

В.А.ПЕТРОВА, студент, *poveriya@mail.ru*

Санкт-Петербургский государственный горный университет

В.А.РОГАЛЕВ, д-р техн. наук, профессор, *maneb@mail.ru*

Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы

V.A.PETROVA, student, *poveriya@mail.ru*

Saint Petersburg State Mining University

V.A.ROGALEV, Dr. in eng. sc., professor, *maneb@mail.ru*

International Academy of Ecology, Man and Nature

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ПОДВЕРЖЕННЫХ НЕГАТИВНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Деятельность ОАО «Ковдорский ГОК» оказывает негативное влияние на природную среду, в частности на состояние поверхностных вод. Результаты гидрохимического анализа отобранных проб воды позволили дать оценку техногенной нагрузки на поверхностные воды и модернизировать программу мониторинга.

Ключевые слова: поверхностные воды, инженерно-экологическое обследование, гидрохимический анализ, мониторинг.

ANALYSIS OF SURFACE WATER CONDITION OF THE MURMANSK DISTRICT WHICH IS EXPOSED TO A NEGATIVE IMPACT OF THE MINING-ENRICH INDUSTRY

Activity of the Kovdor Mining and Processing Plant has a negative impact to the environment, particularly to the surface water. The results of hydrochemical analysis of the water samples allow to assess an anthropogenic load on the surface water and to upgrade the monitoring program.

Key words: surface water, engineering and environmental surveys, hydrochemical analysis, monitoring.

Одной из актуальных проблем современности является снижение загрязнения окружающей среды в горно-промышленных регионах. При добыче и переработке полезных ископаемых образуются значительные объемы твердых, жидких и газообразных отходов, составляющих до 70-80 % объема всех промышленных отходов, складирование, сброс и выбросы которых приводят к загрязнению природной среды, а также к нарушению гидрологических, гидрогеологических и инженерно-экологических условий территорий, подверженных негативному воздействию горно-обогатительных комбинатов.*

Ковдорский горно-обогатительный комбинат (Ковдорский ГОК) – крупное, градооб-

разующее предприятие Мурманской области, второй по объему добычи производитель апатитового концентрата в России, ведущий в мире производитель бадделейтового концентрата, крупный производитель железорудного концентрата. Деятельность Ковдорского ГОКа сопровождается образованием и накоплением пустой породы объемом 12,2 млн м³/год, хвостов обогащения объемом 8053 тыс м³/год, выброс 13139 т/год загрязняющих веществ, сброс 43 млн м³ сточных вод. Образующиеся отходы приводят к полной трансформации компонентов природной среды в зоне негативного воздействия предприятия.

Снижение техногенной нагрузки на окружающую среду невозможно без изучения процессов, протекающих в наземных и водных экосистемах, без эколого-токсикологической оценки деятельности комбината. Тем

* Пашкевич М.А. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду. СПб, 2000. 230 с.

Pashkevich M.A. Technogenic arrays and its environmental impact. Saint Petersburg, 2000. 230 p.

не менее до настоящего времени мониторинговые геоэкологические исследования Ковдорского района практически не проводились. Воздействие Ковдорского ГОКа на окружающую среду контролируется преимущественно по стандартным показателям для основных загрязнителей атмосферы и воды, при извлечении горной массы из недр, переработке полезного ископаемого, складировании отходов производства (вскрышные породы, хвосты обогащения и др.). В зоне воздействия производственных объектов обогатительного комбината значительной техногенной нагрузке подвергаются поверхностные воды. Основными источниками загрязнения водных объектов являются сбросы с хвостохранилища, карьера и ТЭЦ. Систематического обобщения состояния поверхностных вод с точки зрения функционирования пресноводных экосистем не производилось.

В частности, совершенно не изучена роль редкоземельных элементов в процессах формирования качества вод, не оценена самоочищающая способность водоемов, долгосрочные последствия загрязнения и т.д. Комплексной эколого-токсикологической оценки последствий техногенного загрязнения поверхностных вод района также не проводилось. Следствием стало отсутствие программы мониторинга поверхностных вод и неопределенность направлений, в которых необходимо двигаться для снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.

Для оценки состояния водных объектов в зоне воздействия Ковдорского ГОКа в полевой сезон 2010 г. проводилось инженерно-экологическое обследование. Было показано, что в результате интенсивной хозяйственной деятельности изменился естественный гидрохимический и водный режимы, баланс водных объектов Ковдорского района и состав сообществ гидробионтов. В связи с тем, что в природные водные объекты осуществляется сброс недостаточно очищенных и неочищенных сточных вод, изменился естественный состав поверхностных вод (см. таблицу).

