

УДК 504.06/571.121

А.С. Казак, д.т.н., первый заместитель генерального директора по науке, ООО «НИИГазэкономика»;

А.Г. Валяева, главный специалист отдела ученого секретаря, e-mail: A_Valyaeva@vniigaz.gazprom.ru, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ОСВОЕНИИ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

THE POSSIBILITY OF USING THE INFORMATION SYSTEMS FOR GEO-ECOLOGICAL MONITORING AT THE YAMAL PENINSULA EXPLORATION AND DEVELOPMENT

A. Kazak, «NIIGazconomica»; A. Valyaeva, «Gazprom VNIIGAZ»

This article considers the issues of analyzing the problems of geo-ecological risks at constructing the gas industry on the Yamal peninsula. The authors offer the model for the system of consolidated management for natural resources at the Yamal peninsula on the base of the specialized geo-information system.

Keywords: specialized information systems, yamal, geo-ecological risks, monitoring.

Устойчивое развитие любой социо-природной системы подразумевает учет трех гармонизированных составляющих – экологической, социальной и экономической, в связи с чем за последние несколько десятков лет неуклонно возрастает значимость экологических аспектов при принятии важных управленческих решений в экономике и социальной области.

Развитие общества не может осуществляться без экономического роста, который в современном мире базируется на росте объемов используемых природных ресурсов и оказывает негативное влияние на состояние окружающей природной среды. Проблемы природопользования носят комплексный характер, и решение большинства из них может быть найдено только на межгосударственном и национальном уровнях при организации четкого взаимодействия, опирающегося на системный подход с учетом всех геоэкологических рисков.

Ресурсы углеводородов полуострова Ямал с момента их открытия в 70-е годы XX века и оценки всегда рассматривались в качестве основы устойчивого развития газовой промышленности страны на длительную перспективу.

В «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» [1] одним из основных приоритетов, направленных на повышение эффективности ТЭК, является «последовательное ограничение нагрузки топливно-энергетического комплекса на окружающую среду и климат путем снижения выбросов загрязняющих веществ, сброса загрязненных сточных вод, а также эмиссии парниковых газов, сокращения отходов производства и потребления энергии».

В настоящее время ОАО «Газпром» проводит важные НИОКР, направленные на эффективное освоение и обустройство крупнейшего на Ямале Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения, а также строительства газотранспортной системы. Направленность

данных работ определяется не только требованиями минимизации затрат в обустройство месторождений и транспорт газа, но также обеспечением качественно нового уровня надежности, промышленной и экологической безопасности. Актуальность данных вопросов значительно усиливается с учетом суровых природно-климатических условий полуострова Ямал, что заставляет комплексно подходить к изучению всего спектра геоэкологических рисков, возникающих при создании газовой промышленности. Это было особо отмечено Председателем Правительства Российской Федерации В.В. Путиным на совещании по вопросу «Об освоении месторождений газа полуострова Ямал», которое прошло 24 сентября 2009 г. в г. Салехарде: «...основная ценность запасов Ямала в том, что они могут сыграть роль стабилизатора на мировых рынках природного газа. Речь идет об уникальных по своим масштабам месторождениях, способных гибко выдавать на рынок не-

обходимые объемы сырья в зависимости от изменения спроса и предложения... Чтобы стать по-настоящему успешной, программа освоения Ямала должна носить комплексный характер... С самого начала следует готовить заделы для следующих шагов, для обустройства новых месторождений. Должно быть ясное понимание, как и куда будем двигаться на Ямале через пять, десять и даже через двадцать лет... На Ямале мы должны сразу сделать все на совесть. Прежде всего это касается экологической безопасности. Природа Крайнего Севера очень хрупка, она не потерпит некачественного вмешательства...» [2].

Природно-климатические особенности полуострова Ямал, наличие богатых нефтегазовых ресурсов и перспективы развития инфраструктуры газовой промышленности в совокупности создают сложную систему геоэкологических рисков (ГЭР). Для управления ГЭР в целях обеспечения экологически безопасного освоения природных ресурсов полуострова Ямал необходимо опережающее создание адекватной системы мониторинга и управления качеством окружающей среды.

С позиции системного подхода общая структура геоэкологических рисков, обусловленных особенностями полуострова Ямал, ресурсами региона, а также инфраструктурой газовой промышленности, может быть представлена следующим образом (рис. 1).

