

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Литовский А.П.

студент Армавирского механико-технологического института

г. Армавир Краснодарского края

Научный руководитель к.х.н., доцент кафедры ОНД АМТИ Коврига Е.В.

В настоящее время перед газовой отраслью Российской Федерации возникают новые задачи. Это связано с геополитической необходимостью, помимо существующих месторождений природного газа в Надым-Пур-Тазавском регионе (НПТР), разрабатывать в ближайшие годы новые газоносные регионы. В число таких регионов входят, прежде всего, Штокмановское газоконденсатное месторождение (ГКМ), месторождения полуострова Сахалин и северного Каспия и Прикаспия. Таким образом, география перспективных газоносных регионов охватывает территорию от Баренцева до Охотского и Каспийского морей. Соответственно, различные климатические условия этих регионов предполагают наличие характерных геоэкологических особенностей, которые необходимо учитывать при разработке концепции развития газовой отрасли. Более того, воздействие на окружающую среду объектов газовой промышленности проявляется, как на этапе сооружения, так и на стадии их эксплуатации.

Актуальность данной проблемы значительно усиливается с учетом, как правило, суровых природно-климатических условий в перспективных регионах газодобычи. Это заставляет проводить изучение геоэкологических рисков для различных объектов газовой промышленности. При этом под геоэкологическими рисками понимают как риски, обусловленные совокупным воздействием природных и техногенных факторов на состояние окружающей среды и здоровье человека в зонах воздействия объектов газовой промышленности, так и риски, обусловленные воздействием природных факторов на развитие самой газовой промышленности.

Принимая во внимание чрезвычайно разнообразные природные условия и многогранную структуру самой газовой промышленности, для оценки геоэкологических рисков на первый план задача создания универсального инструмента для оценки этих рисков. Это может быть достигнуто путем моделирования воздействия объектов газовой отрасли на экологическое состояние окружающей среды и здоровье человека в различных ситуациях. Также необходимо моделирование и воздействия геоэкологических факторов на функционирование различных подотраслей газовой промышленности в перспективных регионах.

Газовая отрасль Российской Федерации представляет собой очень сложную систему, которая включает геологоразведочные работы, добычу, транспортирование, хранение и переработку газа. Степень влияния этих подотраслей на окружающую среду различна, также как и различно обратное воздействие. Следовательно, необходимо на основе методов системного

анализа провести дальнейшую декомпозицию отрасли на отдельные элементы (объекты) до уровня, позволяющего проводить соответствующее математическое моделирование.

Рассмотрим методологию такой декомпозиции и последующего синтеза системы для целей оценки геоэкологических рисков в газовой отрасли.

Для достижения поставленных целей необходимо решать задачу, связанную с комплексным рассмотрением всех направлений деятельности в газовой отрасли и оценкой их взаимообусловленности с окружающей средой, включая: проведение геологоразведочных работ; добычу природного газа; транспорт природного газа; подземное хранение природного газа; переработку природного газа.

Решение такой задачи должно основываться на методах системного анализа сложных объектов. С точки зрения методологии системного анализа газовая отрасль представляет собой сложный объект, который включает перечисленные направления деятельности как отдельные подсистемы, каждая из которых, в свою очередь, представляет собой сложный объект. С точки зрения оценки взаимодействия в системе «газовая промышленность - окружающая среда» в масштабе всей страны необходимо рассмотреть влияние всех перечисленных подсистем на окружающую среду и ее обратное воздействие.

Сложная техническая система трубопроводного транспорта характеризуется повышенной ответственностью, особенностями антропогенного воздействия на природную среду. Это связано с технологией транспортировки природного газа, нефти, конструктивными решениями линейной части и наземных сооружений трубопроводов.

Прежде всего магистральные трубопроводы имеют огромную протяженность, они пересекают практически все природно-климатические регионы. На всей территории России рассредоточены искусственно созданные трубопроводные сооружения, которые находятся в сложном взаимодействии с окружающей средой. Как правило, взаимовлияние трубопроводных комплексов и природной среды носит негативный характер. Отсюда и основная задача: с одной стороны, свести к минимуму техногенные воздействия в период строительства и эксплуатации трубопроводов, с другой, ослабить отрицательное влияние природных компонентов на надежность и безопасность трубопроводных объектов.

