

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
НОВОСИБИРСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
НОВОСИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ МЗ РСФСР

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ, ТОМ 127

ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ В С И Б И Р И

Под редакцией
проф. И. А. БУДЕЕВА

НОВОСИБИРСК 1987

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

А. С. Огудов

Сибирь является кладовой значительной доли общесоюзных запасов руд цветных металлов, сочетание которых с дешевыми энергетическими и топливными ресурсами позволило создать здесь важнейшие центры цветной металлургии, занимающие сегодня по объему производства ведущее место в стране. Вместе с тем, высокие темпы развития отрасли выдвигают перед гигиенической наукой ряд проблем, требующих решения.

В отечественной и зарубежной литературе довольно полно отражены аспекты влияния на внешнюю среду и здоровье населения металлургических производств цветной металлургии — медеплавильных, свинцовоцинковых и др. (Неменко Б. Н. и соавт., 1983; Селенкина К. П. и соавт., 1978); Однако к настоящему времени литература не располагает достаточно полными сведениями о воздействии на окружающую среду и здоровье населения горно-обогатительных предприятий отрасли, производственные выбросы которых содержат компоненты, обладающие, помимо общетоксического, специфическим действием на человека — мутагенным, канцерогенным, эмбриотоксическим. Речь идет, прежде всего, о тяжелых металлах, которые, кроме того, отличаются стойкостью во внешней среде и способностью к комуляции в растительных и животных организмах. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами в районах размещения горно-обогатительных предприятий приводит к образованию техногенных биогеохимических аномалий, неблагоприятных для проживания населения. Изучение влияния указанных предприятий на окружающую среду требует комплексного подхода, предполагающего, во-первых, учет всех источников загрязнения атмосферы и их интенсивности, во-вторых, изучение зональности распространения вредных веществ, в третьих, контроль за потоками тяжелых металлов из атмосферы в почву, из почвы в растения и т. д.

С этой целью дана гигиеническая оценка технологического процесса добычи и обогащения полиметаллических руд,

которая показала, что все основные технологические операции добычи (бурение, взрывание, погрузка — разгрузка горной массы) и обогащения (дробление, измельчение, прохождение, флотация) сопровождаются пылеобразованием. Через системы вентиляции пыль поступает в атмосферный воздух, загрязняя его на значительных расстояниях от промышленных площадок. Кроме того, источниками образования пыли с высоким содержанием тяжелых металлов в районах размещения горно-обогатительных комбинатов являются хвостохранилища, склады угля, отвалы пород и трассы их перевозки.

Для изучения уровней загрязнения атмосферного воздуха проведены подфакельные исследования, которые были дополнены исследованиями загрязнения снежного покрова тяжелыми металлами.

Оценка опасности загрязнения атмосферного воздуха проведена в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными М. А. Пинигиным (1977). Согласно этим рекомендациям, загрязнение атмосферы в радиусе 500 м от предприятий соответствовало чрезвычайно опасному, в радиусе 1500 м — вызывающему опасение.

Однако опасность для здоровья и токсичность пыли зависит не только от ее концентрации в воздухе, но и от дисперсности пылевых частиц, которая определяет глубину их проникновения в дыхательный тракт. Микроскопические исследования пылевых препаратов показали, что витающая пыль в районе размещения обогатительных фабрик имеет высокую степень дисперсности — процент респираторной фракции пыли (частицы размером до 5 мкм) колебался от 94,9 до 98,5.

Отбор проб снега проводился в конце зимнего сезона с наветренной и подветренной сторон от предприятия (Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами, 1981). После предварительной подготовки содержание металлов в снеговых пробах определялось атомно-абсорбционным методом. Выбор металлов для характеристики загрязнения снежного покрова основывался на анализе состава руды месторождения, при этом химические элементы определялись отдельно в твердой и жидкой фазах пробы. Полученные данные обрабатывались с помощью ЭВМ.

В качестве оценочных показателей загрязнения снежного покрова использовались нагрузки — массы загрязнителей, выпадающие на единицу площади за единицу времени (кг) (км² · сут).

Анализ результатов статистической обработки материала позволил выявить следующие закономерности. Наибольшие значения нагрузок по элементам твердой фазы наблюдались с подветренной стороны от предприятия в радиусе 1000 м. По мере удаления от источника уровни загрязнения снежного покрова снижались, однако и на расстоянии 2500 м оставались довольно значительными.

Прилегающие к предприятию с наветренной стороны зоны характеризовались наименьшими значениями нагрузок по большинству анализируемых элементов. Например, по свинцу они были в 14 раз, по кадмию — в 16 раз, по цинку — в 23 раза меньше значений нагрузок для соответствующей им зоны подветренного положения. Наибольший приход среди элементов твердой фазы для всех зон наветренного положения наблюдался по свинцу и цинку.

По нагрузкам анализируемых элементов твердой фазы столь четкой зависимости их значений от направления господствующих ветров и расстояния не наблюдалось. Однако свинец и цинк по-прежнему находились в ряду преобладающих в снегу элементов.

Нагрузки по 5 элементам из 9 анализируемых в твердой фазе в пробах подветренного положения достоверно превышали соответствующие показатели для проб наветренного положения, в жидкой фазе — по 4 элементам из 7 анализируемых ($P < 0,1$).

Кроме расчета нагрузок, проведено сравнение процентного содержания исследуемых металлов в руде месторождения и пыли, содержащейся в снежном покрове. Такое сравнение показало, что в пробах подветренного положения состав химических элементов хорошо согласуется с составом пылевых выбросов — наибольшие концентрации имели свинец и цинк. По содержанию химических элементов в пробах наветренного положения четкой связи с источниками не прослеживалось.

Выводы

1. Горно-обогатительные предприятия цветной металлургии являются источниками загрязнения атмосферного воздуха пылью, содержащей токсические металлы.

2. Наибольшие уровни загрязнения атмосферного воздуха наблюдались на расстоянии до 1000 м от предприятий.

3. Состав компонентов загрязнения снежного покрова хорошо согласуется с химическим составом руды месторождения — преобладающими среди исследуемых элементов были свинец и цинк.