В нее входят блок геоэкологических рисков газовой промышленности, состоящих из рисков, обусловленных геологоразведочными работами, добычей, транспортом, хранением и переработкой газа, и блок рисков, связанных с окружающей средой, где необходимо учитывать внутренние (опасные природные процессы) и внешние (глобальное изменение климата) проявления.

Понятно, что на различных этапах освоения и эксплуатации месторождений полуострова Ямал множественные аспекты геоэкологических рисков будут изменяться в пространственном и временном интервалах, что может привести к обострению негативных взаимных влияний обоих блоков ГЭР и всех обусловленных данным взаимодействием антагонизмов.



Рис. 1. Структура геоэкологических рисков (ГЭР) при освоении полуострова Ямал

Системный анализ материала, получаемого в результате исследований и различных мониторингов, невозможно провести с использованием только традиционных приемов и методов, таких как статистическое и имитационное моделирование, вследствие неоднородности, неадекватности и сложности в сопоставимости данных. В этих условиях информационное обеспечение возможно только на базе экспертных и геоинформационных систем, позволяющих дать оценку состояния проблемы при недостатке или ненадежности экспериментального материала, сформулировать различные правила и сформировать базы знаний. В конечном счете задача заключается в создании специализированных информационных систем (СИС).

Системный подход при анализе основных геоэкологических рисков Ямала (региона размещения объектов добычи и подготовки газа), опирающийся на создаваемые специализированные экспертно-моделирующие информационные системы, позволяет контролировать все многообразие проблем в рамках социотехноприродной системы (комплекса). В отличие от системы управления производственными рисками, связанными с предотвращением аварийных ситуаций, охраной окружающей среды и производственным мониторингом, отвечающим в основном за приемлемость состояния воздуха в рабочей зоне для проведения в ней персоналом производственных работ, системный анализ геоэкологических рисков является инструментом, позволяющим отвечать на самые разнообразные вопросы. К их числу относят как вопросы, обусловленные выполнением

международных соглашений России в области охраны окружающей среды, так и те вопросы, которые связаны с защитой территорий вне санитарно-защитных зон, определением пригодности использования водных, почвенных и растительных ресурсов для населения региона и оценкой возможности использования земель самого объекта после завершения добычи полезных ископаемых и возвращения этих земель на баланс администрации региона [3]. Одним из важнейших аспектов обеспечения проектирования, разработки технических, технологических и природоохранных решений по обустройству нефтегазоконденсатных месторождений и строительству системы магистральных газопроводов с переходом через Байдарацкую губу является их своевременное и эффективное информационное обеспечение всеми видами данных о состоянии природной среды полуострова Ямал и прилегающей акватории Карского моря. Решение задачи подобного масштаба в полной мере может быть реализовано на основе создания и использования специализированных информационных систем, имеющих многокомпонентный состав и ориентированных на организацию единого технологического процесса хранения, пополнения, поддержки и представления пользователям информации по району освоения как Бованенковского ГКМ, так и других месторождений полуострова Ямал.

Актуальность создания подобной специализированной системы определяется прежде всего необходимостью:

- сохранения и обеспечения доступа к данным, которые были получены в ходе выполнения программ НИР, свя-

