

**Е. С. Смолина**

**E. S. Smolina**

*smolinaevgenia55@gmail.com*

**Т. А. Дементьева**

**T. A. Dementeva**

*tanya.dementeva.97@mail.ru*

**Г.В. Харина**

**G.V. Kharina**

*gvkharina32@yandex.ru*

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

## **ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ КАЧКАНАР**

### **ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION IN KACHKANAR**

**Аннотация:** В работе рассматривается проблема загрязнения атмосферного воздуха в г. Качканар. Приведены источники загрязнения, главными из которых являются горно-обогатительный комбинат и городской автотранспорт. Описаны результаты геоэкологических исследований воздуха. Дана характеристика загрязнений. Отмечено, что загрязнение атмосферного воздуха способствует развитию некоторых заболеваний. Установлено, что качество атмосферного воздуха в городе является неудовлетворительным.

**Abstract:** The paper considers the problem of air pollution in Kachkanar. The sources of pollution are given, the main of which are the mining and processing plant and urban vehicles. The results of geoecological studies of the air are described. The characteristic of pollution is given. It is noted that air pollution contributes to the development of certain diseases. Установлено, что качество атмосферного воздуха в городе является неудовлетворительным.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, загрязнители, горно-обогатительный комбинат, отходы, автотранспорт.

**Keywords:** atmospheric air, pollutants, mining and processing plants, waste, vehicles.

Множество городов Свердловской области расположены вблизи богатых природных ресурсов, добыча которых вносит существенные негативные изменения в функционирование природных экосистем. К таким городам относится и Качканар, экологическая ситуация в котором под влиянием техногенных факторов ухудшается с каждым годом. Особенно сильно в городе загрязнен атмосферный воздух. И поскольку большая часть загрязняющих веществ в организм человека поступает из воздуха, важной задачей является постоянный контроль за его состоянием.

В этой связи целью данной работы является оценка загрязнения атмосферного воздуха в городе Качканар. Для достижения поставленной цели необходимо изучение источников загрязнения природной среды в Качканаре и последствий воздействия загрязнителей на здоровье человека, а также разработка рекомендаций по улучшению атмосферного воздуха.

Качканар – промышленный город, основанный в мае 1957 года. В городе ведутся разработки месторождений бурого железняка, титаномагнетитовых железных руд с примесями около 7 металлов и соединений, а также с содержанием крайне редкого элемента – ванадия [1, с. 288]. Именно эти залежи, по оценкам специалистов, содержат около 70% запасов черных железных руд Урала.

Добыча горной породы ведется с помощью взрывов с частотой 2 раза в неделю, 2–3 раза в день с интервалом в 5–15 минут в будние дни. Снижение экологического ущерба, наносимого окружающей среде, осуществляется путем контроля временного промежутка взрыва и количества самих взрывов. В результате взрыва появляется большое пылевое облако. Помимо взрывов, атмосферный воздух в Качканаре загрязняется разработкой карьеров, шахт, образующимися отвалами горных пород и др. Значимым фактором, оказывающим влияние на состав атмосферного воздуха, является направление ветра; в Качканарском районе господствуют северо-западные ветра, которые переносят частицы твердых веществ при добыче полезных ископаемых в город [2, с. 6].

Для оценки влияния открытого карьерного способа добычи ископаемых на качество атмосферного воздуха авторами [2, с. 10] были проведены геоэкологические исследования с использованием метода биомониторинга, основанного на использовании в качестве индикаторов качества окружающей среды некоторых живых организмов (растений, животных и т.д.). Биомониторинг позволяет довольно быстро получить надежные результаты. Более того, принцип биомониторинга является экономически выгодным. Так, в феврале 2016 года был проведен первый эксперимент по методике Ю.Л. Мельчакова [3, с. 126], основанной на принципе снегахимической съемки и биомониторинга.

