

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРОМПЛОЩАДКИ НОВОЛИПЕЦКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА (НЛМК)

Косинова И.И., Сапронов Р.С.

Определены особенности системы управления ЭГС крупного металлургического комбината (НЛМК), базирующейся на комплексном эколого-геологическом мониторинге. Представлена структура наблюдений и мероприятия по оптимизации состояния природной среды, обозначены направления совершенствования технологических циклов.

Крупнейшее предприятие Липецкого промышленного района Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК) располагается на левом берегу р. Воронеж (рис. 1). Строительство металлургического комбината было начато в 1931 году, а в октябре 1934 года первая домна дала чугун. В дальнейшем комбинат был значительно расширен, реконструирован и стал ведущим металлургическим предприятием в центре России. Он характеризуется сложной производственной структурой, включающей доменное, сталелитейное, агломерационное, коксохимическое производства и производства, связанные с прокаткой стальных слитков, получением стальных листов для автомобильной и электротехнической промышленности. Сюда относятся также отходоперерабатывающие производства: шлакопереработка, получение сульфата аммония, аммиачной воды, бензола, нафталина и т.д. Кроме того, в составе комбината имеются также вспомогательные и обслуживающие производства, такие как Управление железнодорожного транспорта (УЖДТ), Автотранспортное управление (АТУ), Ремонтный завод, Топливо-энергетический комплекс, Строительно-ремонтный комплекс с рядом цехов, служб, управлений и лабораторий [1].

Ряд технологических циклов — агломерационный, доменный, коксохимический и т.д. — оказывают существенное влияние на окружающую среду (ОС). Удельная техногенная нагрузка максимальна в центре промплощадки (ПП). Отстойники и накопители отходов производства расположены, в основном, на периферии.

Климат района размещения промышленного объекта умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха около + 15 °С. Средняя

температура января — -11 °С, июля — + 19,4 °С. Продолжительность зимнего периода — 120—140 дней. Снеговой покров устанавливается в начале декабря, а сходит в начале апреля. Его мощность 0,1—0,6 метров. Максимальное промерзание почвы составляет 1,2 — 1,5 метров, минимальное 0,7 метров. Годовое количество осадков от 435 до 560 мм. На промплощадке ОАО «НЛМК» сформировался своеобразный микроклимат, где температура воздуха обычно на 3-4 °С выше, чем на прилегающей территории [2]

В геоморфологическом плане территория относится к крайней северо-западной части Окско-Донской равнины в области ее сочленения со Средне-Русской возвышенностью.

Абсолютные отметки поверхности в пределах промплощадки изменяются в интервале от 108,0 до 125,0 метров. Рельеф и ландшафт — техногенно-измененные.

В геологическом строении района размещения предприятия принимают участие осадочные отложения палеозоя (девонская система) и кайнозоя (палеогеновая, неогеновая и четвертичная системы).

Рыхлые, преимущественно песчаные, супесчаные и суглинистые четвертичные и неогеновые отложения повсеместно перекрывают верхнедевонские известняки.

В гидрогеологическом отношении район расположен в пределах юго-западного крыла Московского артезианского бассейна, представляющего собой сложную гидрогеодинамическую систему.

Для решения вопросов охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности производства на предприятии создана и эффективно работает специальная служба — дирекция (управление) промышленной экологии и эколого-



использована топооснова м: 1 : 500 000
издания 1990 г.

Масштаб: 1 : 500 000

Рис. 1 Обзорная карта района работ

производственная лаборатория, оснащенная современными приборами и оборудованием.

Система управления сформировавшейся эколого-геологической системой промышленного класса создавалась поэтапно, включая:

1 этап: комплексное эколого-геологическое обследование и анализ состояния систем экологической защиты предприятия;

2 этап:

подэтап 1) разработка экологической документации (проекты ПДВ, ПНООЛР, санитарно-защитной зоны);

подэтап 2) разработка программы и внедрение собственно экологического мониторинга (ЭМ) по

средам (атмосферный воздух и шумы, водный бассейн и геологическая среда, почвы и земельные ресурсы, отходы);

3 этап: принятие управленческих решений и внедрение организационно-технических мероприятий.

