

УДК 621.74

**ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ГЕОСИСТЕМА ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ:
ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**© 2017 г. *И. В. Разумовская***ООО «Газпром центрремонт», г. Щелково**

Добыча и транспортировка природного газа имеют исключительно важное значение, особенно с точки зрения экологических требований. При этих действиях, как правило, происходит нарушение природного потенциала, возрастает техногенная нагрузка на природную среду, что в конечном итоге приводит к ухудшению экологического состояния окружающей природной среды. В этой связи в предлагаемой статье намечается комплекс мер по улучшению природно-технического состояния геосистемы газовой отрасли.

Ключевые слова: *природа; геосистема; газовая отрасль; транспортировка; технические аспекты; добыча; окружающая среда.*

Production and transportation of natural gas has extremely important value, and especially from the point of view of ecological requirements. At these actions as a rule there is a violation of natural potential, technogenic load of the environment increases that finally leads to deterioration in an ecological condition of the surrounding environment. In this regard in the offered article the package of measures for improvement of natural technical condition of geosystem of gas industry is planned.

Key words: *nature; geosystem; gas industry; transportation; technical aspects; production; environment.*

По степени негативного воздействия на окружающую среду газовая отрасль занимает одну из лидирующих позиций среди всех секторов экономики, что обуславливается следующими особенностями данной хозяйственной деятельности:

1. Повышенная опасность продукции, находящая свое проявление в таких характеристиках природного газа, как пожароопасность, взрывоопасность, химическая опасность.

2. Инициация глубоких негативных преобразований природных объектов земной коры на большой глубине (до 10–12 км).

3. Повышенная опасность объектов (трубопроводов с газами под высоким давлением, факелов, электролиний), применяемых материалов и химических реагентов, оборудования, специальной техники.

4. Необходимость изъятия из сельскохозяйственного, лесохозяйственного либо ино-

го пользования соответствующих участков земли.

Отметим, что в наибольшей степени процессы трансформации природной среды в газовой отрасли отмечаются в ходе разработки месторождений природного газа, сопровождающихся изменением естественных характеристик природной среды. Разработка месторождений природного газа представляет собой систему мероприятий, направленных на выявление и добычу запасов из коллектора. При проведении подобной процедуры выполняется системное распределение определенного количества скважин наблюдательного и пьезометрического типа.

В ходе разработки месторождений природного газа происходит формирование площадок для бурения разведочных скважин, занимающих площадь 5–20 тыс. м². В целом же площадь нарушенных земель достигает 12%

площади, на которой осуществляется разработка газовых месторождений.

На данном этапе отмечаются не только нарушения естественного хода функционирования экосистем, но и их значительная деградация, уровень которой определяется устойчивостью биогеоценозов к внешним воздействиям.

Отметим, что чувствительность природных экосистем к негативному воздействию в результате разработки газовых месторождений, а также выбросов загрязняющих веществ в зонах хозяйственной деятельности зависит от продуктивного потенциала фитоценозов, определяемого природно-экологическими условиями. Деградация в хрупких субарктических тундровых и лесотундровых экосистемах под воздействием ухудшения экологической обстановки характеризуется снижением функций метаболизма, ослаблением жизненного потенциала и изменением морфологии растительного покрова и структуры почвы. Это отражается в целом в перестройке организационной структуры биогеоценозов.

При этом структура ландшафта формируется в результате многовековых эндогенных и экзогенных взаимосвязанных природных процессов, которые определяют его устойчивость, самоорганизацию, возможность поддержания биоразнообразия.

Разработка месторождений и транспортировка газа приводят к разрушению мест обитания и гнездования птиц, фитоценозов с редкими и нуждающимися в охране растениями, а также нерестилищ ценных рыб в приморских экотопах и устьях рек. Деградация почвенного покрова ведет к сокращению ареалов оленьих пастбищ. В этой связи необходимо указать на то, что ресурсный и природный потенциал прибрежной и шельфовой зоны морских бассейнов имеет большую экономическую и хозяйственную ценность для малочисленных народов Крайнего Севера.

В отличие от природных воздействий, имеющих характер временной цикличности при активизации глубинных и поверхностных факторов в проявлении опасных процессов и явлений на земной поверхности, разработка месторождений газа формирует дополнительный фактор техногенного воздействия на недра. Вследствие постоянного характера

данного воздействия в период разработки месторождения величины углов наклона земной поверхности в разломной зоне могут достигнуть максимальных значений — от 1 до 10° за сто лет, что является весьма существенным для развития опасных экзогенных процессов на территориях обустройства месторождений (площадных, линейных, точечных объектах). Уровень аномальных деформаций, возникающих в горных породах разломной зоны при ее активизации, приводит к разупрочнению горных пород, увеличивая их фильтрационные свойства, а также к деформациям фундаментов и конструкций сооружений, которые по законодательству относятся к особо опасным промышленным объектам.

При этом разработка газовых месторождений активизирует локальные процессы изменения рельефа земной поверхности, которые в соответствии с их проявлениями можно объединить в две группы:

1) перераспределение потоков поверхностных вод — подтопление, заболачивание территорий, изменение русловых процессов, а также градиентов поверхностного стока;

2) активизация различных геологических процессов — оползней, карста, селей, а в зонах многолетней мерзлоты активизации термоэрозии, термокарста, хасыреев, бугров пучения и т. д., приводящих к более быстрому изменению параметров рельефа.

Причиной многих из этих процессов является снижение пластового давления, вызывающее перераспределение нагрузки, снижение давления на стенки пор и, как следствие, повышение напряжения в скелете породы пласта. Подобные процессы могут достигать таких масштабов, которые провоцируют возникновение землетрясений. Вследствие ненадежного разобщения пластов за обсадной колонной может происходить переток флюидов из высоконапорных в низконапорные пласты, что приводит к резкому ухудшению качества гидросферы.

