



УДК 632.15

**Новожилова Вера Сергеевна**, магистрант,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
г. Оренбург

Научный руководитель: **Тарасова Татьяна Федоровна**,  
к.т.н., доцент кафедры экологии и природопользования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
г. Оренбург

**АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
ГОРОДА МЕДНОГОРСКА  
ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION AND PROSPECTS  
FOR INCREASING THE SUSTAINABILITY OF THE ENVIRONMENT  
OF THE CITY OF MEDNOGORSK**

**Аннотация.** В статье проведен анализ вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу Медногорским медно-серным комбинатом и их потенциальные последствия для экосистемы и здоровья населения. Приводятся данные интерактивной карты качества воздуха (IQAir Map). В статье освещены меры, предпринимаемые для снижения выбросов и минимизации негативного влияния на окружающую среду.

**Abstract.** The article analyzes the harmful substances emitted into the atmosphere by the Mednogorsk copper and sulfur plant and their potential consequences for the ecosystem and public health. Data from an interactive air quality map (IQAir Map) are provided. The article highlights the measures taken to reduce emissions and minimize the negative impact on the environment.



**Ключевые слова:** загрязнение окружающей среды, выбросы и сбросы вредных веществ, экологическая обстановка, Медногорский медно-серный комбинат, интерактивная карта качества воздуха.

**Keywords:** environmental pollution, emissions and discharges of harmful substances, ecological situation, Mednogorsk copper and sulfur plant, interactive air quality map.

Обоснование выбора Медногорского медно-серного комбината в качестве объекта исследования основывается на ряде факторов и причин, которые делают этот комбинат значимым для изучения вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу. Медногорский медно-серный комбинат является одним из крупнейших предприятий города в своей отрасли. Его деятельность направлена на производство и переработку меди и серы.

Ввиду масштабов комбината и интенсивности его производственных процессов, предполагается, что выбросы и сбросы вредных веществ могут иметь значительное влияние на окружающую среду и здоровье населения. Процессы, связанные с производством и переработкой меди и серы, могут приводить к выбросам различных вредных веществ, таких как сернистый газ ( $\text{SO}_2$ ), тяжелые металлы и другие загрязнители. Изучение и анализ этих веществ в выбросах Медногорского медно-серного комбината помогут понять масштаб проблемы и ее потенциальные последствия для окружающей среды. Загрязнение окружающей среды и его воздействие на здоровье населения являются актуальными и важными проблемами. Исследование выбросов и сбросов от Медногорского медно-серного комбината поможет оценить степень воздействия на окружающую среду и способствовать разработке мер по снижению негативных последствий. По данным Оренбургского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [1] был выполнен сбор и анализ плановых проб атмосферного воздуха для измерения концентраций 18 загрязняющих веществ на стационарных постах наблюдения.



Таблица 1

Среднемесячная концентрация загрязняющих веществ за зимний и весенний периоды в городе Медногорске в ПДКс.с.

Наименование загрязняющего вещества	Среднемесячная концентрация за зимний период, ПДКс.с.	Среднемесячная концентрация за весенний период, ПДКс.с.
1	2	3
Диоксид серы	1,5	1,3
Диоксид азота	0,1	0,2
Оксид углерода	0,1	0,1
Формальдегид	0,4	0,4
Взвешенные вещества (паль)	0,3	0,3
Пыль РМ10	0,2	0,3
Примечание Среднемесячные концентрации по остальным определяемым ингредиентам, таким как: оксид азота, аэрозоль серной кислоты, фторид водорода, аммиак, фенол, бензол, толуол, этилбензол, РМ 2.5, М.П-ксилолы в атмосферном воздухе Медногорска не превышали установленные санитарно-гигиенические нормативы.		

Как видно по таблице 1, концентрация диоксида серы за весенний период уменьшилась и составила 1,3 ПДКс.с. В то же время концентрации диоксид азота и пыли РМ10 увеличились и составили 0,2 ПДКс.с и 0,3 ПДКс.с соответственно, что говорит о прямой зависимости концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) от времени года.



