

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
профессор

« _____ » _____ 2015 г.

Н.А. Алексеева

РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ КАК МЕТОД СТРАТЕГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**(теория, задания для практических, самостоятельных
и контрольных работ, методические рекомендации
к решению задач, вопросы для проверки знаний)**

**Ижевск
ФГБОУ ВПО «УДГУ»
2015**

ББК 65.053я73
УДК 005.52 (075.8)
А 47

Рецензенты:

Н.С. Давыдова, д.э.н., профессор кафедры экономики ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»;

В.В. Матвеев, д.э.н., профессор кафедры экономики ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»;

Алексеева Н.А.

А 47 Реальные опционы как метод стратегического анализа (теория, задания для практических, самостоятельных и контрольных работ, методические рекомендации к решению задач, вопросы для проверки знаний): учебно-методическое пособие. – М.: **ФГБОУ ВПО «УдГУ»**, 2015. – 88 с.

Учебно-методическое пособие «Реальные опционы как метод стратегического анализа (теория, задания для практических, самостоятельных и контрольных работ, методические рекомендации к решению задач, вопросы для проверки знаний)» разработано на основании требований ФГОС ВПО по направлению подготовки 131000 Нефтегазовое дело (квалификация (степень) «магистр»), утвержденного приказом МОН РФ от 26 октября 2009 г. № 502.

Рассмотрено и рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ФГБОУ ВПО Удмуртский государственный университет, протокол № _____ от « ____ » _____ 2015 г.

Изложены теоретические положения по стратегическому анализу и оценке эффективности инвестиций, методы оценки эффективности инвестиций, метод реальных опционов, задачи для практических, самостоятельных и контрольных заданий, методические рекомендации к решению задач, тесты для проверки знаний, с помощью которых обучающиеся могут освоить основные понятия, сущность, методики проведения стратегического анализа инвестиций. Учебное пособие необходимо для овладения компетенциями, предусмотренными ФГОС ВПО РФ по направлению Нефтяное дело.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки Нефтяное дело (квалификация (степень) «магистр»), слушателей бизнес-школ, аспирантов.

© ФГБОУ ВПО «УдГУ», 2015

© Алексеева Н.А., 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Традиционные методические подходы к стратегическому анализу и оценке эффективности инвестиций.....	5
2. Особенности оценки инвестиций в нефтедобывающей промышленности	13
3. Метод реальных опционов как инструмент повышения гибкости в анализе и оценке эффективности инвестиций	20
4. Развитие метода реальных опционов на примере инвестиционных проектов по утилизации попутного нефтяного газа.....	27
5. Алгоритмы формирования реальных опционов и выбора опционных стратегий инвестора	37
6. Задания для практических занятий с комментариями к решению задач	50
7. Задания для самостоятельных занятий с комментариями к решению задач.....	61
8. Задания для контрольной работы с комментариями к решению задач.....	73
9. Вопросы для проверки знаний	82
Список литературы	83

ВВЕДЕНИЕ

Одним из значимых, перспективных и эффективных направлений анализа в условиях рынка является стратегический конкурентный анализ.

Стратегический анализ деятельности организации требует определенных знаний методологии, специальных методических приемов и технических способов, раскрывающих сущность конкуренции и конкурентного преимущества организации в рынке, позволяющих измерить возможности предприятия получить дополнительный доход в условиях неопределенности и риска. Такие знания студенты, обучающиеся по направлению подготовки Нефтегазовое дело, приобретают при изучении дисциплин «Философия и методология науки», «Экономика и управление нефтегазовым производством», «Технико-экономический анализ», а также «Оценка и анализ рисков».

Стратегический анализ является основой принятия управленческих решений на долгосрочную перспективу в условиях риска и неопределенности. В данной дисциплине рассматриваются вопросы теории, методологии, методики оценки рисков и эффективности деятельности предприятия.

В данном учебно-методическом пособии сконцентрированы вопросы совершенствования метода реальных опционов, применяемого в оценке долгосрочных инвестиций.

Изучение данной дисциплины необходимо для успешного осуществления профессиональной деятельности магистра в организациях различных организационно – правовых форм, занимающихся разными видами деятельности, в их внутренних финансовых, маркетинговых, экономических и аналитических службах.

Полученные знания в процессе изучения дисциплины помогут магистру в научно – исследовательской деятельности, разработке стратегий и бизнес-планов организации.

Дисциплина изложена в виде теоретических положений, заданий для практических и самостоятельных занятий, заданий для контрольных работ, вопросы для повторения.

1. Традиционные методические подходы к стратегическому анализу и оценке эффективности инвестиций

Негативные тенденции мировой экономики, замедление темпов развития, экономические кризисы и зависимость от цен на нефть, евро и доллар, ставят под угрозу получение прибыли и возможность окупаемости инвестиций.

С другой стороны, в условиях интернационализации и глобализации бизнеса, развития информационной сети и широкой доступности современных технологий, определяющих возрастающее влияние внешней среды на эффективность организации, сокращения продолжительности жизненного цикла управленческих решений руководителям и собственникам предприятий становится все труднее разрабатывать качественные управленческие решения, пригодные на отдаленную перспективу.

В-третьих, важным фактором позитивных изменений выступает стремительно развивающаяся экономическая наука и стратегическое управление. Менеджеры предприятий имеют возможность изучать теоретические разработки отечественных и зарубежных специалистов по применению современных методов стратегического управления.

Стратегический анализ, являющийся не только отдельным научным направлением, но и частью (функцией) управленческого цикла на предприятии, во многом облегчает понимание сложных вопросов перспективного развития предприятий.

Стратегический анализ – это системное исследование и оценка факторов внешней среды, экономического потенциала и стратегии развития предприятия в целях определения ее текущей рыночной позиции, стратегических проблем, выявления перспективных путей развития и обоснования оперативно-тактических управленческих решений по достижению стратегических целей компании в условиях высокой неопределенности и динамизма рыночной среды.

Объектом стратегического анализа могут быть: предприятие, структурные подразделения предприятия, комплекс предприятий, холдинг, ассоциация предприятий, кластер и другие виды интеграции предприятий, страна, регион, зона, территория, рынок, отрасль, вид деятельности.

Предметом стратегического анализа может быть широкий круг организационно-экономических отношений, характеризующих состояние и изменение внутренней и внешней среды объекта, будущее и прошлое состояние объекта, стратегические альтернативы, стратегический выбор, средства и методы обоснования стратегических решений.

Большая часть отечественных и зарубежных экономистов предлагает множество методик оценки эффективности инвестиций в условиях изменяющейся внешней среды. Однако вопрос остается открытым: как наиболее точно провести оценку эффективности инвестиций с учетом сложившихся реалий и рисков? Какой методики оценки придерживаться в расчетах инвестиционных проектов с целью получения наиболее достоверного прогноза?

Концептуальный подход к современному стратегическому конкурентно-

му анализу и оценке эффективности инвестиций ориентирован на вариант интеграции методов анализа внешней среды, отраслевой конкурентной среды как части внешней среды, привлекательности конкретного рынка, конкурентного преимущества и конкурентной позиции на рынке, конкурентной стратегии с аналитическим инструментарием реальных опционов.

Задачи стратегического анализа и оценки эффективности инвестиций заключаются в научном содержательном и формальном описании возможности инвестирования в объект со стороны конкурентов, ресурсов, преимуществ и проблем, выявлении особенностей, закономерностей, тенденций развития конкуренции, оценки рисков, в обосновании способов управления эффективностью инвестиций с позиций защиты ключевых факторов успеха, в предоставлении информации для принятия стратегических управленческих решений. Именно конкуренция определяет, насколько уместна избранная стратегия и такие ее компоненты, как инновации, капитал, менеджмент, корпоративная культура и другие.

Эффективность – это оценочная характеристика результата какого-либо процесса, например, функционирования, использования, управления, развития и так далее, отражающая степень достижения поставленной задачи [54].

Эффективность – достижение каких-либо определенных результатов с минимально возможными издержками или получение максимально возможного объема продукции из данного количества ресурсов [77].

В экономико-математическом словаре Л.И. Лопатников утверждает, что «эффективность – одно из наиболее общих экономических понятий, не имеющих пока, по-видимому, единого общепризнанного определения» [37]. По мнению автора, это одна из возможных характеристик качества некоторой системы, в частности, экономической, а именно ее характеристика с точки зрения затрат и функционирования.

Некоторые авторы разделяют понятия результативности и эффективности. Под результативностью они понимают степень достижения показателей (критериев), характеризующих непосредственные и конечные результаты реализации программ развития предприятий, под эффективностью – соотношение затрат на реализацию программ развития и полученных результатов (социально-экономических эффектов) в денежном эквиваленте [58].

Все группы методик оценки эффективности инвестиций условно можно оценить в рамках двух подходов – бухгалтерский (оценка финансового состояния предприятия на определенную дату в прошлом периоде или будущем периоде) и стоимостно-ориентированный (оценка финансового состояния на основе денежных потоков в будущем периоде).

Метод простой бухгалтерской прибыли описан в работах таких исследователей, как В.В. Бочаров [8; 9], П.Ю. Смирнов [63], Е.С. Стоянова [70], У. Шарп [74] и других. Метод основан на расчете отношения средней величины чистой бухгалтерской прибыли за период реализации инвестиционного проекта и средней величины инвестиций за этот период. При выборе из нескольких проектов, предпочтение отдается проекту с наибольшей средней бухгалтерской нормой прибыли.

Е.С. Стоянова и П.Ю. Смирнов [63] назвали достоинством метода простоту расчетов и доступность информации. Однако У. Шарп и Дж. Бэйли [74] указали

на существенный недостаток: в расчете не учитываются неденежные виды затрат (амортизация), а при расчете долгосрочных проектов не учитывается влияние инфляции (временная стоимость денег) и возможность реинвестирования получаемых доходов. В.В. Бочаров отмечает [8; 9], что при оценке данным методом не принимается во внимание, что в ходе реализации проекта менеджеры могут реагировать на негативные изменения и минимизировать потери компании. Все эти недостатки ограничивают применение данного метода на практике.

На сегодняшний день наиболее известен и распространен на практике метод дисконтированных денежных потоков. В.П. Савчук определил следующие основные принципы, на которых основывается данный метод [62]:

1) оценка эффективности использования капитальных вложений осуществляется путем сопоставления денежного потока, который формируется в процессе реализации инвестиционного проекта, и исходной инвестиции. Проект признается эффективным, если обеспечивается возврат исходной суммы инвестиций и требуемая доходность для инвесторов, предоставивших капитал;

2) инвестируемый капитал, равно как и денежный поток, приводится к определенному расчетному периоду (который, как правило, предшествует началу реализации проекта);

3) процесс дисконтирования капитальных вложений и денежных потоков осуществляется по различным ставкам дисконта, определяемым в зависимости от особенностей инвестиционных проектов. При определении ставки дисконта учитываются структура инвестиций и стоимость отдельных составляющих капитала.

В методе используется ряд показателей для оценки эффективности: чистый дисконтированный доход, чистая терминальная стоимость, внутренняя норма доходности, модифицированная внутренняя норма доходности, индекс доходности, дюрация, срок окупаемости.

Чистый дисконтированный доход (ЧДД или NPV) – это накопленная дисконтированная сумма входных (положительных) и выходных (отрицательных) потоков [160]:

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

где: CF_k – чистый денежный поток, определяемый как разница между положительным и отрицательным денежным потоком; r – норма дисконта; t – порядковый номер шага расчета.

Метод чистого дисконтированного дохода основан на принципе временной стоимости денег и предположении, что с каждым годом стоимость денег снижается на норму дисконта. При принятии решения выбирается тот проект, значение NPV которого наибольшее и является положительным значением.

Чистая терминальная стоимость (NTV) – это накопленный денежный поток, приведенный к моменту окончания проекта методом наращивания процентов. В расчете чистой терминальной стоимости используется метод обратный методу дисконтирования – метод наращивания.

Чистая терминальная стоимость проектов (NTV) определяется по формуле:

$$NTV = \sum_{n=1} CF_t \cdot (1+r)^{n-t} - IC_0 \cdot (1+r)^t$$

(2)

где: n – количество лет реализации проекта, t – порядковый номер периода реализации проекта; IC – первоначальные инвестиции в проект.

Условия принятия проекта на основе показателя NTV такие же, как и с NPV .

Нетрудно заметить, что показатели NTV и NPV взаимообратны. При отборе инвестиционного проекта возможно использовать оба показателя. Они отражают одинаковые по смыслу результаты. Но на практике больше применяется показатель чистого дисконтированного дохода.

Внутренняя норма рентабельности (ВНД или IRR) – это такое значение показателя дисконта, при котором современное значение инвестиции равно современному значению потоков денежных средств за счет инвестиций, или это значение показателя дисконта, при котором обеспечивается нулевое значение чистых инвестиционных вложений [160]:

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = INV \quad (3)$$

где: CF_t – входной денежный поток в t -ый период, INV – значение инвестиции.

Экономический смысл внутренней нормы доходности – это норма доходности инвестиций, при которой предприятию одинаково эффективно инвестировать свой капитал под IRR процентов в финансовые инструменты или произвести реальные инвестиции, генерирующие денежный поток, каждый элемент которого инвестируется по IRR процентов.

Метод применяется в двух основных случаях:

1) для расчета экономической эффективности независимых инвестиционных проектов;

2) для расчета экономической эффективности взаимоисключающих друг друга проектов и выбора из них наиболее доходного проекта для предприятия.

ВНД (IRR) можно найти и графическим способом, если рассчитать ЧДД для всех ставок дисконтирования от 0 до какого – либо разумного большого значения. Это ставка, при которой график ЧДД пересечет горизонтальную ось, и является ВНД (IRR).

ВНД является дополняющим показателем к показателю ЧДД. Если ЧДД измеряет массу полученного дохода, то ВНД оценивает способность проекта генерировать доход с каждого рубля инвестиций.

Высокое значение ЧДД не может быть единственным аргументом при выборе инвестиционного проекта, так как выбор зависит от масштаба инвестиционного проекта и может быть связан с высоким риском. Большинство менеджеров предпочитают относительные показатели (ВНД), несмотря на высокую сложность расчетов.

К достоинствам этого инструмента можно отнести объективность, независимость от абсолютного размера инвестиций, информативность. Он легко может быть приспособлен для сравнения проектов с различными уровнями риска: проекты с большим уровнем риска должны иметь большую ВНД.

Недостатки ВНД в том, что он зависит от большой точности оценки будущих денежных потоков, сложно рассчитывается и ВНД невозможно использовать в случае неординарного денежного потока, когда оттоки и притоки денежных средств в расчетном периоде чередуются. Тогда возникает эффект множественности IRR.

Для поиска единственного значения ВНД (IRR) применяется его модификация – MIRR.

$$\sum_0^t \frac{\text{ОД } \Pi_t}{(1+r)^t} = \frac{\sum_0^t \text{ПДП}_t \cdot (1+r)^{n-t}}{(1+\text{MIRR})^t} \quad (4)$$

$$\text{MIRR} = \left(\frac{\left(\sum_{t=0}^n \text{ПДП}_t \cdot (1+r)^{n-t} \right)^{1/t}}{\sum_{t=0}^n \frac{\text{ОД } \Pi_t}{(1+r)^t}} \right) - 1 \quad (5)$$

где: ОДП_t – отрицательный денежный поток; ПДП_t – положительный денежный поток.

Критерий MIRR всегда имеет единственное значение как для ординарного, так и для неординарного потоков. Значение критерия также сравнивается с показателем стоимости капитала: проект принимается, если MIRR больше стоимости капитала.

Индекс доходности инвестиций (ИД или PI) равен отношению ЧДД к накопленному дисконтированному объему инвестиций:

$$\text{PI} = \frac{\text{ЧДД}_{\text{ожд.}}}{\text{IC}_{\text{дисконтир.}}} \quad (6)$$

Недостаток метода – метод не учитывает распределение притока и оттока денежных средств по годам.

Дюрация (D) – это средневзвешенный срок поступления денежных доходов от инвестиционных проектов. Дюрация - это показатель длительности инвестиций, который имеет значение при выборе окончательного варианта инвестирования, если имеется несколько альтернативных проектов с одинаковыми значениями ЧДД (NPV) и ВНД (IRR).

$$D = \frac{\sum(t \cdot \text{PV}_t)}{\sum \text{PV}_t} \quad (7)$$

где PV_t - приток инвестиционного проекта.

Дюрация позволяет привести к одному стандарту самые разнообразные по своим характеристикам проекты (по срокам, количеству платежей в периоде, методам расчета причитающегося процента и другим).

Чем короче дюрация, тем эффективнее проект при прочих равных условиях. Срок окупаемости – это минимальный отрезок времени, в течение кото-

рого чистый дисконтированный поток становится и остается неотрицательным [65]. Показатель рассматривается с учетом дисконтирования и без учета дисконтирования. Первый вариант в рамках данной методики предпочтительнее, т.к. без учета дисконтирования возможно необоснованное занижение срока окупаемости проекта, что может негативно сказаться на экономических результатах компании в долгосрочной перспективе.

Срок окупаемости состоит из целой части числа и дробной части числа.

Целая часть числа определяется как минимальное количество лет, за которые накопленное сальдо от всех видов деятельности все еще меньше объема инвестиций (например, k лет), по следующей формуле:

$$PB = \min n, \text{ при котором } \sum_{k=1}^n CF_k \leq IC_0 \quad (8)$$

Дробная часть числа определяется как отношение разницы между накопленным сальдо от всех видов деятельности и объемом инвестиций за тот год реализации проекта, за который рассчитана целая часть срока окупаемости (k лет), к величине денежного потока года, следующего за годом k .

