УДК 577.46:550.84

Я.Г.ПАНТЕЛЕЕВА
Геолого-разведочный факультет,
магистрант группы МГП-м-00, ассистент профессора

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОСТОМУКШСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 1999-2002 гг. отделом ОАО «Карельский окатыш» проводился мониторинг окружающей среды. Автором для статистического анализа были использованы результаты химических анализов почв, поверхностных вод, снега. По горизонтам опробования почв проведен факторный анализ. Выявлены элементные ассоциации. Проведено сравнение средних содержаний химических элементов в разных горизонтах почв. Построены карта распределения содержаний S и Pb в лесной подстилке, карты распределения значений факторов. Изучена миграция химических веществ в водной системе Кенто-Кенти. Произведен факторный анализ по результатам анализа осадка снега на тяжелые металлы. Выявлены области наибольшего выпадения (Cd, Mn, Zn); Fe; (Ni, Fe, Cu). Продемонстрирована роль геохимического мониторинга как средства контроля окружающей среды.

In 1999-2002 the «Karelsky okatysh» Company carried out environmental monitoring. The results of chemical testing of soils, surface waters, and snow cover, were used by the author for statistical analysis. Chemical element associations were revealed by means of the factorial analysis. Average contents of elements in different soil horizons were compared. A map of S and Pb contents in organic soil layer was compiled. Migration of chemical compounds in the Kento – Kenti water system was studied. The snow survey data for heavy metals were processed with application of the factorial analysis. Maps of factor scores were drawn that enabled to recognize territories with the highest precipitation of (Cd, Mn, Zn); Fe; (Ni, Fe, Cu). The role of geochemical monitoring as a means of environmental monitoring is shown.

Цель работы – оценить современное состояние окружающей среды в зоне воздействия ОАО «Карельский окатыш» (г. Костомукша и окрестности), т.е. экологические последствия добычи и переработки полезных ископаемых Костомукшского рудного района.

С апреля 1999 г. по декабрь 2002 г. отделом ЦППГР Карельского окатыша проводился мониторинг геологической среды. Опробовано 52 точки. Проведено сгущение сети в зонах потенциального загрязнения. Результаты химических анализов почв, поверхностных вод, снега обработаны в данной работе.

Почвы изучаемого района представлены подтипам подзолистых песчаных и супесчаных почв. Отбор проб осуществлялся по горизонтам гумуса A0, вымывания A2, вмывания B_f и B_2.

Результаты определения концентраций породообразующих и тяжелых элементов по горизонтам опробования почв изучены при помощи метода главных компонент факторного анализа в следующем порядке: для всех горизонтов по первому фактору выделяется группа тяжелых элементов: Co, Cr, Ni, Fe, Mn; на всех горизонтах прослеживаются антагонизм S и V; для горизонта гумуса – сильная положительная нагрузка по второму фактору на K_2O; для горизонта вымывания – антагонизм свинца и азота по третьему фактору; для горизонта максимального вмывания – сильные положительные нагрузки по третьему фактору на свинец и P_2O_5; сильная нагрузка на P_2O_5 присутствует в целом по горизонту вмывания.

Проведено сравнение средних содержаний по горизонтам почв. Установлено накопление Fe, Mn, Cr, Ni в иллювиальном

горизонте (максимум в B_f) и вымывание S из элювиального горизонта. При этом содержания V возрастают в A_2 и понижаются в B_f. Построена карта распределения содержаний серы в лесных подстилках, наиболее загрязненная – область к югу от промплощадки (тепловая, кислородная станция). Содержания серы находятся в пределах ПДК, но превышают фоновые значения.

