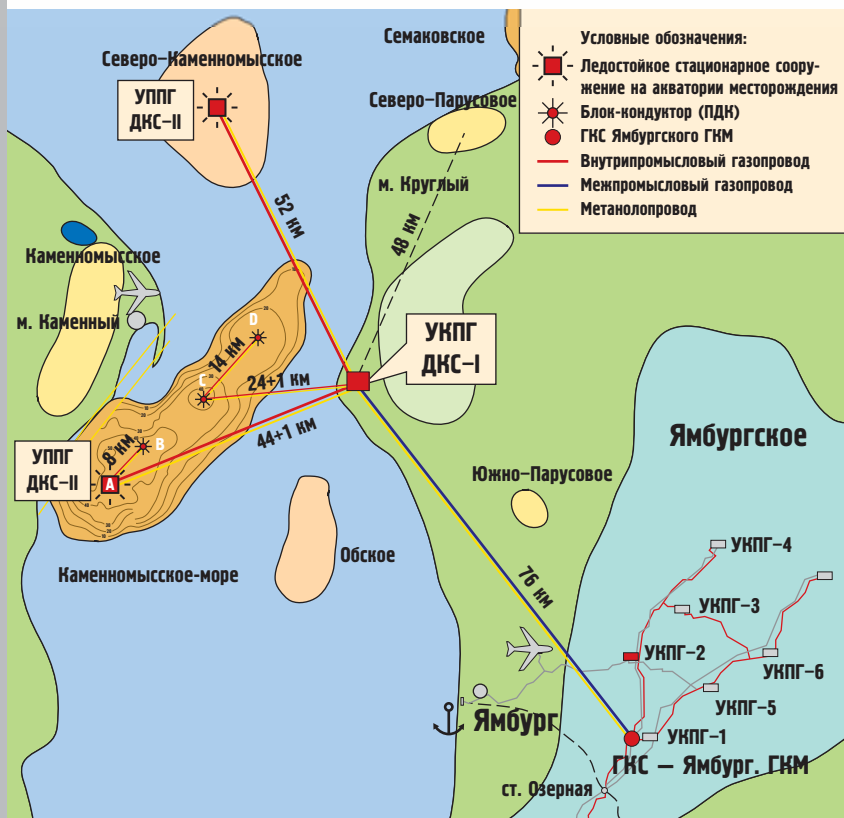


# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСВОЕНИЯ МОРСКИХ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Схема размещения объектов обустройства месторождения Каменномысское-море



**АНТОН ЗАХАРОВ,  
ЮРИЙ ЧЕРНОВ**

Специалисты отдела геологии и разработки морских месторождений ДООАО ЦКБН ОАО «Газпром»

**ЕВГЕНИЙ ЖУРАВЛЕВ**

Заведующий отделением экономики добычи и переработки ООО «НИИгазэкономика»

## Каменномысское-море

При расположении УКПГ на мысе Парусный (см. «Схема размещения объектов...») и при максимальном годовом темпе добычи газа в размере 2,8% от начальных балансовых запасов (Вариант I) внутренняя норма доходности составит 9%, что ниже ее корпоративной величины (15%) на 6 пунктов. Морской комплекс в общем объеме капитальных вложений в освоение месторождений составит 49,3%, береговые сооружения — 45,9%.

При варианте II, предусматривающем подготовку газа на существующей УКПГ-2 Ямбургского месторождения, доля береговых сооружений в общем объеме капитальных вложений снижается до 13%, а общий объем капвложений по сравнению с предыдущим вариантом уменьшается до 69,3%.

В данном случае основные технико-технологические решения в области разработки аналогичны решениям предыдущего варианта. Несмотря на значительное уменьшение необходимости капитальных вложений в освоение месторождения, показатель экономической эффективности — внутренняя норма доходности — остается существенно ниже его корпоративной величины, а именно 11,9%.

Очевидно, что повысить показатель экономической эффектив-

В пределах акваторий Обской и Тазовской губ выявлены и подготовлены к промышленной разработке ряд крупных газовых месторождений. На ресурсной базе региона может быть сформирован масштабный газодобывающий комплекс. Его развитию будут благоприятствовать большие запасы газа, высокая продуктивность пластов, расположение группы месторождений в районе с развитой производственной и социальной инфраструктурой.