При оценке эффективности срок окупаемости может служить только ограничением. При удовлетворении заданному ограничению отбор проектов по этому показателю не производится.

Недостаток метода в том, что он ориентирует предприятия выбирать проекты с быстрым сроком окупаемости. Метод не учитывает доходность проекта после срока окупаемости.

Поскольку чистый дисконтированный доход является основным показателем, а остальные показатели – его модификациями, развитие метода оценки эффективности сосредоточим на чистом дисконтированном доходе.

Несмотря на широкое распространение метода чистой дисконтированной стоимости, многие авторы отмечают и недостатки метода (таблица 1).

Авторы сходятся во мнении, что метод чистой дисконтированной стоимости и его производные плохо адаптированы к крупным долгосрочным проектам, так как прогноз будущих денежных потоков в отдаленной перспективе затруднен снижающейся степенью вероятности их получения. Несмотря на признание в мировой и отечественной практике как надежного в системе показателей экономической оценки инвестиций, метод требует детальных долгосрочных прогнозов, что возможно при использовании гибких инструментов оценки.

Все авторы схожи во мнении, что для повышения гибкости в управлении при оценке эффективности инвестиций следует учитывать риски. Риск – это определенное событие, а вероятность риска – количественная величина, подвергающаяся исчислению методами математического анализа и теории вероятности. Риск может оказывать как негативное, так и позитивное воздействие на инвестиционный проект и работу организации в целом.

Таблица 1

Недостатки метода дисконтированных денежных потоков

Автор	Содержание недостатков
Фишмен и Ш. Пратт [71]	Показатель чистого дисконтированного дохода – абсолютный и не учитывает размера альтернативных инвестиционных проектов; при оценке долгосрочных проектов происходит занижение величины будущих доходов за счет их дисконтирования. Чем больше срок реализации инвестиционного проекта, тем ниже его доходность в последующие годы.
В.П. Савчук [62]	Сознательно принимается допущение, что инвестиции, различающиеся по объему и продолжительности периодов отдачи, могут оказаться равноценными по конечному экономическому эффекту.
П.Ю. Смирнов [63]	Зависимость конечного показателя чистого дисконтированного дохода от величины нормы дисконта. Чаще всего для упрощения в расчетах принимается, что на протяжении всего срока реализации проекта норма дисконта остается постоянной, однако в реальности она может измениться.
Л.А. Баев, О.В. Егорова и Н.В. Правдина [4; 5]	<p>Метод принятия управленческих решений, основанный на расчете чистой приведенной стоимости проекта, предполагает однозначный путь развития инвестиционного проекта. Возникает противоречие: сам по себе проект призван адаптировать предприятие к новым условиям существования бизнеса, но при расчете оценки эффективности дополнительные возможности и изменчивость среды не учитываются.</p> <p>Важным обстоятельством является условность целесообразности принятия решений, под которой понимается зависимость будущих инвестиций от успеха уже сделанных. Организация может инвестировать сегодня для обеспечения возможности реализации инвестиций в будущем. В большинстве этих случаев чистый дисконтированный доход оказывается отрицательным, то есть метод неверно оценивает эти вложения, создающие перспективные возможности.</p>
С.В. Крюков [31; 32]	Метод является недостаточно эффективным в экономической оценке инвестиций потому, что он не отражает гибкости и возможностей менеджмента (не учитывает изменений основных показателей проекта). Изменение внешней экономической среды без корректировки оценки проекта может привести к ошибочному решению.

Современные ученые выделили несколько видов риска инвестиционной деятельности [64; 22]:

1. Стратегические риски – затрагивает всю деятельность организации, могут возникать в результате ошибок при выборе стратегий развития и ведения деятельности:

- a) изменение предпочтения покупателей;
- b) политические и регуляторные изменения;
- c) изменение маркетинг и бренд-стратегии;
- d) изменение стратегии разработки и выпуска товаров или услуг на рынок;
- e) некорректная модель сделок по слиянию и поглощению;

f) изменение стратегии долгосрочного взаимодействия с контрагентами и партнерами.

2. Финансовый риск – возможность возникновения убытков вследствие неблагоприятного развития финансовых рынков или их изменения:

- a) рыночный риск;
- b) риск ликвидности;
- c) кредитный риск;
- d) страновой риск.

3. Юридический – неисполнение партнерами компании своих обязательств в рамках договора и/или действующего законодательства.

4. Операционный – риск возникновения прямых или косвенных убытков из-за неверного построения бизнес-процессов или систем в организации, неэффективности процедур внутреннего контроля, технологических сбоев, ошибок и недостаточной квалификации персонала.

5. Репутационный – возможность изменения или угроза деловой репутации организации:

- a) финансовые репутационные риски;
- b) корпоративные репутационные риски;
- c) рыночные репутационные риски.

6. Риски экономической сферы:

a) производственные – связаны с убытками по причине остановки или нарушения производственного цикла;

b) реализационные – возможность несения убытков или недополучения прибыли под влиянием усиления конкурентной борьбы, изменение соотношения спроса и предложения, повышение тарифов на транспортировку, снижение качества товара;

c) инновационные – возникают при внедрении новых технологий как возможность не окупить вложенные финансовые ресурсы;

d) информационные – могут приводить к убыткам в результате недостоверности собранной информации.

7. Политические:

a) риск смены политического курса – включает все изменения во внешней и внутренней политике государства;

b) валютные риски – опасность потерь при колебании курса иностранной валюты. Возникает при реализации продукции на внешний рынок или при закупках импортного оборудования;

c) инфляционные риски – его влияние в значительной степени зависит от темпов оборота денежных средств на предприятии;

d) кредитные – риск изменения процентных ставок и угрозы невозврата или несвоевременного возврата кредитов;

e) инвестиционные – возможность ухудшения финансового положения компании из-за нехватки инвестиций.

2. Особенности оценки инвестиций в нефтедобывающей промышленности

Нефтедобывающая промышленность – одна из основополагающих отраслей экономики. Современные стратегии развития российских нефтедобывающих предприятий ориентированы на сырьевой экспорт, а не на развитие и глубокую переработку добываемых углеводородов, что не отвечает мировым тенденциям.

Текущая общемировая ситуация, обусловленная стагнацией экономики Евросоюза и спадом темпов роста экономики Китая, приостановила рост спроса на углеводородное сырье. Но по прогнозам экспертов ситуация роста спроса на нефть как сырье и продукты нефтехимии возобновится в ближайшие годы, что обусловлено ростом численности населения планеты и потребностей экономики. Поэтому перед вертикально-интегрированными нефтяными компаниями стоит задача – перерабатывать всю добываемую нефть на заводах российских компаний на территории РФ и за рубежом [14].

С другой стороны, снижение запасов нефти заставляет искать альтернативные источники доходов. В последнее время внимание уделяется попутному нефтяному газу (далее – ПНГ).

ПНГ – это газ, представляющий собой смесь сухого газа с газовым бензином и пропан-бутановой фракцией [38].

ПНГ – это газы, выделяющиеся из нефти при ее добыче или самоизлиянии, представляющие собой один из видов природных газов [8; 19; 31].

ПНГ является ценнейшим многокомпонентным углеводородным сырьем, состав которого определяется составом нефти и газовой подушки в месторождении, режимом эксплуатации нефтяного промысла, принятыми системами сбора газа, стабилизации нефти и так далее. ПНГ не считается самостоятельным видом полезного ископаемого.

Добыча ПНГ – часть потенциальных ресурсов газа, извлекаемая из недр вместе с промышленной нефтью [31; 38].

Переработка и использование нефти как основного продукта давно налажена, но переработка и использование ПНГ вызывает затруднения. Для целей данного исследования определим понятие «утилизация попутного нефтяного газа» как его полезное использование, включая переработку.

Под утилизированным попутным нефтяным газом понимается объем добытого ПНГ за минусом технологических потерь газа при его очистке, осушке и транспортировке и объема газа, направленного на факел сгорания и (или) свечу рассеивания.

Для более глубокого понимания экономической сущности утилизации ПНГ предлагается конкретизировать объем затрат на утилизацию:

- затраты на подготовку ПНГ: осушка, очистка;
- затраты на транспортировку ПНГ на собственные объекты утилизации или внешнему потребителю;
- амортизационные отчисления основных средств, предназначенных для утилизации ПНГ;
- фонд оплаты труда рабочих, непосредственно занятых в утилизации ПНГ

и (или) обслуживании основных средств, предназначенных для утилизации ПНГ;

- вспомогательные материалы, топливо и ГСМ, необходимые в процессе утилизации ПНГ и обслуживания основных средств;
- прочие затраты.

В настоящее время есть несколько направлений использования ПНГ: сжигание в энергетических установках для производства тепловой и электрической энергии, сжижение с целью получения синтетического жидкого топлива, извлечение технически чистых углеводородов и другие. Извлеченные из ПНГ углеводородные фракции формируют дополнительный сырьевой источник развития экономики [2; 14; 42].

Известные способы утилизации ПНГ требуют критической оценки их использования на месторождениях с высоким содержанием сероводорода и низкими объемами углеводородных компонентов в газе [11; 30; 34; 53; 55; 76; 73]:

- фракционная («нехимическая») переработка ПНГ;
- закачка попутного нефтяного газа в пласт для повышения нефтеотдачи;
- установка энергоблоков;
- один из наиболее распространенных способов утилизации ПНГ в России.
- переработка ПНГ на синтетическое топливо (GTL);
- криогенная переработка ПНГ в сжиженный газ;
- экспорт энергии как пакет услуг.
- производство метанола;
- использование сжиженного ПНГ в качестве транспортного топлива.

Таким образом, перспективными направлениями утилизации ПНГ являются: совершенствование сырьевой базы, производство базовых полупродуктов, производство нефтехимикатов и конечных продуктов, развитие сбытовой сети и обслуживающих отраслей. Соответственно, стратегии развития нефтедобывающих предприятий могут быть в сфере: достижения превосходства в сырьевом обеспечении и использование более качественного и дешевого сырья, поиске прорывных технологий и в занятии новых рыночных ниш, в оптимизации производственных расходов и минимизации рисков в основном бизнесе за счет управления активами. В перспективе нефтедобывающие предприятия должны преобразоваться в крупные энергетические комплексы с развитой переработкой сырья.

Экономика утилизации ПНГ различна и зависима от объемов добычи нефти. Многие месторождения нефти являются низкодебетными по запасам углеводородного сырья, имеют низкие объемы добычи, и утилизация ПНГ является невыгодной. Заниженные внутренние цены на ПНГ не покрывают даже операционных затрат в случае продажи попутного газа на переработку сторонней организации. В определении цен на ПНГ как на сырье для дальнейшей переработки большое значение имеет разделение затрат на добычу и подготовку нефти и на попутный газ. В отсутствие законодательно установленных методик отнесения затрат на себестоимость нефти и ПНГ большинство затрат относится на нефть [14]. Затруднен доступ к рынкам сбыта продуктов переработки [25]. Реализация проектов по утилизации ПНГ помимо значительных капитальных затрат может повлиять и на себестоимость добычи нефти за счет увеличения

суммы амортизации оборудования, предназначенного для утилизации.

Высокая капиталоемкость отрасли обуславливает необходимость большого стартового капитала для входа в отрасль и выхода на рынок. Для входа в отрасль необходимо приобретение лицензии на разработку месторождения, приобретение большого объема оборудования, заключение контрактов или создание собственных вспомогательных производств и так далее. Эти условия являются значительным барьером и своеобразным фильтром для компаний.

Современная российская нефтяная промышленность - достаточно закрытая отрасль со сложностью входа в нее новых производителей. В отрасли небольшое количество компаний, что характеризует ее как олигополию. Существующая сырьевая база уже распределена между работающими в этой области компаниями, а поиск новых месторождений ведется очень низкими темпами. Также стоит отметить и высокую степень выработки разрабатываемых месторождений, что связано со снижением доходности. Новые участки недр необходимо оснащать инфраструктурой, что связано с повышением затрат.

В.Ю. Рыженко также назвал ряд особенностей, влияющих на нефтедобывающий сектор экономики и снижающих его эффективность [59]:

- высокая себестоимость добычи нефти, обусловленная природными (сложными климатическими условиями в районах добычи), географическими (удаленность производства от потребителя), геологическими, налоговыми (ставки НДС, акцизов), политическими (непоследовательная государственная политика, низкая подготовка государственного менеджмента в этой области) и другими факторами;

- высокий уровень загрязнения окружающей среды в районах нефтепромыслов и переработки нефти;

- высокая степень износа основных фондов и их большая (60-70%) доля в общем объеме основных средств нефтедобывающих компаний;

- высокий уровень энергоемкости производства. Большая часть добываемой нефти в России извлекается механическим путем, поэтому затраты на электроэнергию составляют значительный удельный вес в себестоимости. Энергосберегающее оборудование дороже существующего и компании не стремятся его использовать;

- низкая загрузка производственных мощностей;

- высокая зависимость экспорта нефти от курса валют. Реализация нефти на экспорт производится в долларах США, что делает прибыль нефтедобывающих компаний зависимой от курса валюты.

Нефтедобывающая отрасль обладает и специфическими рисками [швец; маз]:

- геологический риск – связан с надежностью подсчета запасов и степенью изученности месторождения (участка недр);

- риск, связанный с методом разработки месторождения.

В таких условиях сжигание ПНГ на факелах является практически беззатратным способом решения проблемы утилизации ПНГ. Но он приводит к безвозвратным потерям ценного химического и энергетического сырья, добавленной стоимости, создаваемой в России, доходов в отрасли в сотни миллиардов

рублей в год, к загрязнению окружающей среды [59].

За последние два десятилетия произошли существенные изменения международного законодательства, касающиеся деятельности нефтедобывающих предприятий.

21 марта 1994 г. принята Рамочная конвенция об изменении климата (РКИК ООН), направленная на сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу, в том числе за счет сжигания ПНГ [46]. Для ужесточения мер, направленных на решение проблемы изменения климата, в 1997 г. в дополнение к РКИК ООН был принят Киотский протокол [46]. Уникальность документа в том, что он стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночном механизме регулирования – механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов. Смысл данного механизма – в экономии издержек на снижение выбросов ПНГ, возможность которой обусловлена, с одной стороны, разным уровнем экологических затрат в отдельных странах, а с другой – предоставленной странам возможностью гибкого распоряжения эмиссионными правами [40].

Документы способствуют введению более эффективных технологий в странах, взявших на себя конкретные количественные обязательства, стимулируют их распространение в развивающихся странах посредством финансовых инструментов, механизмов передачи технологий и гибкости. Они не диктуют участникам обязательные схемы национальной системы регулирования выбросов парниковых газов и их поглощения. Страны разрабатывают и принимают систему, исходя из своих внутренних природных, социально-экономических условий и приоритетов.

Межправительственные программы, направленные на стимулирование нефтегазовых компаний, разрознены и проводятся отдельными государствами, зачастую эффективность этих мероприятий невелика. Аналитики отмечают, что требуются скоординированные усилия со стороны органов власти, производителей нефти и газа, поставщиков технологий и международного сообщества [48].

В 2002 году был создан Всемирный Банк Глобального Партнерства по Сокращению Объемов Сжигания Попутного Газа [48]. Организация начала заниматься мониторингом и анализом данных по объему добычи и уровням полезной утилизации и сжигания ПНГ в странах мира.

К 2012 г. Киотский протокол ратифицировали 177 государств [18; 67]. Ратификация Киотского протокола в России произошла в 2005 году. В 2007 году Правительство РФ утвердило постановление № 332, которое определило Минэкономразвития РФ в качестве координационного центра по подготовке и утверждению заявок на проекты совместного осуществления [18]. Реализация программ по утилизации ПНГ началась в 2008 г. В основном это совместные проекты с зарубежными компаниями.

Реализация основных положений Киотского протокола на территории России проходит более чем неэффективно. Не создан единый реестр учета парниковых газов, проекты по сокращению выбросов парниковых газов начали внедряться через 5 лет после ратификации документа.

В связи с этим Правительство РФ начало разработку нормативно-

правовых актов, направленных на снижение вредного воздействия на окружающую среду за счет выброса в атмосферу парниковых газов. На долю нефтяных компаний приходится примерно половина всех выбросов в основном за счет сжигания ПНГ на промыслах.

Законодательство Российской Федерации о недрах основано на Конституции Российской Федерации и состоит из Федерального закона №2395-1 «О недрах» от 21.02.1992 г. [68] и принимаемым в соответствии с ним других федеральных законов и иных нормативных актов.

Федеральный закон «О недрах» закрепляет общие условия и принципы рационального использования недр на территории России, указывая, что недропользователи должны обеспечить «наиболее полное извлечение из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов» [68]. Утверждение справедливо и для ПНГ.

Также действует федеральный закон ФЗ-№ 69 от 31 марта 1999 г. «О газоснабжении в Российской Федерации» [69]. Документ предусматривает регулирование вопросов в сфере переработки ПНГ.

В то же время подзаконные акты, конкретизирующие положения закона в отношении ПНГ, отсутствуют. В 2000 году в Государственную Думу РФ был внесен проект федерального закона «О попутном нефтяном газе», регулирующий отношения, связанные с извлечением, уничтожением и использованием ПНГ. В нем закреплены основополагающие понятия: дается определение «попутный нефтяной газ», «извлечение попутного нефтяного газа», утверждены требования к проектам разработки месторождений и установкам измерения и учета ПНГ. Но законопроект до сих пор не принят. Многие из положений законопроекта, в первую очередь регламентирующих экономические меры, направленные на поощрение снижения сжигания ПНГ, сформулированы в общем виде и требуют подготовки множества подзаконных актов, которые обеспечат работоспособность данного закона. Законопроект может быть принят только после значительных доработок.

