

Пашкевич Мария Анатольевна, Стриженок Алексей Владимирович

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
СРЕДНЕ-ТИМАНСКОГО БОКСИТОВОГО РУДНИКА**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2011/4/26.html](http://www.gramota.net/materials/1/2011/4/26.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2011. № 4 (47). С. 109-111. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2011/4/](http://www.gramota.net/materials/1/2011/4/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

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 города.

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. К таким особенностям можно отнести то, что источники загрязнения носят фактически точечный характер, и можно выделить два из них: хорошо локализованный отстойник на озере Ковдор и сброс с хвостохранилища в реку Можель. Другой особенностью водных систем Ковдорского района является преобладание лотических систем. Это обстоятельство определяет особенности пространственно-временного распределения загрязняющих веществ. Для лотических систем является характерным 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, большая зависимость состояния водной системы от процессов, протекающих на водосборе, большая вероятность мобилизации загрязнений, захороненных в донных отложениях и так далее. Эти особенности должны быть отражены в программах мониторинга.

Исходя из результатов гидрохимического анализа водных объектов, изложенного в данной статье, были выбраны наиболее информативные точки мониторинга в районе исследования. Места проведения наблюдений установлены в импактной зоне и в условно-фоновых водоемах. При отборе образцов необходимо учитывать пространственную и временную динамику характеристик. Предложено отбирать пробы воды по репрезентативной сети мониторинга, состоящей из 25 точек. Периодичность отбора проб воды - 4 раза в год (4 гидрологических периода: две межени - летняя и зимняя и два половодья - весеннее и осеннее). Всего проб на гидрохимический анализ воды: 34 точки  $\times$  4 = 136 проб/год. В каждой точке пробы воды будут отбираться с трехкратной повторностью: на определение общего химического состава, на содержание редкоземельных элементов и радионуклидов. Таким образом, количество проб составит:  $136 \times 3 = 408$ . Для оценки степени загрязнения водоемов необходим отбор проб на контрольном (фоновом) водном объекте с той же периодичностью отбора и повторностью: 5 точек  $\times$  4 раза в год  $\times$  3 повторности = 60 проб. Итого:  $408 + 60 = 468$  проб.

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

---

УДК 504.064.3

*Мария Анатольевна Пашкевич, Алексей Владимирович Стриженок  
Санкт-Петербургский государственный горный университет*

#### ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕДНЕ-ТИМАНСКОГО БОКСИТОВОГО РУДНИКА<sup>©</sup>

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

Ежегодно происходит увеличение негативного воздействия предприятий минерально-сырьевого комплекса на окружающую среду. В 2010 году 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. Подвергшись влиянию климатических факторов, они способны трансформироваться и мигрировать на сотни километров от источника загрязнения, тем самым оказывая негативное влияние на компоненты природной среды в населённых пунктах, особо охраняемых районах и заповедниках, которые расположены на десятках километров от предприятий горной промышленности. Особо значительной трансформации подвергаются ландшафты при открытой добыче полезных ископаемых в высоких широтах. Северные экосистемы под действием техногенных источников 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. Примером образования техногенной нагрузки на компоненты природной среды является Средне-Тиманский бокситовый рудник, являющийся структурным подразделением ОАО «Боксит Тиммана», расположенный в Республике Коми, в 165 км к северо-западу от города Ухта, в междуречье рек Ворыква и Вымь, составляющих ихтиологический заповедник «Вымский». Также в 25 км к западу от производственных объектов Средне-Тиманского бокситового рудника расположены комплексный ландшафтный заповедник «Удорский», к 50 км к востоку флористический заказник «Павьюжский», являющийся одновременно генетическим резерватом по сосне обыкновенной, а в 60 км к северу расположены три генетических резервата основных лесообразующих пород (сосна обыкновенная и лиственница сибирская). Таким образом, в связи с тем, что рассматриваемое горнодобывающее предприятие расположено на охраняемой территории, целью проводимых исследований является оценка негативного воздействия промышленного комплекса Средне-Тиманский бокситовый рудник на экосистему данного региона.

Проведённый на территории воздействия предприятия мониторинг компонентов природной среды показал, что наиболее крупными источниками выбросов являются автотранспорт, горнопромышленное оборудование, дизель-генераторные установки, а так же пыление с поверхности отвалов пустой породы и в результате проведения буровзрывных работ. Основными загрязняющими атмосферу веществами являются неорганическая пыль,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ , сажа и углеводороды, в результате чего происходит формирование атмосферных ореолов загрязнения площадью более 30 км<sup>2</sup>. Для выявления негативного влияния выбросов производственных объектов Средне-Тиманского бокситового рудника на компоненты природной среды был проведён биологический мониторинг и химический анализ атмосферного воздуха на территории, подвергающейся влиянию промышленного комплекса. 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, при определении состояния хвои определялась степень её повреждения и усыхания. Сухой хвои на отобранных побегах было отмечено около 70%, остальная хвоя была поражена жёлто-коричневыми пятнами, здоровой хвои без поражённых участков на побегах не было обнаружено. Так же при отборе побегов, для проведения биоиндикационного анализа, было отмечено наличие бокситовой пыли на коре и хвое деревьев.

По данным, полученным в результате химического анализа, в программе «Эколог» были проведены расчёты 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 санитарно-защитной зоны рассматриваемого горнодобывающего предприятия.

