

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТИПОВОГО УЧАСТКА УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ ПЛИТА)

Т.А. Барабошкина, Т.В. Попова

МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, МГУ,
геологический факультет, каф. Инженерной и экологической геологии; e-mail:
baraboshkina@mail.ru

Активное освоение природных ресурсов в Западно-Сибирском регионе приводит к значительному техногенному прессингу на компоненты эколого-геологических систем (ЭГС). Наибольший ущерб от нефтегазодобывающего комплекса ЭГС наносится во время изысканий и строительства, а также во время аварийных ситуаций, связанных с выбросами нефти и газа [3]. В связи с этим, особую актуальность приобретают исследования, направленные, на изучение и анализ состояния абиотической и биотической компоненты ЭГС. Комплексный междисциплинарный подход позволяет объективно оценить эколого-геологические условия и разработать комплекс превентивных мер, обеспечивающих оптимальное состояние эколого-геологических систем, как при разработке, так и при эксплуатации месторождений.

В качестве объекта рассмотрен типовой участок строительства головной компрессорной станции (ГКС), расположенный в пределах старейшего газового промысла Уренгойского месторождения. Основной целью исследований являлся анализ особенностей изменения эколого-геологических условий типового участка по полевым, фондовым и литературным данным в пределах Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения в связи со строительством ГКС.

Оценка эколого-геологических условий осуществлялась по совокупности абиотических и биотических критериев. В качестве прямых критериев оценки экологического состояния грунтовых вод используется показатель превышения над ПДК концентраций нефтепродуктов и тяжелых металлов (Ni, Cd, Hg, Pb).

Для оценки состояния почвы использовался показатель суммарного загрязнения (Z_c) тяжелыми металлами (Cd, Hg, Ni), относящихся к 1 (Cd, Hg) и 2 (Ni) классам опасности. В качестве косвенных критериев оценки экологического состояния растительности использовалась площадь коренных ассоциаций в % от общей площади экосистемы. Экосистемы с площадью коренных ассоциаций >60 % относятся к классу удовлетворительного состояния, с 40–60 % – условно удовлетворительного, а с площадью 20–30 и меньше – к классу неблагоприятного состояния [4]. Животный мир оценивается по следующим грациям: сокращение площади ареала – класс удовлетворительного состояния; уменьшение численности популяций – условно удовлетворительного; исчезновение ареала местообитания – неблагоприятного.

Систематизация данных о состоянии эколого-геологических условий изученной территории осуществлена на "Карте эколого-геологического районирования площадки строительства ГКС "Новоуренгойская".

Первый раздел легенды к карте составлен в табличной форме. В левой части таблицы по вертикали выделены три класса состояния эколого-геологических условий (удовлетворительное, условно удовлетворительное, неудовлетворительное); в центральной части (по горизонтали) – собственно критерии оценки эколого-геологического состояния; а в правой части таблицы выделены зоны различного состояния экосистем: нормы, риска, кризиса. Класс состояния эколого-геологических условий присваивался на основе принципа доминанты наихудшего показателя.

Второй раздел легенды к карте – "Типизация территории", который составлялся на основе полученных данных об особенностях эколого-геофизических, эколого-геохимических и эколого-ресурсных особенностях территории. Типизация территории проводилась по совокупности полученной информации о рельефе, четвертичных отложениях, их возрасте и генезисе, о преобладающих типах почв и растительности. Информация систематизирована в матричной форме.

Большая часть исследуемой территории расположена в пределах озерно-аллювиальной равнины, незначительную площадь занимает пойма малой реки Енгаяха. На изучаемой площадке повсеместно развиты четвертичные отложения различного возраста и генезиса [7]. Верхнечетвертичные отложения на исследуемой территории представлены болотными образованиями (bQ_{III}) и озерно-аллювиальными песками казанцевской свиты (laQ^I_{III}). Верхнечетвертичные болотные отложения – торфяники, подстилаемые песками. Среди современных отложений распространены болотные (bQ_{IV}) и техногенные (Q_{IV}). Техногенные грунты представляют собой смесь песков казанцевской свиты преимущественно со строительным мусором.