Строго говоря, ПНГ законодательством РФ юридически в качестве самостоятельного вида полезного ископаемого не рассматривается [16]. Хотя, согласно подпункту 3 пункта 2 статьи 337 Налогового кодекса РФ [44], ПНГ назван углеводородным сырьем (добытым полезным ископаемым). В соответствии с подпунктом 2 пункта 1 статьи 342 Налогового кодекса РФ [44] ставка налога на добычу полезных ископаемых относительно ПНГ равна нулю, что не принуждает предприятия рационально использовать природные ресурсы [16].

В настоящее время в России только лицензионные соглашения (локальные нормативные правовые акты) определяют уровни использования ПНГ. Требования максимального использования ПНГ применительно к конкретным условиям месторождений (газосодержание, физико-химический состав газа, месторождения) учитываются при предоставлении участков недр в пользование в условиях конкурсов и аукционов [16].

В ряде регионов России в лицензиях такой показатель отсутствует. Положение усугубляется несовершенством методик определения запасов и мето-

дик учета добываемого ПНГ, а в ряде случаев – полным отсутствием приборов учета его добычи.

После ратификации Киотского протокола Правительство РФ разработало единую стратегию в области утилизации ПНГ. С этой целью принято постановление Правительства РФ № 7 от 08.01.2009 г. «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» [49], вступившее в силу 01.01.2012 г.

Документ обязывает компании нефтегазового комплекса устанавливать системы измерения и учета добываемого ПНГ. Также он закрепляет значение целевого показателя сжигания ПНГ на уровне в 5 % от добытого объема, что превышает размер технологических потерь (в среднем по отрасли 1,5 %) [49]. Законодатель считает показатель достижимым для нефтяной отрасли в целом.

При этом вводится жесткая система платежей и штрафов. Плата за целевой объем сжигания и вредные выбросы в атмосферу устанавливается индивидуально для каждого нефтегазодобывающего района в зависимости от компонентного состава ПНГ. С 1 января 2012 г. при сверхнормативных выбросах попутного газа и продуктов его сжигания в атмосферу к базовой ставке применяется поправочный коэффициент, равный 4,5 (при отсутствии узлов учета ПНГ – 6).

В 2012 г. законодатель еще больше ужесточил меры по стимулированию полезного использования ПНГ. В дополнение к постановлению Правительства РФ от 08.01.2009 г. № 7 принято постановление Правительства РФ № 1148 «Об особенностях исчисления платы за выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа» [50]. Документ изменил порядок и суммы исчисления платы за сверхнормативное сжигание ПНГ: с 1 января 2013 г. повышающий коэффициент за выброс загрязняющих веществ при сжигании ПНГ стал равен 12, в 2014 году – 25 [51].

Ужесточение законодательства в этой сфере может послужить реальным механизмом сокращения выбросов парниковых газов.

Оценка эффективности утилизации ПНГ осуществляется с помощью традиционных подходов дисконтирования денежных потоков, меняется лишь набор оценочных показателей. Так, А.Ю. Зырянова предложила оценивать эффективность использования ПНГ при обратной закачке в нефтяной пласт по дисконтированному сроку окупаемости, при расчете которого в состав доходов включается экономия, связанная с сокращением штрафов за выбросы вредных веществ, а также доход от дополнительно добытой нефти [24]. Н.А. Закшевский, В.Б. Замотин предложили сравнивать варианты капитальных вложений и эксплуатационных затрат в проекте по утилизации ПНГ на примере Гарюшкинского нефтяного месторождения [24]. Д.А. Гамилова, Э.И. Габдрашитова сравнили два проекта по утилизации ПНГ (организация транспорта продукции скважин по трубопроводу и установка печи для собственных нужд для утилизации ПНГ) с помощью чистого дисконтированного дохода, индекса доходности и срока окупаемости [15].

Таким образом, существующие методы оценки эффективности инвестиций дают более или менее точную оценку для краткосрочных (до 5 лет) проек-

тов, с небольшими или средними размерами капиталовложений. Это создает возможности для инвесторов принимать решения об инвестировании сразу на весь срок реализации инвестиционного проекта. Но большая часть проектов в нефтедобывающей промышленности являются капиталоемкими и рассчитаны на срок свыше 5 лет.

В настоящее время политика нефтедобывающих компаний направлена на разработку наиболее крупных месторождений с минимальными затратами в короткие сроки, что приводит к нерациональному использованию недр, ухудшению геологических и технологических условий разработки в будущем, повышению обводненности скважинной продукции и так далее.

Современная экономическая ситуация, а также изменение мирового и российского законодательства в сфере добычи нефти и газа требуют от пред-приятий, занимающихся добычей нефти, перехода к более рачительному хозяй-ствованию и использованию недр. Ухудшение экологической ситуации, особенно в районах нефтепромыслов, требует повышения экологической безопасности, рационального использования добываемой нефти, пластовой воды и ПНГ.

Проекты по утилизации ПНГ, реализуемые в сложных геологических условиях добычи углеводородов, требующие высоких капиталовложений, длительных сроков реализации и окупаемости, сопровождаются высокими рисками, связанными с изменением факторов внешней среды. Их оценка классическими методами показывает невысокую эффективность, либо убыточность, что в действующем порядке исключает дальнейшую эксплуатацию отдельных месторождений для целей утилизации ПНГ. В связи с этим необходима разработка более гибких методов оценки эффективности утилизации ПНГ.

Гибкость и многовариантность в оценке эффективности достигаются за счет:

- ранжирования и группировки месторождений нефти и технологий утилизации ПНГ и локализации на этой основе рисков инвестирования в низкорентабельные месторождения со сложными геологическими условиями;
- предоставления инвестору права отказа от финансирования проекта (или отсрочки инвестирования), не дожидаясь срока окончания опциона (что является отличительной характеристикой метода реальных опционов и конкретно американского типа опциона);
- подразделения периода инвестирования на более короткие сроки (год, полгода, квартал и т.д.), в течение которых у инвестора появляется возможность оперативного выбора;
- выявления факторов риска, влияющих на доходность проекта;
- разработки альтернативных опционных стратегий инвестора.

3. Метод реальных опционов как инструмент повышения гибкости в оценке эффективности инвестиций

Термин «реальный опцион» (realoption) введен Стюартом Майерсом в 1977 г. по аналогии с финансовым опционом в контексте анализа финансовой политики фирмы. Основанием для аналогии служит общая черта – наличие права без обязанности или (как вариант) возможность без необходимости [27].

И.А. Баев, Д.Б. Алябушев отметили, что в основе метода реальных опционов находится выявление и использование общих характеристик между управленческими решениями и финансовыми опционами, и любой инвестиционный проект (как любая возможность для инвестиций) может быть рассмотрен как опционный контракт (финансовый опцион). Опцион подразумевает, что компания имеет право (а не обязательство) создать или приобрести активы в течение некоторого периода времени. Многие управленческие решения могут быть рассмотрены в форме права на те или иные действия в будущем [3]. А.В. Бухвалов отметил, что реальные опционы применялись человечеством задолго до введения этого термина в научный обиход [12; 13].

Реальный опцион – это возможность принятия гибких решений. С другой стороны, реальный опцион можно рассматривать как право компании на осуществление инвестиционной деятельности [13]. А.В. Бухвалов привел термин «реальный опцион»: возможность менеджера использовать гибкость, встроенную в инвестиционный проект (в более общем смысле – в любые решения компании). Автор отметил, что реальный опцион является инструментом, направленным не на страхование риска, а на максимизацию роста. Опцион сам может вносить дополнительный риск, что естественно для инструмента, обеспечивающего рост [12].

И.В. Демкин дал понятие опциона как финансового инструмента, дающего его владельцу право купить (продать) по установленной цене оговоренный в опционе актив, в определенный момент или интервал времени. Опцион предоставляет его владельцу право на получение потенциальных будущих экономических выгод, связанных с изменениями в справедливой стоимости актива [23].

У.В. Коновалова определила термин «реальный опцион» как возможность (или право) принятия некоторого управленческого решения в будущем [28]. Автор утверждает, что реальный опцион одновременно может существовать фактически и использоваться менеджерами интуитивно, представлять собой мощный понятийный аппарат разработки и принятия стратегических решений, а также являться способом уточнения чистой дисконтированной стоимости проекта при его анализе. В последнем случае реальный опцион в ряде случаев позволяет более точно оценивать реальные активы и ими управлять.

Р.М. Грант привел следующий алгоритм оценки реальных опционов.

1. Применяется стандартный анализ чистого дисконтированного дохода без учета любых гибких опционов (проект оценивается в целом при самых благоприятных условиях).

2. Моделируются неопределенности проекта методом дерева «событий»: проект разделяется на стадии, и выявляются ключевые точки в его реализации. Рассчитываются дисконтированные доходы в разных вариантах действия неопределенных факторов.

3. Определяется, какие ключевые решения могут быть приняты менеджерами для осуществления проекта, то есть переводится дерево «событий» в дерево «решений». Главным аспектом управленческой гибкости должна стать возможность отсрочить инвестиции в другой этап проекта, увеличить или уменьшить масштаб проекта, либо отказаться от него.

4. Оценивается проект, отличающийся гибкостью управления, методом стоимости портфеля ценных бумаг (доходность портфеля при учете риска также определяется с помощью чистого дисконтированного дохода) [17].

Ученые приводят несколько классификаций реальных опционов (таблица 2).

Рассмотрев основную классификацию реальных опционов, изучим основные модели их оценки. Все современные модели оценки основываются на том, что у инвестора имеется принципиальная возможность принимать в некоторые моменты времени решения относительно исполнения опциона или отказа от него. Существует ряд способов стоимостной оценки реальных опционов.

В работе С.В. Крюкова описаны три типа моделей для оценки стоимости реальных опционов [32; 33]: 1) модель с непрерывным временем; 2) схема конечных разностей; 3) биномиальная модель. Все они разработаны для оценки финансовых опционов, затем стали применяться и для реальных опционов.

Таблица 2

Классификация реальных опционов

Ученый	Критерий	Вид опциона	Определение
И.А. Баев, Д.Б. Алябушев [3]	По действию	Опцион на отказ	Возможность для инвестора отказаться от его продолжения в силу ухудшения внешних или внутренних факторов (получение новой информации о проекте, неблагоприятная рыночная ситуация и т.п.). В этом случае потери компании ограничатся инвестициями на начальном этапе.
		Опцион на отсрочку	Временной лаг между покупкой права на инвестиции и началом реализации проекта. Горизонт планирования должен быть расширен, так как требуется оценка вероятностей благоприятного и неблагоприятного исхода по окончании периода ожидания.
		Опцион на изменение объемов выпуска (расширение, сокращение)	Определяются конкурентные преимущества нового продукта, оценивается потенциал рынка и, исходя из этого, принимается решение о расширении (сокращении) объема продукции.
		Опцион на корректировку стратегии сбыта	После проведения пробного маркетинга или начала продаж поступает информация об эффективности выбранной политики. Корректировка сбыта приведет к получению различных денежных потоков. При этом возникает неопределенность в части выбора стратегий, так как не все они оказываются однозначно благоприятными или неблагоприятными. Наряду с этим может быть сформирована новая стратегия на основе изменившейся информации.

А.В. Бухвалов [12]	По действию	Последовательные инвестиции	Серия взаимосвязанных проектов, осуществляемых последовательно. Каждый предыдущий проект создает необходимую внутреннюю и внешнюю среду для проведения следующего. Решение о каждом следующем проекте обладает гибкостью (выбор подходящего момента для его начала, либо отказ от реализации).
		Опцион роста	Возможность инвестирования с целью выхода на непредсказуемые рынки стран или отраслей с возможностью получения сверхприбылей.
		Опцион прекращения	Означает проектирование стратегии таким образом, чтобы ситуация была несимметричной: данной фирме проект не выгоден, но есть фирмы, для которых проект или что-то связанное с ним (земля, оборудование) выгодны.
		Ожидание и обучение	Авторская характеристика отсутствует.
		Варьирование объемами и разнообразием продукции	Как в большую, так и в меньшую сторону, является важной гибкостью, которую надо специально встраивать в технологии. Особенно легко варьировать объемом и разнообразием, если фирма не производитель, а продавец продукции.
		Базисный опцион	Опцион, зависящий от одного вида неопределенности.
	По типу неопределенности	Радужный опцион	Опцион, зависящий от нескольких видов неопределенности. Моделирование радужных опционов является технически сложной задачей. Теоретически все опционы зависят от нескольких видов неопределенности, но всегда целесообразно постараться выделить основной вид неопределенности, влияющий на задачу.
А. В. Бухвалов [12]	Комбинированные опционы	Опционы переключения	Авторская характеристика отсутствует.
		Составные опционы	Опцион, который имеет в качестве базисной неопределенности другой опцион. Строго говоря, почти все опционы являются составными. Однако явное использование составных опционов при анализе бизнес-стратегий редкость.
	По стороне баланса	Опционы, встроенные в активы	Авторская характеристика отсутствует.
		Опционы, встроенные в пассивы	Авторская характеристика отсутствует.
Н.Н. Карпова и И.Г. Почернин [26]	По срокам исполнения	Американский	Может быть исполнен в любой день до истечения контракта или в этот день.
		Европейский	Исполнение опциона возможно только в день истечения контракта.
	По действиям на покупку или продажу	Опцион на покупку (или опцион «call»)	Ценная бумага, дающая правообладателю (покупателю) опциона купить актив.
		Опцион на продажу (или опцион «put»)	Ценная бумага, позволяющая правообладателю продать актив.

Модели с непрерывным временем предполагают, что стоимость актива имеет логарифмически нормальное распределение, или что доходы нормально распределены. В этой модели для определения инвестиционных возможностей используется формула Блека-Шоулза, разработанная в 1973 году [78; 61, с. 228]. Формула (8) определила порядок расчета теоретической цены опционов на рынке.

$$C_k = C_a \cdot N(d_1) - C_{и}/(1 + \Pi)^T \cdot N(d_2) \quad (8)$$

C_k - стоимость опциона-колл на данный момент времени;

C_a – текущая цена актива;

$C_{и}$ – цена исполнения опциона;

Π – безрисковая процентная ставка;

T – безрисковый временной интервал;

$N(d_1)$, $N(d_2)$ - вероятности, определяемые по таблице значений ряда нормального распределения вероятностей;

$$d_1 = [L_{\Pi}(C_a/C_{и}) + (\Pi + 0,5\sigma^2) \cdot T]/[\sigma\sqrt{T}] \quad (9)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (10)$$

σ - средний уровень колеблемости цены актива, лежащего в основе опциона, за промежуток времени T ;

$L_{\Pi}(C_a/C_{и})$ - натуральный логарифм частного от деления текущей цены актива на цену исполнения опциона.

С.В. Крюков отметил, что для нестандартных инвестиционных возможностей необходимо рассматривать стохастический процесс как геометрическое броуновское движение, затем брать производные и решать уравнения для частных производных. При расчетах данным методом найти близкое формальное решение достаточно сложно, поэтому приходится прибегать к аппроксимации [33].

Схемы конечных разностей – это общий метод для числовой аппроксимации стоимости опциона. Автор отметил, что при применении метода предполагается конвертирование соответствующего дифференциального уравнения с непрерывным временем в набор дифференциальных уравнений с дискретным временем, решение уравнений производится с использованием стандартного итеративного обратного процесса. Практическое использование этих модели требует серьезных знаний в области математики, что затрудняет их применение.

А.А. Гусев отметил, что для оценки опциона необходимо обладать информацией о значении стоимости базового актива в ожидаемый будущий момент исполнения. В теории и практике эта задача решается посредством анализа стохастических процессов изменения цены актива в прошлом [20].

Современные стохастические методы расчета позволяют определить вероятностное распределение будущих значений стоимости базисного актива и использовать безрисковую ставку дисконтирования. Данные методы основаны на теории случайных процессов А.А. Маркова, согласно центральной концепции которой для определения будущей цены актива необходимо знать его настоящую стоимость, а также стохастические процессы, описывающие параметры, которые влияют на рост

стоимости актива. Автор пояснил, что каждая последующая переменная в цепи Маркова зависит от предыдущей, но является независимой от предшествующей той. Результатом является цепь случайных величин, вероятность каждой из которых определяется только значением предыдущей величины.

Вся траектория изменения значений является переходной вероятностью.

Биномиальный метод оценки стоимости опционов основан на составлении эквивалентного портфеля ценных бумаг, который принесет инвестору тот же доход, что и по опциону [23]. Биномиальный подход чаще используют для оценки справедливой или равновесной стоимости опциона на акции. При этом составляемый эквивалентный портфель включает рискованные акции и безрисковые облигации, приносящие ее владельцу гарантированные доходы. Если цена опциона будет отличаться от стоимости эквивалентного портфеля, то и у инвестора имеется возможность извлечения дополнительной прибыли без какого-либо риска за счет финансовых операций с опционом и бумагами эквивалентного портфеля [7].

