

УДК 502: 338(075.8)

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ
И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕЛКИХ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**



**ECONOMIC RISKS AND ENVIRONMENTAL SAFETY ASSURANCE
IN THE DEVELOPMENT OF SMALL GAS CONDENSATE FIELDS**

Гасумов Эльдар Рамизович

кандидат экономических наук, доцент,
Азербайджанский государственный
университет нефти и промышленности
R.Gasumov@yandex.ru

Gasumov Eldar Ramizovich

candidate of Economic Sciences,
Azerbaijan State
Oil and Industry University
fikratyusub@gmail.com

Аннотация. В процессе разработки мелких газоконденсатных месторождений возникают эколого-экономические риски, что сопровождается экономическими ущербами и потерями для добывающей компании.

В работе рассмотрено влияние факторов риска и неопределенности на показатели эффективности разработки мелких газоконденсатных месторождений, влияние техногенных факторов при разработке месторождений, их экологические и экономические последствия для добывающей компании. Изложены основные техногенные факторы, возникающие при разработке мелких газоконденсатных месторождений, и возможные пути обеспечения их экологической стабильности.

Приведены техногенные факторы и их классификация по причинам появления на предусмотренные технологией добычи природного ресурса, обусловленные технологией, аварийные. Рассмотрены факторы, влияющие на безопасность при разработке мелких газоконденсатных месторождений.

Ключевые слова: газоконденсатные месторождения, оценка риска, техногенная безопасность, экономические риски, аварии, экологические риски, техногенные факторы, добыча.

Annotation. In the process of development of small gas condensate fields, environmental and economic risks arise which is accompanied by economic losses and losses for the producing company.

The paper considers the influence of risk factors and uncertainty on the performance indicators of the development of small gas condensate fields, the influence of anthropogenic factors in the development of fields, their environmental and economic consequences for the mining company. The main anthropogenic factors that arise during the development of small gas condensate fields and possible ways to ensure their environmental stability are described. Anthropogenic factors are given and also their classification for reasons of occurrence: factors stipulated by the technology of natural resources production, factors specified by the technology and emergency ones. The factors affecting safety during the development of small gas condensate fields are considered.

Keywords: gas condensate fields, risk assessment, anthropogenic safety, economic risks, accidents, environmental risks, anthropogenic factors, production.

Эколого-экономические риски можно определить, как риски экономических ущербов и потерь, которые могут возникнуть при разработке месторождений углеводородов (УВ) различного уровня вследствие ухудшения состояния и качества окружающей среды, техногенных изменений, т.е. создающих условия для возникновения экологических нарушений. Такое ухудшение может носить различный характер в зависимости от скорости проявления: эволюционный – сравнительно медленный или катастрофический – относительно быстрый.

Экономические риски также взаимосвязаны с обеспечением экологической безопасности (ОЭБ) разработки месторождений УВ. Данный фактор более актуален для мелких газоконденсатных месторождений Юга России, т.к. они расположены в густонаселённых районах, вблизи природных водоемов, агропромышленных хозяйств, социально-бытовых объектов (санитарно-курортных, туристических, оздоровительных и др.).

Для газовой отрасли наиболее существенными факторами риска и неопределенности являются [1]:

– неточность информации по эксплуатационной характеристике (продуктивности) скважин, по величине запасов углеводородов, по условиям разработки (режим эксплуатации залежей, продвижение пластовых вод и пр.);

– условия конъюнктуры внутреннего и внешнего рынка, влияющих на колебание ценовых показателей;

– экологические и техногенные факторы.

Учет влияния различных факторов риска и неопределенности на показатели эффективности особенно важен для разрабатываемых мелких газоконденсатных месторождений или при оценке новых технологий при их эксплуатации. Применимо к таким месторождениям основными рисками невыполнения проектных решений являются [2]:

– несоответствие сроков строительства и ввода эксплуатации дожимных компрессорных станций;

– несоответствие проектным уровням добычи УВ;

– неполучение экономической выгоды;

– меньший коэффициент извлечения газа и конденсата, чем предусмотренный проектным решением;

– риски экологических катастроф и техногенных явлений;

– потеря лицензии на право пользования участка недр.

Для мелких ГКМ при оценке рисков невыполнения проектных требований можно отнести:

– недостаточность дифференцированных данных по продуктивной характеристике скважин, распределению энергии пласта по площади по результатам газодинамических исследований;

– отсутствие или недостаточность результатов проведения ГИС;

– условия разработки (режим разработки, активность пластовых вод, колебание отборов в зависимости от потребительского спроса на газ);

– сроки строительства и подключения новых скважин, строительства и реконструкции объектов обустройства, проведения ремонтных работ;

– непредвиденный выход из строя промысловых объектов, ремонты газосборных и газотранспортных коммуникаций;

– изменение конъюнктуры внутреннего и внешнего рынка, влияющих на колебание цен.