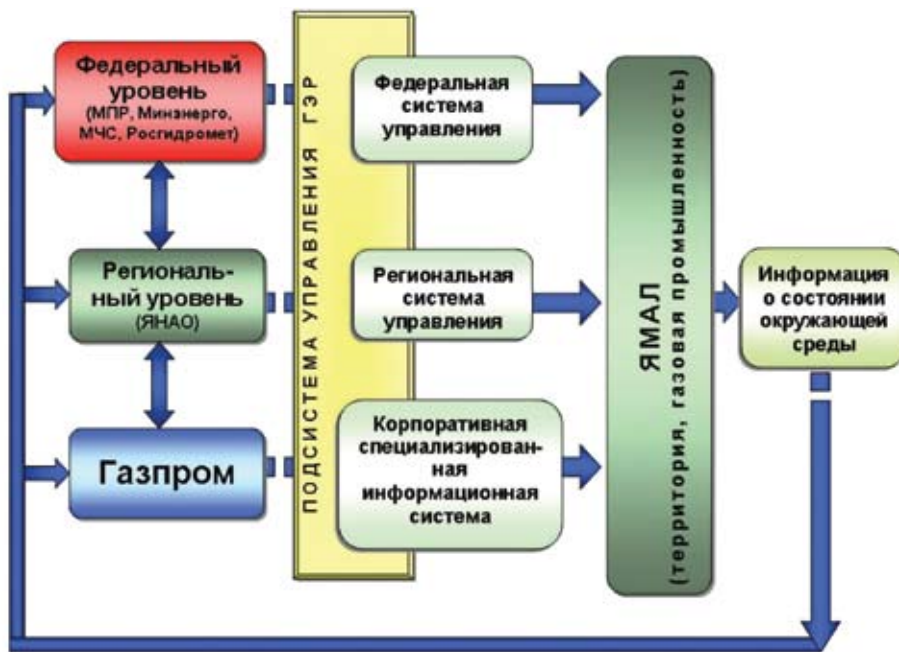


Рис. 2. Модель системы консолидированного управления природопользованием и охраной окружающей среды на полуострове Ямал (с подсистемой управления геоэкологическими рисками)

занных с освоением месторождений полуострова Ямал;

- эффективного использования полученных материалов наблюдений и научной продукции при реализации инвестиционных проектов – строительства и эксплуатации объектов добычи и транспорта;
- создания единого комплекса современных методических, программных, технических средств сбора, накопления, обработки и распространения информационных ресурсов по району исследования и освоения.

Элементы данной специализированной информационной системы содержат не только информацию о результатах наблюдений и измерений, но и специально разработанные математические модели и методы для обработки этой информации с целью получения необходимых для разработки проектов параметров. Математические модели обеспечивают переход от набора разрозненных данных и процедур их обработки к системному представлению информации о природной среде, используемой при проектировании. Использование этих моделей позволяет проводить анализ взаимодействия инженерных сооружений и природной среды на Ямале.

Для успешного решения экологических проблем при масштабном хозяйственном освоении Ямала ключевым вопросом является острая необходимость

разработки специальной технологии рационального природопользования и управления геоэкологическими рисками. Данная технология должна быть построена на реализации комплексного мониторинга природно-технических объектов с использованием специализированных геоинформационных систем и внедрена на всех уровнях системы управления – федеральном, региональном, корпоративном.

Здесь мы сталкиваемся с некоторым противоречием, существующим в сфере управления природопользованием и охраной окружающей среды в нашей стране. Прежде всего это эколого-экономическое противоречие, заключающееся в несоответствии между экономическим ростом и экологическими ограничениями, обусловленными пределами хозяйственной емкости биосферы.

Принимая во внимание существующие противоречия и учитывая разнонаправленность интересов всех уровней, можно было бы предложить следующую модель системы консолидированного управления природопользованием и охраной окружающей среды на полуострове Ямал (с подсистемой управления геоэкологическими рисками) (рис. 2).

Причем эти системы должны быть управляемы и доступны контролю на любом временном интервале их существования. Контроль прямых и обратных свя-

зей между всеми взаимодействующими природно-техническими элементами должен реализовываться посредством мониторинга, включающего наблюдения, прогноз и управление. Управление должно осуществляться с помощью уже известных и вновь разрабатываемых технических средств и способов на основе прогноза, который, в свою очередь, должен базироваться на результатах дистанционных, экспедиционных и стационарных наблюдений.

Целью управления должно являться обеспечение технологической надежности и экологической безопасности функционирующих социотехноприродных [4] систем, базирующейся на минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Сам мониторинг социотехноприродных систем должен представлять собой синтетическое преобразование инженерно-геологического мониторинга, гидрологического мониторинга, экологического мониторинга и мониторинга технических систем. Кроме решения частных (конкретных) проблем хозяйственного освоения территорий, строительства и эксплуатации объектов газодобывающего комплекса такой подход одновременно обеспечит практическую реализацию концепций промышленной и экологической безопасности, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Следует отметить, что существующая сегодня организация работ по мониторингу не обеспечивает оперативного получения представительной информации. Причиной этому является слабая проработка базы информационно-аналитического блока, отсутствие системной организации как самих работ, так и применяемых при этих работах геоинформационных систем. Недостаточно полно используются новые аэрокосмические, аэрокосмогеофизические, навигационные методы, а также современные технологии совместной обработки результатов аэрокосмических, наземных и подземных исследований. Ощущается недостаток специалистов соответствующей квалификации. Необходима реорганизация комплекса работ по мониторингу, в том числе по получению, предварительной, тематической и сопряженной обработке комплексной информации об изменениях изучаемых



