

А.В.СТРИЖЕНОК, студент, *alexeystrizhenok@mail.ru*
Санкт-Петербургский государственный горный университет

A.V.STRIZHENOK, student, *alexeystrizhenok@mail.ru*
Saint Petersburg State Mining University

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕВЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Представлены результаты экологического мониторинга компонентов окружающей природной среды, проведенного на территории воздействия предприятия минерально-сырьевого комплекса России, и дана оценка техногенной нагрузки, оказываемой данным горно-добывающим предприятием на экосистему охраняемой природной территории.

Ключевые слова: мониторинг, экосистема, биоиндикация, ореолы загрязнения.

ENVIRONMENTAL MONITORING OF THE NORTH ECOSYSTEMS EXPOSED TO AN IMPACT OF THE MINING

The paper presents the results of an environmental monitoring of the Russian mining enterprise territory and the assessment of an anthropogenic impact of the delft on the ecosystem of the protected area.

Key words: monitoring, ecosystem, bioindication, polluted area.

Ежегодно негативное воздействие предприятий минерально-сырьевого комплекса на окружающую среду растет. В 2010 г. площадь нарушенных горными работами земель на территории России составила 1,5 млн га, что привело к возникновению на территориях площадью более 4 млн га неблагоприятных экологических ситуаций, проявляющихся в ухудшении санитарно-гигиенической обстановки, нарушении и видоизменении естественных ландшафтов, а также утрате природных ресурсов. При добыче полезных ископаемых ряд химических элементов и соединений оказываются в зоне гипергенеза – в отвалах пустой породы и техногенных наносах. Они способны мигрировать на сотни километров от источника загрязнения, оказывая негативное влияние на компоненты природной среды в населенных пунктах, особо охраняемых районах и заповедниках, которые расположены на огромном, казалось бы, расстоянии от предприятий горной промышлен-

ности. Значительной трансформации подвергаются ландшафты при открытой добыче полезных ископаемых в высоких широтах. Северные экосистемы легко разрушаются, так как имеют низкий потенциал самоочищения и самовосстановления, а антропогенная нагрузка на природные ландшафты ежегодно увеличивается. В этой связи возникает необходимость проведения мониторинга северных экосистем, подверженных воздействию предприятий минерально-сырьевого комплекса для оценки степени нарушения и загрязнения компонентов природной среды. Средне-Тиманский бокситовый рудник, структурное подразделение ОАО «Боксит Тимана», расположен в Республике Коми, в 165 км к северо-западу от г. Ухта, в междуречье рек Ворыквва и Вымь – территории ихтиологического заповедника «Вымский». В 25 км к западу от производственных объектов Средне-Тиманского бокситового рудника находится комплексный ландшафтный заповедник «Удорский», а в

50 км к востоку – флористический заказник «Павьюжский», являющийся одновременно генетическим резерватом по сосне обыкновенной. В 60 км к северу расположены три генетических резервата основных лесобразующих пород (сосна обыкновенная и лиственница сибирская). Таким образом, рассматриваемое горно-добывающее предприятие находится на охраняемой территории.

Проведенный на территории, подверженной воздействию предприятия, мониторинг компонентов природной среды показал, что наиболее крупными источниками выбросов являются автотранспорт, горно-промышленное оборудование, дизель-генераторные установки, а также пыление с поверхности отвалов пустой породы и в результате проведения буровзрывных работ. Основные загрязняющие атмосферу вещества: неорганическая пыль, NO_x , SO_2 , CO , сажа и углеводороды – способствуют формированию атмосферических ореолов загрязнения площадью более 30 км². Для выявления негативного влияния выбросов производственных объектов Средне-Тиманского бокситового рудника на компоненты природной среды был проведен биологический мониторинг и химический анализ атмосферного воздуха. В качестве биоиндикаторов использовались хвойные деревья – сосна обыкновенная и лиственница сибирская. Было отобрано по 200 молодых побегов лиственницы и сосны в разных точках на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) предприятия. Сухой хвои на отобранных побегах было около 70 %, остальная хвоя была поражена желто-коричневыми пятнами. Здоровой хвои без пораженных участков на побегах обнаружено не было. Биоиндикационный анализ показал наличие бокситовой пыли на коре и хвое деревьев [2].

По данным, полученным в результате химического анализа, в программе «Эколог» были проведены расчеты полного рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, графические результаты которых показали, что зона негативного воздействия производственных объектов рудника на атмосферный воздух этого региона простирается в среднем на 10-15 км за границы его санитарно-защитной зоны.