Поэтому при изыскании трасс, проектирование трубопроводных систем особое внимание следует уделять вопросам геоэкологии, в том числе с привлечением данных дистанционного зондирования Земли; аэрокосмического спектрального изображения местности.

Магистральный трубопровод можно рассматривать как встроенный в природную среду чужеродный элемент, с чем связана более высокая степень его уязвимости для агрессивных воздействий природной среды по сравнению с другими техническими объектами. В общем случае система «магистральный трубопровод – природная среда» характеризуется сложным набором прямых и

обратных связей, проявляющихся во взаиморазрушающих процессах, значительно снижающих надежность магистралей.

Важно найти пути наименьшего взаимного влияния: техногенного – на окружающую природу со стороны сооружения и природных катаклизмов на трубопровод. Современные магистральные газопроводы диаметром до 1400 мм с рабочим давлением до 10 МПа представляют собой по существу взрывопожароопасный сосуд протяженностью в тысячи километров, разрушение которого связано с крупномасштабными экологическими потерями, в первую очередь, из-за механических и термических повреждений природного ландшафта.

Статистический анализ отказов, происходящих на строящихся и действующих магистральных газопроводах, показал следующее: из всей совокупности отказов на газопроводах при испытаниях и эксплуатации произошло около 10% отказов со значительным экологическим ущербом. При этом наибольшей экологической опасностью обладают трубопроводы большого диаметра 1000 – 1400 мм. Среднегодовые потери продукта, обусловившие загрязнение окружающей среды, составили по газопроводам – 43,2 млн куб.

Прямые воздействия на почвенный покров связаны с проведением подготовительных земельных работ и выражаются в следующем:

- нарушении сложившихся форм естественного рельефа в результате выполнения различного рода земляных работ (рытье траншей и других выемок, отсыпка насыпей, планировочные работы и др.);
- ухудшении физико-механических и химико-биологических свойств почвенного слоя;
- уничтожении и порче посевов сельскохозяйственных культур и сенокосных угодий;
- захламливание почв отходами строительных материалов, порубочными остатками и др.
- техногенных нарушениях микрорельефа, вызванных многократным прохождением тяжелой строительной техники.

К негативным воздействиям на земельные ресурсы во время эксплуатации газовых объектов относятся:

Прямые потери земельного фонда, изымаемого под размещение постоянных наземных сооружений;

Неудобства в землепользовании из-за разделения сельскохозяйственных угодий трассами инженерных коммуникаций и автодорог;

Сокращение сельскохозяйственной продукции, связанное с долгосрочным изъятием пахотных земель и ухудшения плодородных свойств почвы на временно отводимых землях.

Источником загрязнения воздушного бассейна при строительстве являются:

- выхлопные газы строительных машин и механизмов, автотранспорта, котельных и передвижных электростанций на жидком и газовом топливе;
- дым от двигателей, сжигание остатков древесины и строительных материалов;

- углеводороды от складов ГСМ, автозаправочных станций, топливных баков;

- сварочные аэрозоли от трубосварочных установок и ручной сварки.

Источником загрязнения водных объектов при строительстве являются бытовые, промышленные и ливневые стоки с площадок временного жилого поселка, временных объектов, с площадок технологических объектов.

Исследования показали, что одним из важнейших факторов стратегических рисков являются последствия глобального изменения климата.

Эта проблема непосредственно связана с задачей энергетической безопасности, обеспечение которой в значительной степени определяется устойчивым функционированием и развитием газовой отрасли страны в целом и производственным комплексом ОАО «Газпром» в первую очередь.

По данным доклада II Межправительственной группы экспертов по изменению климата глобальное потепление может привести к изменению экстремальных метеорологических и климатических явлений.

Изменение экстремальных природных явлений.

