

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И КОНТРОЛЬ
АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ДОБЫЧЕ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Н.С. Тажетдинова, аспирант

*Астраханский государственный университет,
тел.: 89276603456; e-mail: nely_new@mail.ru*

М.М. Иолин, доцент, заведующий кафедрой географии

*Астраханский государственный университет,
тел.: 789433; e-mail: miolin76@mail.ru*

Рецензент: Саушин А.З.

На примере Астраханской области определены основные источники воздействия на окружающую среду при разработке месторождений нерудных полезных ископаемых. Предложен производственный экологический мониторинг с целью обеспечения выполнения мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов в процессе этого вида деятельности. Представлена структура системы мониторинга, описаны ее задачи. Приведена площадь участка мониторинга, схема размещения мониторинговой сети наблюдательных скважин и мест отбора проб в зоне техногенного воздействия планируемой деятельности, дан перечень контролируемых показателей, частота замеров и отбора проб.

On the example of the Astrakhan region the basic sources of influence on environment are defined by working out deposits of nonmetallic minerals. Industrial ecological monitoring for the purpose of maintenance of performance of actions for preservation of the environment, rational use and restoration of natural resources in the course of this kind of activity is offered. The structure of system of monitoring is presented, its problems are described. The area of a site of monitoring, the scheme of placing of a monitoring network of observant wells and sampling places in the zone of technogenic influence of planned activity is resulted; the list of controllable indicators and frequency of gauging and sampling are given.

Ключевые слова: производственный экологический контроль, наблюдательные скважины, фоновые исследования, негативное воздействие, перечень показателей, санитарно-гигиенические условия, отбор проб.

Key words: industrial ecological control, observation wells, background researches, negative influence, the list of indicators, sanitary-and-hygienic conditions, sampling.

На юго-востоке Восточно-Европейской равнины в пределах Прикаспийской низменности, в умеренных широтах, в зоне пустынь и полупустынь геологоразведочными работами выявлено значительное количество месторождений общераспространенных полезных ископаемых, используемых в производстве строительных материалов: опок, песка, гипса и т.п. Разнообразие нерудного сырья предопределено особенностями геологического строения территории климата региона. В кадастре месторождений и проявлений области учтено 36 месторождений, 22 проявления общераспространенных полезных ископаемых и одно месторождение гипса, в комплексе составляющие минерально-сырьевую базу Астраханской области и во многом определяющие ее экономический потенциал.

Разработка месторождений представляет собой сложный производственно-технологический процесс с использованием специализированной техники. Работы сопровождаются негативным воздействием на окружающую среду,

выраженным загрязнением атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвогрунтов. Добыча полезных ископаемых открытым способом требует отчуждения больших земельных площадей, что сопровождается их последующей деградацией с уничтожением плодородного слоя, нарушением условий произрастания растительности и проживания животных. Эффективность техногенных факторов усиливается природными факторами: климатическими условиями; слабой естественной защищенностью грунтовых вод; легким гранулометрическим составом почв и их сорбционными свойствами.

Для обеспечения выполнения мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов в процессе производственной деятельности должен быть предусмотрен экологический контроль (производственный экологический мониторинг). Целью программы производственного экологического мониторинга является определение порядка сбора, систематизации и анализа информации о состоянии окружающей среды в районе работ, о причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (т.е. об источниках и факторах воздействия), а также о допустимости таких изменений и нагрузок на среду в целом.

Программа производственного экологического мониторинга должна предусматривать решение следующих задач в сфере воздействия производственных работ на окружающую среду:

- 1) инструментальные наблюдения за источниками и факторами воздействия;
- 2) оценка современного состояния различных компонентов окружающей природной среды, техногенное воздействие на которые может оказать разработка карьеров;
- 3) прогноз воздействия;
- 4) оценка прогнозируемого состояния;
- 5) выявление аномалий состояния, вызванных производственными процессами;
- 6) оперативная разработка мероприятий по контролю и стабилизации экологической обстановки.

Авторами статьи выявлены основные факторы негативного воздействия на компоненты окружающей среды добычных работ открытым способом и предложена единая схема производственного экологического контроля этого вида деятельности.

