

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА НА НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ОБЪЕКТАХ ОРЕНБУРЖЬЯ

Хамидулина А.А., Орлов А.М.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Оренбургская область относится к довольно «старым» нефтедобывающим районам Урало-Поволжья. Нефтяная и нефтеперерабатывающая промышленность по стоимости продукции здесь занимает первое место в структуре промышленного производства области. На ее долю приходится 25-27 % всей стоимости промышленной продукции.

Суммарные разведанные запасы нефти на 2008 год составляют 490 млн. т, а потенциальные – около 900 млн. т. Основные запасы сосредоточены на западе области (Первомайский, Курманаевский, Бузулукский, Грачевский, Сорочинский, Красногвардейский, Пономаревский, Бугурусланский, Асекеевский). Значительные запасы имеются в оторочках Оренбургского газоконденсатного месторождения – 110 млн. т – разведанные и 230 млн. т – потенциальные. [1]

В целом, нефтяная отрасль создаёт наибольшие экономические блага, но и наибольшие экологические проблемы.

Основными видами воздействия нефтедобывающей отрасли на окружающую среду являются:

- отчуждение территории под строительство;
- осушение или подтопление территории;
- извлечение с нефтью высокоминерализованных попутных вод;
- прокладка дорог и линий коммуникаций;
- загрязнение почвы нефтепродуктами и разрушение пластов недр;
- вырубка леса и изменение характера землепользования на территории строительства и прилегающих землях;
- изменение гидрологического режима водных объектов, расположенных в зоне влияния проектируемого объекта;
- потребление воды для буровых установок и компрессорных станций и сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды;
- изменение параметров поверхностного стока;
- захоронение отходов бурения;
- аварийные разливы нефти;
- шумовые, вибрационные, световые и электромагнитные воздействия при строительстве и эксплуатации объекта. [2]

Кроме того, предприятия нефтяной отрасли влияют на качество атмосферного воздуха. Основными источниками загрязнения являются:

- передвижные и стационарные двигатели внутреннего сгорания;
- парокотельные установки;
- горюче-смазочные материалы;
- технологическое оборудование;

-пластовые флюиды, в том числе углеводородные (в случае нефтегазоводопроявления);

-установки сжигания нефти и газа, получаемых в процессе испытания продуктивных пластов.

Наиболее опасные загрязнители входят в состав буровых растворов, шламов выбуренных пород и буровых сточных вод. Эти 3 группы загрязнителей образуют отходы бурения (ОБ), которые подлежат сбору и утилизации. Они хранятся в котлованах (амбарах) или емкостях, что не обеспечивает надежной защиты окружающей среды.

Особое внимание следует обращать на состояние природной среды в районах геологоразведочных работ, нефтедобычи и во времени транспортировки углеводородного сырья. Размещение и развитие нефтегазодобывающих предприятий приводит к загрязнению земель, водного и воздушного бассейнов.

Что касается территории Оренбургской области, то местные экологические «прелести» описываются в работе «Геоэкологическая оценка воздействия нефтегазопромысловых объектов на природную среду Оренбургского Приуралья».[3]

Рассматривая общую схему потенциальной природной устойчивости ландшафтов Оренбургского Приуралья наиболее устойчивыми можно считать ландшафты Заволжско-Предуральской возвышенной провинции (Бугульминско-Белебеевский и Южно-Предуральский округа), в административном отношении это Северный, Абдулинский, большие части Бугурусланского, Асекеевского, Матвеевского, Пономаревского и Шарлыкского районов.

К территории со средней экологической устойчивостью относятся ландшафты подзоны северной степи Общесыртовско-Предуральской возвышенной провинции (Общесыртовский и Сакмаро-Предуральский округа), в административном отношении - Бузулукский, Грачевский, Красногвардейский, Александровский, Курманаевский, Тоцкий, Сорочинский, Новосергиевский, Перволоцкий, Сакмарский, Октябрьский и части Ташлинского и Оренбургского района.

К наименее устойчивым можно отнести Сыртово-Приуральский и Урало-Илекский округа (подзона южной степи Общесыртовско-Предуральской возвышенной провинции) и, соответственно, Первомайский, Илекский, Соль-Илецкий, Акбулакский, Беляевский и части Ташлинского и Оренбургского административных районов.

Оценивая воздействие объектов нефтегазопромыслов на природную среду, видно, что все технологические объекты нефтегазодобывающего комплекса являются мощными источниками негативного воздействия на различные компоненты природных систем. Оказываемое воздействие можно подразделить на несколько типов: химическое, механическое, радиационное, биологическое, тепловое, шумовое. Основными видами воздействия, наносящими наиболее значительный ущерб природной среде в процессе рассматриваемого вида природопользования, являются химическое и механическое воздействия.

