

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБУСТРОЙСТВА И ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКИХ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Рассмотрены особенности обустройства и промышленной эксплуатации морских нефтяных и газовых месторождений, которые учитывают при экономико-математическом моделировании; состав структурных элементов производственно-транспортной системы. Приведены описание основных блоков, из которых состоит модель, а также перечень рассчитываемых экономических и инвестиционных показателей. Представлен общий вид блока «Расчет денежных потоков и основных экономических и инвестиционных показателей». Модель апробирована в нескольких работах, выполненных при обосновании инвестиций в обустройство и промышленную эксплуатацию морских месторождений нефти и газа.

The paper is focused on particularities of offshore oil-and-gas fields' construction and commercial operation that are taken into account within the economic-mathematical modeling, and the configuration of the production – transport system's structural components. Description of principal blocks comprising the model, and the list of calculated economic and investment parameters are given. The general view of the block «Calculation of financial flows and basic economic and investment parameters» is presented. The model was tested in a number of works performed by the Institute on substantiation of investments into offshore oil and gas fields construction and production.

При оценке экономической эффективности разработки морских месторождений нефти и газа на арктическом шельфе России необходимо рассматривать комплексную систему добычи и транспортировки нефти или газа на значительном промежутке времени, начиная от проведения поисково-разведывательных работ до ликвидации промысла.

Для этой цели была разработана экономико-математическая модель (ЭММ), учитывающая следующие особенности обустройства и промышленной эксплуатации морских нефтяных и газовых месторождений. Первое – большой расчетный период планирования, включающий этапы освоения месторождения (предэксплуатационный период), добычи (эксплуатационный период) и ликвидации промысла (ликвидационный период). Второе – сложная структура систе-

мы, в составе которой используются разнородные технические средства (ТС), что влечет за собой необходимость учета и оптимизации взаимодействия технических средств в процессе совместного решения задач, связанных с обеспечением месторождения грузами снабжения и транспорта нефти или газа на рынки сбыта. Третье – учет различных экономических и неформализуемых показателей при оптимизации технических и организационных решений. Четвертое – сезонные изменения природных условий и, соответственно, продолжительности кругового рейса судов, осуществляющих транспортировку полезных ископаемых.

В общем случае в модели учитываются добывающие платформы, подводные и береговые трубопроводы, береговое или встроенное в платформу хранилище нефти или газа, завод по сжижению газа, отгрузоч-

ное устройство (терминал), терминальные суда (ледокол или дежурное судно), челночные танкеры с ледовыми подкреплениями, линейные ледоколы, перевалочная база, вспомогательные суда и буксиры, линейные танкеры или газовозы, суда снабжения. Для условий конкретного месторождения отдельные структурные элементы могут отсутствовать.

Модель состоит из шести блоков: «Исходные данные», «Капитальные затраты», «Кредиты», «Эксплуатационные расходы», «Динамика добычи и доходов» и «Расчет денежных потоков и основных экономических и инвестиционных показателей».

В блоке «*Исходные данные*» приведена информация по ставкам налогов и пошлин, учитываемых в ЭММ, по уровню сложившихся мировых цен на добываемые полезные ископаемые, предполагаемые цены их продажи на рынке сбыта, нормативы для расчета годовых эксплуатационных расходов по структурным элементам производственно-транспортной системы и прочие исходные данные. В этом же блоке осуществляется расчет ставки экспортной пошлины, исходя из принятого уровня сложившихся мировых цен.

В блоке «*Капитальные затраты*» представлена информация по капитальным затратам на обустройство месторождения: поисково-разведочные операции, строительство структурных элементов производственно-транспортной системы, а также оборудование добывающих и нагнетательных скважин. Капитальные затраты приводятся в динамике по годам расчетного периода.

В блоке «*Кредиты*» дается информация по схеме финансирования проекта обустройства месторождения: размер собственных и заемных средств, банковский процент, отсрочка и период погашения кредитов. С использованием этих данных, а также с учетом динамики капитальных затрат из блока «*Капитальные затраты*» определяются потребность в заемных средствах по годам расчетного периода, выплаты по банковским процентам и выплаты по погашению кредитов.

В блоке «*Эксплуатационные расходы*» определяются эксплуатационные затраты по годам эксплуатационного периода. Расчеты осуществляются по всем структурным элементам производственно-транспортной системы. Также выполняются расчеты затрат по доставке на месторождение экипажей платформ и бригад буровиков, грузов снабжения (грузов для проведения буровых работ, топлива, питьевой воды, продовольствия), расходов на природоохранные мероприятия и управление проектом. Для корректного расчета налога на добычу полезных ископаемых отдельным пунктом выделены затраты на транспортную систему. В ликвидационном периоде определяются затраты на ликвидацию промысла.

В блоке «*Динамика добычи и доходов*» приводятся сведения о планируемой добыче полезных ископаемых по годам эксплуатационного периода, а также осуществляется расчет доходов с учетом заданных в блоке «*Исходные данные*» планируемых цен на рынке сбыта. В ЭММ предусмотрена возможность раздельного учета добываемых полезных ископаемых, отличающихся своими физико-техническими свойствами, качеством и, соответственно, ценой реализации.

В блоке «*Расчет денежных потоков и основных экономических и инвестиционных показателей*» производится расчет экспортной пошлины, налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ), капитальных затрат с учетом обслуживания и динамики погашения кредитов, суммы эксплуатационных затрат, налога на имущество с учетом износа основных средств в соответствии со средним нормативным сроком их службы, налогооблагаемой прибыли с учетом льгот по погашению убытков прошлых лет, налога на прибыль и чистого дохода по годам расчетного периода (см. таблицу).

