 59–65.
9. Culver B. D., Walsh T. E. Some aspects of systems engineering for waste management in California. *Archives of Environmental Health: An Int. Journal*. 1968, vol. 17, no. 3, pp. 377–382.
10. Harashima Y., Morita T. A comparative study on environmental policy development processes in the three East Asian countries: Japan, Korea, and China. *Environmental Economics and Policy Studies*. 1998, vol. 1, no. 1, pp. 39–67.
11. Klyuev N.N., Yakovenko L.M. “Dirty” cities of Russia: factors determining atmospheric air pollution. *Vestnik Rossiiskogo*

- universiteta družby narodov. Seriya: Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2018, vol. 26, no. 2, pp. 237–250. (In Russ.).
12. Zvyagintseva A.V. Modeling air pollution in Russian cities based on determining probability of adverse events. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Informatika*. 2016, vol. 39, no. 16 (237), pp. 107–114. (In Russ.).
13. Bityukova V.R. Ecological rating of Russian cities. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*. 2015, vol. 19, no. 3, pp. 34–39. (In Russ.).
14. Bezuglaya E.Yu., Vorob'eva I.A., Ivleva T.P. Chemical activity of atmosphere in Russia. *Trudy Glavnoi geofizicheskoi observatorii im. A.I. Voeikova*. 2009, no. 559, pp. 121–133. (In Russ.).
15. Golubnichii A.A., Lityuk T.S., Tyukalov P.A. Dynamics of air pollution in Chernogorsk. *Universum: khimiya i biologiya*. 2014, no. 2 (3), pp. 7–15. (In Russ.).
16. Bityukova V.R., Kasimov N.S., Vlasov D.V. Ecological portrait of Russian cities. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*. 2011, no. 4, pp. 6–18. (In Russ.).
17. Guseva O.I. Anthropogenic pollution in cities of the Altai Territory. In: *Materialy Mezhdunarodnoi konferentsii "Bioraznoobrazie, problemy ekologii Gornogo Altaya i sopredel'nykh regionov"* [Materials of the Int. Conf. "Biodiversity, Ecological Problems of the Altai Mountains and Neighboring Regions"]. Gorno-Altaysk, 2008, pp. 34–37. (In Russ.).
18. Il'chenko I.A. The study of primary and secondary air pollution in industrial cities and ways of its reduction. *Izv. vuz. Severo-Kavkazskii region. Estestvennye nauki*. 2009, no. 6, pp. 79–83. (In Russ.).
19. Tsybina A.V., D'yakov M.S., Vaisman Ya.I. Experience in creating modern automated atmospheric air monitoring systems in the industrial cities of Russia. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaya ekologiya. Urbanistika*. 2015, no. 1, pp. 65–89. (In Russ.).
20. *Sait Komiteta okhrany okruzhayushchei sredy i prirodnkh resursov Administratsii goroda Novokuznetska – Informatsiya o sostoyanii okruzhayushchei sredy* [Website of the Committee for Environment Protection and Natural Resources of the Novokuznetsk City Administration – Information on the state of environment]. Available at URL: <https://eko-nk.ru/informaciyaosostoyaniiookruzhayushcheymsredy/> (Accessed 06.02.2020). (In Russ.).

Information about the authors:

I.N. Savina, Chairman of the Committee for Environmental Protection and Natural Resources of the Administration of Novokuznetsk, Senior Lecturer of the Chair "Thermal Power and Ecology" (kopr_nvkl@list.ru)
A.S. Vodoleev, Dr. Sci. (Agr.), Professor of the Chair "Thermal Power and Ecology" (botanik-egf@yandex.ru)
M.A. Zakharova, Postgraduate of the Chair of Ferrous Metallurgy (marina-shentsova@mail.ru)
K.I. Domnin, Postgraduate of the Chair "Thermal Power and Ecology" (domnin_k_i@mail.ru)

Received January 21, 2020

Revised March 2, 2020

Accepted March 10, 2020