Площадь участка мониторинга добычи нерудных полезных ископаемых ограничивается границами санитарно-защитной зоны карьера (нормативный размер – 500 м), ближайшей жилой зоной; в вертикальном разрезе нижней границей опробования является поверхность уровня дренируемых и свободно залегающих подземных вод. При организации и ведении контроля добычных работ необходимы наблюдения за атмосферой, шумовым воздействием, элементами водного баланса, почвогрунтами, недрами, растительностью и животным миром в зоне возможного влияния карьера.

Основными источниками воздействия на атмосферный воздух являются двигатели спецтехники и автотранспорта, выбрасывающие азота диоксид, азота оксид, бензин, керосин, углерода оксид, серы диоксид, углерод (сажу), и земляные работы с выделением сырьевой пыли, а также пыли от грунтовых дорог и отвалов вскрыши. Задачей мониторинга источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух является оценка качественного и

количественного состава выбросов на источниках, на границе санитарно-защитной зоны и в жилой зоне.

Система контроля включает постоянное наблюдение за состоянием воздушной среды согласно разработанному плану-графику. В этих целях ежеквартально производятся анализы проб воздуха по направлению ветра на границе СЗЗ. Объем и количество определяемых показателей загрязнения воздушного бассейна включают в себя стандартные по фоновым характеристикам вещества: диоксид и оксид азота, оксид углерода, диоксид серы, выделяющиеся от работы двигателей внутреннего сгорания техники и автотранспорта, сероводород от заправки техники дизельным топливом, дорожная и сырьевая пыль.

Фоновые исследования атмосферы включают определение уровня загрязнения атмосферного воздуха до начала производства работ, в период проведения карьерной добычи, после отработки карьера по следующим ингредиентам:

- до начала добычных работ: пыль неорганическая, диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, сероводород;
- в период разработки карьера: пыль дорожная и сырьевая, диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, сероводород;
- после отработки карьера: пыль сырьевая.

В случае установления загрязнения атмосферы выше ПДК должны быть приняты соответствующие меры, учитывающие характер и уровень загрязнения. С целью обеспечения нормативных санитарно-гигиенических условий для работающих в карьере следует контролировать качество воздуха в районе производства работ, а также осуществлять проверку токсичности отработанных газов двигателей техники и автотранспорта на контрольно-регулирующих пунктах.

Мониторинг за состоянием окружающей среды включает и наблюдение за уровнем *шумового воздействия*. В этих целях один раз в год необходимо производить замеры уровней звука шумомером в четырех точках на границе санитарно-защитной зоны и в двух-трех контрольных точках на границе зоны жилой застройки по аналогии с точками инструментального контроля фактического состояния приземных концентраций загрязняющих веществ. При значительном удалении участков работ от жилой зоны мониторинг по влиянию шумового воздействия на населенный пункт проводить нецелесообразно.

Основными источниками механического и химического воздействия на *почвенно-растительный покров* в период производства работ являются спецтехника и транспортные средства. Механическое воздействие проявляется в виде нарушения микро- и макрорельефа, а также уничтожения и угнетения растительности при вскрышных и добычных работах. Нарушение, которое можно прогнозировать и которое определяет исходные условия для восстановительных процессов, характеризуется тем, что коренная растительность будет полностью уничтожена. Химическое воздействие на почвенно-растительный покров возможно в результате проливов или утечек на земную поверхность горюче-смазочных материалов при заправке неомобильной техники, хранении нефтепродуктов.

Перечень показателей для мониторинга определяется на основе предварительных обследований и определяется негативными процессами, приводящими к загрязнению почв. Из химических показателей контролируется содержание тяжелых металлов, азотосодержащих соединений, органического

углерода, рН, солевого остатка, нитритов, обменного калия, общего содержания токсичных солей в водной вытяжке.

В процессе разработки карьера мониторинг проводят на занимаемом участке в пределах и на границе СЗЗ 1 раз в полгода. В качестве фоновых показателей используют близлежащие, не подверженные загрязнению, почвенные участки.

После завершения биологического этапа рекультивации на восстанавливаемых участках проводятся мониторинговые исследования в течение 1–3 лет.