Значительная часть загрязняющих веществ, попавших в атмосферу, выпадает и аккумулируется в приповерхностном почвенном слое, формируя литохимические ореолы загрязнения [1]. Для определения влияния выбросов производственных объектов рудника на литосферу был проведен биологический мониторинг на территории воздействия предприятия. В качестве индикатора использовались лишайники гипогимния вздутая (*Hypogymnia physodes*), широко распространенные в лесах этого региона. Лихеноиндикационный анализ проводился на образцах лишайников в зоне воздействия промышленного комплекса и образцах, взятых на территории вне этой зоны. На границе СЗЗ предприятия было отмечено уменьшение видового разнообразия лишайников и наличие на них бокситовой пыли, а патоморфологический анализ талломов гипогимнии вздутой выявил незначительное их отмирание и повреждения на поверхности корового слоя (до 10-15 %) [2].

Результаты проведенного экологического мониторинга свидетельствуют, что антропогенная нагрузка на территорию связана с осаждением загрязняющих веществ на земную поверхность из атмосферного воздуха. Так как большинство загрязняющих веществ попадают в почву в результате сухого выпадения из атмосферного воздуха, то, приняв во внимание графические результаты расчетов полного рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, можно утверждать, что литохимические ореолы загрязнения фактически повторяют контуры атмосферических ореолов загрязнения, а, следовательно, простираются далеко за границы СЗЗ предприятия [1].

Помимо выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, горно-промышленные предприятия осуществляют сброс сточных вод в поверхностные водоемы и водотоки, в результате чего формируются гидрохимические ореолы и потоки загрязнений. Проведенная на территории воздействия Средне-Тиманского бокситового рудника оценка состояния компонентов природной среды выявила, что сброс сточных вод с предприятия производится в ручей Черный, являющийся притоком р.Ворыквва, отнесенной к

высшей категории рыбохозяйственного водопользования, так как она является местом нереста лососевых видов рыб [3].

Рассматриваемое горно-добывающее предприятие имеет два выпуска сточных вод: первый – это ливневые и карьерные воды, а также воды с ремонтных и обслуживающих карьерную технику мастерских; второй – хозяйственные стоки вахтового поселка. Для каждого выпуска установлен комплекс очистного оборудования, рассчитанный на содержащиеся в стоках загрязняющие компоненты: в первом случае – это нефтепродукты и взвешенные вещества, во втором – органические загрязняющие вещества. Для выявления негативного влияния предприятия на гидросферу были отобраны пробы воды на гидрохимическом посту, расположенном в месте впадения ручья Черный в р.Ворыкву. Результаты химического и бактериального анализа проб показали, что в контрольном створе наблюдается превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по алюминию, железу, нефтепродуктам и взвешенным веществам в 2-3 раза, а по биологическому и химическому потреблению кислорода (БПК и ХПК) в 3-5 раз [2]. Расчет кратности разбавления сточных вод детальным методом Караушева, проведенный в программе «НДС-Эколог», показал, что общая кратность разбавления сточных вод на месте впадения ручья Черный в р.Ворыква превышает 12 раз. Учитывая это вместе с полученными в лаборатории данными о качестве воды в контрольном створе, можно утверждать, что очистное оборудование, установленное на предприятии, нуждается в замене или ремонте.

Проведенные автором мониторинговые исследования позволяют построить карты

геохимических ореолов и потоков загрязнения и составить долгосрочный прогноз изменения техногенной нагрузки Средне-Тиманского бокситового рудника на компоненты природной среды. Это особенно важно для региона, в котором расположено рассматриваемое горно-добывающее предприятие, так как природные экосистемы тундры имеют слабый потенциал самовосстановления, и повышенная антропогенная нагрузка на них может привести к исчезновению многих видов животных и растений, или исчезновению экосистемы в целом.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашкевич М.А. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду. СПб, 2000. 230 с.
2. Пашкевич М.А. Экологический мониторинг: Учеб. пособие. СПб, 2002. 90 с.
3. Стриженок А.В. Мониторинг и оценка воздействия горно-промышленного предприятия ОАО «Боксит Тимана» на окружающую среду // 39-я Неделя науки Санкт-Петербургского политехнического университета: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. СПб, 2010. Ч.1. С.149-151.

REFERENCES

1. Pashkevich M.A. Anthropogenic arrays and their impact on the environment. Saint Petersburg, 2000. 230 p.
2. Pashkevich M.A. Environmental monitoring: Teaching aid. Saint Petersburg, 2002. 90 p.
3. Strizhenok A.V. Environmental Monitoring and assessment of an impact of the mining enterprise «Timman's Bauxite» on the environment // 39th Week of science in Saint Petersburg State Polytechnical University: Materials of international theoretical and practical conference. Saint Petersburg, 2010. Pt.I. P.149-151.

Научный руководитель проф. М.А.Пашкевич