Эффективным индикатором в зимний сезон служил снег. В Главном карьере на пяти выбранных точках в снег вертикально до самой земли вдавливались пробоотборники. С помощью универсальной индикаторной бумаги измерялось значение рН талой воды. Затем фильтр просушивали и взвешивали на аналитических весах. Полученные результаты оказались несколько ниже нормативного значения, равного 5,65, а именно рН всех проб был равен 5, что соответствует кислой реакции среды. Очевидно, что в воздухе над карьером и вблизи него присутствуют оксиды неметаллов, частицы солей металлов, при взаимодействии которых с водой (талым снегом) образуется небольшое количество кислот. Однако при удалении от центра карьера, как показали результаты эксперимента, значение рН повышалось [2, с. 12].

Качканарский ГОК, как рудодобывающее предприятие, является источником образования огромного количества пыли, для борьбы с которой используют самые разные методы: от полива карьера до установки специальных фильтров. Регулярный экологический мониторинг, проводимый предприятием «ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат» и тестирование нового оборудования перед его использованием [5, с. 172] – меры, явно недостаточные для улучшения экологической ситуации.

Не всё благополучно и с твердыми промышленными отходами – отработанными горными породами. И хотя большая часть этих отходов вывозится на специальные полигоны и затем рекультивируется предприятием (засыпается плодородной землей и засаживается растениями), проблема полностью пока не решена.

Кроме градообразующего предприятия негативное влияние на качество атмосферного воздуха города Качканар, а также на придорожные экосистемы влияет автотранспорт. Одно из геоэкологических исследований такого влияния было проведено в 2011 году [4, с. 164]. Было обнаружено, что основная загруженность автотранспортом приходится на главные и наиболее длинные улицы Свердлова – Крылова и Свердлова – Октябрьская – 59% (табл. 1). За четыре дня было зафиксировано 22 787 единиц автотранспорта. Наибольшая загруженность транспортом приходится на утреннее (7 часов) и дневное (13 часов и 17 часов) время.

Таблица 1. Анализ загруженности дорог автотранспортом в Качканаре

Исследуемые улицы в городе Качканар	Загруженность дорог автотранспортом в %
ул. Свердлова – ул. Крылова и ул. Свердлова – ул. Октябрьская составило	59%.
перекрестки ул. Свердлова и ул. Гикалова	18%
ул. Свердлова и ул. Энтузиастов	17%
поселок Валериановск	6%

Был проведен анализ выбросов автотранспорта [6, с. 4], результаты которого приведены в табл. 2. Из табл. 2 следует, что среднесуточные показатели превышены; особенно много в атмосферном воздухе оксида углерода (II) (продукта неполного сгорания топлива), являющегося сильнейшим экотоксикантом, который даже при незначительных концентрациях вызывает резкое кислородное голодание, а затем – летальный исход. Обнаружены также довольно высокие концентрации в выбросах оксидов азота, вызывающих поражение дыхательной системы и обладающих также общетоксическим действием, и бензапирена, являющегося сильным канцерогеном.

Таблица 2. Содержание загрязняющих веществ в выбросах автотранспорта

Загрязняющие вещества	Общий объем выбросов тонн/год	Общий объем выбросов в %
Оксид углерода (CO)	11,94	99
Оксиды азота (NO <sub>x</sub> )	0,39	
Углеводороды (C <sub>1</sub> -C <sub>5</sub> )	1,3	
Сажа	0,57	1
Бензапирен		
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )		
Формальдегид		

Приведенные результаты свидетельствуют о явном упадке придорожной экосистемы. Состояние флоры оценивается как угнетенное, так как рядом с наиболее загруженными автотранспортом улицами травяной покров сильно изрежен и поврежден [4, с. 167].

Ещё одним предприятием в Качканаре, оказывающим негативное влияние на состояние атмосферного воздуха, является «Металлист», деятельность которого связана с изготовлением запасных частей для марганцовистого, чугунного, стального и цветного литья, выполнением капитальных ремонтов оборудования Качканарского горно-обогатительного комбината, горнодобывающих и металлургических предприятий, производством отливок. Производственные отходы «Металлиста» усугубляют неблагоприятную экологическую ситуацию города. Однако по данным экологического аудита Роспотребнадзором Свердловской области в 2019 году, на предприятии значительных превышений нормативов ПДВ и ПДС не обнаружено, поэтому можно утверждать, что ОАО «Металлист» является не главным источником загрязнения атмосферного воздуха в городе Качканар [7].