Негативное воздействие на животный мир выражается в потере стадий обитания, исключении затрагиваемых земель из путей миграции, в антропогенных шумах, загрязнении газообразными выбросами.

Задачей мониторинга животного мира является отслеживание до начала производства работ путей миграции, мест обитания животных и орнитофауны в пределах санитарно-защитной зоны карьера с целью организации аналогичных благоприятных условий на соседних территориях. Контроль видового и количественного состава направлен на исключение попадания животных в карьерные выработки, их отлова и истребления.

Негативное воздействие на подземные воды возможно при проникновении в водоносный горизонт загрязненного поверхностного стока и других сточных вод из накопителей канализационной системы вахтовых поселков при карьерах. Химический тип загрязненных сточных вод обуславливается возможными проливами нефтепродуктов при заправке техники и хранении ГСМ. В процессе возможной инфильтрации через зону аэрации в результате сорбционных процессов снижается концентрация тяжелых металлов, что не предотвращает загрязнения грунтовых вод. Характерной особенностью также является сезонное колебание величины общей минерализации.

Задачами мониторинга состояния подземных вод являются: выявление и оценка существующего их загрязнения, размещение мониторинговой сети наблюдательных скважин в зоне техногенного воздействия планируемой деятельности, определение перечня контролируемых показателей, частоты замеров и отбора проб.

Для оценки изменения качества подземных вод при производстве работ и ведения мониторинга необходимо получить фоновые характеристики, относительно которых будет отслеживаться изменение состава подземных вод. Режимная сеть размещается с учетом местоположения, характера и размеров источников загрязнения; конфигурации области загрязнения подземных вод; строения водоносного горизонта (мощность, неоднородность и его граничных условий; направления естественного движения подземных вод); скорости движения загрязненных подземных вод.

При транспортировке добычного сырья по воде наблюдения за состоянием *поверхностного водотока* производятся ежеквартально с отбором проб в районе баржевого причала и на границе СЗЗ по реке. Гидрологические наблюдения включают в себя замеры уровня в реке, скорости течения, определения степени загрязнения поверхностных вод. Мониторинг поверхностных вод, направленный на контроль загрязнения водотока в период проведения перегрузочных работ в пределах санитарно-защитной зоны причала, включает отбор проб речной воды до начала погрузки (фон) и в процессе работ на содержания взвешенных веществ, нефтепродуктов, нитратов, нитритов, БПК₅.

Контроль загрязнения поверхностных и подземных вод производится также отбором проб из открытого водоема в карьере, а также из трех-

четырёх скважин существующей режимной сети на содержание элементов – загрязнителей, поступающих от горно-добычной техники и автотранспорта: нефтепродукты, фенолы, железо, марганец, никель. На участке открытого водоема в выработанном пространстве карьера опробование планируется в двух-четырёх местах из срединной и придонной частей пруда. Периодичность отбора и исследования проб устанавливается один раз в квартал. Помимо гидрохимического опробования производятся замеры уровней воды и температуры в скважинах с той же частотой. В наблюдательной скважине производится ежемесячный замер уровня грунтовых вод и ежеквартальный отбор проб на следующие показатели загрязнения: нитриты, хлориды, сульфаты, БПК, тяжелые металлы, сухой остаток, рН, нефтепродукты.

Если в отобранных пробах устанавливается увеличение концентрации определяемых веществ по сравнению с фоновыми показателями, необходимо срочно принять меры по ограничению их поступления в грунтовые воды.

Для оценки состояния *социальной среды* в ближайшем населенном пункте и на территории производства работ должны проводиться фоновые исследования, заключающиеся в определении уровня социально-бытовых и медико-биологических условий жизни рабочих. Наблюдения за состоянием социальной среды проводятся в производственной зоне. Места наблюдения за состоянием социальной среды – это карьер, его административные структуры, вспомогательные части, вахтовый поселок.

С целью обеспечения благоприятных санитарно-гигиенических условий для рабочих в карьере месторождения глины необходимо проведение *радиационного обследования* территории. До начала работ определяется радиационный фон в районе работ. В период строительных работ потребуются проведение контроля уровня радиоактивности добываемого сырья – глины.