Таблица 2

Среднемесячная концентрация загрязняющих веществ за зимний и весенний периоды в городе Медногорске в мг/м<sup>3</sup>

Наименование загрязняющего вещества	Среднемесячная концентрация за зимний период, мг/м <sup>3</sup>	Среднемесячная концентрация за весенний период, мг/м <sup>3</sup>
Сероводород	0,0018	1,3
Ортоксилол	0,0181	0,0037

По таблице 2 стоит отметить увеличение сероводорода в весенний период. Однако несмотря на это, концентрация ортоксилола к весеннему сезону падает и составляет 0,0037 мг/м<sup>3</sup>.

На рисунке 1 представлены данные по среднесуточной концентрации загрязняющих веществ, имеющие динамику, а также превышение по ПДК в атмосфере города Медногорска за зимний и весенний периоды.

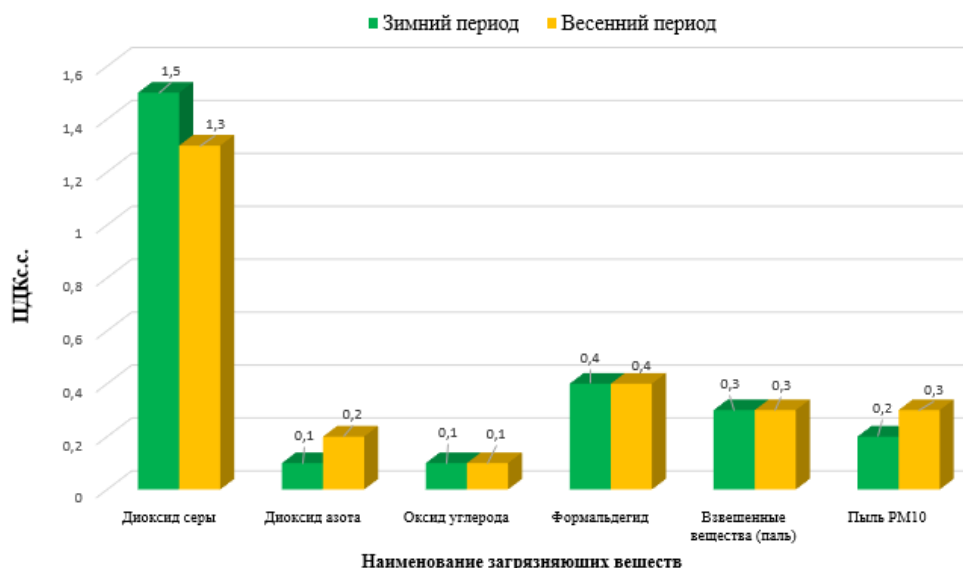


Рис. 1 – Среднемесячная концентрация загрязняющих веществ в динамике за зимний и весенний периоды в ПДКс.с.



Как видно из рисунка 1 среднемесячная концентрация пыли PM10 и диоксида азота увеличилась с 0,2 ПДКс.с. до 0,3 ПДКс.с. и с 0,1 ПДКс.с. до 0,2 ПДКс.с. соответственно. Формальдегид, оксид углерода, а также взвешенные вещества (пыль) остались на уровне прежней концентрации.

На рисунке 2 представлены данные по среднесуточной концентрации загрязняющих веществ в  $\text{мг}/\text{м}^3$  в атмосфере.