А.А. Букреева отметила, что в основе моделей лежат два допущения:

1) в одном интервале времени может быть только два варианта развития событий. Реально число возможных результатов проекта может быть гораздо больше, а отдельный фактор риска - давать больше вариантов развития событий;

2) нейтральное отношение инвесторов к риску. Если инвестор опытен, хорошо информирован и имеет высокую квалификацию, предположение о нейтральном отношении к риску невозможно. Рынок несовершенен и не реагирует на реальные опционы, поэтому по мере исполнения проектов риск проекта меняется, что приводит к изменению ставок требуемой доходности после принятия управленческих решений. При переходе от одного звена дерева решений к другому риски проекта меняются, значит, вместе с риском должна меняться и ставка дисконтирования. Еще одна причина корректировки ставки дисконтирования - в проекте с учетом дополнительных возможностей ставка дисконтирования должна быть отличной от ставки для соответствующего проекта без опциона, так как риск и диапазон возможных результатов инвестирования у проектов разные [10].

Допущения биномиальной модели предусматривают, что стоимость актива следует мультипликативному обратному распределению. С.В. Крюков [32] указал на ограничения использования модели: сложность использования при значительном возрастании временных периодов, что вытекает из строения модели; невозможность использования при двух и более источниках неопределенности.

И.А. Баев и Д.Б. Алябушев [3] указали, что метод реальных опционов наиболее эффективен при оценке инвестиций в нематериальные активы (исследования, концессионные и патентные отношения и тому подобные). В случае с НИОКР степень неопределенности очень велика, и определение экономической эффективности методом реальных опционов в случае ухудшения внешней среды реализации проекта позволяет оценивать вероятность потерь и выгод на каждом этапе реализации проекта, минимизировать потери и максимизировать прибыль.

Однако в области сделок с интеллектуальной собственностью задача оценки опциона в значительной степени усложнена тем, что рынок интеллектуальных инвестиций в России, в отличие от фондового рынка, находится в стадии становления, и опцион на нем практически не используется [26].

Некоторые авторы отметили существенные недостатки метода реальных

опционов. Так, И.А. Баев и Д.Б. Алябушев назвали две основные причины, по которым метод подвергается критике [3]:

1) сложность применения для реальных опционов формулы Блека-Шоулза. Формула основывается на предположении, что динамика цены актива описывается непрерывной стохастической моделью геометрического броуновского движения, а сам актив ликвиден и бесконечно повторяем. Данное предположение создает идеальную ситуацию, не встречающуюся ни на рынке ценных бумаг, ни при реализации реальных инвестиционных проектов;

2) при применении данной методики существует опасность снизить мотивацию на результат. Возможность отказа от реализации проекта в любой «контрольной точке» снижает мотивацию на недопущение прекращения проекта и сосредоточении на достижении результата максимум возможных усилий. В этом случае возникает необходимость компенсировать падение мотивации соответствующими управленческими решениями.

Еще одной проблемой в экономической оценке инвестиционных проектов является проблема оценки гибкости. Гибкость в проекте определяется фактором неопределенности, и в различных методиках учитывается по-разному.

Так, в формуле Блека-Шоулза, в качестве такого показателя выступает процентная ставка дисконтирования, в биномиальной модели эту функцию выполняют коэффициенты вероятности. Необходимо определить факторы неопределенности, закладываемые в расчетную формулу. Так, Бротингем и Эсче выделили два типа неопределенности при принятии управленческих решений:

1) эндогенная – техническая неопределенность, внутриорганизационный фактор, диверсифицируется через создание портфеля проектов или товаров;

2) экзогенная – неопределенность рынков, характеристика рынка, влияющая на допустимые характеристики проектов или товаров, диверсифицируется лишь частично посредством использования портфельного подхода [20].

Типы неопределенности подбираются к конкретным проектам или группам проектов с опорой на актуальную внешнюю и внутреннюю среду проекта.

А.А. Гусев отметил, что еще одним объяснением увеличения волатильности с течением времени является факт, что в опционной оценке стохастические процессы строятся для будущих периодов [20]. С увеличением временного интервала возможности в прогнозировании будущих денежных потоков (как и определяющих их факторов среды) уменьшаются. Это означает увеличение неопределенности и предельных отклонений значений рассматриваемых параметров. Автор назвал эти особенности важными преимуществами опционной оценки над традиционными методами. Очевидно, что учет фактора неопределенности и риска при оценке инвестиционных проектов методом реальных опционов необходим, особенно в условиях изменяющейся и нестабильной экономики России.

Л.А. Баев, О.В. Егорова, Н.В. Правдина, А.В. Бухвалов и еще целый ряд ученых схожи во мнении, что в настоящее время концепция реальных опционов является одной из перспективных в экономической теории [4; 12]. Метод базируется не только на методе чистой приведенной стоимости, но и учитывает аспекты, не доступные традиционным методам: точнее определяет доход инвестора в каждый конкретный момент времени, учитывает риски без сознательно занижения доходности. Несмотря на большие перспективы использования и

очевидные плюсы перед традиционными методами оценки инвестиционных проектов, вопрос применения этой теории остается открытым.

В части применимости метода к оценке инвестиционных проектов в нефтегазодобывающей промышленности отметим, что метод особенно эффективен при оценке новых объектов разработки с периодом реализации не менее 7 лет на этапе геологоразведочных и проектных работ.

Подытожим основные методические положения по реальным опционам.

1. Успешное применение теории опционов в финансовом секторе способствовало адаптации этого эффективного инструмента анализа и оценки в реальный сектор экономики. Несмотря на то, что теория реальных опционов возникла благодаря развитию теории финансовых опционов и во многом опирается на нее, полной аналогии между финансовым опционом и реальным опционом нет.

Финансовый опцион – это контракт между двумя сторонами, в котором определяется право одной из сторон купить (продать) базовый актив по фиксированной цене, когда условия тому благоприятствуют. В этом случае, с одной стороны, находится подписчик опциона (лицо, продающее опцион), с другой, – держатель (лицо-приобретатель опциона). Есть четкое разграничение понятий: базовый актив и опцион. Базовый актив – актив, по поводу которого заключается опционный контракт (объект сделки). Опцион – право, которое выражается в возможности купить или продать базовый актив и этим правам соответствует два типа опциона – call и put соответственно.

Реальный опцион редко принимает форму контракта. В этом случае существует только одна сторона, которая владеет и активом, и опционом. В рамках инвестиционного проекта базовый актив – это денежный поток от реализации проекта, а опцион – право на конкретное использование этого потока. Если собственник актива и владелец опциона – одно лицо (инвестор), то и прав на этот поток у него гораздо больше (возможность распоряжения: увеличение, сокращение или ликвидация). Отсюда и возникают различные проектные возможности и опционные стратегии.

2. Если классический подход в теории проектного анализа состоит на том, что инвестиционный проект рассчитан на инвестирование в течение всего жизненного цикла проекта, и, реализуя инвестиционный проект, компания принимает решения по поводу всего объема инвестиций, то теория опционов рассматривает возможность инвестирования в отдельные фазы бизнеса, и вложение последующих инвестиций в бизнес зависит от достигнутых результатов на предыдущих фазах. Каждую из фаз бизнеса можно рассматривать как приобретение опциона на инвестирование будущей фазы проекта. Инвестиционный процесс разделен на стадии и по окончании каждой из них проект оценивается заново. Такой поэтапный подход создает стоимость опциона, которая возникает благодаря возможности продолжить осуществление проекта, приостановить его, отказаться от него. Используется свойство масштабируемости – возможность расширять или воспроизвести ту бизнес-модель, начальная версия которой была успешной. Свойство масштабируемости также является источником стоимости опциона [17].

4. Развитие метода реальных опционов как инструмента повышения гибкости в оценке эффективности утилизации ПНГ

В современной экономической практике метод реальных опционов превратился в концепцию активного стратегического менеджмента. Многие авторы отмечают, что если раньше метод использовался только для инвестиционных проектов, то сейчас его усовершенствованные версии встраиваются менеджерами в стратегию компании [1; 3; 36; 72].

Авторы отмечают, что компании используют реальные опционы как основной подход для достижения стратегических целей и приобретения конкурентных преимуществ в условиях неопределенности внешней среды. Знание перспектив отрасли или технологии, методов формирования рынка, эффективного использования ресурсов и преимуществ, моделирование этих и других факторов с помощью реальных опционов позволит решать многие практические задачи, создавая опционы, встраивая их в стратегию компании и инновационные проекты [28].

Многие ученые изучают перспективы метода и предлагают пути его применения [6; 23; 29; 41; 43; 45; 47; 56; 57; 60]. Так, А.А. Букреева назвала вычисление стоимости опциона «движением по дереву решений», где в каждой точке выбирается наилучшее решение. А.А. Букреева для более точной оценки влияния рисков на инвестиционный проект предложила обосновывать переменные ставки дисконтирования для каждого звена бинарного дерева. Для этого в формуле (11), определяющей ценность опциона, необходимо вместо усредненной ставки дисконтирования использовать ставку дисконтирования для s-сценария развития событий (R_s) [10]:

$$C = \frac{IC}{(1 + R_s)^t} * (PI - 1) \quad (11)$$

где: C – ценность опциона, IC – инвестированный капитал, t – срок действия опциона, PI – ожидаемое значение индекса прибыльности, R_s – ставка дисконтирования для s-сценария развития событий.

При этом ставка дисконтирования для s-сценария развития событий должна быть рассчитана экспертным методом в соответствии с рисками и особенностями, присвоенными экспертами по формуле (12):

$$R_s = R_f + R_n + R_g + R_p, \quad (12)$$

где: R_f – безрисковая ставка процента, R_n – ставка за риск неликвидности, R_g – ставка за неудачу в инвестиционном управлении, R_p – ставка за особенность сценария развития инвестиционного проекта.

М.А. Лимитовский [35] отметил сложность применения на практике вышеуказанного метода. Взамен ученый предложил использование риск-нейтрального подхода, позволяющего все денежные потоки опционов и проектов дисконтировать по единой безрисковой ставке (R_f). В этом случае все объективные вероятности в дереве «решений» должны быть заменены на условные риск-нейтральные

вероятности P_u и P_d , рассчитываемыми по формулам (13) и (14):

$$P_u = \frac{1 + R_f - d}{u - d} \quad (13)$$

$$P_d = 1 - P_u, \quad (14)$$

где: R_f – безрисковая ставка в расчете на единичный подход времени между двумя соседними узлами бинарного дерева; u – возможный темп роста ценности бизнеса в данной ветви в оптимальном сценарии; d – возможный темп изменения ценности бизнеса в данной ветви в пессимистическом сценарии.

А.А. Гусев отметил, что оценка рисков проекта возможна путем анализа вероятностей. Будущая доходность осуществляемых инвестиций зависит от вероятности изменения факторов среды. В опционном анализе необходимо построение вероятностного распределения значений будущей стоимости актива [20].

Ю.В. Трифонов, С.Н. Яшин и Е.В. Кошелев оценили эффективность метода реальных опционов при следующих условиях:

- 1) менеджеры предприятия способны принимать гибкие управленческие решения при появлении новых данных по проекту;
- 2) результат проекта во многом зависит от принимаемых менеджером предприятия решений;
- 3) результат проекта подвержен высокой степени неопределенности;
- 4) в оценке проекта методом дисконтированных денежных потоков значение ЧДД отрицательно или чуть больше нуля, а всегда положительная приведенная стоимость реального опциона увеличивает ЧДД.

Авторы рассмотрели метод реальных опционов с применением биномиальной модели на условном примере опциона на отказ, используя в качестве неопределенности только один фактор риска – инфляцию, тем самым, на наш взгляд, сузив возможности применения биномиальной модели [66].

Немногие авторы указывают тип совершенствуемого реального опциона.

А. Дамодаран рассмотрел опционы на отказ, отсрочку и на расширение в разных отраслях экономики, полагая наиболее уместным использование опциона на отсрочку в случае, когда компания занимается разработкой природных ресурсов и имеет недооцененные резервы. В этом случае инвестирование возможно отложить до момента, когда стоимость ресурсов возрастет. Причем конечный продукт компании является основным, а не побочным продуктом. Автор не рассматривал случай, когда компания занимается утилизацией природных ресурсов, являющихся побочной продукцией. Применяя это допущение к ПНГ, необходимо отметить, что отсрочка добычи ПНГ возможна, во-первых, в случае отсрочки разработки всего месторождения в целом, во-вторых, в случае игнорирования компанией требований законодательства о 95 %-ом уровне утилизации ПНГ, что влечет уплату штрафов за сверхнормативное сжигание ПНГ [21].

А. Дамодаран использовал формулу Блека-Шоулза с дисперсией стоимости базового актива для определения стоимости колл-опциона, полагая, что, во-первых, рынок базового актива развит и существует достаточно статистики для

определения вероятности распределения стоимости базового актива, во-вторых, что опцион европейского типа, который должен быть исполнен в срок [21, с. 1056-1057].

Считаем, что подходы авторов Ю.В. Трифонова, С.Н. Яшина, Е.В. Кошелева и А. Дамодарана достаточно методически раскрыты, имеют необходимую апробацию, но недостаточно раскрывают суть опционов применительно к проектам по утилизации ПНГ. Поэтому необходимо провести сравнительный анализ применимости методик реальных опционов на отказ и на отсрочку к сфере утилизации ПНГ, выработать методические рекомендации по совершенствованию методики реальных опционов (таблица 3).

Сравнительный анализ методик реальных опционов на отказ и на отсрочку

Критерий сравнения	Реальный опцион на отказ по Ю.В. Трифонову, С.Н. Яшину, Е.В. Кошелеву	Реальный опцион на отсрочку по А. Дамодарану	Предлагаемый реальный опцион на отсрочку инвестиций в утилизацию ПНГ
Тип опциона	Американский, который может быть исполнен до окончания срока опционного контракта.	Европейский, который должен быть исполнен в срок. Возможна отсрочка исполнения при наличии лицензии или патента.	Американский, который может быть исполнен до окончания срока опциона, что обеспечивает наибольшую управленческую гибкость.
	Опцион-колл, т.к. речь идет о покупке актива.	Опцион-колл, т.к. инвестор ожидает роста стоимости недооцененного ресурса и выгодного времени его разработки или выжидает время для более выгодного производства эксклюзивного товара.	Опцион-колл, т.к. речь идет о покупке актива.
Режим оценки	Годовой, полугодовой, квартальный.	Годовой.	Годовой с рекомендациями по выборочным полугодовым и квартальным моделям.
Основания для возникновения опциона	Условия высокой неопределенности прогнозной доходности бизнеса.	Имеется лицензия или патент на производство эксклюзивного товара, на разработку недооцененных природных ресурсов, имеется недооцененная недвижимость.	Имеется лицензия на разработку нефтяного месторождения и административный ресурс в виде нормативных правовых актов, принуждающих инвестировать под угрозой уплаты штрафов.
Вид выпускаемой продукции	Основная продукция.	Основная продукция.	Побочная продукция, выпуск которой зависит от основного производства.
Юридическая форма опциона	Заключается опционный контракт между собственником актива и инвестором.	Опционный контракт может не заключаться, т.к. собственник актива и инвестор – одно лицо.	Опционный контракт может не заключаться, т.к. собственник актива и инвестор – чаще одно лицо.
Цель применения реального опциона	Купив опционный контракт и исполнив его, вступить в эксклюзивные права собственности по заранее фиксированной цене или отказаться от такого права.	Получить дополнительный доход в будущем от ожидания наиболее выгодного периода исполнения опциона за счет эксклюзивных прав собственности.	Получить дополнительный доход в будущем от ожидания наиболее выгодного периода исполнения опциона за счет эксклюзивных прав собственности.

Критерий сравнения	Реальный опцион на отказ по Ю.В. Трифонову, С.Н. Яшину, Е.В. Кошелеву	Реальный опцион на отсрочку по А. Дамодарану	Предлагаемый реальный опцион на отсрочку инвестиций в утилизацию ПНГ
Стоимость базового актива	Понятие стоимости базового актива не используется, но косвенно под ней понимаются приведенные чистые денежные потоки от дополнительных инвестиций.	Приведенная стоимость денежных потоков от разработки дооцененных запасов ресурсов, использования недвижимости, дополнительных доходов от продажи эксклюзивного товара за вычетом только налогов (без вычета авансовых первоначальных инвестиций). Условные примеры связаны с предоставлением услуг, которые не требуют высоких текущих материальных затрат. Допускается, что текущих расходов на оплату труда и отчисления, а также амортизации тоже нет, что делает пример весьма условным и вызывает сомнения в применимости данного подхода.	Стоимость денежных потоков от реализации продуктов утилизации ПНГ за вычетом текущих операционных затрат, т.е. сальдированные денежные потоки (без вычета первоначальных инвестиций) [114]. Стоимость базового актива может быть приведенной к первоначальному периоду инвестиций. В текущих операционных затратах учтены: стоимость закаченного ПНГ в скважину как вспомогательного материала, стоимость ПНГ как сырья для утилизации, расходы электроэнергии, оплату труда с отчислениями, амортизация оборудования, налоги, штрафы.
Количество источников дисперсии стоимости базового актива	Один источник дисперсии – инфляция, которая обуславливает вид реального опциона как колл-опциона. Не уточняется, какая инфляция – издержек или цены. Для упрощения они признаются равными.	Предполагается множество источников дисперсии в радужных опционах. Дисперсия стоимости базового актива не дифференцирована по факторам риска, т.к. предполагается, что на развитом рынке она определяется, например, по опыту аналогичных проектов других инвесторов. Предполагается, но не доказано, что дисперсия базового актива подвержена нормальному распределению.	Источники дисперсии стоимости базового актива определены в виде четырех факторов риска – инфляции затрат, сбыта продукции утилизации, штрафов за выбросы в пределах целевого объема сжигания ПНГ, ставки платы за выбросы в пределах целевого объема сжигания ПНГ, что позволяет дифференцировано оценить риски проектов по утилизации ПНГ.
Метод оценки дисперсии стоимости базового актива	Модель Блека-Шоулза не подходит, т.к. опцион американского типа. Для оценки распределения стоимости базового актива используется биномиальная модель с коэффициентами вероятностей.	Модель Блека-Шоулза используется, т.к. опцион европейского типа или даже американского типа, но с существенной оговоркой, что досрочно он, как правило, не исполняется и существует развитый (западный) рынок для оценки вероятного распределения стоимости базового актива и инвестиций.	Модель Блека-Шоулза не подходит, т.к. опцион американского типа. Для оценки распределения стоимости базового актива используется система биномиальных моделей, учитывающая вероятность получения дополнительного дохода на разных группах месторождений.

