

А. А. Воронцова

A. A. Vorontsova

anna.vorontsova0@yandex.ru

Г. В. Харина

G. V. Kharina

gvkharina32@yandex.ru

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

THE PROBLEM OF AIR POLLUTION IN THE SVERDLOVSK REGION

Аннотация: Проанализирована проблема загрязнения атмосферного воздуха в Свердловской области. Перечислены отрасли промышленности и предприятия, оказывающие значительное влияние на состояние воздуха. Отмечено, что в ряде городов Свердловской области сохраняется превышение предельно-допустимых концентраций некоторых загрязняющих веществ. Рассмотрено влияние загрязнителей на организм человека. Предложены пути решения проблемы.

Abstract: The problem of atmospheric air pollution in the Sverdlovsk region is analyzed. Industries and enterprises that have a significant impact on the state of the air are listed. It is noted that in a number of cities of the Sverdlovsk region, the maximum permissible concentrations of certain pollutants remain exceeded. The influence of pollutants on the human body is considered. The ways of solving the problem are suggested.

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязнение, отравляющие вещества, выбросы в атмосферу.

Keywords: atmospheric air, pollution, toxic substances, air emissions.

Введение. Атмосферный воздух – одна из главных составляющих окружающей среды. Загрязнение воздуха является глобальной проблемой человечества. От степени загрязнения атмосферного воздуха зависит состояние природных экосистем и здоровье человека. Ежегодно данная проблема приводит к более чем 7 миллионам смертей. Выхлопы от заводов и производств, сжигание ископаемого топлива, горные работы, чрезмерное использование транспортных средств – это лишь некоторые причины загрязнения воздуха. Проблема загрязнения атмосферного воздуха в настоящее время становится все более актуальной.

Поэтому целью данной работы является анализ состояния атмосферного воздуха Свердловской области.

Основная часть. Свердловская область всегда славилась своей металлургией, горнодобычей, машиностроением. На территории региона расположено около 1500 предприятий промышленности, 170 мест для хранения отходов производства, таких как металлургия, медь.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» контролирует состояние атмосферы в регионе [1]. Статистика организации «Зеленый патруль» показывает, что начиная с 2009 г. Свердловская область находится на последних местах экологического рейтинга. По результатам зимы 2020–2021 гг. регион попал на одну из последних позиций данного экологического рейтинга, заняв 80 место [8]. Уральский Федеральный округ занимает второе место в России по количеству вредных выбросов в атмосферу, а на Свердловскую область приходится около трети всех воздушных выбросов Урала [2, с. 40]. Почти во всех городах области экологическая обстановка крайне неблагоприятна.

Городами Свердловской области с наиболее загрязненной атмосферой считаются Нижний Тагил, Каменск-Уральский, Екатеринбург, Кировград, Красноуральск, Краснотурьинск, Асбест, Артемовский, Ревда, Первоуральск, Серов [4].

В табл.1 указан вклад различных отраслей промышленности области в загрязнение атмосферного воздуха.

Таблица 1. Вклад различных отраслей промышленности в общее загрязнение воздушного бассейна Свердловской области

Производства	Процент общего загрязнения
Черная металлургия	33,6
Цветная металлургия	20,3
Электроэнергетика	25,5
Тепловая энергетика	6,0
Лесная и деревообрабатывающая промышленность	2,1
Химическая и нефтеперерабатывающая промышленность	1,2
Машиностроение и металлообработка	3,3
Прочее	8,0

Из табл. 1 следует, что лидером по количеству выбрасываемых веществ-загрязнителей являются металлургические предприятия, на долю которых приходится 54% все атмосферных выбросов загрязнителей. В Свердловской области к этой отрасли относятся Нижнетагильский металлургический комбинат, Высокогорское рудоуправление, Богословский алюминиевый завод, Среднеуральский медеплавильный завод, Красноуральский и Кировградский

медеплавильные комбинаты. Доля загрязнения атмосферного воздуха энергетическим комплексом (Рефтинская, Верхнетагильская и Серовская ГРЭС) составляет 31,5%.

Согласно данным отчета Министерства природных ресурсов, самыми распространенными отравляющими веществами в Свердловской области являются взвешенные вещества, пыль, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, сероводород, аммиак. Увеличение концентрации в воздухе некоторых веществ, содержащихся в продуктах сгорания топлива, способствует развитию таких глобальных экологических проблем, как парниковый эффект, кислотные осадки, разрушение озонового экрана, смог (табл. 2).