Радиометрическую съемку поверхности площадки рекомендуется производить 1 раз в год в период эксплуатации. По профилям на расстоянии 25 м друг от друга производится сплошное прослушивание через головные телефоны с помещением гильзы радиометра в полосу шириной 1 м у поверхности земли. Аномальные участки прослушиваются по сетке 10 × 10 м.

По результатам производственного мониторинга предприятие может совершенствовать программу по охране окружающей среды, корректировать затраты на охрану окружающей среды и платежи за ее загрязнение, совершенствовать систему управления производством, корректировать размер экологического вреда, рассчитанного на стадии проектирования объекта.

Структура системы мониторинга представлена схематично на рисунке 1.

Важным условием объективности оценки состояния окружающей среды при проведении производственного мониторинга является получение достоверных в качественном и количественном отношении аналитических данных. Информация должна адекватно отражать содержание определяемого вещества в объекте анализа.

Основным фактором, влияющим на достоверность анализа, является стадия отбора проб, при этом погрешность определения может достигать сотен процентов. Поэтому желательно привлекать специалистов из самих аккредитованных лабораторий или производить отбор строго по методике.

Другое важное требование к аналитической информации – ее сопоставимость. Это требование напрямую связано с необходимостью использования данных, полученных в различных лабораториях, причем их сопоставимость во многом зависит от погрешности анализа. Если точность результатов не-

одинакова, то сопоставлять их и делать выводы некорректно. Надежность аналитической информации зависит от применяемых специфических средств обеспечения качества результата анализа (градуировочные стандарты и межлабораторные исследования).

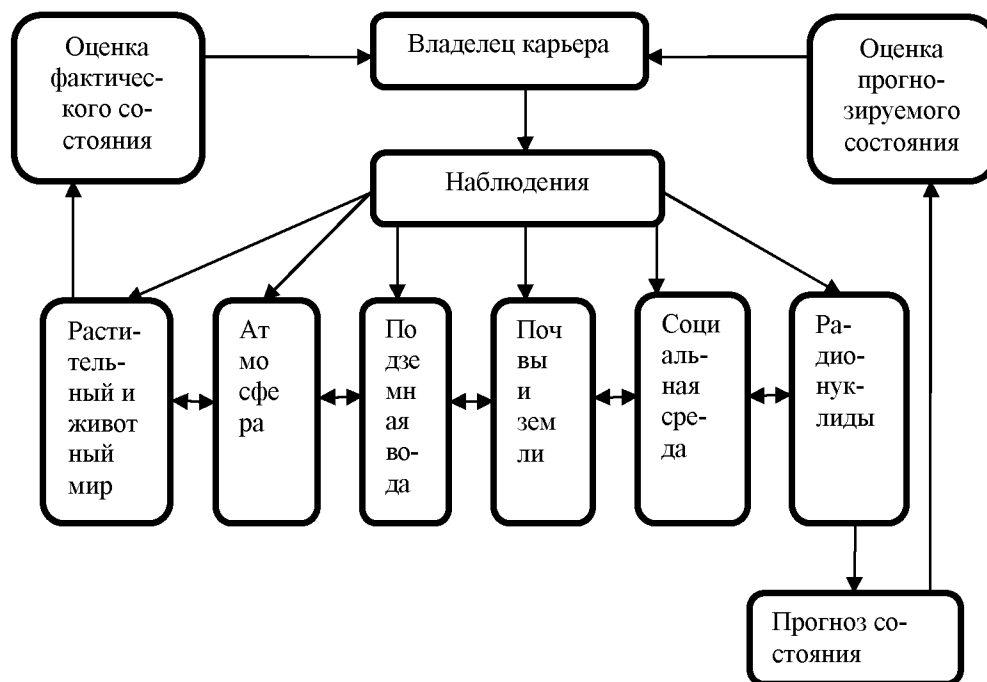


Рис. 1. Структура системы мониторинга

Работы по программе производственного экологического мониторинга выполняются с привлечением аккредитованных лабораторий эколого-аналитического контроля и с уведомлением представителей местных органов власти и местных природоохранных органов. Финансирование программы осуществляется за счет бюджета разработчика карьера. Места отбора проб представлены на рисунке 2.