Все этапы тесно связаны, информационно обеспечиваются системой комплексного мониторинга компонентов природной среды. В стадии рассмотрения в настоящее время находится Программа социально-гигиенического мониторинга, основой которой будут являть данные ЭГМ. Создание системного комплексного эколого-геологического мониторинга важно не только для ОАО НЛМК, но и

для всего Липецкого промышленного района. При разработке его структуры учитывались следующие особенности ЭГС:

- ландшафтно-геохимические;
- строение и мощность зоны аэрации;
- гидродинамические показатели основных водоносных горизонтов, их сезонные колебания;
- состояние и степень деградации почвенного покрова;
- геоморфологические особенности территории;
- климатические условия района;
- особенности техноструктуры объекта исследований, наличие накопителей, полигонов и захоронение отходов, источников токсических выбросов;
- существующая система наблюдений за состоянием всех компонентов природной среды;
- эффективность эксплуатируемых и проектируемых природоохранных систем;
- наличие аномалий загрязняющих веществ, причин их возникновения, площадные характеристики, качественные и количественные параметры.

Дальнейшее развитие системы мониторинга на НЛМК и в целом по Липецкому промышленному району до статуса эколого-геологического мониторинга требует расширения перечня изучаемых свойств и компонентов ПС:

- структуры водосборных площадей
- основных гидрологических характеристик поверхностных вод, учета их полноводности и степени загрязнения;
- литологии, гранулометрического, минералогического состава и мощности донных отложений, степени их загрязнения;
- изучения форм, способов и путей миграции загрязняющих веществ;
- биохимических и тератологических аномалий в растительных ценозах.

Целесообразным также является подключение к единой системе мониторинга данных о состоянии здоровья работников предприятия и жителей прилегающих районов в 3х-кратном радиусе санитарной зоны [3].

Вторым важным направлением развития объектового мониторинга ОАО НЛМК является обеспечение его современными автоматизированными средствами получения и оперативной обработки информации на основе электронных геоинформационных систем.

И третье направление — это создание электронной постоянно действующей модели ЭГС территории. Необходимость развития этих направлений очевидна и, безотлагательность работ по их реализации истекает по следующим причинам:

- отраслевая разобщенность разработок природоохранных мероприятий;
- недостаточный уровень интеграции используемых технологий;
- многообразие применяемых методик мониторинга с низкой, либо полной несопоставимостью оценочных параметров;
- рост востребованности достоверной оперативной информации о природных ресурсах и их состоянии.

ЭПДМ мониторинга ЭГС должна основываться на следующих принципах:

- 1) учете и сбалансированности интересов всех пользователей;
- 2) преемственности и управляемости системы в ее эволюционном развитии;
- 3) межотраслевом характере информационного поля;
- 4) обеспечении удобства доступа к информационным ресурсам.

В целом ЭПДМ должна включать следующие блоки:

- 1) блок моделирования эколого-геологических ситуаций;
- 2) блок мониторинга компонентов природной среды и мониторинга техногенных объектов;
- 3) блок ГИС, включающий цифровые модели картографической основы территории, атрибутивные базы данных;
- 4) блок экологического контроля, основанный на экологической экспертизе предприятия, нормирования и разрешительной документации;
- 5) блок экологического учета включает экологический паспорт природопользования, экологическую статистику и территориальные кадастры природных ресурсов;
- 6) блок нормативно-справочной информации.

Ведение мониторинга водного бассейна (включая поверхностные и подземные воды) и геологической среды — одно из основных направлений природоохранной работы ОАО НЛМК.

Наблюдения ведутся по 3 направлениям:

- подземные воды;
- поверхностные воды;

-геологическая среда (в т.ч динамические нагрузки, развитие отрицательных физико-геологических явлений и процессов).

В 2003 года была создана наблюдательная сеть, ставшая основой эколого-гидрогеохимического мониторинга. Наблюдательная сеть комбината состоит из 32 скважин (рис. 2), большая часть из которых, пробурена на неоген-четвертичный водоносный горизонт. Система размещения скважин основывалась на принципе учета особенностей техногенной нагрузки. Они приурочены к местам потенциальных источников загрязнения, таких как площадки складирования отходов, доменное производство, площадка коксохима, сталеплавильные цеха и т.п.

Неоген-четвертичный водоносный комплекс повсеместно распространен в долине реки Воронеж, на всей территории промплощадки комбината, и приурочен к песчаным отложениям плейстоценовых и кривоборских террас. Коэффициент фильтрации песков колеблется от 0,2 до 6,8 м/сут.