Таблица 2. Вещества-загрязнители, ответственные за глобальные экологические проблемы

Загрязняющие вещества	Глобальные экологические проблемы			
	Парниковый эффект	Кислотные осадки	Разрушение озонового слоя	Смог
CO ₂	+			+
NO ₂	+	+	+	+
SO ₂		+		+
O ₃				+

Наибольший объем выбросов загрязняющих веществ приходится на город Нижний Тагил. Основными видами деятельности, которые выбрасывают загрязняющие вещества в атмосферу, являются добыча полезных ископаемых и металлургическое производство (табл. 3).

Таблица 3. Основные предприятия, загрязняющие атмосферный воздух в Свердловской области на 2019 год.

Наименование организации- загрязнителя	Населенный пункт	Объем выбросов (тыс. т)
АО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат»	г. Нижний Тагил	65,0
ОАО «Высокогорский горно-обогатительный комбинат»	г. Нижний Тагил	37,5
ПАО «Надеждинский металлургический завод»	г. Серов	34,7
Филиал «Производство полиметаллов» АО «Уралэлектромедь»	г. Кировград	25,7
ОАО «Святогор»	г. Красноуральск	22,6
Краснотурьинское ЛПУ МГ – филиал ООО «Газпром трансгаз Югорск» ПАО «Газпром»	г. Красноуральск	16,1
ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат»	г. Асбест	5,4

Не менее значимым источником загрязнения воздушного бассейна является автотранспорт [4]. Выхлопные газы выбрасываются главным образом в центральных районах городов и на крупных городских магистралях. Данные выбросы особо опасны для населения. В узких, переполненных автотранспортом городских улицах содержание угарного газа и пылевых частиц в дневные часы может возрастать в 2–3 раза. В Свердловской области принимаются определенные меры по контролю за выбросами газов автотранспортом, но эффективность этих мер снижается из-за увеличения количества транспортных средств.

По данным Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области [9] в 2020 г. в ряде городов отмечалось стабильное превышение предельно-допустимых концентраций некоторых веществ-загрязнителей (табл. 4).

Таблица 4. Превышение ПДК_{с.с.} веществ-загрязнителей в городах Свердловской области (число раз) в 2020 г.

Города	Превышение ПДК _{с.с.} веществ-загрязнителей						
	СО	NO ₂	NO	SO ₂	NH ₃	H ₂ S	Взвешенные частицы
Екатеринбург	–	2,8	1,2	–	–		1,8
Нижний Тагил	2,3	1,7		2,0	1,01	5.0	1,7
Каменск-Уральский		2.0	1.4				
Асбест		2.1	1.4				
Реж		4.0	1.1	2,5			
Краснотурьинск		1.1					1,5
Красноуральск				4,5			
Серов	1,3	3.2	1.2	1.4			
Полевской		1.1					1,7
Верхняя Пышма		1,5	2,4				
Кировград				3,2			
Ревда		2,8		2,2			
Первоуральск		1,8	4,1	1,2		3,4	

Как следует из табл. 4, в атмосферном воздухе городов Свердловской области доминируют такие загрязнители, как диоксид азота, оксид азота и диоксид серы. Загрязненный воздух поражает разные системы организма, вызывая множество болезней, а также способствует ухудшению качества жизни каждого человека. Например, диоксид серы при длительном воздействии на организм человека может привести к отеку легких, перебоям в сердечной деятельности, нарушению кровообращения и т.д. Оксиды азота при

концентрациях, превышающих ПДК, также вызывают заболевания органов дыхания и отек легких. Угарный газ вызывает удушье, обусловленное кислородным голоданием, а при содержании, превышающем его ПДК в 5 раз – смерть [7, с. 266]. Многие токсичные вещества, содержащиеся в загрязненном воздухе городов, относятся к высокоопасным и характеризуются способностью сохраняться в атмосфере в течение определенного времени [3, с. 96]. Из таблицы 5 следует, что следы загрязняющих веществ могут оставаться в атмосфере от одного дня до одного месяца.

Кроме приведенных в табл. 5 веществ, в атмосферный воздух выбрасываются такие загрязнители, которые обладают канцерогенным эффектом (фенол, формальдегид, бензапирен и др.). Как отмечается в работе А.С. Корнилова и др. [6, с. 14], в 13 городах Свердловской области существует возможность возникновения 7000 онкологических заболеваний на протяжении всей жизни. Авторами установлено, что индивидуальный канцерогенный риск жителей этих городов составляет $1 \cdot 10^{-3}$, что считается неприемлемым для человека. Наиболее неблагоприятными по канцерогенному риску считаются Каменск-Уральский, Кировград, Асбест, Ревда, Первоуральск, Екатеринбург.

Несмотря на способность атмосферы к самоочищению в результате вымывания аэрозолей осадками, турбулентном перемешивании приземного слоя воздуха, в условиях глобального техногенного загрязнения эти процессы крайне незначительны. Именно поэтому атмосферный воздух сейчас лишен возможности в полной мере выполнять свои защитные и терморегулирующие функции [5, с. 296].