К *химическому* воздействию можно отнести загрязнение нефтью и нефтепродуктами почв (наиболее распространенный фактором воздействия), поверхностных и подземных вод; загрязнение компонентов ландшафта высокоминерализованными пластовыми водами, буровыми растворами, ингибиторами коррозии и другими химическими веществами; загрязнение атмосферы выбросами вредных веществ. Потенциальными источниками химического воздействия на природную среду являются все объекты нефтепромысловой и трубопроводной систем: буровые установки, скважины различного назначения, резервуарные парки и другие объекты в составе сооружений нефтепромыслов, внутрипромысловые и магистральные трубопроводы.

Не менее острые экологические проблемы возникают при транспортировке нефти и нефтепродуктов. Нефтегазотранспортная сеть области начала создаваться в 40-е годы 20-го века. Большая часть трубопроводной системы, как магистральной, так и промысловой, нуждается в реконструкции в связи с высокой степенью изношенности и несоответствия существующим экологическим требованиям, и, как следствие, высоким процентом аварийных порывов. Природные причины возникновения аварий обусловлены воздействиями, которым подвергается нефтепровод со стороны окружающей среды. Зачастую аварии на трубопроводах связаны с геоморфологическими условиями территории. Наибольшее количество аварий отмечается при пересечении линии падения склона трубопроводом под углом $0-15^{\circ}$, то есть проложенных параллельно линии падения склона. Эти трубопроводы относятся к высшему и первому классам опасности возникновения аварийных ситуаций. В Оренбургской области около 550 км основных нефтепродуктопроводов относится к IV классу опасности, более 2090 км – к III и около 290 – ко II классам опасности.

Отдельно следует отметить проблемы, связанные с «бесхозными» скважинами, пробуренными геологоразведочными предприятиями и не стоящими на балансе ни в одной из организаций, ведущих хозяйственную деятельность. Многие из этих скважин находятся под давлением, с признаками проявления нефти и газа. Работы по их ликвидации и консервации практически не ведутся из-за отсутствия финансирования. Наиболее опасными с экологической точки зрения являются скважины, расположенные в болотистой местности и вблизи водных объектов, а также расположенные в зонах движения пластичных глин и сезонного затопления.

В районах нефтепромыслов исследуемого региона насчитывается более 2900 скважин, из них действующих около 1950. Следовательно, значительное количество скважин находится в длительной консервации, что не предусматривается инструкцией о порядке ликвидации и консервации скважин. Соответственно, эти скважины являются потенциальными источниками аварийных нефте- и газопроявлений.

Необходимо также обратить внимание на *механическое* нарушение почвенного и растительного покрова или его полное уничтожение, изменение ландшафта (в результате земляных, строительного-монтажных, укладочных

работ, движения транспортной и строительной техники, изъятия земель для строительства объектов нефтедобычи, вырубке лесов и т.д.), нарушение целостности недр при бурении.

Кроме того, длительная эксплуатация месторождений углеводородного сырья приводит к существенным преобразованиям природных водных систем и формированию техногенных гидросистем. Экологические проблемы возникают под воздействием глубинных или поверхностных источников загрязнения вод.

Формы проявления *глубинных техногенных гидросистем* в верхней части геологической среды весьма разнообразны (межпластовые перетоки, засоление пресноводных водоносных горизонтов, формирование вторичных техногенных залежей углеводородов и т.д.) и зависят от расчлененности рельефа и проницаемости пород, распространенных в зоне активного водообмена. Согласно международным исследованиям, наибольший вклад в геохимическое загрязнение и экологическую дестабилизацию подземного пространства вносят именно нефтепродукты (50-80%).

Загрязнение *поверхностных вод* возможно при аварийных разливах и утечках нефтепродуктов, а также при сбросе в водоемы недостаточно очищенных сточных вод с объектов установок подготовки нефти. В этом случае загрязнение проявляется в увеличении общей минерализации вод, в росте макро- и микрокомпонентов, в появлении несвойственных ранее минеральных и органических соединений.

Также существует проблема загрязнения водоемов углеводородами, которые, даже не обладая повышенной токсичностью, образуют пленку, снижая доступ кислорода к поверхности воды и способствуя изменению нагрева водной поверхности. Это приводит к сокращению численности рыб, микроорганизмов, морских млекопитающих и птиц.

В Оренбургском Приуралье нефтегазодобывающим предприятиям в постоянное и временное пользование отведены около 8 тыс. га земель, резервы их дальнейшего вовлечения в сельскохозяйственное производство ограничены.

При обустройстве месторождений предусматривается снятие плодородного слоя почвы и складирование его в местах, не подвергающихся загрязнению. В районе нефтегазопроводов существуют участки с постоянно нарушенным растительным покровом (до 7% от площади освоения). На трассах трубопроводов ширина зоны нарушений изменяется от 40 до 400 м для одной магистральной нити, что приводит к снижению на 20 % общей численности видов млекопитающих в районах, прилегающих к нефтепроводам.

По данным «Инспекции по охране окружающей среды Оренбургской области», в период с 2000 по 2004 гг. на скважинах и трубопроводах различных рангов произошло 74 аварии, результатом которых стало значительное загрязнение нефтепродуктами почвенного и растительного покрова прилегающих территорий.