На щебеночно-дробильном заводе «Северный» производится щебень и песок из отсеков дробления горных пород Гусевогорского месторождения, а вместе с ними – огромные количества силикатной пыли. Однако по данным экологического мониторинга самого предприятия [9] загрязнение воздуха в процессе производства не является критичным.

Следствием загрязнения окружающей среды является ухудшение здоровья горожан. В Качканаре в большей степени распространены болезни дыхательной и кроветворной систем, пылезависимые патологии (занимают лидирующую позицию среди всех остальных перечисленных), пневмокониоз, силикоз (чаще встречаются у работников карьера), онкологические заболевания. На 100 работающих человек онкология в г. Качканар в два раза выше, чем по всей Свердловской области. В 2009 году зафиксировано лишь три случая данного заболевания из 6,5 тысяч работников карьера [8, с. 318].

Таким образом, очевидно, что деятельность предприятия ОАО ЕВРАЗ КГОК способствует загрязнению атмосферного воздуха и ухудшению экологической ситуации в целом. Положение усугубляется перегруженностью дорог города автотранспортом, выхлопы которого содержат высокотоксичные вещества. Качество атмосферного воздуха в городе является неудовлетворительным, а экологическая ситуация близка к критической. Необходимо более активно внедрять мероприятия по оздоровлению окружающей среды, сделав упор на программу озеленения города, которая включала бы посадку на почвах придорожных систем более устойчивых к загрязнителям видов растений.

### Список литературы

1. *Анимица, Е. Г.* Города Среднего Урала: прошлое, настоящее, будущее / Е. Г. Анимица. – Свердловск : Сред.-Урал. кн. изд-во, 1983. – 288 с.
2. *Абраменко, А. В.* Геоэкологический анализ природной среды г. Качканара и его окрестностей (на примере Качканарского магнетитового месторождения) / А. В. Абраменко, О. В. Янцер, Ю. Л. Мельчаков // Экологическая и техносферная безопасность горнопромышленных регионов : сборник трудов конференции, Екатеринбург, 10 апреля 2018 г. – Екатеринбург, 2018. – С. 6–12.
3. *Капустин, В. Г.* География Свердловской области : учебное пособие для основной и средней школы / В. Г. Капустин, И. Н. Корнев. – Екатеринбург : Сократ, 2006. – 126 с.
4. *Костылева, Н. В.* Качество атмосферного воздуха в г. Качканар / Н. В. Костылева // Проблемы региональной экологии. – 2012. – URL: <http://naukarus.com/kachestvo-atmosfernogo-vozduha-v-g-kachkanare>.

5. Мельникова, Н. В. ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат: 50 лет успеха / Н. В. Мельникова. – Екатеринбург : Ин-т истории и археологии УроРАН, 2013. – 172 с.

6. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов городов : утверждена Приказом Госкомэкологии России № 66 от 16 февраля 1999 г. / Гос. ком. РФ по охране окружающей среды. – Москва, 1999 – 4 с.

7. ОАО «Металлист» : официальный сайт. – URL: <http://www.metallist.ru/> (дата обращения: 04.05.2020).

8. Россман, Г. И. Промышленная радиационная экология минерального сырья : монография / Г. И. Россман, А. Е. Бахур, Н. В. Петрова ; Всерос. науч.-исслед. ин-т минерал. сырья им. Н. М. Федоровского. – Москва : ВИМС, 2012. – 318 с. – (Минеральное сырье ; № 25).

9. Щебёночно-дробильный завод «Северный» : официальный сайт. – URL: <https://severd-z.ru/> (дата обращения: 04.05.2020).