Водная система Кенто-Кенти – цепь озер, соединенных короткими реками с падениями от 2 до 16 м. Первоначально площадь зеркала хвостохранилища 5,35 км^2, в настоящее время 22 км^2. В хвостохранилище поступают карьерные воды, ливневые стоки с промплощадки и хвостовая пульпа обогатительной фабрики. В результате исследований установлены изменения содержаний железа и марганца по удалению от хвостохранилища. Наблюдается резкий спад в воде оз. Койвас. В результате сбросов pH вод сдвинулась в щелочную область. Проявлен дефицит кислорода. Отмечены высокие содержания нитритов, нитратов и азота аммонийного. По степени загрязненности самые грязные озера Окунево, Поппалиярви и Койвас, средним уровнем загрязнения характеризуются озера Кенто и Корпанга. В 2002 г. на Карельском Окатыше введен завод по производству водоэмульсионных взрывчатых веществ. Благодаря этому в водах резко снизились содержания азотсодержащих соединений.

Снег – это показатель сезонного загрязнения атмосферных осадков, воздуха, а впоследствии – почв и вод. Произведен факторный анализ по результатам анализа осадка снега на тяжелые металлы. По первому фактору выделяется ассоциация Cd, Mn, Zn. При этом антагонистом выступает Fe. По второму фактору выявляется отрицательная нагрузка на Ni, Fe, Cu. В свою очередь Cu и Ni противопоставляются друг другу по третьему фактору.

Построены карты распределения значений факторов, на которых показаны области выпадения Cd, Mn, Zn; Ni, Fe, Cu. Основной источник выбросов этих элементов – промплощадка. Наиболее тяжелые металлы (Fe) оседают недалеко от источников загрязнения, в отличие от более легких (Cd, Mn, Zn). Медь накапливается у оз. Подкова, в районе промплощадки и отстойника. Наибольшие накопления железа наблюдаются южнее промплощадки и в области карьера.

По объемам выбросов в атмосферу Костомукшский комбинат занимает первое место в Карелии. Более 80 % выбросов приходится на сернистый ангидрит. Выполненная работа достаточно актуальна в связи с увеличением производственных мощностей комбината – разработкой Корпангского месторождения. Здесь следует учитывать, что в непосредственной близости от города и комбината располагается Костомукшский заповедник.

Выводы

Требуется провести площадное опробование почв района на присутствие в них других опасных металлов, таких как Tl, Sr и др.

Главные загрязнители почв – Fe, Cr, Ni, Pb, Co.

Среднее содержание Pb (1-й класс опасности) в почвах Карелии составляет 26,64 мг/кг, ПДК – 32,0 мг/кг. Превышение ПДК по Pb наблюдается в 17 точках и в 8 значениях выше фоновых (всего 52 точки).

Среднее содержание Fe в почвах Карелии 2738,6 мг/кг. В изучаемом районе превышение фоновых значений Fe – практически во всех точках (1,5-59 раз).

Наиболее загрязненные области почв тяжелыми металлами – приблизительно в радиусе 5 км вокруг промплощадки, 2 км вокруг карьеров и отстойника.

Содержание металлов: Fe, Cu, Cd и Zn в осадке снега превышают их кларковые значения в горных породах.

Водная система Кенто-Кенти загрязнена калием, сульфатами, нитритным азотом. Отмечаются высокие содержания Fe и повышенные значения pH в отстойнике с дефицитом кислорода в придонных условиях.

Согласно критериям оценки загрязнения почв тяжелыми металлами район характеризуется средним уровнем опасности.

Действия, направленные на улучшение экологии района.

Теоретически возможно установление фильтрационной защиты на основе гелл-лефлинтов для очистки сточных вод комбината.

В 2002 г. завершено строительство завода по производству эмульсионных взрывчатых веществ, что снизило выбросы оксидов азота и CO в атмосферу приблизительно в 10 раз и значительно уменьшило содержание азотсодержащих соединений в водных системах.

Планируется проведение мониторинга, как средства контроля загрязнения окружающей среды; создание общей информационной базы мониторингов; разработка математических моделей переноса загрязняющих веществ в окружающей среде.

В настоящее время производится составление геоэкологического проекта (в котором автор работы принимает участие).

Научный руководитель д.г.-м.н. проф. *А.Г.Марченко*