При эксплуатации нефтепромыслов проявляется еще один вид загрязнителя почвенного и растительного покрова – продукты сжигания попутного нефтяного газа. При оборудовании факельной установки уничтожается плодородный слой почвы с коренной растительностью, и

формируются искусственные кратеры, окруженные валами песка. На почве образуются пленки, а иногда и корки из копоти и мазута.

При добыче нефти и газа постепенно уменьшается давление в продуктивных пластах и окружающих их водоносных горизонтах. Изменения в гидро- и газодинамике обуславливают соответствующие изменения в геодинамике твердой части земной коры. Последствия техногенных изменений в земной коре могут привести к крупнейшим техногенным катастрофам и чрезвычайным ситуациям: землетрясениям, изменением в балансе и качестве подземных и поверхностных вод.

Так на интенсивно разрабатываемых месторождениях нефти в Южном Предуралье также нарушается естественное гидродинамическое равновесие пластовых вод. В Бузулукской впадине после 30-летней эксплуатации месторождений нефти пластовое давление в центральной их части уменьшилось на 20 МПа и более, образовав гидродинамические воронки диаметром 10-30 и более км.

Также экологические проблемы создаёт не только добыча, транспортировка и переработка нефти, но даже и начальные стадии – проходка скважин, начиная с поисковых и кончая эксплуатационными.

По общему числу аварий лидируют Грачевский, Красногвардейский и Курманаевский районы. Именно эти районы входят в зону кризисного экологического состояния, основной причиной которого является деятельность по добыче и транспортировке углеводородного сырья.

По результатам балльных оценок влияния всех показателей загрязнения для каждого административного района области получена количественная оценка уровня техногенной трансформации ландшафтов. Выделено 6 уровней техногенной трансформации, в зависимости от величины общего балла:[3]

I минимальный (незначительный) уровень техногенной трансформации природных ландшафтов – общий балл от 0 до 16, отмечается в 10-ти районах: Абдулинском, Акбулакском, Александровском, Беляевском, Илекском, Октябрьском, Сакмарском, Соль-Илецком, Ташлинском, Шарлыкском;

II слабый уровень техногенной трансформации – общий балл от 17 до 32, отмечается в 5-ти районах: Матвеевском, Новосергиевском, Переволоцкий, Северный, Тоцкий;

III средний уровень техногенной трансформации – общий балл от 33 до 48 - отмечается в 3-х районах: Бузулукском, Грачевском, Пономаревском;

IV умеренный уровень техногенной трансформации – общий балл от 49 до 64, отмечается в 3-х районах: Красногвардейском, Первомайском, Сорочинском;

V сильный уровень техногенной трансформации – общий балл от 65 до 80, отмечается в 2-х районах: Асекеевском и Бугурусланском;

VI максимальный уровень техногенной трансформации – общий балл от 81 до 96, отмечается в 1-м районе - Курманаевском.

По материалам проведённых исследований авторов работ, изучавших геоэкологическую обстановку в Оренбургском регионе, можно сделать следующие выводы:

1. В процессе функционирования нефтегазопромыслов природные ландшафты испытывают определенную степень техногенной нагрузки, в результате которой преобразуются в природно-техногенные комплексы с различными уровнями трансформации. Уровень трансформации ландшафта определяются характерными чертами их структуры и динамики, а также спецификой оказываемого влияния.

2. Дифференциация территории Оренбургского Приуралья по степени техногенной трансформации позволяет выявить большое разнообразие её уровней, что свидетельствует о неравномерности в структуре размещения месторождений углеводородов, различной интенсивности воздействия; разнице в техническом состоянии объектов нефтегазопромыслов.

3. Сущность районирования нефтегазоносной территории заключается в сопоставлении уровня техногенной трансформации ландшафтных комплексов и степени их потенциальной природной устойчивости. Результаты районирования могут служить исходной информационной базой при прогнозе динамики и развития экосистем, обоснованием возможных решений по охране природы и рациональному природопользованию в процессе эксплуатации и дальнейшего проектирования обустройств нефтегазопромыслов.

4. История развития нефтегазодобычи и образования природно-техногенных комплексов на территории нефтепромыслов была довольно сложной в связи с неравномерностью и нерегулярностью в изучении перспективных залежей углеводородного сырья и проведении геологоразведочных работ.

5. Нефтегазодобыча является одной из основных причин обострения геоэкологической ситуации в ряде районов области и в первую очередь – в западной и юго-западной частях Оренбургского Приуралья.

Список литературы

1. Семенов, Е. А. *Экономическая и социальная география Оренбургской области* / Е. А. Семенов - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 137 с.

2. Байтелова, А.И. *Источники загрязнения среды обитания* / А.И. Байтелова – Оренбург: ОГУ, 2008. – 190 с.

3. Чибилёв, А. А. *Геоэкологические последствия нефтегазодобычи в Оренбургской области* / А.А. Чибилёв, К. В. Мячина – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. - 132с.