Критерий сравнения	Реальный опцион на отказ по Ю.В. Трифонову, С.Н. Яшину, Е.В. Кошелеву	Реальный опцион на отсрочку по А. Дамодарану	Предлагаемый реальный опцион на отсрочку инвестиций в утилизацию ПНГ
Цена исполнения опциона	Инвестиции в дополнительные исследования. K_t – цена исполнения опциона по инфляции, установленной контрактом*. S_t – рыночная цена исполнения опциона по максимальной инфляции. В период первоначального инвестирования $t=0$ принимается допущение, что $S_0=K_0$.	Инвестиции в проект, которые остаются постоянными, а любое изменение инвестиций отражается в приведенной стоимости денежных потоков. Данное утверждение противоречит оценке инвестиций по модели Блека-Шоулза, в которой инвестиции подвергаются распределению, что вызывает сомнения в целесообразности применения модели.	Инвестиции в проект. Инвестиции остаются постоянными, не подверженными вероятностному распределению, что больше соответствует условию задачи по А. Дамодарану, и рассчитаны в постоянных ценах.
Цена опциона	Под ценой опциона (C_t) понимается приведенная текущая стоимость опционного контракта, по которой его можно продать. C_t определяется как сумма дисконтированных разниц S_t и K_t за период исполнения опционного контракта до продажи.	Понятие не используется, т.к. опцион не на продажу. Используются понятия внутренней и временной стоимости опциона.	Понятие не используется, т.к. опцион не на продажу. Используются понятия внутренней и временной стоимости опциона.
	C_t определяется по биномиальной модели с учетом коэффициентов вероятности. C_t может быть только положительной величиной.		
Срок опциона	Период от заключения до расторжения или продажи опционного контракта. Открытый опцион – не исполненный опцион, можно отказаться от его исполнения и продать его. Закрытый опцион – исполненный опцион.	Период, в течение которого инвестор имеет права на проект.	Период, в течение которого инвестор имеет права на проект по разработке нефтяного месторождения и добыче нефти.

Критерий сравнения	Реальный опцион на отказ по Ю.В. Трифонову, С.Н. Яшину, Е.В. Кошелеву	Реальный опцион на отсрочку по А. Дамодарану	Предлагаемый реальный опцион на отсрочку инвестиций в утилизацию ПНГ
Стоимость отсрочки исполнения опциона	Понятие отсутствует, т.к. реализуется опцион на отказ.	Связана с издержками в защиту конкуренции. Определяется разными способами: - как недополученные дополнительные потоки по проекту; - как размер стоимости патента или лицензии за годы отсрочки.	Определяется как сумма недополученного ЧДД проекта и штрафов по повышенной ставке за выбросы сверх пределов целевого объема сжигания ПНГ за годы отсрочки.
Внутренняя стоимость опциона	Разница между рыночной стоимостью базового актива и ценой исполнения опциона. Если цена исполнения опциона выше рыночной стоимости актива, то внутренняя стоимость опциона равна нулю. То есть если инфляция снижается, то опцион не исполняется. Внутренняя стоимость опциона всегда положительна, т.к. отрицательной стоимостью быть не может.	Разница между рыночной стоимостью базового актива и ценой исполнения опциона. Если цена исполнения опциона выше рыночной стоимости актива, то внутренняя стоимость опциона может быть отрицательна и инвестору следует ожидать.	Разница между рыночной стоимостью базового актива и ценой исполнения опциона. Может быть положительной и отрицательной, что зависит от сущности источника дисперсии стоимости базового актива (инфляции издержек или инфляции цены), и инвестора интересует весь диапазон изменений стоимости опциона для принятия решения об отсрочке исполнения или об исполнении опциона. Аналогом является понятие чистого дохода, получаемого в каждом расчетном периоде.
Временная стоимость опциона	Зависимость стоимости опциона от срока опциона. Чем длиннее период, тем выше стоимость опциона.	Зависимость стоимости опциона от срока опциона. Чем длиннее период, тем выше стоимость опциона, что обусловлено крайне условным предположением о нормальном распределении стоимости базового актива.	Зависимость стоимости опциона от срока опциона в проектах с высоким влиянием геологических характеристик недр не столь очевидна, т.к. в реальных проектах невозможно допущение о нормальном (логарифмическом) распределении стоимости активов.
Чистый дисконтированный доход традиционный (ЧДД trad.)	Используется как понятие, но расчет не приводится в целях упрощения. ЧДД trad. принимается отрицательным или близким к нулю, чтобы отразить предварительную оценку эффективности проекта и основания для применения более гибкого метода реальных опционов.	Аналогом является понятие ЧДД проекта, основанного на текущих предположениях (без учета неопределенности в будущем). Рассчитывается как разница между стоимостью базового актива и первоначальными инвестициями. Также является отрицательным или близким к нулю, что является основанием для применения более гибкого метода реальных опционов.	Рассчитывается как накопленная за расчетный период приведенная разница между стоимостью базового актива и первоначальными инвестициями. ЧДД trad. определяется по безрисковой ставке дисконтирования. Также является отрицательным или близким к нулю, что является основанием для применения более гибкого метода реальных опционов.

Критерий сравнения	Реальный опцион на отказ по Ю.В. Трифонову, С.Н. Яшину, Е.В. Кошелеву	Реальный опцион на отсрочку по А. Дамодарану	Предлагаемый реальный опцион на отсрочку инвестиций в утилизацию ПНГ
Чистый дисконтированный доход опционный (ЧДД _{опц.})	Аналогом является понятие чистого дисконтированного дохода от управленческого опциона. Рассчитывается как цена опциона и может быть только положительной величиной, т.к. отрицательных цен не бывает.	Понятие не используется.	Рассчитывается как накопленная за расчетный период приведенная разница между базовым активом (за вычетом первоначальных инвестиций), измененным одним фактором риска в максимальную или минимальную сторону, и базовым активом (за вычетом первоначальных инвестиций), измененным данным фактором риска в среднерыночных условиях. Ставкой дисконтирования выступает среднерыночная величина фактора риска. ЧДД _{опц.} есть результат реализации одного из сценариев получения дополнительного дохода при изменении одного фактора риска.
ЧДД проекта с учетом управленческого опциона (ЧДД _{проекта})	Идентично понятию стоимости реального опциона. $ЧДД_{\text{проекта}} = ЧДД_{\text{трад.}} + ЧДД_{\text{опц.}}$	Аналогом является понятие стоимости колл-опциона, который рассчитывается по модели Блека-Шоулза. Стоимость колл-опциона выше ЧДД _{трад.} за счет создания дисперсии стоимости базового актива, что следует из предположения, что чем выше дисперсия денежных потоков, тем выше стоимость колл-опциона. Стоимость колл-опциона не складывается с ЧДД _{трад.} , т.к. ЧДД _{трад.} пересчитывается заново при заданных условиях распределения стоимости базового актива в стоимость колл-опциона. ЧДД _{проекта} и стоимость колл-опциона – одно и то же.	Идентично понятию стоимости реального опциона. $ЧДД_{\text{проекта}} = ЧДД_{\text{трад.}} + ЧДД_{\text{опц.}}$ ЧДД _{трад.} определяется по безрисковой ставке, ЧДД _{опц.} - по ставкам риска. Поскольку факторов риска четыре и по каждому предложена биномиальная модель реального опциона, то ЧДД _{опц.} рассчитывается как сумма четырех дополнительных доходов. ЧДД _{опц.} может быть отрицательным и положительным. ЧДД _{трад.} и ЧДД _{опц.} складываются, т.к. известно, что в ставке дисконтирования возможно учитывать пониженные или повышенные риски в зависимости от ситуации.

Критерий сравнения	Реальный опцион на отказ по Ю.В. Трифонову, С.Н. Яшину, Е.В. Кошелеву	Реальный опцион на отсрочку по А. Дамодарану	Предлагаемый реальный опцион на отсрочку инвестиций в утилизацию ПНГ
Ставка дисконтирования	Расчет ЧДД _{трад.} не приведен. ЧДД _{опц.} определяется по уровню инфляции, установленной в опционном контракте.	<p>Когда опцион исполняется при наличии права на проект, используется безрисковая ставка дисконтирования, обеспечивающая конкурентное преимущество. Когда опцион исполняется после истечения прав на проект, конкуренция снижает доходность до среднерыночного уровня, т.к. в ставке дисконтирования учитываются риски.</p> <p>Безрисковая ставка используется также потому, что инвесторы создают инвестиционные портфели с денежными потоками, идентичными платежам по опциону, и используют арбитраж, что позволяет им получать гарантированные прибыли.</p> <p>Признается другая точка зрения, что безрисковую ставку можно увеличивать, отражая в ней более высокий риск, тем самым увеличивая дисперсию стоимости базового актива, что увеличивает актуальность моделей опционов в принципе.</p>	<p>Поскольку нефтяной бизнес существует только в условиях лицензирования деятельности (отдельных лицензий на утилизацию ПНГ не существует), конкурентные условия для всех инвесторов в отрасли не связаны с эксклюзивными правами на утилизацию ПНГ. В ставке дисконтирования должны учитываться безрисковая и рискованные составляющие на всем сроке проекта. Нефтяная отрасль монополизирована и существуют высокие барьеры для входа в отрасль инвесторов с других рынков, что стабилизирует доходность нефтяного бизнеса по внутренним факторам риска.</p> <p>Рекомендуется разделение ставки дисконтирования по факторам риска.</p>

Примечание.

* - принято, что инвестиции инфлируют в соответствии с требованиями перехода на Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 13 "Оценка справедливой стоимости" (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 18.07.2012 № 106н), где справедливая стоимость – это рыночная оценка актива или обязательства.

Таким образом, подытожим недостатки метода реальных опционов, которые требуют развития.

1. Подход, в котором при дисконтировании во всех расчетных периодах проекта применяется одна ставка дисконтирования (усредненная или индивидуальная для каждого звена бинарного дерева), представляется слишком ограниченным, так как ставка дисконтирования является сложносоставной, включающей риски, и субъективно определяемой величиной. Различные составные части ставки дисконтирования не могут изменяться однонаправленно и в одинаковых пределах, в силу чего один риск может компенсировать другой. Если в биномиальной модели учитывать единую ставку дисконтирования, то данный важный нюанс исчезает.

2. Не представлены альтернативные решения к модели Блека-Шоулза для опциона на отсрочку.

3. Не обоснованы причины дисперсии базового актива. Некоторые теоретические предположения, например, о прямой зависимости роста стоимости базового актива от роста дисперсии актива, методически не доказаны, а в проектах с геологическими рисками не имеют оснований.

4. Имеются противоречивые высказывания о неизменности инвестиций и одновременно о дисперсии величины инвестиций в модели Блека-Шоулза.

5. Часто применяемая исследователями формула стоимости реального опциона как суммы традиционного и опционного чистого дисконтированного дохода носит умозрительный характер, количественно не оценена.

6. Не оценены риски и характер их влияния на стоимость базового актива в проектах по утилизации побочной продукции ПНГ.

7. Нет определенности, что включать в стоимость отсрочки опциона при отсутствии патента или лицензии на утилизацию ПНГ.

Следовательно, экономическая сущность биномиального подхода к оценке реальных опционов раскрыта недостаточно. Необходим поиск иных возможностей применения биномиальной модели к управлению сложными экономическими явлениями.

5. Алгоритмы формирования реальных опционов и выбора опционных стратегий инвестора

Руководствуясь принципом суммирования в дисконтной ставке ставок по видам риска, предлагаем разделить дисконтную ставку на безрисковую составляющую и несколько рискованных составляющих, т.е. прибегнуть не к дисперсии стоимости базового актива на основе отчетной статистики о распределениях, а к дисперсии ставки дисконтирования. С помощью безрисковой дисконтной ставки рассчитывается ЧДД_{трад.} в предварительной оценке, с помощью рискованных дисконтных ставок – дополнительный дисконтированный доход от применения метода реальных опционов с использованием биномиального подхода. Количество рискованных составляющих дисконтной ставки зависит от количества учтенных влияющих факторов на доходность инвестиционного проекта. Принимается, что дополнительный доход инвестора, рассчитанный в разных биномиальных моделях стоимости реальных опционов, возможно складывать. Тогда необходима разработка системы биномиальных моделей и выделение критериев систематизации биномиальных моделей.

Выделим три критерия систематизации биномиальных моделей.

1. Согласно принципу управления эффективностью утилизации ПНГ «одна модель – один фактор риска» критерием следует считать фактор риска.

В рамках работы целесообразно сузить имеющиеся группы рисков до групп, наиболее значимых и оказывающих прямое влияние в сфере утилизации ПНГ (в целях недопущения двойного счета вероятностей наступления рисков). Систематизация рисков осуществлена методом классификации (таблица 4).

Таблица 4

Систематизация рисков в сфере утилизации ПНГ

Наименование риска	Вид риска	Выбор риска	Пояснения
Изменение предпочтения покупателей	Стратегические	Изменение объема сбыта продукции	Изменения предпочтения покупателей, изменение стратегии разработки и выпуска товаров и услуг на рынок, изменение стратегии долгосрочного взаимодействия с клиентами и партнерами итого скажется на объеме сбыта продукции. В связи с этим их можно объединить в одну группу. Маркетинг и бренд-стратегия, а также сделки по слиянию и поглощению оказывают косвенное влияние на инвестиционную деятельность предприятия, поэтому из расчета можно опустить.
Политические и регуляторные изменения			
Изменение маркетинга и бренд-стратегии			
Изменение стратегии разработки и выпуска товаров(услуг) на рынок			
Некорректная модель сделок по слиянию и поглощению			
Изменение долгосрочного взаимодействия с контрагентами и партнерами			
Рыночный риск	Финансовый риск	Изменение объема сбыта продукции	Группа финансовых рисков оказывает влияние на объем сбыта продукции, затраты и цену реализации продукта.
Риск ликвидности			
Кредитный риск			
Страновой риск			

Продолжение табл. 4

Юридический (невыполнение контрагентами обязательств)	Юридический	Изменение объема сбыта продукции	Связан с возможным сокращением поставок ресурсов и нарушения графика сбыта продукции.
Операционный (сбой в системах управления)	Операционный	Изменение объема сбыта продукции	Рост непредвиденных расходов, что влияет на удорожание продукции и снижении сбыта.
Финансовые репутационные риски	Репутационный	Изменение объема сбыта продукции	Риски влияют на изменение объема сбыта.
Корпоративные репутационные риски			
Рыночные репутационные риски			
Производственные (изменение операционных затрат, развитие сетей газораспределения)	Риски экономической сферы	Изменение объема сбыта продукции	Группа рисков экономической сферы в конечном итоге оказывает влияние на объем сбыта продукции, затраты и цену реализации продукта.
Реализационные (рост цен на углеводородное сырье, формирование внутренних рынков сбыта ПНГ)			
Инновационные (появление новых технологий утилизации ПНГ, изменяющих структуру вторичных рынков сбыта энергоресурсов)			
Информационные (обеспечение недискриминационного доступа к сетям, изменение международных стандартов по сокращению сжигания ПНГ, установление контроля за отчетностью)			
Риск смены политического курса (введение налога на добычу ПНГ для случаев несоблюдения требований по утилизации, предоставление налоговых льгот)	Политические	Изменение законодательства	Любые изменения в политической и налоговой сфере невозможны без изменения законодательства и издания новых нормативно-правовых актов.
Кредитные			
Инвестиционные			
Валютные риски (снижение, отмена таможенных пошлин на импортное оборудование)			
Недооценка запасов	Геологические	Изменение объема сбыта продукции	В рамках исследования принято допущение о минимальной подверженности изменениям геологических факторов как базиса деятельности нефтедобывающей компании в целом.
Некорректная разработка месторождения			

Загрязнение окружающей среды	Экологические	Изменение ставок платы за сверхнормативные выбросы	Основное направление инвестиций в сфере утилизации ПНГ направлено на сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, что в значительной мере оказывает влияние на улучшение экологической обстановки нефтепромыслов и прилегающих территорий.
Возникновение техногенных катастроф, аварий			
Техногенные изменения окружающей среды			
Инфляция спроса	Инфляционные	Инфляция затрат	Следует учитывать инфляцию затрат, на которую нефтедобывающее предприятие влиять может. Влияние предприятия на уровень реализационных цен ограничено, т.к. цены на продукцию в нефтяной отрасли сильно зависят от внешних факторов.
Инфляция издержек			

Таким образом, все инвестиционные риски в сфере утилизации ПНГ можно определить в 4 группы:

- фактор инфляции, влияющий на уровень затрат на продукты утилизации;
- фактор объема сбыта продукции, отражающий структуру и уровень конкуренции на рынках энергетического сырья;
- фактор штрафов за сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании ПНГ в атмосферу, добытого на участках недр, предоставленных пользователям недр. По сути в факторе штрафов учитываются два риска: риск несоблюдения предельных объемов выбросов и риск от изменения законодательства по ставкам штрафов. Данный фактор образуется конкретизацией экологических рисков и рассматривается в части риска превышения допустимых объемов сжигания при постоянной ставке платы за сверхнормативное сжигание;
- фактор изменения законодательства в части пересмотра ставок платы за сверхнормативное сжигание ПНГ при условии постоянного объема выбросов. В рамках работы наиболее значимыми признаются изменения, происходящие в сфере законодательного регулирования утилизации ПНГ, состоящие в увеличении налоговой нагрузки и штрафных санкций.