Расчеты основных налогов Российской Федерации выполняются в соответствии с Налоговым кодексом РФ. В составе налогов не учитывается налог на добавленную стоимость, так как полезные ископаемые вывозятся с таможенной территории Российской

**Фрагмент блока «Расчет денежных потоков и основных экономических и инвестиционных показателей»  
(на условном примере)**

Показатель	Итого	Год расчетного периода				
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Объем транспорта нефти, млн т	44,4	0,0	0,0	0,2	0,7	1,3
Цена нефти, дол./т (легкой/тяжелой)	175,2/150,0					
Выручка, млн дол.	7778,9	0,0	0,0	28,0	123,0	233,0
Расчет экспортной пошлины и НДПИ						
Капитальные затраты на ТС, млн дол.	0,0					
Эксплуатационные расходы на ТС, млн дол.	853,4	0,0	0,0	3,1	13,5	25,6
Ставка экспортной пошлины, дол./т	33,9					
Экспортная пошлина, млн дол.	1507,2	0,0	0,0	5,4	23,8	45,1
Выручка без экспортной пошлины и транспортных расходов, млн дол.	5418,4	0,0	0,0	19,5	85,7	162,3
Ставка НДПИ	16,5 %					
Налог на добычу полезных ископаемых	894,0	0,0	0,0	3,2	14,1	26,8
Налогообложение и расчет потоков наличности						
Капитальные затраты, млн дол.	853,0	210,0	262,0	63,2	133,2	63,2
Капитальные затраты с учетом кредита, млн дол.	1044,1	63,0	111,4	90,9	118,0	113,5
Накопленные капитальные затраты, млн дол.	853,0	210,0	472,0	535,1	668,3	731,4
Эксплуатационные затраты, млн дол.	1764,8	0,0	0,0	34,3	46,0	62,8
Выплата процентов по кредитам	191,1	0,0	11,8	24,8	24,5	27,7
Срок службы основных средств	16,0 лет					
Амортизационные отчисления, млн дол.	853,0	13,1	29,5	33,4	41,8	45,7
Накопленные амортизационные отчисления	853,0	13,1	42,6	76,1	117,8	163,6
Ставка налога на имущество	2,0 %					
Налог на имущество, млн дол.	128,0	2,0	6,3	8,9	10,1	11,2
Результат деятельности за год ( <u>прибыль/убыток</u> ), млн дол.	2684,4	-15,1	-47,5	-82,0	-37,4	13,7
Списано убытков прошлых лет, млн дол.	-181,9		0,0	0,0	0,0	4,1
Нарастающий итог убытков прошлых лет с учетом их списания		-15,1	-62,6	-144,6	-181,9	-177,8
Налогооблагаемая прибыль, млн дол.	Остаток убытка	2502,5	0,0	0,0	0,0	9,6
Ставка налога на прибыль	24,0 %					
Налог на прибыль, млн дол.	600,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
Чистый доход инвестора, млн дол.	1840,3	-65,0	-117,6	-114,7	-89,0	-28,6
Накопленный чистый доход, млн дол.	1840,3	-65,0	-182,6	-297,2	-386,3	-414,9
Сумма налогов и пошлин (доход государства), млн дол.	3129,7	2,0	6,3	17,5	48,1	85,4
Внутренняя норма доходности, %	20,55					
Удельные затраты, дол./т	133,8					
Дисконтированный поток наличности, млн дол., дисконт 10 %	372,1	-59,1	-97,2	-86,1	-60,8	-17,8

Федерации (см. Налоговый кодекс РФ, ст.151, п.2).

Итоговые экономические показатели (капитальные затраты с учетом обслуживания кредита, эксплуатационные расходы, налоги и пошлины, общие расходы, объем добычи полезных ископаемых, удельные затраты на добычу и транспортировку до рынка сбыта, чистый доход, чистый дисконтированный доход для заданной нормы диско-нта, внутренняя норма доходности, срок

окупаемости и максимальная отрицательная наличность) приводятся в табличной форме.

Существенным достоинством ЭММ является простота проведения вариантовых расчетов для оценки чувствительности экономических и инвестиционных показателей к изменению исходных данных, таких как капитальные затраты, нормативы эксплуатационных расходов, цена реализации полезных ископаемых на рынке сбыта. С этой целью в модели используется ряд поправочных коэффициентов, позво-

ляющих вести пересчет исходных данных. Как правило, расчеты выполняются для базового варианта (поправочные коэффициенты равны 1), пессимистического (с поправочными коэффициентами для капитальных и (или) эксплуатационных затрат – 1,2, для цен – 0,8) и оптимистического (с коэффициентами для капитальных и (или) эксплуатационных затрат – 0,8, для цен – 1,2)

В ЭММ предусмотрена возможность расчета экономической эффективности месторождений, разрабатываемых на условиях соглашения о разделе продукции (СРП). Все

исходные данные, необходимые для расчетов на условиях СРП (капитальные затраты и эксплуатационные расходы, кредиты и доходы), берутся из соответствующих блоков. Предусмотрено вариантное проведение расчетов с варьированием процента компенсационных выплат и доли прибыльной продукции инвестора.

Модель апробирована в ряде работ, выполненных институтом по обоснованию инвестиций в обустройство и промышленную эксплуатацию морских нефтяных и газовых месторождений.