Проведение земляных работ в ходе освоения месторождения зачастую приводит к изменению существующих природных русел и системы стока водных объектов, что в свою очередь обуславливает деградацию ландшафтов, флоры и фауны трансформируемых территорий. Уровень негативного воздействия зависит от его длительности и удален-

ности территории, на которую оказывается воздействие, от района разработки газового месторождения. При этом возможно проявление негативных воздействий и на значительном удалении от данного района, например, вследствие загрязнения водотоков или изменения структуры землепользования.

Процесс эксплуатации газовых месторождений также сопровождается существенным изменением биопотенциала экосистем, ухудшением качества атмосферного воздуха и водных ресурсов.

Еще одной экологической проблемой является нарушение естественного природного баланса биотических компонент территорий, на которых производится разработка газовых месторождений. В частности, в течение периода строительных работ и первых 15 лет эксплуатации Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения нарушения коренного растительного покрова были зафиксированы на 31,6% площади месторождения, из которой 7,6% территории подверглись негативному воздействию при строительстве объектов, а 24% были повреждены сопутствующими пожарами, обусловившими уничтожение растительного покрова.

Что касается проявлений негативного воздействия на окружающую среду в процес-

се транспортировки природного газа, следует отметить, что ему также присущ разнонаправленный характер.

При постройке трубопроводов происходит активизация эрозионных и криогенных процессов, деформация русел при переходах через реки, нарушение почвенного слоя и стока поверхностных вод, наносится невосполнимый ущерб всему растительному и животному миру. Так, например, в Ямало-Ненецком автономном округе от такого рода воздействия уже утеряно 6 млн. га пастбищ для 60 тысяч оленей.

Эксплуатация трубопроводов приводит к загрязнению грунтов, поверхностных и подземных вод, приземного слоя атмосферы, а в зоне многолетней мерзлоты — к протаиванию грунтов вдоль трасс трубопроводов при всех видах прокладки, кроме надземной. При транспортировке газа с отрицательной температурой, напротив, происходит промораживание грунта. Вдоль трасс трубопроводов отмечается существенное ожелезнение почв.

Потери природного газа происходят по всей технологической цепочке (добыча, транспортировка и переработка) и составляют около 1% от объема добытого газа. Транспортировка газа является тем сегментом деятельности газового комплекса, на который

Таблица 1

Динамика и структура причин аварий на газопроводах, входящих в Единую газотранспортную систему

Причина	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Конструктивные недостатки (брак изделия)	2	4	1	1	0	0	0	3	1
Брак строительства и изготовления	3	2	3	4	7	2	2	6	3
Коррозия металла трубы	14	8	7	15	6	6	5	6	2
Ошибочные действия персонала при эксплуатации	1	0	5	0	1	0	1	0	0
Износ оборудования	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Воздействие стихийных явлений природного происхождения	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Механическое воздействие	3	7	0	1	1	1	4	1	3
Всего	19	21	16	21	16	9	14	16	9

приходится наибольший объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

В результате производственной деятельности газотранспортного предприятия в атмосферу ежегодно выбрасывается 20–25 тыс. тонн загрязняющих веществ, в том числе 15–20 тыс. тонн метана, 2–3 тыс. тонн оксидов азота и 2–3 тыс. тонн оксида углерода.

Одним из важнейших факторов отрицательного воздействия на окружающую среду при транспортировке газа являются аварии, происходящие на магистральных газопроводах. Так, примерно половина аварий на магистральных газопроводах обуславливает возникновение чрезвычайных ситуаций. Основные причины аварий на отечественных магистральных газопроводах отражают данные, приведенные в таблице 1.

При этом следует отметить, что после 1990 года на газопроводах России не было аварий типа лавинного разрушения. Это явилось результатом повышения уровня технических требований к трубам и сварным соединениям. Кроме того, улучшилось качество проектных работ, вырос уровень технического обслуживания газопроводов.

Таким образом, эти обстоятельства позволяют определить газовый комплекс в качестве природно-технической геосистемы,

характеризующейся повышенным уровнем очагового негативного воздействия техногенной подсистемы на природную подсистему в ограниченных районах газодобычи и менее значимым уровнем подобного воздействия на обширной территории, прилегающей к системам транспортировки газа.

Литература

1. Экология нефтегазового комплекса / под общ. ред. А.И. Владимирова и В.В. Ремизова. — М.: Нефть и газ, 2003. — Т. 1. — С. 26.
2. Никонов А.И. Научно-методические основы оценки геоэкологической трансформации ландшафтов при освоении территорий нефтегазовых комплексов // Георесурсы. Геоэнергетика. Геополитика. — 2013. — №1. — С. 53.
3. Завгороднев А.В., Хованский А.Д., Маслова Е.В., Коняев С.В. Организация природоохранной деятельности на газотранспортных предприятиях. — Ставрополь: Дизайн-студия Б, 2014. — С. 92.
4. Чешев А.С., Сухомлинова Н.Б. Организационно-экономические аспекты рационального природопользования в условиях нефтегазового комплекса. — М.: Вузовская книга, 2012.

Поступила в редакцию

23 октября 2016 г.



Разумовская Ирина Владимировна — заместитель начальника управления землепользования ООО «Газпром-центрремонт».

Razumovskaya Irina Vladimirovna — the deputy head of department of land use of the limited liability company «Gazprom-tsentrrremont».

141100, Московская область, г. Щелково, ул. Московская, 1
1 Moskovskaya st., 141100, Shchyolkovo, Moscow reg., Russia
Тел.: 8 (926) 465-86-80; e-mail: leosha@gmail.com