2. Вторым критерием систематизации биномиальных моделей является принадлежность месторождения нефти к определенной группе месторождений, для которых характерно применение определенных технологий утилизации ПНГ.

Для классификации месторождений нефти и технологий утилизации ПНГ предложено выделять три группы критериев: геологические, технологические и инфраструктурные (таблица 5).

Критерии группировки месторождений нефти и газа

№ п/п	Группа критериев	Критерий группировки	Вес. коэф.	Оценка	Значение оценки
1	Геологические	1.1. Газовый фактор, %	0,5	1	Менее 10%
				2	10 - 15%
				3	15 - 20%
				4	20 - 25%
				5	Свыше 25%
		1.2. Содержание целевых (углеводородных) компонентов в ПНГ, г/м ³		1	Менее 100 г/м ³
				2	101 - 200 г/м ³
				3	201-275 г/м ³
				4	276-350 г/м ³
				5	Свыше 351 г/м ³
		1.3. Содержание сероводорода, мг/м ³		1	Свыше 3,01 мг/м ³
				2	1,5 - 3,0 мг/м ³
				3	0,1 – 1,5 мг/м ³
				4	0,007 - 0,1 мг/м ³
				5	Менее 0,0007 мг/м ³
		1.4. Содержание негорючих компонентов, мол., %		1	Свыше 15,01
				2	7,01 – 15,00
				3	0,01 – 7,00
				4	Менее 0,01
		1.5. По содержанию механических примесей, г/м ³		1	Свыше 0,0025
				2	0,0010-0,0025
				3	0,0005-0,0010
				4	Менее 0,0005
		1.6. Теплота сгорания, ккал/м ³		1	Менее 6500 ккал/н.м ³
2	от 6500 до 9000 ккал/н.м ³				
3	от 9000 до 11500 ккал/н.м ³				
4	от 11500 до 13000 ккал/н.м ³				
5	Свыше 13000 ккал/н.м ³				
2	Технологические	2.1. Объем добычи ПНГ на месторождении, тыс.м ³	0,3	1	Менее 1 млн м ³ в год
				2	1-2,5 млн м ³ в год
				3	2,5-4 млн м ³ в год
				4	4-5,5 млн м ³ в год
				5	Свыше 5,5 млн м ³ в год
		2.2. Динамика изменения добычи ПНГ в год, %		1	Падение свыше 15% в год
				2	Падение от 5 до 15% в год
				3	Падение на 5% - рост на 5 %
				4	Рост 5 - 15% в год
				5	Рост свыше 15% в год
		2.3. Наличие на объектах подготовки продукции скважин ПНГ различных ступеней сепарации		1	Нет
				2	Да
				1	Нет
2.4. Возможность использования ПНГ на нужды нефтепромысла	1	Нет			
	2	Да			

3	Инфраструктурные	3.1. Наличие инфраструктуры для сбора и транспортировки ПНГ	0,2	1	Нет
				2	Да
		3.2. Разбросанность месторождений, км		1	Свыше 100 км
				2	71-100 км
				3	36-70 км
				4	5-35 км
				5	Менее 5 км
		3.3. Удаленность от газотранспортной инфраструктуры, км		1	Свыше 50 км
				2	36-50 км
				3	21-35 км
				4	6-20 км
				5	Менее 5 км
		3.4. Наличие производственных мощностей для собственной переработки ПНГ		1	Нет
				2	Да

Геологические критерии. Месторождения оцениваются по уровню газового фактора, удельной доле содержания углеводородных компонентов в ПНГ, уровню содержания сероводорода и теплотворной способности газа. Пределы изменения критериев определены на основании ГОСТ Р 55598-2013 «Попутный нефтяной газ. Критерии классификации» [52].

С целью более точной группировки месторождений критерии разделены на 5 интервалов, а не на 4, как определено в ГОСТ. Также добавлены критерии – газовый фактор и теплота сгорания ПНГ, значительно влияющие на последующее определение способов утилизации ПНГ.

Каждый критерий оценен в баллах от 1 до 5, где 1 балл – влияние фактора максимально негативно, 5 баллов – влияние фактора максимально позитивно. Все геологические критерии равновесны и одинаково влияют на конечный результат.

По отношению к другим критериям геологические критерии в целом имеют наибольшую важность в оценке месторождения, т.к. в наибольшей степени влияют на дополнительный доход.

Ранжирование месторождений нефти по этим критериям проводится на основе балльной оценки. После балльной оценки критериев проводят общее суммирование оценок по формуле (15):

$$C_o = \Sigma \Gamma + \Sigma T + \Sigma И \quad (15)$$

где: C_o – общая оценка месторождения; $\Sigma \Gamma$ – сумма оценок по геологическим критериям; ΣT – сумма оценок по технологическим критериям; $\Sigma И$ – сумма оценок по инфраструктурным критериям.

Месторождения, набравшие менее 10-ти баллов по суммированным геологическим критериям, признаются малопригодными для применения технологий

по утилизации ПНГ и не участвуют в дальнейшем анализе. Остальные месторождения проходят в следующий этап оценки эффективности утилизации ПНГ.

Месторождения, набравшие более 30 баллов, классифицируются как «рекомендуемые для внедрения технологий утилизации ПНГ» («рекомендуемые»), от 25-30 – «возможные для внедрения технологий утилизации ПНГ» («возможные»), от 20-24 – «условно возможные для внедрения технологий утилизации ПНГ» («условные»), менее 20 – «малопригодные для внедрения технологий по утилизации ПНГ» («малопригодные»).

Таблица 6

Классификация технологий утилизации ПНГ

Группа технологий утилизации ПНГ	Тип критерия	Оценка
Химические	Геологические	Более 24
	Технологические	Более 4
	Инфраструктурные	Более 10
Энергетические	Геологические	20 – 24
	Технологические	4 – 12
	Инфраструктурные	5 – 10
Сопутствующие основному процессу	Геологические	14 – 20
	Технологические	4 – 10
	Инфраструктурные	5 – 8
Неопределенные	Геологические	14 – 17
	Технологические	4 – 7
	Инфраструктурные	4 – 7

В итоге современные технологии утилизации ПНГ объединены в четыре основные группы.

1. Энергетические технологии. Это технологии, направленные на выработку тепло- и электроэнергии из ПНГ для использования на нужды нефтепромысла, а при больших объемах – для обогрева и освещения близлежащих населенных пунктов. К данной группе технологий относятся:

- установка мини-ТЭЦ (выработка электроэнергии на собственные нужды);
- утилизацию ПНГ на месторождении путем выработки электроэнергии на газотурбинной, микро турбинной или газопоршневой установках.

Направление ограничено в применении по объемам добываемого ПНГ и необходимой электроэнергии. Наиболее широко применяется на месторождениях Сибири, отличающиеся большими объемами добычи ПНГ и большим содержанием углеводородных компонентов, что повышает их теплотворную способность.

2. Технологии, сопутствующие основному процессу: относятся к технологическому направлению и включают в себя закачку ПНГ в пласт для поддержания пластового давления; подогрев пластовой воды для смешения ее с нефтью в установках подготовки нефти; подогрев внутринефтепроводов.

Технологии являются наиболее распространенными, так как не требуют значительных вложений в инфраструктуру и специальной подготовки ПНГ.

3. Химическое направление - технологии глубокой переработки попутного

газа для производства газового бензина, сжиженного газа; консервацию газа в жидкие углеводороды (GTL); переработку ПНГ в химическое сырье – процессы, технологии, продукты; в синтетические жидкие углеводороды; очистку ПНГ от сероводорода - технологии, оборудование и реализация продуктов очистки.

Направление наименее развито в России из-за высоких капитальных вложений на этапе строительства и внедрения и отсутствия рынка сбыта продукции.

4. Неопределенные технологии. К данной категории относятся технологии, которые на современном этапе развития научно-технического прогресса в рамках заданных параметров месторождений не могут быть применимы.

Для систематизации биномиальных моделей необходимо сведение характеристик месторождений нефти и технологий утилизации ПНГ. При этом регулирующим правилом является одновременное удовлетворение месторождения нефти и технологии утилизации по геологическому и технологическому критериям, поскольку определяющими критериями являются газовый фактор и годовой объем добычи ПНГ. Учет инфраструктурного критерия осуществляется при равной сумме оценок по технологическому и геологическому критериям.

Если к одному месторождению возможно применить несколько технологий утилизации, то образуется несколько связок «месторождение нефти – технология утилизации». Например, если месторождение нельзя однозначно отнести к группе химических технологий утилизации ПНГ, то эффективность утилизации на таком месторождении оценивается как в химической, так и в энергетической группе технологий.

При наличии оснований к применению химических, энергетических или сопутствующих технологий к определенным месторождениям, оценивать данные месторождения по иным (неопределенным) технологиям не имеет смысла.

В условиях неопределенности внешней среды необходимо учитывать вероятность получения дополнительного дохода. Классическая формула вероятности на примере изменения инфляции, если выгоден рост инфляции, выглядит следующим образом (прямой показатель):

$$p = \frac{r_f - r_{\min}}{r_{\max} - r_{\min}} \quad (16),$$

Если выгодно снижение инфляции, то формула выглядит следующим образом (обратный показатель):

$$p = 1 - \frac{r_f - r_{\max}}{r_{\min} - r_{\max}} \quad (17),$$

где: r_{\max} – ставка наибольшей инфляции за период t по прогнозу инвестора, %;
 r_{\min} – ставка наименьшей инфляции за период t по прогнозу инвестора, %;
 r_f – безрисковая ставка инфляции (рефинансирования) за период t , %.

Формулы применяются и для других факторов риска. Фактор инфляция затрат, фактор штрафов за сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ являются обратными показателями. Фактор сбыта продукции, фактор ставок платы за сверхнормативное сжигание ПНГ являются прямыми показателями.

3. Третий критерий систематизации биномиальных моделей связан с временным режимом оценки стоимости реального опциона – расчетным периодом, за который оценивается эффективность утилизации ПНГ, - год, полугодие, квартал.

Рассмотрим методику определения стоимости реального опциона в годовом режиме с помощью биномиальной модели.

Вначале рассмотрим формирование чистого дисконтированного дохода традиционным методом ($ЧДД_{\text{трад.}}$).

Определяются сальдированные денежные потоки за расчетный период (без вычета первоначальных инвестиций), представляющие собой базовый актив, в рамках инвестиционных проектов по группам связанных месторождений и технологий утилизации ПНГ, состоящие из агрегатов FV и OP , где:

FV – выручка от реализации проекта, млн. руб.;

OP – операционные расходы по проекту, включающие эксплуатационные расходы и штрафы, млн. руб.

Из базового актива вычитаются первоначальные инвестиции (IC), получается чистый доход. К чистому доходу прибавляется амортизация основных средств (AO), получается денежный поток, находящийся в распоряжении предприятия. Денежные потоки сформированы методом пренумерандо, что означает концентрацию денежных потоков ближе к началу года и отражается в использовании временного периода не t , а $(t-1)$ в дисконтном множителе. Данный денежный поток дисконтируется в каждом периоде по безрисковой ставке дисконтирования к первоначальному периоду инвестиций. Приведенные денежные потоки суммируются.

Так определяется чистый дисконтированный доход по безрисковой ставке традиционным методом по каждой группе месторождений по формуле (18):

$$ЧДД_{\text{трад.}} = \sum_{t=1}^N \sum_{l=1}^L \frac{FV - OP - IC + AO}{(1 + r_f)^{t-1}} \quad (18)$$

где:

$ЧДД_{\text{трад.}}$ – чистый дисконтированный доход от проекта, рассчитанный традиционным методом, млн. руб.;

IC – объем капитальных вложений по проекту, млн. руб.;

AO – амортизационные отчисления, млн. руб.;

t – год реализации проекта;

N – количество лет, на которое рассчитан проект;

l – группа связанных месторождений нефти и технологий утилизации ПНГ;

L – количество групп связанных месторождений нефти и технологий утилизации ПНГ;

r – безрисковая ставка рефинансирования, %.

Чистый дисконтированный доход традиционный отражает внутреннюю стоимость проекта без учета рисков.

Теперь рассмотрим формирование чистого дисконтированного дохода опционного ($ЧДД_{\text{опц.}}$) с учетом рисков.

Денежные потоки в рамках каждого инвестиционного проекта пересчитываются с учетом каждого фактора риска в трех вариантах (максимальный, минимальный и средний) в отдельности, последовательно в каждом периоде реализации проекта.

При учете инфляции меняется стоимость только затрат - оттоков проекта (без амортизации, налогов и капитальных вложений). Предельные значения изменений инфляции (r_{\max} и r_{\min}) и среднее значение инфляции ($r_{\text{сред.}}$) определяются инвестором самостоятельно на основе данных прогнозных конъюнктурных обзоров внутренних и внешних рынков ресурсов и продукции утилизации, официальных прогнозов Министерства экономического развития и торговли РФ, сложившихся ценовых тенденций, опыта инвестора и в зависимости от его склонности к риску.

Учет фактора сбыта продукции отражается в изменении стоимости притоков проекта.

Фактор штрафов за сверхнормативные выбросы и фактор платы за сверхнормативное сжигание ПНГ влияют на прочие затраты.

Разница между измененными притоками и оттоками (без учета инвестиций) проекта является базовым активом. Вычитая из базового актива первоначальные инвестиции, получаем чистый доход опционный. Добавляя амортизационные отчисления, получаем денежный поток опционный в распоряжении предприятия, определяемый в каждом расчетном периоде.

Получается биномиальное дерево решений в каждом году реализации проекта по каждому фактору риска в отдельности. Каждое решение биномиального дерева, представляющее собой денежный потокопционный, сравнивается с соответствующим среднерыночным денежным потоком опционным. Возникающую разницу следует считать дополнительным доходом, порождаемым фактором риска ($ДД_{\text{опц.}}$).

Дополнительный доход в каждом биномиальном дереве решений дисконтируется по ставке дисконта, равной величине фактора риска, затем суммируется в приведенный дополнительный доход ($ЧДД_{\text{опц.}}$). Формулу (19) приведенного дополнительного дохода рассмотрим на примере фактора инфляции:

$$ДД_{\text{опц. } t} = \frac{1}{1 + r_{\text{сред.}}} \left[p \cdot ДД_{\text{опц. } t+1, r_{\max}} + (1 - p) \cdot ДД_{\text{опц. } t+1, r_{\min}} \right] \quad (19)$$

где: p – вероятность достижения в следующем $t+1$ году денежного потока при минимальной и максимальной инфляции.

Поскольку факторов риска четыре, приведенных дополнительных доходов по каждой группе месторождений будет четыре. Их сумма есть $ЧДД$ от управленческого опциона ($ЧДД_{\text{опц.}}$) (формула 20).

$$ЧДД_{\text{опц.}} = \sum_{m=1}^M \sum_{l=1}^L ЧДД_{\text{опц.}}^m = \sum_{l=1}^L ЧДД_{\text{опц.}}^r \pm \sum_{l=1}^L ЧДД_{\text{опц.}}^{\text{сбыт}} \pm \sum_{l=1}^L ЧДД_{\text{опц.}}^{\text{штрафы}} \pm \sum_{l=1}^L ЧДД_{\text{опц.}}^{\text{ставка платы}} \quad (20)$$

где: $\sum_{m=1}^M \sum_{l=1}^L ЧДД_{\text{опц.}}^m$ – дополнительный доход от проекта l -ой группе связанных

месторождений нефти и технологий утилизации и m -ому фактору риска, млн. руб.;

m – фактор риска в биномиальной модели;

M – количество факторов риска.

$$\sum_{l=1}^L \text{ЧДД}_{\text{опц.}}^r = \sum_{t=1}^N \frac{(D D_{\text{опц.}} - D D_{\text{сред.}})}{(1 + r_{\text{сред.}})^{t-1}} \quad (21)$$

$$\sum_{l=1}^L \text{ЧДД}_{\text{опц.}}^{\text{сбыт}} = \sum_{t=1}^N \frac{(D D_{\text{опц.}} - D D_{\text{сред.}})}{(1 + r_{\text{сред.}}^{\text{сбыт}})^t} \quad (22)$$

$$\sum_{l=1}^L \text{ЧДД}_{\text{опц.}}^{\text{штрафы}} = \sum_{t=1}^N \frac{(D D_{\text{опц.}} - D D_{\text{сред.}})}{(1 + r_{\text{сред.}}^{\text{штрафы}})^t} \quad (23)$$

$$\sum_{l=1}^L \text{ЧДД}_{\text{опц.}}^{\text{ставка платы}} = \sum_{t=1}^N \frac{(D D_{\text{опц.}} - D D_{\text{сред.}})}{(1 + r_{\text{сред.}}^{\text{ставка платы}})^t} \quad (24)$$

где:

$D D_{\text{опц.}}$ - дополнительный доход опционный с учетом минимального или максимального значения фактора риска, млн. руб.;

$D D_{\text{сред.}}$ - дополнительный доход опционный с учетом среднего значения фактора риска, млн. руб.;

$\sum_{l=1}^L \text{ЧДД}_{\text{опц.}}^r$ - чистый дисконтированный доход по фактору инфляции затрат по шести группам связанных месторождений нефти и технологий утилизации, млн. руб.;

$\sum_{l=1}^L \text{ЧДД}_{\text{опц.}}^{\text{сбыт}}$ - чистый дисконтированный доход по фактору сбыта продукции по шести группам связанных месторождений нефти и технологий утилизации, млн. руб.;

$\sum_{l=1}^L \text{ЧДД}_{\text{опц.}}^{\text{штрафы}}$ - чистый дисконтированный доход по фактору штрафов за сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ по шести группам связанных месторождений нефти и технологий утилизации, млн. руб.;

$\sum_{l=1}^L \text{ЧДД}_{\text{опц.}}^{\text{ставка платы}}$ - чистый дисконтированный доход по фактору ставки платы за сверхнормативное сжигание ПНГ по шести группам связанных месторождений нефти и технологий утилизации, млн. руб.;

$r_{\text{сред.}}$ - ставка риска по инфляции затрат средняя за период длительности инвестиционного проекта, %;

$r_{\text{сред.}}^{\text{сбыт}}$ - ставка риска по сбыту средняя за период длительности инвестиционного проекта, %;

$r_{\text{сред. штрафы}}$ - ставка риска по штрафам за сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ средняя за период длительности инвестиционного проекта, %;

$r_{\text{сред. платы}}$ - ставка риска по плате за сверхнормативное сжигание ПНГ средняя за период длительности инвестиционного проекта, %.