Наряду с влиянием выбросов предприятия на атмосферный воздух значительная часть загрязняющих веществ, попавших в атмосферу, выпадает и аккумулируется в приповерхностном почвенном слое, тем самым, формируя литохимические ореолы загрязнения. Для определения влияния выбросов производственных объектов рудника на литосферу был проведён биологический мониторинг на территории воздействия предприятия, в качестве индикатора использовались лишайники гипогимния вздутая (*Hypogymnia physodes*), широко распространённые в лесах этого региона. Лихеноиндикационный анализ проводился на основе сравнения состояния лишайников в зоне воздействия промышленного комплекса с образцами, изученными на территории, не подвергающейся влиянию Средне-Тиманского бокситового рудника. На границе санитарно-защитной зоны (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 наличие повреждений на поверхности корового слоя (до 10-15%). Результаты проведённого экологического мониторинга свидетельствуют об испытываемой этой территорией антропогенной нагрузке, связанной 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 расчётов полного рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, можно утверждать, что литохимические ореолы загрязнения фактически повторяют контуры атмосферных ореолов загрязнения, а, следовательно, простираются далеко за границы санитарно-защитной зоны (СЗЗ) предприятия.

Помимо выбросов загрязняющих веществ в атмосферу горнопромышленные предприятия так же осуществляют сброс сточных вод в поверхностные водоёмы и водотоки, в результате чего происходит формирование гидрохимических ореолов и потоков загрязнения. Проведённая на территории воздействия Средне-Тиманского бокситового рудника оценка состояния компонентов природной среды выявила, что сброс сточных вод с предприятия производится в ручей Чёрный, который является притоком реки Ворыква. Река Ворыква отнесена к высшей категории рыбохозяйственного водопользования, как место нереста лососевых видов рыб (сёмга).

Рассматриваемое горнодобывающее предприятие имеет два выпуска сточных вод: первый - выпуск ливневых и карьерных вод, а так же вод с ремонтных и обслуживающих карьерную технику мастерских; второй - выпуск хозяйственных стоков с вахтового посёлка. Для каждого выпуска установлен свой комплекс очистного оборудования, рассчитанный на содержащиеся в стоках загрязняющие компоненты: в первом случае -

это нефтепродукты и взвешенные вещества, а во втором - органические загрязняющие вещества. Для выявления негативного влияния предприятия на гидросферу были отобраны пробы воды на гидрохимическом посту, расположенном в месте впадения ручья Чёрный в реку Ворыквва. 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 также по биологическому и химическому потреблению кислорода (БПК и ХПК) в 3-5 раз. Расчёт кратности разбавления сточных вод детальным методом Караушева, проведённый в программе «НДС-Эколог», показал, что общая кратность разбавления сточных вод к моменту впадения ручья Чёрный в реку Ворыквва составит более чем 12 раз. Приняв во внимание рассчитанную кратность разбавления сточных вод и полученные в лаборатории данные о качестве воды в контрольном створе, можно сделать вывод о многократном превышении предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых с территории Средне-Тиманского бокситового рудника. Таким образом, результаты проведённых исследований свидетельствуют о некачественной работе очистного оборудования, установленного на предприятии, и необходимости его немедленной замены или ремонта.

Проведённые мониторинговые исследования дают возможность построения карт геохимических ореолов и потоков загрязнения, а также возможность составления долговременного прогноза изменения техногенной нагрузки промышленного комплекса Средне-Тиманский бокситовый рудник на компоненты природной среды. Это особенно важно для региона, в котором расположено рассматриваемое горнодобывающее предприятие, так как природные экосистемы тундры имеют слабый потенциал самовосстановления, а, следовательно, повышенная антропогенная нагрузка на них может привести к исчезновению многих видов животных и растений, или исчезновению экосистемы в целом.

УДК 661.723.622

*Анна Алексеевна Петрова*  
*Волгоградский государственный технический университет*

#### СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА 1,2-ДИХЛОРЕТАНА<sup>©</sup>

Системный анализ является основным методом исследования сложных явлений и процессов. Структурно-функциональный анализ - это один из видов системного анализа [1].

1,2-дихлорэтан - один из самых многотоннажных в химической промышленности продуктов, который идет на производство винилхлорида. Каждый год в США, Европе и Японии производится более 17,5 млн. тонн 1,2-дихлорэтана. Поэтому следует считать актуальными исследования, направленные на усовершенствование процесса получения 1,2-дихлорэтана.

Для изучения выбран промышленно-реализованный способ получения 1,2-дихлорэтана непрерывным жидкофазным хлорированием этилена, осуществляющийся в барботажной колонне при температуре 85°C и давлении 0,35-0,46 МПа.

Основная реакция:  $CH_2 = CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3} CH_2Cl - CH_2Cl$  [3].

Наиболее подробно рассмотрим следующие уровни иерархии: «цех» - «основная стадия» - «основной элемент». На каждом уровне найдены проблемные ситуации, влияющие на основные технологические показатели процесса [1]. Структурная схема производства 1,2-дихлорэтана представлена на Рис. 1. Эта схема даёт наглядное представление о материальных, энергетических и информационных связях между стадиями.

Основные материальные потоки обеспечивают внутренние взаимосвязи между отдельными стадиями химико-технологической системы. В системе присутствуют энергетические потоки, которые обеспечивают обогрев и охлаждение реакционной массы. Также в системе существуют информационные связи, представленные контрольно-измерительными приборами и автоматикой [2].

Анализ структуры на уровне «цех» позволил выявить ряд недостатков:

1) на стадии подготовки сырья: в крекинг-газе содержится ряд примесей, негативно влияющих на качество целевого продукта, и требуются дополнительные энергетические и экономические затраты для очистки 1,2-дихлорэтана от них;

2) на стадии синтеза: в связи с образующимся в реакторе гидродинамическим режимом пузырьки крекинг-газа и хлора недостаточно малы, что, в свою очередь, приводит к недостаточной их растворимости в жидком дихлорэтано. Данный факт негативно сказывается на селективности образования дихлорэтана. Существует необходимость в досыпке катализатора и в его регенерации;