Вместе с тем, природно-климатические условия освоения месторождений являются уникальными по технической сложности, не имеющими аналогов как в отечественной, так и в мировой практике разработки. Эти факторы обуславливают необходимость осуществления крупных капитальных и эксплуатационных затрат в освоение месторождений, что существенно влияет на экономическую эффективность добычи газа из месторождений.

Чтобы добиться снижения капитальных затрат и повысить коэффициент газоизвлечения, авторы статьи предлагают комплексно осваивать морские месторождения региона: достижение приемлемой величины внутренней нормы доходности проекта возможно только при детальном технико-экономическом проектировании.

**П**роанализируем технико-экономические показатели освоения месторожде-

ния Каменномысское-море по различным вариантам (см. «Показатели Каменномысское-море»).

ности можно, нарастив объем выручки за счет увеличения добычи газа на начальном этапе эксплуатации месторождения. В этом случае фактор времени будет благоприятствовать увеличению ВНД.

Вариант III предусматривает изменение технологических решений в области разработки, в том числе:

- увеличение числа скважин на стационарном ледостойком сооружении;
- усложнение конструкции скважин, позволяющее увеличить дебиты газа скважин;
- эксплуатацию скважин при максимально допустимой депрессии с начала разработки залежи.

Перечисленные мероприятия увеличат требуемый объем капитальных вложений по сравнению с предыдущим вариантом на относительно небольшую величину. В то же время они позволят повысить прогнозируемый темп максимальной добычи, приходящийся на начальный этап разработки, в 1,5 раза. Это обстоятельство обусловит рост внутренней нормы доходности до 14,4%, что относительно близко к ее корпоративной величине.

При более детальной оптимизации технико-технологических решений как в области разработки, так и в области обустройства месторождений возможно дости-

Показатели	Варианты		
	I	II	III
Расположение УКПГ	м. Парусный	УКПГ-2 Ямбург	УКПГ-2 Ямбург
Период строительства, год	4	4	4
Расчетный период эксплуатации, год	25	25	25
Максимальный уровень добычи, % от НБЗ	2,8	2,8	2,8
Капитальные вложения (без учета НДС), %, в т.ч.	100,0	69,3	76,8
Эксплуатационное бурение, %	13,5	13,5	14,4
Верхнее строение платформы, %	15,3	19,6	23,9
Основание платформы, %	6,2	5,9	5,9
Трубопроводы морские, %	14,3	13,8	13,9
Морской комплекс, %	49,3	53,0	58,2
Береговые сооружения, %	45,9	53,0	58,2
Внутренняя норма доходности, %			
При существующих экономических условиях	9,0	11,9	14,4
При нулевой ставке НДС	10,8	14,1	17,0

жение корпоративного уровня ВНД.

Вариант III будет особенно эффективен при нулевой ставке НДС — в этом случае внутренняя норма доходности составит 17,0%. Несмотря на достаточно приемлемую величину внутренней нормы доходности по варианту III его реализация, тем не менее, не является оптимальной для развития всего газодобывающего комплекса.

Эффективное освоение ресурсной базы в акватории Обской и Тазовской губ и в прибрежных районах можно реализовать на основе комплексного проектирования разработки и обустройства газовых месторождений.

### В комплексе с Северо-Каменномыским

Исследование эффективности развития газодобычи на ре-

**Достижение корпоративного показателя внутренней нормы доходности (15%) для условий месторождений в акватории Обской и Тазовской губ возможно...**

сурсной базе двух основных месторождений (Каменномыское море и Северо-Каменномыское) выполнено путем сопо-

#### АНТОН ЗАХАРОВ

Морское месторождение практически невозможно разбурить в достаточной степени равномерно, в отличие от сухопутного. Существующие технологии не позволяют пробурить с одной платформы куст скважин с большим отходом — аналогов бурения таких скважин в условиях нашего Крайнего Севера просто нет.

В частности, месторождения, которыми мы занимаемся, — это Каменномыское-море, Северо-Каменномыское, Семаковское — имеют километровую глубину. А пробурить скважину с большим отходом на небольшой глубине залегания залежи непросто: чтобы протолкнуть колонну очень далеко от центра батареи разбуривания, у нее должен быть достаточный вес. Кроме того, с увеличением длины скважины возникает риск прихвата колонны и возникновения аварийной ситуации.

Во-вторых, ключ к достижению высокой эффективности разработки на море — в бурении высокодебитных скважин. Для достижения высоких дебитов, особенно в условиях слабоустойчивых коллекторов, необходимо применение скважин сложной конструкции, в том числе горизонтальных и многоствольных.