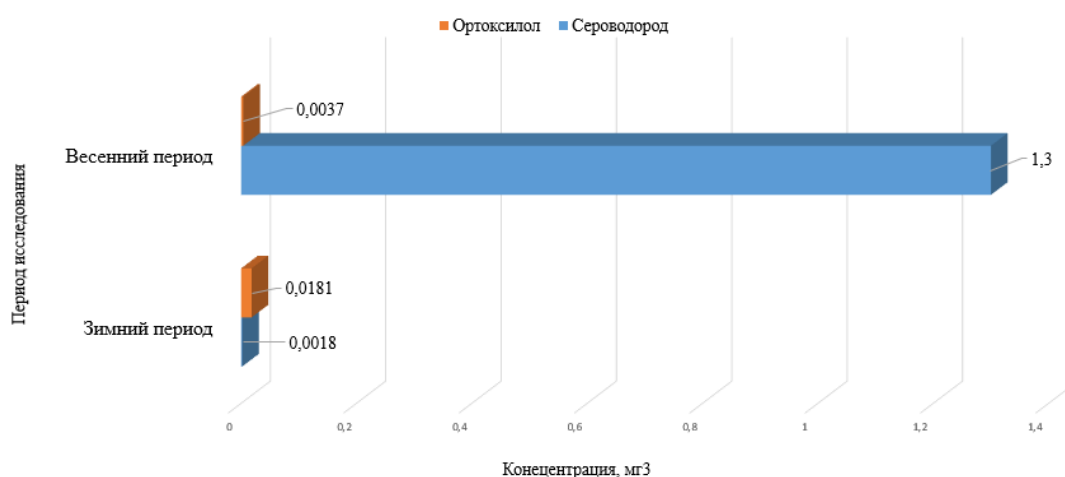


Рис. 2 – Среднемесячная концентрация загрязняющих веществ в динамике за зимний и весенний периоды в  $\text{мг}/\text{м}^3$

Из рисунка 2 заметно значительное превышение сероводорода в весенний период. Вдыхание сероводорода может вызвать раздражение глаз, носа и горла. При высоких концентрациях возникает риск отравления, которое может проявляться головной болью, головокружением, тошнотой, рвотой, слабостью и даже потерей сознания. В мире используются различные системы для измерения качества воздуха. В том числе система AQI Китая является наиболее широко используемой системой – обе измеряют одну и ту же группу загрязнителей воздуха. Индекс качества воздуха (AQI) представляет собой измерение концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и связанных с ними рисков для здоровья [2]. Индекс качества воздуха (AQI) рассчитывает концентрации контролируемых загрязнителей воздуха от 0



(«хорошо») до 300+ («опасно»). Измерение основано на стандарте AQI Агентства по охране окружающей среды (EPA). Формула индекса измеряет шесть загрязнителей воздуха, в том числе: PM2.5 (взвешенные твердые микрочастицы и мельчайшие капельки жидкости размером 10 нм - 2,5 мкм в диаметре, содержащиеся в воздухе), PM10 (любые твердые частицы в воздухе диаметром 10 мкм или меньше, включая дым, пыль, сажу, соли, кислоты и металлы), монооксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, приземный озон.

На рисунке 3 представлена карта загрязнения воздуха с указанием области расположения города Медногорска.

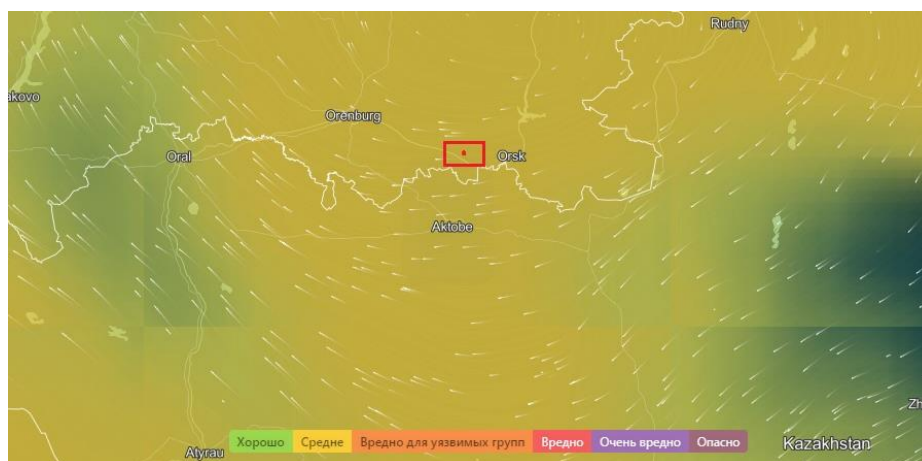


Рис. 3 – Трехмерная карта загрязнения воздуха

Исходя из полученных в ходе анализа трехмерной карты данных можно сделать вывод о том, что Медногорск находится в зоне, категория качества воздуха которой отмечается как «умеренная» (51-100).

