

Научная статья

УДК 622.342.1:504.171

EDN NYMARM

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0600-2-218-223>

**Анализ загрязнения атмосферы и водной среды
на золоторудном месторождении**

Юрий Борисович Курков, доктор технических наук, профессор
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, kurkov1@mail.ru

Аннотация. Указаны причины загрязнения атмосферы и водной среды в результате производственной деятельности на золоторудном месторождении. Определены факторы, влияющие на количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты за пределами санитарно-защитной зоны или в пределах жилых районов. Дан анализ мониторинга воздушной и водной среды на золоторудном месторождении «Рябиновое» Республики Саха (Якутия). Приведены рекомендации по снижению количества выбросов вредных веществ и защите атмосферного воздуха и водной среды.

Ключевые слова: анализ, загрязнения, выбросы, вредные вещества, мониторинг, рекомендации

Для цитирования: Курков Ю. Б. Анализ загрязнения атмосферы и водной среды на золоторудном месторождении // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 16–17 апреля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 218–223.

Original article

Air and water pollution analysis at the gold ore deposit

Yuri B. Kurkov, Doctor of Technical Sciences, Professor
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
kurkov1@mail.ru

Abstract. The reasons for air and water pollution as a result of production activities at the gold ore deposit are indicated. Factors affecting the amount of emissions of pollutants into the atmosphere and water bodies outside the sanitary protection zone or within residential areas have been identified. An analysis of air and water monitoring at the "Ryabinovoe" gold deposit in the Republic of Sakha (Yakutia) is given. Recommendations are given to reduce the amount of emissions of

harmful substances and protect atmospheric air and the aquatic environment.

Keywords: analysis, pollution, emissions, harmful substances, monitoring, recommendations

For citation: Kurkov Yu. B. Air and water pollution analysis at the gold ore deposit. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 218–223), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Горные работы являются причиной загрязнения атмосферы и водной среды. Основными веществами, загрязняющими атмосферу, выступают пыль, сажа, оксиды азота и углерода, сернистый ангидрид, углеводороды, сварочные аэрозоли.

Загрязнение атмосферы и водной среды происходит из-за следующих факторов:

- 1) добыча полезных ископаемых, при которой в воздух попадают частицы пыли и выхлопные газы от горной техники;
- 2) рассеивание пыли с отвалов горных пород;
- 3) сжигание древесины и отходов, в том числе остатков вырубки;
- 4) проведение сварочных работ и заточка инструментов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты за пределами санитарно-защитной зоны или в пределах жилых районов могут быть вызваны:

- 1) нештатными ситуациями, приводящими к аварийным выбросам;
- 2) низкой эффективностью работы пыле- и газоочистного оборудования, а также нарушениями технологических процессов и другими факторами.

Оценку воздействия производственной деятельности на окружающую среду рассмотрим на примере золоторудного месторождения «Рябиновое». Экологический мониторинг на предприятии выполняется в рамках системы горно-экологического мониторинга согласно лицензии № ЯКУ 06246 БП на право пользования недрами с целью добычи золота.

С 2003 г. на территории проводятся экологические наблюдения качества окружающей среды. С начала 2004 г. научно-исследовательский отдел лаборатории совместно с экологами горно-обогатительного комбината занимается экологическим мониторингом. Для анализа проб воздуха используется оборудование стационарной химической лаборатории, имеющей сертифицированные приборы и оборудование.

Оперативная информация по природной среде регулярно предоставляется в отдел охраны окружающей среды согласно утвержденному графику, который обычно составляется ежеквартально. Эта информация разделяется на две категории: текущую и отчетную. При этом данные собираются различными способами (например, обобщенные, рекомендуемые или прогнозируемые).

Для обеспечения оперативного реагирования специалисты по охране окружающей среды месторождения «Рябиновое» проводят анализ данных, проверяют их актуальность и разрешают включение этих данных в ежеквартальные бюллетени и годовые отчеты, которые подготавливает специализированная организация.

Экологический мониторинг при пользовании недрами проводится не реже одного раза в год. При этом обобщаются полученные данные с подготовкой сводных материалов, характеризующих влияние горных работ на окружающую среду, которые утверждаются руководителем организации.

Отбор проб производится 2 раза в год в зимнее и летнее время. В зимнее время осуществляются эколого-геохимические исследования 4 снеговых проб (3 профильных и 1 фоновой). Контроль за состоянием воздушного пространства выполняют путем отбора проб воздуха один раз в полугодие (в зимний и летний периоды) на границе санитарно-защитной зоны предприятия [1].