- Повышение максимальных температур и увеличение количества жарких дней почти на всех территориях суши;

- Повышение минимальных температур, уменьшение количества холодных дней и морозных дней почти на всех территориях суши;

- Уменьшение диапазона суточных температур на большинстве территорий суши;

- Увеличение интенсивности явлений выпадения атмосферных осадков;

- Увеличение интенсивности сухих условий на континентах в летний период и связанных с этим рисков засух;

- Увеличение интенсивности пиковых ветров при тропических циклонах;

- Увеличение интенсивности средних и пиковых атмосферных осадков при тропических циклонах.

Основная тенденция изменения климата – это потепление, сопровождающееся усилением засушливости. Наиболее интенсивно процесс потепления проявится к востоку от Урала, в то время как вблизи Черного моря возможно похолодание. И усиление неравномерности природных явлений, рост частоты экстремальных состояний.

Уже в настоящее время в Западной Сибири ежегодно происходит около 35 тыс. отказов и аварий газопроводов, общая протяженность в России составляет около 350 тыс. км. Около 21% аварий связаны с механическими воздействиями, в том числе с потерей устойчивости фундаментов и деформаций опор. Имеются нарушения целостности и разрушения жилых и производственных зданий, разрывов трубопроводов, связанных с деградацией вечной мерзлоты.

Одним из проявлений климатических изменений может стать также увеличение частоты таких краткосрочных экстремальных погодных условий как сильные снегопады, град, бури, поздние заморозки, аномально низкие или высокие температуры воздуха.

Поскольку подавляющее большинство газовых месторождений и значительное число трасс магистральных газопроводов находятся на территории северных районов в зоне распространения вечной мерзлоты, то, изменение климата, вероятно, приведет к росту геоэкологических и других рисков.

Для подводных переходов основной угрозой является интенсификация эрозии берегов рек. Боковая эрозия развивается ускоренно по сравнению с деградацией многолетнемерзлых пород в зоне теплового влияния газопровода. Отрицательную роль могут сыграть принятые конструктивные решения, в частности, устройство вертикальных колен, уложенных близ бровок высоких, размываемой в естественных условиях пойм. Тепловыделение от них сформировало глубокие проталины и соответствующие размывы, уходящие ниже русла реки. В этой зоне возможны во время половодий не только интенсивная боковая эрозия, но и оползни грунта. Возможно повышение уровня аварийности вследствие глобального потепления на переходах в 2,0-2,5 раза.

Последствия глобального изменения климата для объектов газовой отрасли не только вероятны (а часть из них уже проявляет себя), но также и достаточно масштабны: осадка грунтов в результате теплового воздействия трубы при транспорте газа с положительной температурой, выпучивание газопровода в результате пропуска по нему газа с отрицательной температурой, деградация вечномерзлых грунтов основания и полосы, прилегающей к газопроводу.

Помимо этих специфических мерзлотных процессов и явлений по трассам газопроводов, проложенных на многолетнемерзлых грунтах, уже в настоящее время отмечаются: всплытие трубы газопроводов на пониженных и обводненных участках; размыв материала засыпки траншей и насыпей; ветровой раздув насыпей, сложенных песчаным материалом.

Литература

1. Применение методов системного анализа для оценки геоэкологических рисков в газовой отрасли. К.т.н. Р.О. Самсонов, д.т.н. А.С. Казак, д.биол.н. В.Н. Башкин (ООО «ВНИИГАЗ») // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. Москва. №2, 2007, стр. 25-35.

2. Изменение климата и геоэкологические риски газовой отрасли. Самсонов Р.О., Лесных В.В. (ООО «ВНИИГАЗ») // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. Москва. №1, 2007, стр. 54-59.

3. Оценка опасности участков газопроводов, проходящих через морские акватории. Овсяник А.И., к.т.н., профессор, Песков А.В., д.т.н. доцент, Брык Д.И., Военно-инженерный университет. / Актуальные проблемы регулирования природной и техногенной безопасности. X Международная научно-практическая конференция. Москва 2005, стр. 262-267.

4. Нефтегазовое строительство. Москва: Издательство ОМЕГА-Л, 2005.