В процессе реализации программы производственного экологического мониторинга предприятие не реже одного раза в год проводит ее анализ и вносит коррективы в следующих случаях:

- при изменении в производственных технологических процессах;
- в случае недостаточности инструментальных технических средств контроля или точности получения результатов мониторинговых наблюдений;
- при модернизации оборудования.

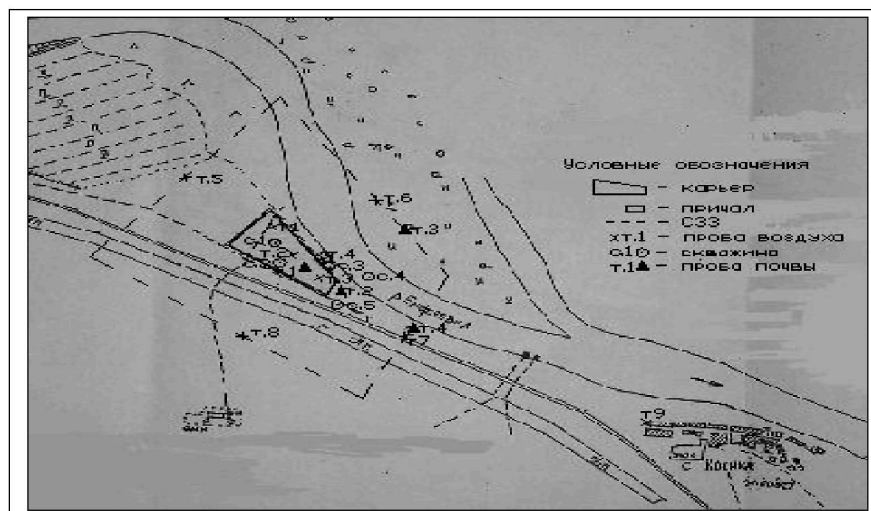


Рис. 2. Мониторинговая сеть на причале Каменноярского карьера опок (проект)

Изменения в программе согласовываются с местным органом управления, уполномоченным в области охраны окружающей среды. Сеть мониторинга должна быть динамичной и пересматриваться с учетом данных анализов и других сведений. Окончание мониторинга определяется по данным замеров и согласуется с контролирующими органами. Как правило, мониторинг заканчивается с окончанием разработки месторождения и рекультивации нарушенных земель.

Библиографический список

1. *Бармин А. Н.* Современные вопросы природопользования в Ахтубинском районе Астраханской области / А. Н. Бармин, М. М. Иолин, М. А. Стебенькова // Южно-российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – 2006. – № 1. – С. 189–196.
2. *Бармин А. Н.* Экологическое состояние и особенности воздействия техногенных нагрузок в Астраханской области / А. Н. Бармин, М. М. Иолин, Р. В. Кондрашин, Н. С. Шуваев // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – № 8. – С. 44–49.
3. *Максименко Ю. Л.* Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) : пособие для практиков / Ю. Л. Максименко, И. Д. Горкина – М. : РЭФИА, 1999. – 92 с.
4. *Методические рекомендации* по выявлению деградированных и загрязненных земель. – М., 1995.
5. *Методические рекомендации* по организации мониторинга подземных вод. – М. : ВСЕГИНГЕО, 1996.
6. *Методические рекомендации* по разработке программ мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду. – Пермь, 2003.
7. *Тажетдинова Н. С.* Нормирование санитарно-защитных зон при карьерной разработке месторождений нерудных полезных ископаемых в Астраханской области / Н. С. Тажетдинова // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в европейской России и сопредельных странах : мат-лы III Междунар. науч. конф. – М. – Белгород : ПОЛИТЕРРА, 2008. – С. 150–151.
8. *Тажетдинова Н. С.* Экологические аспекты карьерной разработки Каменноярского месторождения опок / Н. С. Тажетдинова, А. Р. Курмангалиева // Геология, география и глобальная энергия. – 2008. – № 2. – С. 66–73.