Погодные условия, а именно количество и характер осадков, облачность, скорость и направление ветра, температура воздуха и атмосферное давление

оказывают значительное влияние на уровень загрязнения. В связи с этим данные факторы учитываются при анализе замеров в контрольных точках. В тоже время возможности метеорологических явлений на стационарных пунктах детально изучаются в ходе наблюдений.

Данные о разовых показателях сравниваются с максимальными значениями, установленными в нормативах, а среднесуточные значения сопоставляются со средними показателями безопасности [2]. Это происходит в соответствии с действующими правилами и нормами контроля за состоянием атмосферы с учетом класса опасности загрязняющих веществ.

В частности, по второму классу опасности контроль производится по содержанию цианистого водорода; по третьему классу опасности – по содержанию пыли неорганической, диоксида азота, диоксида серы, углерода (сажи); по четвертому классу опасности – по содержанию оксида углерода. Значения ПДК (среднесуточная и максимальная разовая) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – ПДК веществ, для которых осуществляется мониторинг

Класс опасности загрязняющих веществ	Наименование наблюдаемого вещества	ПДК в атмосферном воздухе населенных мест	
		В мг/м ³	
		среднесуточная	максимальная разовая
3	диоксид азота	0,040	0,085
3	диоксид серы	0,05	0,50
3	пыль неорганическая	0,15	0
2	цианистый водород	0,01	0
4	оксид углерода	3	5
3	углерод (сажа)	0,15	0,05

Контроль источников загрязнения атмосферы и пылегазоочистного оборудования при эксплуатации промышленного объекта осуществляется путем отбора проб воздуха аккредитованной санитарно-промышленной лабораторией.

В качестве мероприятия по мониторингу водной среды предусматрива-

ется выполнять контроль качества очищенной в водосборнике воды, используемой на пылеподавление. Контроль качества воды производится в период пылеподавления (сухой и теплый период), периодичность отбора проб – не реже одного раза в неделю.

Анализ данных замеров и отчетов по мониторингу атмосферного воздуха и водной среды на территории золоторудного месторождения «Рябиновое» показал, что отмечается незначительная концентрация вредных веществ, которая соответствует проекту нормативов предельно-допустимых выбросов и не превышает установленных предельно-допустимых концентраций по содержанию опасных веществ; ни одно из вредных веществ не обладает эффектом суммации.

Рекомендации. Результаты проведенных исследований по оценке экологической безопасности процессов кучного выщелачивания свидетельствуют, что использование водоупорных экранов, рециркуляции технологических растворов, глубокой очистки сточных вод и обезвреживания отработанных рудных отвалов позволяет значительно снизить потенциальные негативные последствия данной технологии для природных водных систем региона с соблюдением всех существующих стандартов охраны окружающей среды.

Для защиты атмосферного воздуха от выбросов выхлопных газов транспортных средств необходимо регулярно контролировать соответствие техническим условиям работы двигателей и измерять выбросы вредных веществ в выхлопных газах. Для защиты атмосферы от загрязнения, вызываемого выбросами автотранспорта, следует:

- 1) регулярно проверять техническое состояние машин, чтобы они соответствовали эксплуатационным требованиям двигателей;
- 2) своевременно настраивать топливную систему при сезонном обслуживании и капитальном ремонте бульдозеров и автомобилей;
- 3) постоянно проводить мониторинг объемов вредных выбросов путем анализа выхлопных газов;

- 4) исключить использование двигателей с выхлопами, превышающими допустимые технические параметры;
- 5) минимизировать время простоя техники с работающим двигателем, снижая тем самым ненужные выбросы;
- 6) разрабатывать оптимальные планы работы на полигонах, направленные на сокращение расхода горюче-смазочных материалов.

Список источников

1. Методика разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух : приказ Минприроды России от 11 августа 2020 г. № 581 // Кодекс. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565780531?ysclid=mc2j8i5gnd972665046> (дата обращения: 20.03.2025).
2. СанПиН 1.2.3685–21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания // Кодекс. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115?ysclid=mc2jcf848w861603010> (дата обращения: 20.03.2025).

References

1. Methodology for the development (calculation) and establishment of standards for permissible emissions of pollutants into atmospheric air: Order No. 581 of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation dated August 11, 2020. *docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/565780531?ysclid=mc2j8i5gnd972665046> (Accessed 20 March 2025) (in Russ.).
2. Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans. (2021) *SanPiN 1.2.3685–21 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/573500115?ysclid=mc2jcf848w861603010> (Accessed 20 March 2025) (in Russ.).

© Курков Ю. Б., 2025

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; одобрена после рецензирования 06.05.2025; принята к публикации 18.06.2025.

The article was submitted 01.04.2025; approved after reviewing 06.05.2025; accepted for publication 18.06.2025.