

Загрязнение природной среды под воздействием комбината «Североникель»

Журавлев В.А.¹, Лужков Р.С.², Лелькова А.К.³, Суязова С.К.⁴, Баранов В.В.⁵, Конева Д.В.⁶, Шландакова С.Д.⁷, Шелухо В.В.⁸, Артемова М.А.⁹, Гоммерштадт О.М.¹⁰, Стасько А.А.¹¹, Домашев Д.А.¹², Лукьянов К.В.¹³, Кадыгроб К.А.¹⁴, Аристархова Е.А.¹⁵

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: Zuravlev.viktor32@mail.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: roma.roman-luzhkov@yandex.ru*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: alla-lelkova@yandex.ru*; 4 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: suyazovasima@gmail.com*; 5 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: bv2000rus42@mail.ru*; 6 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра физической географии мира и геоэкологии, Москва, Россия, *E-mail: dkazuva49@gmail.com*; 7 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: shlandakova00@list.ru*; 8 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра биогеографии, Москва, Россия, *E-mail: shelukho.vera@mail.ru*; 9 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: mashaartemova211221@yandex.ru*; 10 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: Gommershtadt_olga@mail.ru*; 11 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: stasko_anton@mail.ru*; 12 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: denzikdomashev@yandex.ru*; 13 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: kirill.lukyanov.96@mail.ru*; 14 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра рационального природопользования, Москва, Россия, *E-mail: Kirill-Kadigrob@mail.ru*; 15 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра биогеографии, Москва, Россия, *E-mail: kattariss@yandex.ru*

Экспедиция кафедры рационального природопользования проходила в Мурманской области в городах Кировск, Апатиты и их окрестностях, а также в Мончегорском районе. В задачи экспедиции входило проведение геоэкологических исследований для выявления загрязнения окружающей среды аэротехногенными выбросами в результате деятельности медно-никелевого комбината «Североникель» с помощью природных индикаторов (снежного покрова и мха сфагнум (*Sphagnum fuscum*, *Sphagnum balticum*)). Цель работы - оценка современного уровня загрязнения природной среды по выбранным индикаторам и изучение динамики загрязнения в определенных временных промежутках.

Для территории вокруг комбината «Североникель» (радиус примерно 10-15 км) характерен высокий потенциал загрязнения атмосферы со слабым воздушным переносом по большинству направлений и умеренным по направлению юго-запад - северо-восток.

Во время полевых маршрутов проводились комплексные описания ключевых участков,

включающие: характеристику природных особенностей и природопользования, характер и степень антропогенного воздействия. В ходе маршрутов снимались сеточки со мхом - накопителем аэротехногенных поллютантов, которые были развешаны на разной удалении комбината в направлении север-юг (80 и более км зона) и в радиусе 5-10 км от комбината с учетом местных особенностей (климатических, орографических, характера и распределения растительного покрова, размещения населенных пунктов, зон отдыха) летом 2019 года. В тех же точках, где были сняты сетки со мхом, проводился отбор проб снега. После отбора пробы подвергались первичной обработке на Хибинской учебно-научной базе МГУ. Последующий анализ проводился в эколого-аналитической лаборатории кафедры рационального природопользования и в лаборатории атомной абсорбции кафедры геохимии и географии почв.

Комплексная оценка проводилась на основе коэффициента суммарного загрязнения Z_c , оценка покомпонентная - на основе коэффициента местного накопления Q_i , который был рассчитан для двух наиболее характерных для подобного производства химических элементов - меди и никеля. Полученные данные сравнивались с данными фоновых проб и с данными прошлогодних исследований. По результатам анализа составлены карты, на которых отражено распределение точек с различным содержанием элементов-загрязнителей в снежном покрове и пробах со сфагнумом. Наибольшие значения коэффициента суммарного загрязнения наблюдаются в точках опробования, расположенных 750-1000 м к северу от промзоны), а также в в 2,5 км к северо-востоку от г.Мончегорска. Для точек опробования восточнее и севернее промплощадки характерны, в целом, незначительные показатели суммарного коэффициента загрязнения. По рассчитанному коэффициенту местного накопления Q_i , основным загрязняющим элементом является медь: она преобладает над никелем почти во всех точках с наибольшим показателем коэффициента суммарного загрязнения.

Результаты биоиндикационных исследований показали сильное превышение фоновых концентраций в 5 км зоне от промплощадки на юг: по меди и никелю превышение больше, чем в 3-4 раза. Максимальное загрязнение пробы в 1 км от трубы комбината на север (в 560 раз по меди, в 400 раз по никелю). Аэротехногенное загрязнение прослеживается на удалении от предприятия даже в 30-ти и 50-ти км зонах на юг от комбината.