Абсолютные отметки уровня грунтовых вод колеблются от 95,0—98,0 м (в центральной части депрессионной воронки сформированной водопо-

низительными скважинами) до 108,0—108,5 м (в районах питания водоносного горизонта и на участках куполовидных поднятий, образованных в результате техногенного воздействия и как следствие — нарушения естественного потока грунтовых вод к местам разгрузки). Горизонт характеризуется высокой водообильностью. Воды гидрокарбонатные кальциевые, реже сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые (рис. 3).

Эколого-гидрогеохимические исследования на территории промплощадки комбината включают в себя:

- замеры уровней подземных вод и температуры;
- отбор проб воды для проведения лабораторных исследований;
- обработка результатов работ, включая компьютерное моделирование гидрогеохимических процессов;
- техническое и сервисное обслуживание наблюдательных скважин;
- по результатам промежуточных результатов наблюдений выдача предприятию рекомендаций и предложений для оперативного решения по

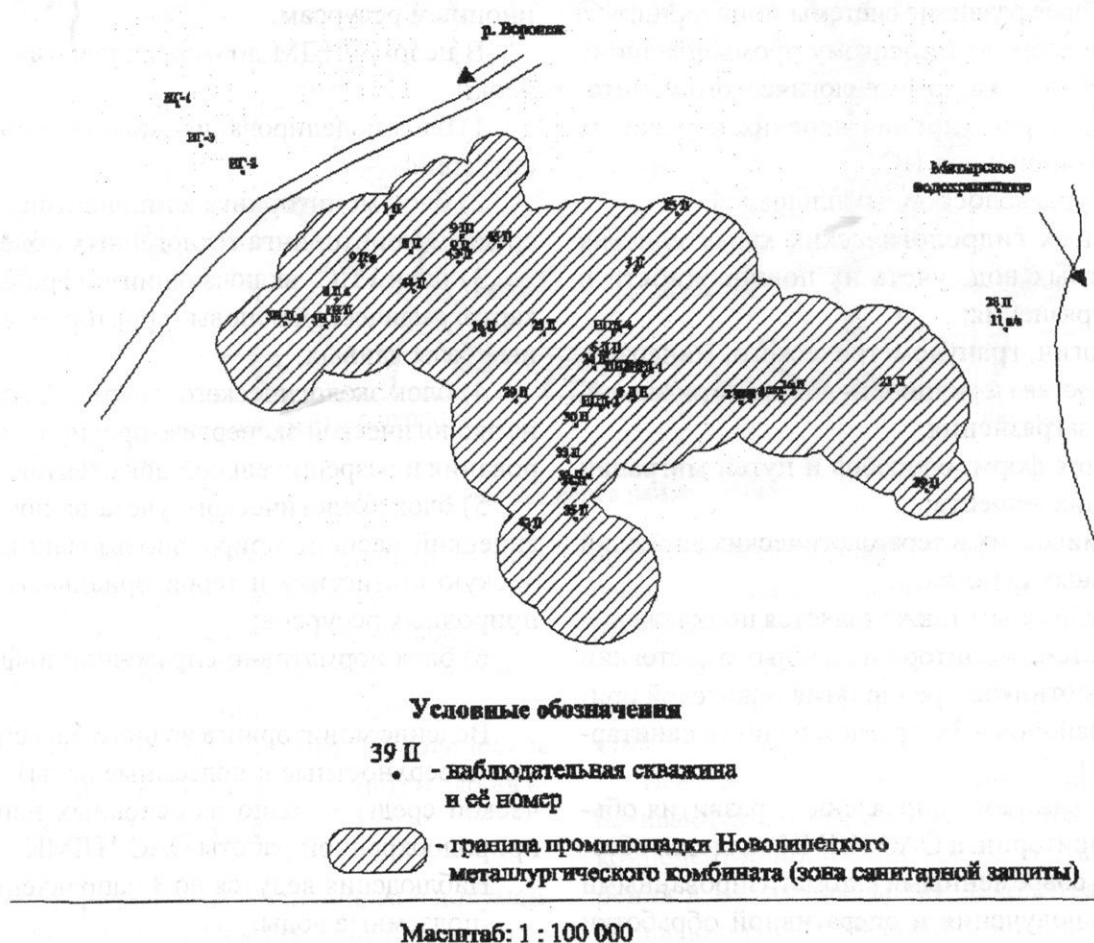
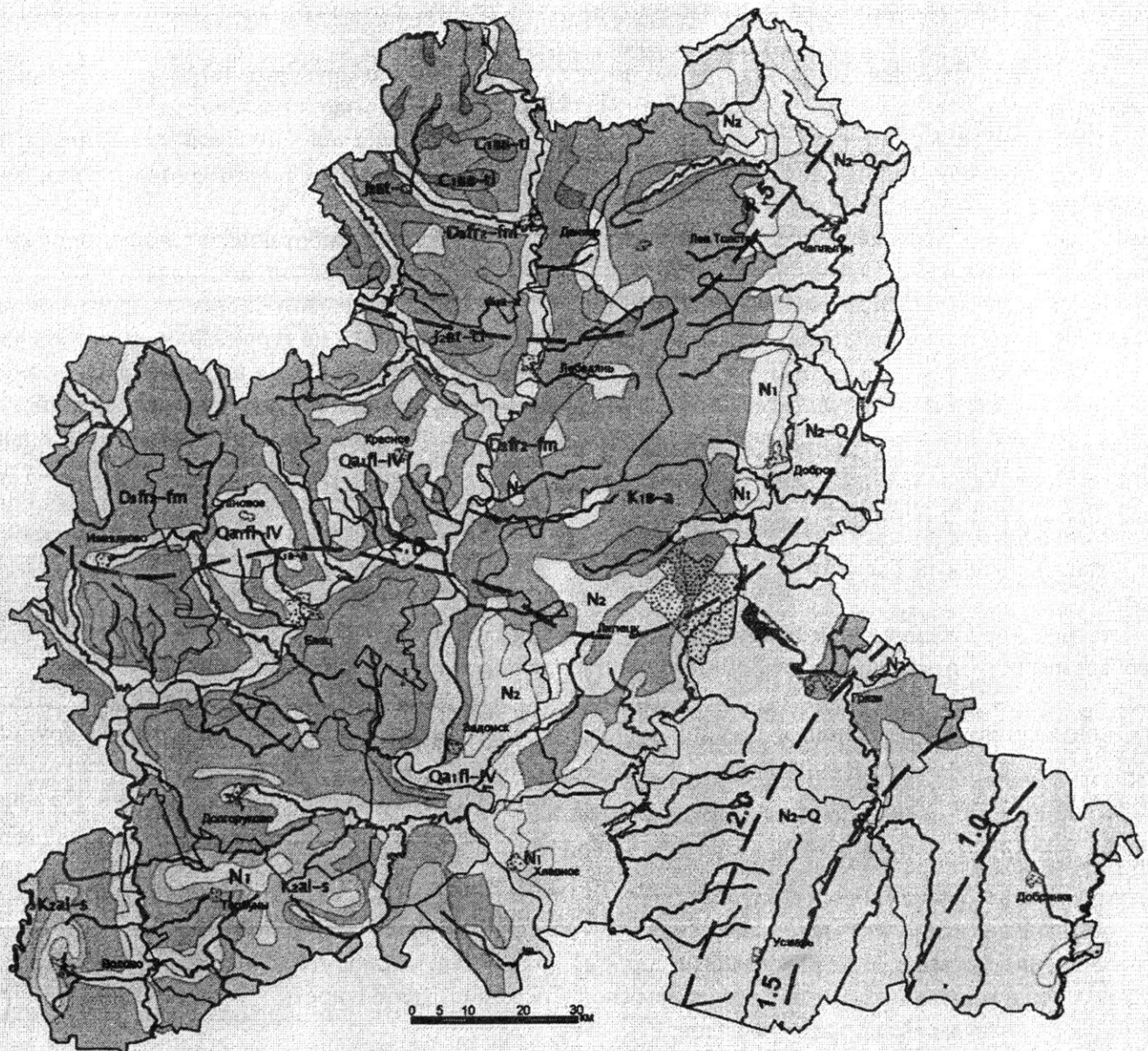


Рис. 2 Схема расположения наблюдательных скважин на территории промплощадки Новолипецкого металлургического комбината