Таблица 5. Значения ПДК загрязнителей и время их пребывания в естественной атмосфере

Вещество	ПДК _{с.с} мг/м ³	ПДК _{м.р.} мг/м ³	Класс опасности	Концентрация и время пребывания следов загрязнителя в атмосфере
NO ₂	0,04	0,085	2	1 месяц $1 \cdot 10^{-5}\%$
NO	0,06	0,6	3	4 дня $1 \cdot 10^{-7}\%$
CO	3	5	4	1 – 1,5 мес. $1 \cdot 10^{-5}\%$
SO ₂	0,5	0,05	2	3 – 7 дней $0,1 \cdot 10^{-7}\%$
NH ₃	0,04	0,2	4	2 дня $1 \cdot 10^{-7}\%$
H ₂ S	0,008	–	2	1 день $0,05 \cdot 10^{-7}\%$

С целью решения проблемы загрязнения воздуха Минприроды России и его территориальные органы осуществляют государственный контроль за охраной атмосферного

воздуха (ст. 24 Закона «Об охране атмосферного воздуха»). Для сокращения масштабов загрязнения необходимо на каждом предприятии совершенствовать газоочистные системы, газоулавливающие и пылеулавливающие установки, а также своевременно менять фильтры и накопители. Ежегодно затраты предприятий на усовершенствования таких установок составляют несколько миллионов рублей. Так например, в 2019 г. мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями АО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат», ОАО «Высокогорский горно-обогатительный комбинат», АО «Научно-производственная корпорация «Уралвагонзавод» им. Ф. Э. Дзержинского» составили 38,655 миллионов рублей. В результате чего выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух сократились на 0,057 тысяч тон [4]. Для снижения загрязненности городов от выхлопов автотранспорта необходимо пересмотреть организацию движения транспортных потоков в городе, создать новые транспортные развязки, продумывать рациональное транспортное планирование новых районов. Кроме того, повышение качества моторных бензинов может также способствовать решению данной проблемы.

Вывод. Таким образом, выявлено, что воздействие промышленных предприятий и автотранспорта на атмосферу принимает угрожающие масштабы. Перечислены предприятия, в большей степени загрязняющие воздух. Отмечено, что в атмосферном воздухе некоторых городов Свердловской области содержание многих токсичных веществ стабильно превышает допустимые значения. Для улучшения негативной экологической ситуации понадобятся целенаправленные и продуманные действия со стороны предприятий, правительства и населения.

Список литературы

1. *Атмосферное загрязнение.* – Текст : электронный // ФГБУ «Уральское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» : [сайт]. – URL: http://svgimet.ru/?page_id=573 (дата обращения 06.05.2021).

2. *Белик, И. С.* Взаимосвязь антропогенного воздействия и качества жизни населения в Свердловской и Челябинской областях / И. С. Белик, Л. В. Камдина. – Текст : непосредственный // Вестник Челябинского государственного университета. – 2018. – № 7 (417). – С. 39–48.

3. *Гончарова, О. В.* Экология для бакалавров / О. В. Гончарова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 366 с. – Текст : непосредственный.

4. *Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2019 году".* – Текст : электронный // Официальный сайт Министерства природных

ресурсов и экологии Свердловской области. – URL: <https://mprso.midural.ru/article/show/id/1126> (дата обращения 06.05.2021).

5. *Коробкин, В. И. Экология* / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. – 601 с. – Текст : непосредственный.

6. *Многосредовая оценка канцерогенного риска для здоровья населения промышленно развитых городов Свердловской области* / А. С. Корнилков, В. Б. Гурвич, Е. А. Кузьмина, Л. И. Привалова, С. В. Кузьмин, Б. И. Никонов. – Текст : непосредственный // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2013. – № 4 (241). – С. 13–15.

7. *Основы инженерной экологии* / Денисов В. В., Денисова И. А., Гутенев В. В., Фесенко Л. Н. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 623 с. – Текст : непосредственный.

8. *Пресс-релиз «Национальный экологический рейтинг регионов». Экологические итоги зимы 2020–2021 гг.* – Текст : электронный // Общероссийская Общественная организация «Зеленый патруль». – URL: https://greenpatrol.ru/sites/default/files/default_images/press-reliz_po_itogam_zimyu_2020-2021.pdf (дата обращения 06.05.2021).

9. *Характеристика качества атмосферного воздуха в городах Свердловской области в 2020 г.* – Текст : электронный // Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области. – URL: <https://mprso.midural.ru/article/show/id/10063> (дата обращения 06.05.2021).