Вышеперечисленные факторы неопределенности приводят к наступлению рискованных ситуаций, таких как:

– заниженный текущий и конечный коэффициент газоконденсатоотдачи;

– расхождение проектных и фактических показателей разработки ГКМ;

– недополучение прибыли газодобывающей компании;

– более длительная реализация проектных решений;

– повышения налоговых ставок;

– загрязнение природно-ландшафтных комплексов;

– загрязнение земель, почв и поверхностных вод;

– возникновение аварийных ситуаций.

Для сокращения рискованных ситуаций необходимо выполнение всех принципиальных решений и рекомендаций по контролю разработки, соблюдение сроков проведения ГТМ, предусмотренных текущим технологическим проектом для рекомендуемого к внедрению варианта разработки, а также природоохранных мероприятий.

Природоохранные мероприятия направлены на предотвращение и снижение негативных воздействий процесса разработки на экосистемы в районе промысловых объектов и заключаются в выполнении утвержденных технологических решений, рекомендаций по контролю разработки. Обязательным для территории со статусом особо охраняемой природной зоны является строгое соблюдение ограничений на природопользование (земельный отвод, разрешение на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, спецводопользование, на сбор, хранение, складирование и утилизацию отходов производства). Необходимо разработка и реализация программа экологического мониторинга.

Программа экологического мониторинга должны включает контроль состояния атмосферного воздуха, природных вод, почв и газогеохимические исследования пород зоны аэрации. Степень воздействия на недра определяется режимом разработки месторождения, технологией добычи углеводородов, техническим состоянием скважин и промыслового оборудования.

Степень воздействия на недра определяется режимом разработки месторождения, технологией добычи УВ, техническим состоянием скважин и промышленного оборудования. Большинство скважин месторождений УВ работают при допустимых технологических режимах эксплуатации. При этом попутно-промысловые воды месторождения подаются для подземного захоронения в поглощающую скважину.

Анализ промысловых данных показывает, что для завершающей стадии разработки для большинства мелких газоконденсатных месторождений Юга России характерны следующие признаки [3–5]:

- основные проектные решения по разбуриванию и обустройству месторождений реализованы;
- большая часть запасов УВ извлечена;
- добыча УВ снижается, несмотря на применяемые мероприятия по интенсификации притока;
- возрастает доля основных фондов, отработавших свой нормативный срок;
- возрастает доля скважин, выполнивших свое назначение и подлежащих ликвидации;
- выручка от реализации УВ не покрывает издержек на добычу.

При выполнении всех или большей части указанных условий, этап разработки этих мелких газоконденсатных месторождений можно считать завершающим. Для таких месторождений управление экономическими и экологическими рисками имеет особое значение.

Для минимизации влияния экономических рисков и неопределенности на показатели эффективности добычи УВ при разработке мелких газоконденсатных месторождений проводится комплекс геолого-технологических мероприятий (ГТМ), направленных на интенсификацию притока и возврат из бездействующего фонда: перевод на вышележащий горизонт; проведение гидроразрыва пласта; зарезка новых стволов; проведение ремонтно-восстановительных и изоляционных работ и др. Риском в данном случае является получение фактически меньших дебитов, чем предполагается в проектных решениях, связанных с присутствием геологической неопределенности или несоблюдения технологии проведения ГТМ и капитальных ремонтов скважин (КРС). При этом важнейшей задачей является обеспечения экологической безопасности объектов, при реализации ГТМ, в том числе с наличием новых технологий и технических средств [5, 6].

Для разработки механизмов ОЭБ объектов добычи УВ, необходимым является систематизация воздействий конкретных технологических процессов и газопромысловых сооружений на работу освоения месторождений, в том числе при наличии техногенных факторов.

Поступление в атмосферный воздух выбросов вредных веществ и механическое воздействие при планировке территорий объектов УВ на месторождениях относятся к техногенным факторам (ТФ) и должны предусматриваться в процессе применения современных технологий.

ТФ постоянно присутствуют в процессе эксплуатации мелких газоконденсатных месторождений, и имеют такие негативные последствия, как утечки техногенной жидкости с площадок промысловых объектов (скважин, установок сбора и первичной переработки), поступление техногенной жидкости с поверхностным и грунтовым стоком в природные водотоки и загрязнение природных вод вследствие негерметичности скважин и в целом процесса добычи УВ сырья, приводящего к последующему поступлению в наземные водотоки и экосистемы.

Аварийные отказы продуктопроводов приводят к поступлению нефтесодержащей и солесодержащей жидкости в наземные экосистемы, загрязнению поверхностных, почвенных и грунтовых вод.