Условные обозначения

Комплексы

- Qa1fl-IV Водонасыщенный четвертичный аллювиально-флювиогляциальный
- N2-Q Водонасыщенный и слабоводонасыщенный плейстоцен-четвертичный аллювиальный терригенный
- N2 Водонасыщенный плейстоценовый терригенный горизонт
- N1 Водонасыщенный миоценовый терригенный горизонт
- Kzal-s Водонасыщенный альб-сеноманский терригенный горизонт
- K18-a Водонасыщенный (локально-водоупорный) барриасс-аптский терригенный
- Jast-cl Слабоводонасыщенный бат-келловейский терригенный
- C18b-d Водонасыщенный (слабоводонасыщенный) бобринско-тульский терригенный
- Dastz-fm Водонасыщенный франко-фаменский карбонатный
- Изолиния модуля подземного стока, л/сек с км²

Рис. 3 Карта схема основных водонасыщенных горизонтов на территории Липецкой области

ликвидации или локализации выявленных загрязнений.

Все вышеперечисленные работы проводятся ежеквартально.

Регулярное проведение наблюдений, технический контроль и оперативная аналитическая обработка полученных материалов способствовало выявлению, а в отдельных случаях — и локализации очагов загрязнения подземных вод (к примеру — фенольное пятно, нефтепродукты и др.), для проведения работ по устранению этих источников негативного влияния.

По промежуточным результатам эколого-гидрогеохимического мониторинга руководством предприятия приняты управленческие решения и внедряются природоохранные мероприятия и технические решения по снижению негативного воздействия на водный бассейн и геологическую среду:

-устройство дублирующих трубопроводов для своевременного отключения аварийных участков;

-применение оборудования и трубопроводов, стойких к коррозионному и абразивному воздействию агрессивных жидких сред;

-оборудование емкостей и накопителей соответствующими коммуникациями и устройствами для аккумуляции аварийных сбросов сточных вод;

-обвалование технологических площадок и сооружений, на которых возможны аварийные сбросы сточных вод и жидких продуктов, с созданием системы сбора ливневых вод с этих площадок;

-перекачка продуктов аварийных сбросов обратно на производство или очистные сооружения;

-создание системы сбора загрязненного поверхностного стока с территории предприятия с последующей передачей его на очистные сооружения.

В целом по данным регулярных наблюдений на начало 2007 г. выявлена общая тенденция по снижению уровня загрязнения подземных вод и грунтов зоны аэрации в зоне влияния предприятия.

Данный положительный экологический эффект достигнут в результате внедрения следующих рекомендаций:

-перевода всех цехов и подразделений комбината за замкнуто-оборотный цикл водоснабжения;

-организованного сбора и очистки промливневых вод;

-создания на предприятии системы обращения с отходами производства и потребления;

-выполнения условий хозяйствования в пределах СЗЗ ОАО НЛМК (санитарно-защитной зоны) предприятия;

-эффективно-работающей службы производственного экологического контроля.

Важным элементом системы управления природопользованием на территории комбината является постепенный вывод из водоохраной зоны р. Воронеж источников негативного воздействия (шламоотстойники, накопители, вспомогательные цеха и др.). В настоящее время они занимают площадь около нескольких сотен гектаров. Накопители содержат шламовые отходы доменной газоочистки с высоким содержанием железа и ряда тяжелых металлов. Путем инфильтрации через днища накопителей и земляные плотины загрязненные стоки попадают в р. Воронеж.

Анализ особенностей формирования эколого-геологической системы зоны влияния крупного металлургического предприятия позволил выработать ряд методов управления ситуацией. На основе комплексного мониторинга создается информационная база интерактивного типа, которая служит основой внедрения конкретных методов локализации и ликвидации аварийных ситуаций, позволяет разработать приоритетные направления природоохранной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Косинова И.И. Техноструктура крупного металлургического комбината как ведущий элемент формирования эколого-геологической системы промышленного класса / Косинова И.И., Стаханов Р.Ю. Вестник ВГУ, Геология, 2004. № 2. С. 172-177.

2. Косинова И.И. К вопросу о экологическом риске размещения крупных металлургических предприятий на урбанизированных территориях / Косинова И.И., Ильях В., Самбулов Н.И. В межвузовском сборнике «Системы жизнеобеспечения и управления в чрезвычайных ситуациях» Часть 2. Воронеж. 2004. С. 52-61

3. Барабошкина Т.А. Аспекты геохимической экологической функции литосферы / Т.А. Барабошкина. — М.: ЗАО «ГЕОИНФОРМАРК», 2000. — 58 с.