При этом объекты обустройства для добычи, подготовки и транспорта продукции проектируются с учетом ограниченных площадей размещения, массы оборудования, условий проведения монтажных и пусконаладочных работ. Поэтому в отличие от обустройства промысла на суше на морском месторождении нужны решения оптимизационных задач по выбору и размещению оборудования и оснащению гидротехнических сооружений, обеспечивающих надежную и бесперебойную работу комплекса.

ставления технико-экономических показателей по трем вариантам.

### ...за счет комплексного подхода при проектировании разработки и обустройства месторождений...

Вариант Iк предусматривает следующие технико-технологические решения в области разработки.

Разработку залежей в сеноманских отложениях планируется осуществлять с годовым темпом отбора газа 2,8% и 4,3% от начальных балансовых запасов соответственно для месторождений Каменномыское-море и Северо-Каменномыское. Продолжитель-

### ...за счет оптимизации сроков ввода месторождений в промышленное освоение с учетом установленной динамики цен на газ в перспективном периоде...

ность периода постоянной добычи при названных темпах годовых отборов составит 15 и 7 лет. Суммарный темп отбора газа от запасов двух месторождений 3,4%, который может быть сохранен в течение 7 лет.

Разработку залежи Каменномыское-море предусматривается осуществлять с помощью 4 кустов, один из которых связан со стационарным ледостойким сооружением, а остальные — с ледостойкими блок-кондукторами.

#### Основные технико-экономические показатели комплексного освоения месторождений Каменномыское-море и Северо-Каменномыское

Показатели	Варианты		
	Iк	IIк	IIIк
Расположение УКПГ	м. Парусный		
Период строительства, год	4	4	4
Расчетный период эксплуатации, год	25	25	25
Максимальный уровень добычи, % от НБЗ	3,4	3,4	4,9
Каменномыское-море	2,8	2,8	4,1
Северо-Каменномыское	4,3	4,3	5,9
Капитальные вложения (без учета НДС), %	150,0	141,3	136,4
Каменномыское-море	100,0	94,4	91,0
Северо-Каменномыское	50,0	46,9	45,4
в т.ч. эксплуатационное бурение, %	19,8	19,8	12,7
Каменномыское-море	13,5	13,5	7,8
Северо-Каменномыское	6,3	6,3	4,9
верхнее строение платформы, %	29,7	23,0	28,9
Каменномыское-море	15,4	12,5	15,4
Северо-Каменномыское	14,3	10,5	13,5
основание платформы, %	9,7	9,7	7,9
Каменномыское-море	5,8	5,8	4,5
Северо-Каменномыское	3,9	3,9	3,4
трубопроводы морские, %	21,7	26,6	20,4
Каменномыское-море	12,2	13,4	10,3
Северо-Каменномыское	9,5	13,2	10,1
морской комплекс, %	81,0	79,1	69,7
Каменномыское-море	47,0	45,2	38,0
Северо-Каменномыское	34,0	33,9	31,7
береговые сооружения, %	61,6	55,4	60,2
Каменномыское-море	49,6	44,6	48,5
Северо-Каменномыское	12,0	10,8	11,7
Внутренняя норма доходности, %	11,3	13,8	14,9

На месторождении Северо-Каменномыское предусматривается строительство двух кустов, один из которых связан со стационарным ледостойким сооружением.

Полученные по результатам экономических расчетов показатели отражают эффективность комплексных решений по освоению месторождений Каменно-

мыское-море и Северо-Каменномыское. Капитальные вложения, необходимые для реализации проекта, составляют 150% (т.е. в 1,5 раза выше) по отношению к Варианту I.

Учитывая двукратное увеличение объема добычи за счет совместной разработки месторождений, выручка от реализации газа достигнет прироста на 74% (т.е.

#### АНТОН ЗАХАРОВ

Во-первых, при проектировании освоения месторождений шельфа необходимо отказаться от такого показателя, как «полка» по добыче. С точки зрения экономики морских проектов такой подход выгоден.

В первые годы разработки месторождения капитальные вложения самые высокие, и чтобы их окупить и снизить «эффект дисконтирования», особенно важно иметь высокие уровни добычи именно в начале реализации проекта. Тогда дальнейший процесс обустройства, добурирования и т.д. уже будет осуществляться большей частью за свои средства — добытый газ сегодня дороже газа, который будет добыт завтра.