Влияние сточных вод предприятий на оз.Ковдор привело к повышению рН воды до 8 и более, а кислотные соединения, выбрасываемые в атмосферу и выпадающие на территории водосбора оз.Куропта, привели

Гидрохимические показатели, отражающие природное состояние водоемов

Содержание компонентов	Объект в зоне воздействия комбината – оз.Ковдор	Условно-фоновые водоемы Ковдорского района
Ca ²⁺ , мг/л	23,3	5,0
Mg ²⁺ , мг/л	11,2	1,5
Na ⁺ , мг/л	19,7	2,76
K ⁺ , мг/л	10,1	0,97
HCO ₃ ⁻ , мг/л	77,3	25
SO ₄ ²⁻ , мг/л	86,2	3,3
Cl ⁻ , мг/л	4,43	0,9
Нитраты, мг/л	0,786	0,026
Фосфаты, мг/л	0,186	0,008
Кремний, мг/л	4,52	4,2
Ni ²⁺ , мкг/л	0,7	0,1
Cu ²⁺ , мкг/л	0,8	0,2
Sr ²⁺ , мкг/л	1269	102
Mn ²⁺ , мкг/л	62	6,7
Al ³⁺ , мкг/л	36	16
Fe ³⁺ , мкг/л	73	71

к закислению воды озера (значение рН менее 6). Увеличилась минерализация природных вод, по показателю жесткости вода из категории очень мягких перешла в категорию умеренно жестких. По показателю рН воды перешли из разряда кислых в подщелочные. Содержание сульфатов, фосфатов и ряда других элементов в природных водах превышает ПДК для водных объектов рыбохозяйственного назначения. В производственных, ливневых, фильтрационных водах из хвостохранилища повышено содержание нефтепродуктов, фосфора, железа и ряда других элементов. В р.Нижняя Ковдора сбрасываются хозяйственно-бытовые стоки из канализационных очистных сооружений (КОС) г.Ковдор и агрокомплекса пос.Лейпи. Качество хозяйственно-бытовых стоков после прохождения КОС не в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к составу вод, отводимых в водные объекты рыбохозяйственного назначения. В них наблюдаются повышенные, по сравнению с природными, концентрации азота аммонийного и нитритного, фосфора, железа, а также органических соединений. Стоит также добавить, что загрязнение атмо- и гидросферы привело к росту содержания в водо-

емах токсичных микроэлементов, главным образом никеля, меди, стронция и алюминия.

Результаты исследований показали, что помимо традиционно контролируемых показателей качества поверхностных вод, необходимо уделять внимание и ряду редкоземельных элементов, увеличение содержания которых в поверхностных водах является следствием деятельности комбината.

В настоящее время комбинат проводит некоторые работы по мониторингу подземных и поверхностных вод: выполняются режимные гидрогеологические наблюдения, расширена опорная сеть наблюдательных скважин. Однако и в этом направлении мониторинга отсутствует механизм оперативной автоматизированной обработки получаемой информации, позволяющей прогнозировать процессы изменения режима поверхностных вод и их последствия. Недостаточная полнота изучения и контроля состояния поверхностных вод региона может привести к ситуациям, последствия которых могут оказаться негативными для населения.

Программа проблемно-ориентированного мониторинга поверхностных вод Ковдорского района должна учитывать природные особенности формирования качества вод, характер техногенного воздействия, гидрологические условия, самоочищающую емкость водоемов и основные задачи системы управления качеством окружающей среды, направленные на снижение отрицательных последствий производственной деятельности. Прежде всего следует учитывать, что источники загрязнения носят фактически точечный характер, и можно выделить два из них: хорошо локализованный отстойник на оз.Ковдор и сброс с хвостохранилища в р.Можель.

Другой особенностью водных систем Ковдорского района является преобладание лотических систем. Это обстоятельство определяет специфику пространственно-временно-

го распределения загрязняющих веществ. Для лотических систем характерно следующее*:

- быстрое и значительное разбавление сточных вод (как в точке сброса, так и на протяжении течения за счет притоков);
- быстрое распространение загрязняющих веществ на большие расстояния;
- аккумуляция их в озерных или плесовых участках;
- ярко выраженный продольный градиент концентраций;
- зависимость распределения загрязнений от гидрологических условий;
- зависимость состояния водной системы от процессов, протекающих на водосборе;
- большая вероятность мобилизации загрязнений, захороненных в донных отложениях.

Эти особенности должны быть отражены в программах мониторинга.

На основе результатов гидрохимического анализа проб воды были выбраны наиболее информативные точки мониторинга в импактной зоне и в условно-фоновых водоемах. Было установлено, что отбор проб воды должен производиться четыре раза в год: четыре гидрологических периода: две межени (летняя и зимняя) и два половодья (весеннее и осеннее). В каждой точке пробы воды должны отбираться с трехкратной повторностью для определения общего химического состава, содержания редкоземельных элементов и радионуклидов.

Выявление полного спектра загрязняющих веществ и источников их поступления в окружающую среду позволит разработать действенные мероприятия по минимизации негативных последствий техногенного загрязнения поверхностных вод.

Работа проведена при поддержке Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг.

Научный руководитель проф. *М.А. Пашкевич*

* *Моисеенко Т.И.* Антропогенные преобразования водных экосистем Кольского Севера / Т.И.Моисеенко, В.А.Яковлев. Л., 1990. 220 с.

Moiseenko T.I., Yakovlev V.A. Anthropogenic transformations of aquatic ecosystems of the Kolsky North. Leningrad, 1990. 220 p.