Наиболее известными примерами техногенных нарушений земных недр являются:

- осадка и разрушение поверхностного слоя земли;
- смятие и разрушение обсадных колонн скважин, изменение коллекторских свойств горных пород в результате развития деформационных процессов в пласте-коллекторе и массиве окружающих горных пород;

- образование грифонов и техногенных залежей в результате разрушения приствольной зоны скважины, выжимание поровых жидкостей;
- и др.

Процесс добычи УВ по некоторым газовым скважинам характеризуется высоким давлением и изменением температуры потока, наличием агрессивных сред. Совокупность вышеперечисленных факторов является источником коррозионного разрушения конструктивных составляющих и оборудования скважин, образования гидратов, отложений парафина и солей в скважинном оборудовании [7].

Падение пластового давления в процессе разработки месторождений УВ приводит к возникновению геодинамических процессов, воздействию напряженно-деформированного состояния пласта-коллектора и массива горных пород на обсадные колонны скважин, к деформации стенок скважин, пластичному течению неустойчивых пород. Возникновение порывов и трещин по телу обсадных труб, интервалов интенсивной коррозии и сквозных повреждений обсадных колонн, возникновение зон износа обсадных колонн, негерметичных муфтовых соединений и иных мест негерметичности обсадных колонн, интервалов заколонных перетоков и путей миграции газа.

Исследования, основанные на ландшафтных, геологических и геохимических подходах, позволили расширить и углубить представления о нефтепромысловом техногенезе, его влиянии на трансформацию природной среды.

Возможными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод в районе разрабатываемых месторождений УВ являются:

- воды, выносимые вместе с продукцией, содержащие нефтепродукты, в случае аварийных разливов при сборе и хранении в емкостях;
- ливневые поверхностные сточные воды с промплощадок объектов месторождения;
- фильтрационные утечки из емкостей с углеводородной жидкостью, трубопроводов и других сооружений;
- места хранения продукции и отходов производства.

Источниками загрязнения почв и снижения их плодородия могут быть:

- места сбора, хранения остаточно-поровых пластовых вод в случае аварийных разливов, утечек из емкостей для сбора и хранения;
- ливневые поверхностные сточные воды с промплощадок объектов месторождения;
- места хранения отходов производства.

Действие возможных источников на почвы может вызвать засоление почв и загрязнение подземных и поверхностных вод при просачивании через почвы нефтепродуктами.

Одна из форм негативного воздействия на геологическую среду заключается в возникновении техногенных геодинамических процессов и деформаций (просадок) земной поверхности, обусловленных длительной разработкой газоконденсатного месторождения. Внешними признаками протекания техногенных геодинамических процессов являются:

- сдвигание пород и, в конечном результате, проседание земной поверхности;
- изменения гидродинамических, гидрогеохимических и геохимических условий за счет несвоевременного выноса жидкости с забоев эксплуатационных скважин и возможного перетока газа и флюидов.

С учетом вышеизложенных, для управления экономическими рисками при разработке мелких газоконденсатных месторождений является ОЭБ эксплуатации объектов [8]. ОЭБ в процессе разработки газоконденсатных месторождений при реализации технологических процессов – не менее важная задача, чем грамотное проектирование объектов нефтегазодобычи (строительство скважин, обустройства месторождений и т.д.). Основу грамотной работы в области ОЭБ составляет соблюдение следующих условий [9–12]:

- выполнение требований проектных решений;
- соблюдение требований законодательных и нормативных актов в области экологической безопасности;
- применение инновационных продуктов (технологий, материалов, оборудования) для минимизации негативного влияния производства на окружающую среду;

- постоянный мониторинг и контроль выбросов вредных веществ, осуществляемых промыслом в почву, воду и воздух;
- предупреждение негативных техногенных факторов и оперативные ликвидационные работы в случае аварии;
- принятие незамедлительных мер по предотвращению или минимизации последствий аварийной ситуации для экологии в случае возникновения такой опасности.

Реализация этих принципов обеспечивает эффективное управление экономическими рисками и месторождением с точки зрения экологии. Это позволяет не только минимизировать негативное влияние объекта на окружающую среду, но и обеспечить экономической эффективности разработки мелких газоконденсатных месторождений.