Во-вторых: опытно-экспериментальное бурение скважин различных конструкций. Это позволит изучить добычные возможности при работе на высоких депрессиях, при больших отходах забоев от устья и т.д., а также технику и технологию строительства и эксплуатации высокодебитных скважин.

Например, в активах предприятия «Газпром добыча Ямбург», куда входит месторождение Каменномыское-море, есть Семаковское месторождение практически с теми же геологическими условиями: с той же глубиной залегания, со свойствами коллекторов и т.д. Кроме того, часть этого месторождения имеет сухопутные границы. Мы предлагаем на стадии проектирования разработки Семаковского месторождения заложить в бюджет проведение опытно-экспериментального бурения скважин различных конструкций, например, многоствольных с сухопутной части месторождения.

## АНТОН ЗАХАРОВ

Эффект оптимизации обустройства морского месторождения на этапе проектирования может быть значительным. Ведь если 20% капитальных вложений приходится на бурение скважин, то остальные расходы — на объекты обустройства морского добычного комплекса: прокладку трубы, сооружение ДКС, УКПГ и т.д.

Поэтому мы предлагаем разрабатывать морские месторождения в комплексе, имея в виду не только создание единой инфраструктуры, но и взаимосвязанный сценарий добычи.

в 1,7 раза). Внутренняя норма доходности в таком случае составит 11,3% (см. «*Основные технико-экономические показатели...*»).

В соответствии с Вариантом IIк предлагается отодвинуть комплексное освоение месторождений Каменномысское-море и Северо-Каменномысское на пять лет по отношению к Варианту Iк. Это обстоятельство позволит повысить показатели экономической эффективности за счет повышения ценовых уровней на газ (к этому времени доля газа, поставляемая на экспорт, значительно увеличится). Техничко-технологические решения как в области разработки (темп отбора газа, период постоянной добычи и т.д.), так и в области обустройства (технологическая схема, способ подготовки и т.д.) аналогичны предыдущему варианту комплексного освоения.

Экономический анализ Варианта IIк со сдвигом начала комплекс-

ного освоения месторождений Каменномысское-море и Северо-Каменномысское на пять лет подтверждает эффективность такого решения. Выручка от реализации газа увеличится на 8% (по сравнению с Вариантом Iк) и достигнет 182% по сравнению с Вариантом I. При этом внутренняя норма доходности составит 13,8%.

Вариант IIIк предусматривает комплексное освоение месторождений Каменномысское-море и Северо-Каменномысское с более высокими темпами отборов газа и сдвигом на пять лет (как в варианте IIк).

Это увеличение предполагает достигнуть за счет усложнения конструкции добывающих скважин — удлинения ствола скважины в интервале продуктивного пласта по сравнению с Вариантом Iк. Кроме того, увеличивается фонд скважин на стационарном основании.

В отличие от предыдущих вариантов комплексного освоения изменится количество кустов. Предполагается, что это обстоятельство благоприятно скажется на экономических показателях, т.к. значительную часть в обустройстве морского комплекса занимают вложения, связанные со строительством


### ...за счет интенсификации отборов газа из каждой скважины на начальном этапе разработки...

ледостойких блок-кондукторов, бурением с них скважин и внутрипромысловой обвязкой.

Таким образом, темп отбора газа в размере 4,1% от НБЗ из месторождения Каменномысское-море будет достигнут за счет двух

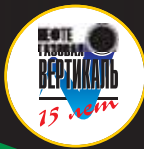
### ...за счет переноса на более поздний срок разработки малопродуктивных участков залежи

кустов, один из которых связан со стационарным ледостойким сооружением, а второй — с ледостойким блок-кондуктором. Северо-Каменномысское будет разрабатываться с помощью одного куста, связанного со стационарным ледостойким сооружением, с темпом отбора 5,9% от НБЗ.

Эффективность комплексного освоения месторождений Каменномысское-море и Северо-Каменномысское по варианту IIIк может быть представлена следующими экономическими показателями. Капитальные вложения, требуемые для реализации проекта, составляют 136% по сравнению с Вариантом I, что на 14% ниже Варианта Iк. При этом выручка от реализации газа достигнет 192% (на 10% выше по сравнению с Вариантом IIк), а внутренняя норма доходности составит 14,9%. 

## ОТРАСЛЕВОЙ КАЛЕНДАРЬ

интерактивный список всех значимых событий отрасли в течение года



[www.ngv.ru](http://www.ngv.ru)