Загрязнение окружающей среды в Медногорске оказывает серьезное воздействие на жизнь и здоровье местного населения. Выбросы вредных веществ и пыли приводят к загрязнению воздуха, что в свою очередь приводит к ухудшению качества жизни и увеличению заболеваемости дыхательных путей у населения [3]. Нередки случаи возникновения злокачественных новообразований.



Одним из первоочередных шагов, предпринятых властями Медногорска, является ужесточение экологических норм и стандартов для промышленных предприятий. Таким образом, введение более строгих ограничений на выбросы и сбросы, а также обязательное соблюдение экологических норм поможет снизить уровень загрязнения воздуха и воды в городе. Кроме того, в рамках федеральных программ проводится модернизация существующих систем очистки выбросов и сточных вод на промышленных объектах, что способствует повышению их эффективности и снижению вредных воздействий на окружающую среду. Важным аспектом в борьбе с загрязнением окружающей среды является осведомленность и вовлеченность местного населения. Проводятся образовательные кампании и информационные мероприятия, которые призывают жителей Медногорска к экологически ответственному поведению и принятию участия в улучшении состояния окружающей среды. Это может включать сортировку и переработку отходов, экономию ресурсов, использование общественного транспорта и велосипедов, а также участие в экологических инициативах и проектах [4]. Также важным шагом является сотрудничество с научными и исследовательскими организациями для разработки и внедрения новых технологий и инноваций, направленных на снижение загрязнения окружающей среды. Это может включать использование более эффективных фильтров и систем очистки, внедрение возобновляемых источников энергии, а также разработку новых методов утилизации и переработки отходов.

Немаловажным является сотрудничество с другими городами и регионами, а также международными организациями и фондами по вопросам финансирования программ и мероприятий по улучшению экологической ситуации. Обмен опытом и передача лучших практик могут существенно ускорить процесс улучшения состояния окружающей среды города.

Медногорский медно-серный комбинат предпринял значительные усилия и совершил масштабные инвестиции в реализацию проекта «Чистый город»,





общей стоимостью 725 млн рублей. В результате был построен новый склад серной кислоты вместимостью 12 тысяч тонн, предназначенный для обеспечения стабильной работы химико-металлургического комплекса. Кроме того, был построен гараж для размораживания смерзшихся грузов.

Положительные трансформации, наблюдаемые на Медногорском медно-серном комбинате (ММСК), представляют собой результат целенаправленных технических мероприятий, проводимых на комбинате с 2001 года, когда предприятие стало частью Уральской горно-металлургической компании.

*Список литературы:*

1. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды Оренбургской области за март 2023 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mpr.orb.ru/upload/uf/f8b/Obzor-mart-2023-g..pdf> – 10.05.2023.

2. Интерактивная карта качества воздуха (IQAir Map). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.iqair.com/ru/air-quality-map?lat=51.7727&lng=55.0988&zoomLevel=10> – 20.05.2023.

3. Узбеков, И. Д. Особенности воздействия Медногорского Медно-серного комбината на окружающую среду / И. Д. Узбеков // ЗАКОНОМЕРНОСТИ и ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА: сборник статей Международной научно-практической конференции, Казань, 24 января 2020 года. Том Часть 2. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2020.

4. Влияние медно-серного комбината на повышение индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) г. Медногорска. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-medno-sernogo-kombinata-na-povyshenie-indeksa-zagryazneniya-atmosfery-iza-g-mednogorska> – 21.05.2023.