Чистый дисконтированный доход опционный отражает внутреннюю стоимость проекта в части рисков.

Если все месторождения нефти и технологии утилизации ПНГ сгруппировать в 6 групп, то по сути система биномиальных моделей для оценки эффективности утилизации ПНГ будет представлять собой биномиальную систему из 105 радужных опционов на отсрочку, сформированных в условиях риска:

6 групп месторождений с технологиями утилизации * 4 фактора риска = 24 радужных опциона;

24 радужных опциона + 11 радужных опционов по сводным группам месторождений нефти и сводным факторам рисков = 35 радужных опционов;

35 радужных опционов * 3 временных режима = 105 радужных опционов.

Конечная стоимость реальных опционов, возникающая как результат более гибкого управления процессами утилизации ПНГ с учетом факторов риска, складывается с дисконтированным доходом, рассчитанным традиционным методом (формула 21).

$$\text{ЧДД}_{\text{проекта}} = \text{ЧДД}_{\text{трад.}} + \text{ЧДД}_{\text{опц.}} \quad (25)$$

Ценой исполнения опциона на отсрочку ($C^{\text{исп.}}$) служат инвестиции в проект:

$$C^{\text{исп.}} = IC \quad (26)$$

Стоимость отсрочки исполнения опциона ($C_{\text{отср.}}$) определяется как сумма недополученного $\text{ЧДД}_{\text{проекта}}$ с учетом управленческого опциона, штрафов по повышенной ставке за выбросы сверх пределов целевого объема сжигания ПНГ за годы отсрочки:

$$C_{\text{отср.}} = Ш_t + \text{ЧДД}_{\text{трад. } t} + \text{ЧДД}_{\text{опц. } t} \quad (27)$$

где:

$Ш_t$ – сумма штрафов по повышенной ставке за выбросы сверх пределов целевого объема сжигания ПНГ за годы отсрочки, тыс. руб.;

$\text{ЧДД}_{\text{трад. } t}$ – сумма недополученного чистого дисконтированного дохода традиционного за время отсрочки проекта, тыс. руб.;

$\text{ЧДД}_{\text{опц. } t}$ - сумма недополученного чистого дисконтированного дохода опционного за время отсрочки проекта, тыс. руб.

Из большого количества реальных опционов инвестор должен выбрать наиболее эффективные опционы по критериям наибольшего чистого дисконтированного дохода и вероятности его получения.

Вероятность получения чистого дисконтированного дохода с учетом реального опциона зависит от комбинации факторов риска.

Все комбинации факторов риска целесообразно разбить на группы, где крайними положениями являются риски, максимально и минимально способствующие получению дополнительного дохода инвестором. Все остальные риски по величине занимают промежуточные позиции, например, когда факторы риска в различные анализируемые периоды меняют свои направления: в 1-ом и 2-ом году инфляция затрат увеличивалась, а в 3-тнем году снизилась и т.д. Сочетания комбинаций факторов риска по годовой четырех факторной биномиальной модели сведем в таблицу 7.

Инвестор может выбрать комбинацию факторов в любом из 16 секторов таблицы, а также промежуточные варианты (таблица 8).

Существуют объективные ограничения в комбинировании факторов риска. Особенно ограничивают набор комбинаций рисков невозможность учета одновременно максимального размера штрафа за сверхнормативные выбросы и максимальной ставки платы за сверхнормативное сжигание в одной группе месторождений и минимальные значения этих же показателей в другой группе месторождений.

Попадая в определенный сектор комбинации факторов риска, инвестор должен придерживаться определенной стратегии, рекомендованной в рамках сложившейся внешней среды. Вариация его действий может заключаться лишь в отсрочке исполнения опциона или его исполнении в зависимости от целей бизнеса - сохранение капитала, максимизация прибыли, минимизация издержек.

Таблица 7

Варианты комбинаций получения дополнительного дохода по факторам риска

Варианты комбинаций факторов риска	1	2	3	4
1	Стратегия 1.1 Min инфляция Min объем сбыта Min штрафы Min ставка	Стратегия 1.2 Min инфляция Max объем сбыта Min штрафы Min ставка	Стратегия 1.3 Min инфляция Max объем сбыта Max штрафы Min ставка	Стратегия 1.4 Min инфляция Max объем сбыта Max штрафы Max ставка
2	Стратегия 2.1 Max инфляция Min объем сбыта Min штрафы Min ставка	Стратегия 2.2 Max инфляция Max объем сбыта Min штрафы Min ставка	Стратегия 2.3 Max инфляция Max объем сбыта Max штрафы Min ставка	Стратегия 2.4 Max инфляция Max объем сбыта Max штрафы Max ставка
3	Стратегия 3.1 Min инфляция Min объем сбыта Min штрафы Max ставка	Стратегия 3.2 Min инфляция Min объем сбыта Max штрафы Max ставка	Стратегия 3.3 Min инфляция Min объем сбыта Max штрафы Min ставка	Стратегия 3.4 Max инфляция Min объем сбыта Max штрафы Max ставка
4	Стратегия 4.1 Max инфляция Max объем сбыта Min штрафы Max ставка	Стратегия 4.2 Max инфляция Min объем сбыта Min штрафы Max ставка	Стратегия 4.3 Max инфляция Min объем сбыта Max штрафы Min ставка	Стратегия 4.4 Min инфляция Max объем сбыта Min штрафы Max ставка

Схема формирования сводной информации о вероятности и величине получения дополнительного дохода в разрезе стратегий инвестора

Наименование групп месторождений и стратегий поведения инвестора	Группы месторождений с использованием определенных технологий							
	Стратегия 1		Стратегия 2		Стратегия 3		Стратегия 4	
	возможность получения дохода	доход, млн. руб.	возможность получения дохода	доход, млн. руб.	возможность получения дохода	доход, млн. руб.	возможность получения дохода	доход, млн. руб.
Стратегия 1	формулировка стратегии		формулировка стратегии		формулировка стратегии		формулировка стратегии	
Стратегия 2	формулировка стратегии		формулировка стратегии		формулировка стратегии		формулировка стратегии	
Стратегия 3	формулировка стратегии		формулировка стратегии		формулировка стратегии		формулировка стратегии	
Стратегия 4	формулировка стратегии		формулировка стратегии		формулировка стратегии		формулировка стратегии	

В случае, если инвестору хотелось бы просчитать свои риски за более короткие периоды времени, он мог бы рассчитать полугодовую, ежеквартальную и ежемесячную биномиальную модель опциона. Чем больше у инвестора появляется гибкости в принятии управленческих решений, тем меньше риска он несет, и меньше текущая стоимость управленческого опциона, а значит и дополнительный доход, который он приносит.

Если один фактор риска уменьшает стоимость опциона, а другой фактор риска увеличивает, то инвестор может определить для себя минимальный пороговый уровень дополнительного дохода, который он хотел бы получить, и сравнить его со стоимостью отсрочки (или отказа) исполнения опциона.

Затем делается вывод об эффективности утилизации ПНГ на данной группе месторождений с соответствующими технологиями в разрезе стратегий инвестора.

Эффективность утилизации ПНГ по каждой группе месторождений с закрепленными технологиями утилизации предлагается рассчитывать по формуле (28) как отношение суммы чистого дисконтированного дохода традиционного и дисконтированного дохода опционного к дисконтированному объему капитальных вложений в инвестиционный проект:

$$\mathcal{E}^{R,Q,S}(\%) = \frac{\text{ЧДД}_{\text{трад.}} \pm \sum_{m=1}^M \sum_{l=1}^L \text{ЧДД}_{\text{опц.}}^m}{\sum_{t=1}^N \sum_{l=1}^L \frac{IC}{(1+r_f)^{t-1}}} \quad (28)$$

$\mathcal{E}^{R,Q,S}(\%)$ – эффективность утилизации ПНГ;

R – годовой режим определения эффективности утилизации ПНГ;

Q – полугодовой режим определения эффективности утилизации ПНГ;

S – ежеквартальный режим определения эффективности утилизации ПНГ.

По общему правилу, если при отсрочке (отказе) исполнения опциона инвестор получает больше дохода (эффективность выше), чем от исполнения опциона, то опцион следует отложить (отказаться). Если стоимость отсрочки (отказа) превышает доход (эффективность) по проекту, то опцион следует исполнить.

6. Задания для практических занятий с комментариями к решению задач

В таблице 9 представлены критерии классификации условных месторождений нефти. Следует оценить параметры месторождений по критериям с присвоением баллов, сгруппировать месторождения, сделать вывод о пригодности месторождения для утилизации ПНГ.

В таблице 10 представлены параметры для оценки эффективности инвестиций методом реального опциона по четырем факторам риска. Следует сделать досчет недостающих показателей по указанным в таблице формулам.

В таблице 11 представлены базовые значения инвестиционного проекта по утилизации попутного нефтяного газа на рекомендуемых месторождениях с помощью энергетических технологий для оценки чистого дисконтированного дохода традиционного по безрисковой дисконтной ставке. Необходимо сделать досчет отсутствующих показателей.

В таблицах 12, 13, 14 представлены данные того же инвестиционного проекта в условиях минимальной, средней, максимальной инфляции соответственно для оценки чистого дисконтированного дохода опционного. Следует сделать досчет недостающих показателей по указанным в таблицах формулам.

В таблице 15 необходимо сделать расчет чистого дисконтированного дохода опционного по фактору инфляции. Все возможные значения чистого дисконтированного дохода отобразить в виде «дерева решений». По верхней ветке «дерева решений» указывать чистый дисконтированный доход при максимальной инфляции, по нижней ветке – при минимальной инфляции. В середине «дерева решений» - соответственно по годам (в колонке за 2 год: 1-й год – ЧДД при максимальной инфляции, 2-й год – ЧДД при минимальной инфляции; в колонке за 3-й год: 1-й и 2-й годы – ЧДД при максимальной инфляции, 3-й год – ЧДД при минимальной инфляции и т.д.). Различные значения ЧДД при разной инфляции за разные годы брать из таблиц 12, 13, 14, комбинируя данные значения под ситуацию «дерева решений».

ЧДД при средней инфляции переписывается из таблицы 13.

В таблице 16 необходимо рассчитать прирост накопленного (недисконтированного) дохода как разницу между максимальным или минимальным значением и средним значением дохода.

В таблице 17 прирост накопленного дохода необходимо продисконтировать по формуле 19. Таким образом, появится значение чистого дисконтированного дохода опционного по фактору риска – инфляции.

Таблица 9

Классификация месторождений

	Месторождение	Геологические критерии оценки								Технологические критерии оценки							
		Газовый фактор, %		Содержание углеводородных компонентов в ПНГ, %		Содержание сероводорода, г/м3		Теплота сгорания, ккал/м3		Объем добычи ПНГ на месторождении, тыс. м3		Динамика изменения добычи ПНГ в год, %		Наличие на объектах газа различных ступеней сепарации		Возможность использования ПНГ на нужды нефтепромысла	
		значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг
1	Вятское	15,6		47,4		0,83		15 453		30720		0%		Да		Да	
2	Новочеркасское	8,8		44,1		0,00		5 331		1497		204%		Да		Нет	
3	Алексашинское	10,0		48,2		0,00		6 308		176		-7%		Да		Нет	
4	Николаевское	10,9		35,4		0,00		5 339		912		-2%		Да		Нет	
5	Ерниковское	13,4		45,7		0,02		5 339		181		-9%		Нет		Нет	
6	Залуговское	35,5		82,0		0,00		11 374		2652		-16%		Да		Да	
7	Смоляниновское	31,5		56,3		0,00		15 868		2100		-9%		Да		Да	
8	Советское	15,5		44,7		0,00		8 219		1622		-14%		Да		Да	
9	Токмаковское	24,4		50,8		0,00		8 654		86		-2%		Нет		Нет	
10	Чернушкинское	13,9		18,5		0,05		3 942		3974		-5%		Да		Да	
11	Дебоксарское	15,8		45,4		0,00		8 754		490		-24%		Да		Да	
12	Пишурское	21,6		57,5		0,00		10 465		28		-23%		Нет		Нет	
13	Половецкое	20,8		55,2		0,00		11 364		363		-15%		Нет		Нет	
14	Петровское	17,2		19,5		0,00		4 133		1051		12%		Да		Да	
15	Турчаковское	18,4		53,1		0,00		9 622		204		7%		Да		Нет	
16	Целиковское	11,6		20,8		0,00		4 669		2051		-2%		Да		Да	
17	Иритинское	18,1		75,6		0,00		16 801		103		-7%		Нет		Нет	
18	Тришинское	12,0		54,0		0,00		7 852		25		-11%		Нет		Нет	
19	Погребенкинское	10,1		55,9		0,00		7 952		282		-4%		Нет		Нет	
20	Прохоровское	5,2		2,3		0,00		12 140		135		24%		Нет		Нет	
	Всего	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х

Окончание табл. 9

	Месторождение	Инфраструктурные критерии оценки								Итого по 1 группе критериев	Отобранные во 2 этап (более 10 баллов)	Критерии оценки для 2 этапа				Используемая технология утилизации
		Наличие инфраструктуры для сбора и транспортировки ПНГ		Разбросанность месторождений		Наличие доступа к газотранспортной инфраструктуре		Наличие мощностей для собственной переработки ПНГ				более 30 баллов (рекомендуемые)	25-30 баллов (возможные)	20-24 баллов (условные)	менее 20 баллов (непригодные)	
		значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг							
1	Вятское	Да		Низкая		Да		да								Э
2	Новочеркасское	Да		Низкая		Нет		нет								С
3	Алексашиновское	Да		Низкая		Нет		нет								С
4	Николаевское	Да		Низкая		Нет		нет								С
5	Ерниковское	Нет		Низкая		Нет		нет								С
6	Залуговское	Да		Высокая		Нет		да								Э
7	Смоляниновское	Да		Высокая		Нет		да								Э
8	Советское	Да		Высокая		Нет		нет								Э
9	Токмаковское	Да		Высокая		Нет		нет								Э, С
10	Чернушкинское	Да		Высокая		Нет		нет								Э
11	Дебоксарское	Да		Высокая		Нет		нет								Э
12	Пищурское	Нет		Высокая		Нет		нет								Э
13	Половецкое	Да		Высокая		Нет		нет								Х
14	Петровское	Да		Низкая		Нет		да								С
15	Турчаковское	Да		Низкая		Нет		нет								Х, Э
16	Целиковское	Да		Низкая		Нет		да								Э, С
17	Иритинское	Да		Высокая		Нет		нет								Э, С
18	Тришинское	Да		Высокая		Нет		нет								Э
19	Погребенкинское	Да		Высокая		Нет		нет								Э
20	Прохоровское	Да		Низкая		Нет		нет								С
	Всего	х	х	х	х	х	х	х	х	х						х

Э - энергетические технологии (выработка тепло- и электроэнергии из ПНГ для нужд нефтепромысла, для обогрева и освещения населенных пунктов),

Х - химические технологии (глубокая переработка ПНГ для производства газового бензина, сжиженного газа; консервация в жидкие углеводороды (GTL); переработка в химическое сырье, синтетические жидкие углеводороды; очистка ПНГ от сероводорода и реализация продуктов очистки),

С - сопутствующие основному процессу технологии (закачка ПНГ в пласт для поддержания пластового давления),

Н - неопределенные технологии (которые на современном этапе развития НТП в рамках заданных параметров месторождений не могут применяться).