Литература

1. О влиянии техногенных факторов на геотехнические системы и обеспечении экологической безопасности разработки месторождений углеводородов / Р.А. Гасумов, И.В. Павлюкова, Э.Р. Гасумов // Территория «Нефтегаз». – 2016. – № 7–8. – С. 110–115.
2. Гасумов Э.Р. Управления и оценки рисков внедрения инноваций при проведении ГТМ по фонду газовых скважин / Булатовские чтения: материалы II Международной научно-практической конференции (31 марта 2019 г.) в 7 томах. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2019. – Т. 2. – Ч. 1. – С. 163–171.
3. Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р. Повышение эффективности разработки газоконденсатных месторождения за счет применения инноваций / Булатовские чтения: материалы II Международной научно-практической конференции (31 марта 2019 г.) в 7 т. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2019. – Т. 2. – Ч. 1. – С. 55–63.
4. Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р. Техничко-экономическая оценка ликвидации осложнений при бурении поисковых скважин (на примере Северного Кавказа) // Естественные и технические науки. – М., 2019. – № 3 (129). – С. 106–114.
5. Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р. Внедрение инноваций при освоении месторождений углеводородов // Естественные и технические науки. – М., 2019. – № 6 (132). – С. 100–105.
6. Гасумов Э.Р. Управление инновациями при выполнении геолого-технических мероприятий по фонду скважин // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – М., 2011. – № 7. – С. 26–29.
7. Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р., Климов А.А. Солеотложения при эксплуатации газоконденсатных скважин // Вестник СевКавГТУ. – Ставрополь, 2010. – № 2 (23). – С. 12–16.
8. Гадирова О.Р., Гасумов Э.Р., Чопозова А.И. Способы уменьшения влияния хозяйственных рисков на деятельность предприятия // Сборник научных трудов СевКавГТУ; Серия: Экономика. – 2010. – № 10 – С. 87–91.
9. Гасумов Э.Р., Толстых Н.Л. Применение инновационных решений при проектировании объектов нефтегазодобычи // Нефть. Газ. Новации. – Самара, 2011. – № 9. – С. 6–9.
10. Гасумов Э.Р. Реализация инновационных подходов при разработке газовых и газоконденсатных месторождений // Наука и ТЭК. – Тюмень, 2011. – № 6. – С. 85–88.
11. Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р. Инновационные решения для обеспечения проектного уровня добычи газа // Нефтепромысловое дело. – М., 2016. – № 10. – С. 20–27.
12. Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р. Применение инновационных решений при проектировании объектов нефтегазодобычи // Территория «Нефтегаз». – М., 2017. – № 4. – С. 78–83.

References

1. About the technogenic factors influence on the geotechnical systems and provision of the ecological safety of hydrocarbon fields development / R.A. Gasumov, I.V. Pavlyukova, E.R. Gasumov // Territory «Neftegaz». – 2016. – № 7–8. – P. 110–115.
2. Gasumov E.R. Management and risk estimation of the innovation introduction at carrying out of geological and engineering works on a stock of the gas wells / Bulatovskie readings: materials of II International scientific-practical conference (March 31, 2019) in 7 volumes. – Krasnodar : Publishing House – South, 2019. – Vol. 2. – Part 1. – P. 163–171.
3. Gasumov R.A., Gasumov E.R. Increase of efficiency of the gas condensate field development due to application of innovations / Bulatovskie readings: Proceedings of II International Scientific and Practical Conference (31 March 2019) in 7 tons. – Krasnodar : Publishing House – South, 2019. – Vol. 2. – Part 1. – P. 55–63.
4. Gasumov R.A., Gasumov E.R. Technical and economic estimation of liquidation of complications at exploratory wells drilling (on an example of Northern Caucasus) // Natural and technical sciences. – М., 2019. – № 3 (129). – P. 106–114.

5. Gasumov R.A., Gasumov E.R. Introduction of innovations at development of hydrocarbon deposits // Natural and technical sciences. – M., 2019. – № 6 (132). – P. 100–105.
6. Gasumov E.R. Management of innovations at execution of geological and technical measures on a well stock // Problems of economy and management of oil and gas complex. – M., 2011. – № 7. – P. 26–29.
7. Gasumov R.A., Gasumov E.R., Klimov A.A. Salt deposits during operation of gas condensate wells // Vestnik SevKavGTU. – Stavropol, 2010. – № 2 (23). – P. 12–16.
8. Gadirova O.R., Gasumov E.R., Chopozova A.I. Ways of reduction of influence of economic risks on enterprise activity // Collection of scientific works of SevKavGTU; Series: Economics and Economics. – 2010. – № 10 – P. 87–91.
9. Gasumov E.R., Tolstykh N.L. Application of the innovative solutions at designing of the oil and gas production volume projects // Oil. Gas. Innovations. – Samara, 2011. – № 9. – P. 6–9.
10. Gasumov E.R. Implementation of innovative approaches in development of gas and gas condensate fields // Science and Fuel and Energy Complex. – Tyumen, 2011. – № 6. – P. 85–88.
11. Gasumov R.A., Gasumov E.R. Innovative solutions to ensure the design level of gas production // Oil-field business. – M., 2016. – № 10. – P. 20–27.
12. Gasumov R.A., Gasumov E.R. Application of the innovative solutions at designing of the oil and gas production volume projects // Neftegaz territory. – M., 2017. – № 4. – P. 78–83.