Индекс выделенных геолого-генетических комплексов соответствует их индексу на карте четвертичных отложений (bQ_{III} ; laQ^I_{III} ; Q_{IV} ; bQ_{IV}). Для каждого такого участка характерно распространение различных типов почв: болотных низинных (B_n), пойменных низинных (B^n_n), торфяно-глеевых болотных (Γ^T_6), подзолистых глеевых (Π_7), глеевых и торфяно-глеевых (Γ , Γ_T), торфяных (T). Индексы приведены в соответствии с "Требованиями к производству и результатам многоцелевого геохимического картографирования масштаба 1:200000" [6].

Растительность, как биотический компонент любой природной (или природно-технической) экосистемы, играет решающую роль в структурно-функциональной организации экосистемы и определении ее границ [7]. В связи с этим, на исследуемой территории выделены участки с характерными для них растительными ассоциациями. Для изучаемой площадки это:

- кустарничково-сфагновые лишайниковые сообщества,
- топяные травяно-моховые болота,
- кустарничково-мохово-лишайниковые плоские торфяники,
- лиственнично-березовые редкостойные леса,
- кустарничково-мохово-лишайниковые тундры.

В отдельную категорию обособляются участки с нарушенным почвенным покровом, они же характеризуются нарушенным растительным покровом.

В результате такого территориального деления на исследуемой территории было выделено VII типов эколого-геологических систем (ЭГС), каждый из которых характеризуется распространением различных геолого-генетических комплексов четвертичных отложений, для которых типично развитие определенных видов почв и растительных сообществ. Выделенные типы эколого-геологических систем индексируются римскими цифрами (I, II, III и т.д.).

В *третьем разделе* легенды, названном "Прочие обозначения", сгруппированы сведения о различных типах границ, буквенно-цифровых индексах, которые характеризуют каждый выделенный контур на карте.

Систематизированная в легенде в виде трех разделов информация *на карте отражена* в виде штриховки, которая характеризует классы состояния эколого-геологических условий.

Как показывает практика возведения крупных инженерных сооружений, к каким относится компрессорная станция и прилегающая к ней инфраструктура, полностью избежать негативного воздействия на природную среду невозможно, даже при строгом соблюдении природоохранных мероприятий. Строительство и эксплуатация газопроводов в условиях Субарктики ведет к серьезным изменениям природных условий: систематическому протаиванию ММП, образованию техногенных озер и водотоков вдоль трасс газопроводов, проседанию труб, изменению гидрогеологического режима, провоцирует смену биоценозов. Итак, техногенные воздействия на окружающую природную среду, проявляющиеся при строительстве газопроводов, создают факторы реального экологического риска [5].

Основным видом нарушений является полное или частичное нарушение почвенно-растительного покрова. Исследуемая территория относится к району с не полностью восстанавливаемым растительным покровом [1]. Необходимо учитывать это обстоятельство при ведении строительных работ. В идеале, рекомендуется полностью исключить неорганизованные проезды тяжелой техники вне площадок строительства. Но, как показывает практика, достичь этого не всегда удается. Поэтому следует планировать мероприятия, направленные на искусственное формирование растительного покрова.

На исследуемой территории имеются карьеры. Природные особенности рассматриваемого участка таковы, что разработка карьеров не ограничивается пределами выемки. Это связано с высокой подвижностью песков и резкой активизацией эоловых процессов при снятии растительного покрова. Для снижения негативного воздействия карьеров рекомендуется проводить техническую (сглаживание дна и закрепление откосов) и биологическую рекультивацию.

Ответной реакцией на механические нарушения является изменение состояния ММП, и, как следствие, деформация несущих оснований. Для избежания негативных проявлений рекомендуется провести дополнительные ин-

инженерно-геокриологические изыскания для полной оценки территории по сложности мерзлотных условий.

Экологический риск сведется к минимуму, если предполагаемые объекты строительства расположить в уже существующем коридоре инфраструктуры.