Рис. 3. Единая интеллектуальная система комплексного мониторинга функционирования нефтегазового комплекса [5]

объектов в пространстве и во времени. В настоящее время разработана Единая интеллектуальная система комплексного мониторинга функционирования нефтегазового комплекса (рис. 3). Создано и успешно эксплуатируется необходимое техническое обеспечение мониторинга, включая специализированные спутники связи типа «Ямал, самолеты, вертолеты, дирижабли».

Но для организации и реализации данной системы мониторинга в полном объеме потребуются создание мощной информационной основы, которую необходимо будет постоянно наращивать, корректировать применяемые методы, производить оценку наблюдаемых изменений и давать точный прогноз.

Содержание мониторинговых работ должно включать три разных по задачам этапа: подготовительный, этап, сопровождающий обустройство, и этап эксплуатации.

На этапе подготовки к освоению, до начала строительных работ, необходимы: фиксация состояния природных комплексов (оценка фоновое состояние); создание организационной, информационной и методической основы системы мониторинга. Мониторинговые работы должны включать обследование территории, анализ состояния природных комплексов и их компонентов, текущий контроль и создание опорной сети мониторинга и обустройство пунктов наблюдений.

На этапе обустройства газовых месторождений целью мониторинга должен

быть текущий контроль изменения природных комплексов, ресурсного потенциала и окружающей объект среды. Основные задачи – постепенное разветвление системы мониторинга по мере формирования промкомплекса, а также контроль реализации проектных решений в области охраны природы и их корректировка.

Целью мониторинга на этапе эксплуатации месторождений и транспорта газа должен быть контроль и предупреждение возможных изменений природных комплексов, ресурсного потенциала и окружающей человека среды.

Находящаяся в настоящий момент в детальной проработке и наполнении данными специализированная геоинформационная система полуострова Ямал охватывает большой спектр геоэкологических рисков, касающихся прежде всего обустройства и эксплуатации объектов газовой промышленности. Но данная система готовится и будет функционировать в соответствии с целями и задачами, которые ставит газодобывающая отрасль, и прежде всего будет подчинена интересам хозяйствующего субъекта – ОАО «Газпром». Из поля зрения выпадают или затронуты опосредованно проблемы и риски, лежащие в области полномочий регионального уровня, блок «социозкосистема». Федеральный уровень, в свою очередь, тоже должен вести анализ и прогнозные оценки в области управления рациональным природопользованием, но уже с позиций государства, координируя

региональный и корпоративный уровни управления ГЭР, учитывая их интересы, но также уделяя особое внимание таким глобальным проблемам, как изменение климата.

Для этого необходимо на первом этапе разработать Программу по созданию и внедрению комплексной системы мониторинга социотехноприродной системы полуострова Ямал (на основе современных информационных баз данных) с выработкой оптимальной сети пунктов и точек, а также определения основных приемов и методов наблюдения. В программе должны быть детально проработаны вопросы создания мониторинговой сети, объединяющей и учитывающей интересы и потребности государственного, регионального и отраслевого уровней, а также порядок использования накопленных в результате проведения мониторинга информационных ресурсов при регулировании процесса природопользования.

Литература:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р.
2. Вступительное слово В.В. Путина на совещании в г. Салехарде 24.09.09 // <http://www.government.ru/content/governmentactivity/mainnews/archive/2009/09/24/1796534.htm>.
3. Самсонов Р.О., Казак А.С., Башкин В.Н., Лесных В.В. Системный анализ геоэкологических рисков в газовой промышленности. – М.: Научный мир, 2007.
4. Кричевский С.В. Технологические сферы деятельности общества как социотехноприродные системы // Государственная служба. – М.: Изд-во РАГС, 2008. № 3. С. 83–87.
5. Самсонов Р.О. Единая интеллектуальная система комплексного мониторинга функционирования нефтегазового комплекса России / Доклад на конференции «Геоинформационные технологии в нефтегазовой и горной отраслях». – М., 2007.

Ключевые слова: специализированные информационные системы, Ямал, геоэкологические риски, мониторинг.