Особая проблема заключается в химическом загрязнении компонентов экосистем; наиболее распространенным является загрязнение почвы нефтепродуктами. Под их влиянием существенно нарушается структура и окислительно-восстановительный потенциал почвы, ухудшаются условия жизни растений и животных. Поэтому, в первую очередь, следует снизить уровень воздействия источников загрязнения почвы, а также рекомендуется осуществлять мероприятия по снижению доступности токсикантов для растений (известкование, внесение органических удобрений). Помимо прочего, следует проводить рекультивацию почв (в том числе и биологическую очистку).

Строительство и последующая эксплуатация газопроводов всегда связаны с риском возникновения аварийных ситуаций – разрывом трубопроводов высокого давления, фонтанированием добывающих скважин, нештатными разливами сточных промышленных вод и технологических продуктов. Последствия аварий могут нанести колоссальный ущерб компонентам экосистем. Для предотвращения негативных последствий необходимо планировать комплекс мероприятий, направленных на обеспечение максимально безаварийной работы сооружений и установок.

Анализируя выше сказанное, можно сказать, что общими для всех типов экогеосистем являются следующие рекомендации:

1. Разработка комплекса мероприятий, направленных на обеспечение максимально безаварийной работы сооружений и установок;
2. Исключить все не регламентированные проезды тяжелой техники;
3. По возможности располагать промышленные объекты в существующих коридорах инфраструктуры.

Помимо этого, дополнительные инженерно-геокриологические изыскания рекомендуется провести в I, VI типах эколого-геологических систем в связи со строительством крупных инженерных объектов.

Техническую рекультивацию в связи с разработкой карьеров рекомендуется провести на территории V типа ЭГС. Там же необходима для восстановления биоценозов биологическая рекультивация.

Биологическую рекультивацию следует осуществить и в I, IV, V, VI, VII типах эколого-геологических систем. Для этих участков характерно загрязнение почв нефтепродуктами и тяжелыми металлами.

На участках, где непосредственно расположены промышленные объекты (I, VII), рекомендуется провести мероприятия, направленные на снижение уровня техногенного воздействия. Для I, II, III, IV, V, VI типов ЭГС рекомендуется провести мероприятия, направленные на снижение доступности токсикантов для растений (известкование, внесение органических удобрений).

В искусственном формировании растительного покрова нуждаются I, III, IV, V типы эколого-геологических систем, так как они характеризуются очень низкой степенью самовосстановления. По этой же причине на загрязненных участках (I, III, VII типы эколого-геологических систем) рекомендуется провести биологическую очистку почв.

Таким образом, выполняя комплекс природоохранных мероприятий, направленных на оптимизацию состояния эколого-геологических систем, можно свести к минимуму причиненный окружающей среде ущерб.

Литература

1. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с.
2. Геокриологическое районирование Западно-Сибирской плиты / Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Наука, 1987. 222 с.
3. Гриценко А.И., Аكوпова Г.С., Максимов В.М. Экология. Нефть и газ. М.: Наука, 1997. 598 с.
4. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Минприроды РФ, 1992. 36 с.
5. Недра России. Т. 2. Экология геологической среды / А.А. Смыслов, Н.В. Межеловский и др.; под ред. Н.В. Межеловского, А.А. Смылова. Санкт-Петербург. Горный институт. Межрегиональный центр по геол. картографии. СПб – М., 2002. 662 с.
6. Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:200 000. М.: ИМГРЭ, 2002.
7. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. Учебник. М.: ЗАО "Геоинформ-марк", 2002. 415 с.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА – ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕГО ОСВОЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Р.Э. Дашко, О.Ю. Александрова

Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова
(технический университет) (СПГТИ (ТУ)), 199026, Россия, г. Санкт-Петербург, 21-я линия,
д. 2. Тел. (812)328-8288; e-mail: alexolga@mail.ru

В настоящее время подземное пространство мегаполисов следует рассматривать как природный ресурс, рациональное освоение которого позволяет решать широкий круг социально-экономических, архитектурных и экологических задач. Использование подземного пространства мегаполисов при размещении промышленной и административной инфраструктур, в том числе экологически вредных производств, по обоснованной схеме