Таблица 10

Параметры опциона по факторам риска

Наименование показателя	Параметры опциона по фактору риска			
	инфляция	сбыт	штрафы	ставка платы
1. Наибольший индекс прироста фактора риска, прогнозируемый инвестором	0,1	0,15	0,5	24
2. Наименьший индекс прироста фактора риска, прогнозируемый инвестором	0,045	-0,1	-0,2	-0,5
3. Средний индекс прироста фактора риска, прогнозируемый инвестором	0,06	0,1	0,0	0,01
4. Индекс прироста фактора риска средний арифметический				
5. Вероятность наступления наилучшего значения фактора риска	$=1-(3.-2.)/(1.-2.)$	$=(3.-2.)/(1.-2.)$	$=1-(3.-2.)/(1.-2.)$	$=(3.-2.)/(1.-2.)$

Таблица 11
(базовое)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на рекомендуемых месторождениях с помощью энергетических технологий, тыс. руб. (№ 1 Вятское, № 6 Залуговское, № 7 Смольниковское)

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта											
	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	ИТОГО
Ставка дисконтирования	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	
Год реализации проекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Выручка от реализации (1.1*1.2)												
1.1 Электроэнергия, кВт-час	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	х
1.2 Цена за электроэнергию, руб. за кВт-час	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	х
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)												
2.1 Стоимость ПНГ	31 097	30 141	29 945	29 782	29 648	29 538	29 449	29 379	29 324	29 283		
2.2 Электроэнергия	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	
2.3 Заработная плата	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	
2.4 Амортизация	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	14 239	14 239		
2.5 Налог на имущество	4 056	3 627	3 199	2 770	2 341	1 913	1 484	1 055	626	0		
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)												
3.1 Объем газа, тыс. м ³	1 892	1 805	1 774	1 747	1 723	1 704	1 687	1 673	1 661	1 651		
3.2 Ставка платы, руб./м ³	10,6	10,6	10,7	10,7	10,8	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9		

Окончание табл. 11

4. Прибыль (1-2-3)											
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)											
6. Чистая прибыль (4-5)											
7. Капитальные вложения	184 365	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
8. Итого поток (6+2.4-7)											
9. Итого поток накопленным итогом											
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)											
11. Итого ЧДД накопленный											
12. Дисконтный множитель по безрисковой ставке рефинансирования											x

Таблица 12
(min инфляция)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на рекомендуемых месторождениях с помощью энергетических технологий, тыс. руб.

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта											
	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	ИТОГО
Индекс роста инфляции												
Год реализации проекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Выручка от реализации (1.1*1.2)	67	67	67	67 111	67	67	67	67	67	67	67	671 113
1.1 Электроэнергия, кВт-час	31	31	31	31 360	31	31	31	31	31	31	31	313 604
1.2 Цена за электроэнергию, руб. за кВт-час	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	x
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)												
2.1 Стоимость ПНГ (базовое*индекс роста инфляции)												
2.2 Электроэнергия (базовое*индекс роста инфляции)												
2.3 Заработная плата (базовое*индекс роста инфляции)												
2.4 Амортизация	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	14 239	14 239		184 365
2.5 Налог на имущество	4 056	3 627	3 199	2 770	2 341	1 913	1 484	1 055	626	-		21 071

Окончание табл. 12

3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	186
3.1 Объем газа, тыс. м3	1 892	1 805	1 774	1 747	1 723	1 704	1 687	1 673	1 661	1 651	17 317
3.2 Ставка платы, руб./м3	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	108
4. Прибыль (1-2-3)											
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)											
6. Чистая прибыль (4-5)											
7. Капитальные вложения	184 365	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
8. Итого поток (6+2.4-7)											
9. Итого поток накопленным итогом											
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)											
11. Итого ЧДД накопленный											
12. Дисконтный множитель при минимальной инфляции	1,000	0,957	0,916	0,876	0,839	0,802	0,768	0,735	0,703	0,673	x

Таблица 13
(сред. инфляция)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на рекомендуемых месторождениях с помощью энергетических технологий, тыс. руб.

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта										ИТОГО	
	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		
Индекс роста инфляции	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	
Год реализации проекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Выручка от реализации (1.1*1.2)	67 111	67	67	67 111	67	67	67	67	67	67	67	671 113
1.1 Электроэнергия, кВт-час	31 360	31	31	31 360	31	31	31	31	31	31	31	313 604
1.2 Цена за электроэнергию, руб. кВт-ч	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)												
2.1 Стоимость ПНГ (базовое*индекс роста инфляции)												

Окончание табл. 13

2.2 Электроэнергия (базовое*индекс роста инфляции)												
2.3 Заработная плата (базовое*индекс роста инфляции)												
2.4 Амортизация	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	14 239	14 239	184 365	
2.5 Налог на имущество	4 056	3 627	3 199	2 770	2 341	1 913	1 484	1 055	626	-	21 071	
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	186	
3.1 Объем газа, тыс. м3	1 892	1 805	1 774	1 747	1 723	1 704	1 687	1 673	1 661	1 651	17 317	
3.2 Ставка платы, руб./м3	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	108	
4. Прибыль (1-2-3)												
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)												
6. Чистая прибыль (4-5)												
7. Капитальные вложения	184 365											
8. Итого поток (6+2.4-7)												
9. Итого поток накопленным итогом												
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)												
11. Итого ЧДД накопленный												
12. Дисконтный множитель при средней инфляции	1,000	0,943	0,890	0,840	0,792	0,747	0,705	0,665	0,627	0,592		

Таблица 14
(max инфляция)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на рекомендуемых месторождениях с помощью энергетических технологий, тыс. руб.

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта										
	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	ИТОГО
Индекс роста инфляции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Выручка от реализации (1.1*1.2)	67 111	67	67	67 111	67	67	67	67	67	67	671 113
1.1 Электроэнергия, кВт-час	31 360	31	31	31 360	31	31	31	31	31	31	313 604

Окончание табл. 14

1.2 Цена за электроэнергию, руб. кВт-ч	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)											
2.1 Стоимость ПНГ (базовое*индекс роста инфляции)											
2.2 Электроэнергия (базовое*индекс роста инфляции)											
2.3 Заработная плата (базовое*индекс роста инфляции)											
2.4 Амортизация	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	14 239	14 239	184 365
2.5 Налог на имущество	4 056	3 627	3 199	2 770	2 341	1 913	1 484	1 055	626	-	21 071
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	186
3.1 Объем газа, тыс. м3	1 892	1 805	1 774	1 747	1 723	1 704	1 687	1 673	1 661	1 651	17 317
3.2 Ставка платы, руб./м3	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	108
4. Прибыль (1-2-3)											
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)											
6. Чистая прибыль (4-5)											
7. Капитальные вложения	184 365										
8. Итого поток (6+2.4-7)											
9. Итого поток накопленным итогом											
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)											
11. Итого ЧДД накопленный											
12. Дисконтный множитель при максимальной инфляции	1,000	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,467	0,424	

Прирост накопленного (недисконтированного) дохода за счет фактора инфляции

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий											
	0 год	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	
Прирост накопленного (не дисконтированного) дохода (разница между максимальным или минимальным значением и средним значением)												

**ЧДД опционный по биномиальной модели с вероятностью
распределения доходов**

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий											
	0 год	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	
ЧДД опционный по фактору инфляции												

7. Задания для самостоятельных занятий с комментариями к решению задач

В таблицах 18, 19, 20 представлены данные того же инвестиционного проекта по утилизации попутного нефтяного газа на рекомендуемых месторождениях с помощью энергетических технологий в условиях минимальных значений остальных трех факторов риска – фактора сбыта продукции утилизации, фактора штрафов и фактора ставки платы.

Студент должен самостоятельно сформировать на основе этих таблиц и таблиц 15, 16, 17 таблицы для оценки чистого дисконтированного дохода опционного в условиях средних и максимальных значений остальных трех факторов риска.

После этой самостоятельной работы продолжается практическое занятие, на котором следует сделать расчеты чистого дисконтированного дохода методом реального опциона в разрезе стратегий в таблице 21. Студент должен убедиться в том, что фактор штрафов практически не влияет на чистый дисконтированный доход опционный. Следовательно, данный фактор можно исключить из дальнейшего анализа и стратегии формировать из трех факторов риска.

Для всех стратегий ЧДД традиционный одинаковый. Он складывается с ЧДД опционным, выявленным для каждой отдельной стратегии.

Рассмотрим для примера формирование стратегии 1.1 (min инфляция, max сбыт, max ставка). В 1-м году ЧДД опционный по фактору минимальной инфляции складывается с аналогичным показателем по фактору сбыта, но при максимальной ставке, и по фактору ставки платы тоже при максимальном значении. Затем к данной сумме прибавляется ЧДД традиционный. В последующих годах тоже самое.

В таблице 22 определяется эффективность реального опциона в разрезе стратегий.

В таблице 23 необходимо досчитать данные для определения стоимости реального опциона при отсрочке и при отказе от его исполнения.

В таблицах 24.1-24.10 дается оценка опционных стратегий инвестора и рекомендации инвестору.

Таблица 18
(min сбыт)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на рекомендуемых месторождениях с помощью энергетических технологий, тыс. руб.

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта										ИТОГО	
	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
Индекс роста сбыта	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Год реализации проекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Выручка от реализации (1.1*1.2)												
1.1 Электроэнергия, кВт-час (базовое*индекс роста сбыта)												
1.2 Цена за электроэнергию, руб. за кВт-час	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	х
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)	61 851	60 466	59 841	59 250	58 687	58 149	57 631	57 132	51 401	50 733	575 142	
2.1 Стоимость ПНГ	31 097	30 141	29 945	29 782	29 648	29 538	29 449	29 379	29 324	29 283	297 585	
2.2 Электроэнергия	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	14 846	
2.3 Заработная плата	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	57 275	
2.4 Амортизация	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	14 239	14 239	184 365	
2.5 Налог на имущество	4 056	3 627	3 199	2 770	2 341	1 913	1 484	1 055	626	-	21 071	
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	186	
3.1 Объем газа, тыс. м3	1 892	1 805	1 774	1 747	1 723	1 704	1 687	1 673	1 661	1 651	17 317	
3.2 Ставка платы, руб./м3	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	108	
4. Прибыль (1-2-3)												
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)												
6. Чистая прибыль (4-5)												
7. Капитальные вложения	184 365										184 365	
8. Итого поток (6+2.4-7)												
9. Итого поток накопленным итогом												
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)												
11. Итого ЧДД накопленный												
12. Дисконтный множитель при минимальном сбыте	1,000	1,111	1,235	1,372	1,524	1,694	1,882	2,091	2,323	2,581		

Таблица 19
(min штрафы)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на рекомендуемых месторождениях с помощью энергетических технологий, тыс. руб.

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта											
	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	ИТОГО
Индекс роста штрафов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Год реализации проекта												
1. Выручка от реализации (1.1*1.2)	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	671 113
1.1 Электроэнергия, кВт-час	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	313 604
1.2 Цена за электроэнергию, руб. за кВт-час	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	x
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)	61 851	60 466	59 841	59 250	58 687	58 149	57 631	57 132	51 401	50 733	575 142	
2.1 Стоимость ПНГ	31 097	30 141	29 945	29 782	29 648	29 538	29 449	29 379	29 324	29 283	297 585	
2.2 Электроэнергия	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	14 846
2.3 Заработная плата	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	57 275
2.4 Амортизация	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	14 239	14 239	184 365
2.5 Налог на имущество	4 056	3 627	3 199	2 770	2 341	1 913	1 484	1 055	626	-	-	21 071
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)												
3.1 Объем газа, тыс. м3 (базовое*индекс роста штрафов)												
3.2 Ставка платы, руб./м3	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	108
4. Прибыль (1-2-3)												
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)												
6. Чистая прибыль (4-5)												
7. Капитальные вложения	184 365											184 365
8. Итого поток (6+2.4-7)												
9. Итого поток накопленным итогом												
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)												
11. Итого ЧДД накопленный												
12. Дисконтный множитель при минимальных штрафах	1,000	0,924	0,853	0,788	0,728	0,673	0,621	0,574	0,530	0,490		

Таблица 20
(min ставка платы)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на рекомендуемых месторождениях с помощью энергетических технологий, тыс. руб.

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта										ИТОГО
	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	
Индекс роста ставки платы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Выручка от реализации (1.1*1.2)	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	67 111	671 113
1.1 Электроэнергия, кВт-час	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	31 360	313 604
1.2 Цена за электроэнергию, руб. за кВт-ч	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	x
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)	61 851	60 466	59 841	59 250	58 687	58 149	57 631	57 132	51 401	50 733	575 142
2.1 Стоимость ПНГ	31 097	30 141	29 945	29 782	29 648	29 538	29 449	29 379	29 324	29 283	297 585
2.2 Электроэнергия	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	1 485	14 846
2.3 Заработная плата	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	5 727	57 275
2.4 Амортизация	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	19 486	14 239	14 239	184 365
2.5 Налог на имущество	4 056	3 627	3 199	2 770	2 341	1 913	1 484	1 055	626	-	21 071
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)											
3.1 Объем газа, тыс. м3	1 892	1 805	1 774	1 747	1 723	1 704	1 687	1 673	1 661	1 651	17 317
3.2 Ставка платы, руб./м3 (базовое*индекс роста ставки)											
4. Прибыль (1-2-3)											
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)											
6. Чистая прибыль (4-5)											
7. Капитальные вложения	184 365										184 365
8. Итого поток (6+2.4-7)											
9. Итого поток накопленным итогом											
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)											
11. Итого ЧДД накопленным итогом											
12. Дисконтный множитель при минимальной ставке платы	1,000	0,924	0,853	0,788	0,728	0,673	0,621	0,574	0,530	0,490	

Определение стоимости реального опцион

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. ЧДД традиционный, млн.руб. (показатель №11 табл.11 базовое)										
2. ЧДД опционный, млн.руб. (Σ ЧДД опц. по факторам риска)										
Стратегия 1.1 (min инфляция, max сбыт, max ставка)										
Стратегия 1.2 (min инфляция, max сбыт, min ставка)										
Стратегия 2.1 (min инфляция, min сбыт, max ставка)										
Стратегия 2.2 (min инфляция, min сбыт, min ставка)										
Стратегия 3.1 (max инфляция, max сбыт, max ставка)										
Стратегия 3.2 (max инфляция, max сбыт, min ставка)										
Стратегия 4.1 (max инфляция, min сбыт, max ставка)										
Стратегия 4.2 (max инфляция, min сбыт, min ставка)										
Стратегия 5 (5min-5max инфляция, 5max-5min сбыт, 5max-5min ставка)										
Стратегия 6 (8min-2max инфляция, 9max-1min сбыт, max ставка)										
3. ЧДД реального опциона, млн.руб. (ЧДД trad.+ ЧДД опц.)										
Стратегия 1.1 (min инфляция, max сбыт, max ставка)										
Стратегия 1.2 (min инфляция, max сбыт, min ставка)										
Стратегия 2.1 (min инфляция, min сбыт, max ставка)										
Стратегия 2.2 (min инфляция, min сбыт, min ставка)										
Стратегия 3.1 (max инфляция, max сбыт, max ставка)										
Стратегия 3.2 (max инфляция, max сбыт, min ставка)										
Стратегия 4.1 (max инфляция, min сбыт, max ставка)										
Стратегия 4.2 (max инфляция, min сбыт, min ставка)										
Стратегия 5 (5min-5max инфляция, 5max-5min сбыт, 5max-5min ставка)										
Стратегия 6 (8min-2max инфляция, 9max-1min сбыт, max ставка)										

Эффективность реального опциона и вероятность ее получения

Наименование показателя	Формула вероятности	Значение вероятности	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий											
			1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год		
1. Эффективность утилизации ПНГ традиционная, % (ЧДД трад.*100%/ Инвестиции дисконт.)														
2. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, % (ЧДД реал.опц.*100%/ Инвестиции дисконт.)														
Стратегия 1.1 (min инфляция, max сбыт, max ставка)	$= (P \text{ инфл.} * P \text{ сбыт} * (1 - P \text{ ставка платы}))$													
Стратегия 1.2 (min инфляция, max сбыт, min ставка)	$= (P \text{ инфл.} * P \text{ сбыт} * P \text{ ставка платы})$													
Стратегия 2.1 (min инфляция, min сбыт, max ставка)	$= (P \text{ инфл.} * (1 - P \text{ сбыт}) * (1 - P \text{ ставка платы}))$													
Стратегия 2.2 (min инфляция, min сбыт, min ставка)	$= (P \text{ инфл.} * (1 - P \text{ сбыт}) * P \text{ ставка платы})$													
Стратегия 3.1 (max инфляция, max сбыт, max ставка)	$= ((1 - P \text{ инфл.}) * P \text{ сбыт} * (1 - P \text{ ставка платы}))$													
Стратегия 3.2 (max инфляция, max сбыт, min ставка)	$= ((1 - P \text{ инфл.}) * P \text{ сбыт} * P \text{ ставка платы})$													
Стратегия 4.1 (max инфляция, min сбыт, max ставка)	$= ((1 - P \text{ инфл.}) * (1 - P \text{ сбыт}) * (1 - P \text{ ставка платы}))$													
Стратегия 4.2 (max инфляция, min сбыт, min ставка)	$= ((1 - P \text{ инфл.}) * (1 - P \text{ сбыт}) * P \text{ ставка платы})$													
Стратегия 5 (5min-5max инфляция, 5max-5min сбыт, 5max-5min ставка)	$= ((1 - P \text{ инфл.}) * P \text{ сбыт} * P \text{ ставка платы}) * 0,5 + (P \text{ инфл.} * (1 - P \text{ сбыт}) * (1 - P \text{ ставка платы})) * 0,5$													
Стратегия 6 (8min-2max инфляция, 9max-1min сбыт, max ставка)	$= (P \text{ инфл.} * P \text{ сбыт} * 0,85 + ((1 - P \text{ инфл.}) * (1 - P \text{ сбыт})) * 0,15) * (1 - P \text{ ставка платы})$													
Итого (стратегии 1-4)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Исходные данные для анализа стоимости отсрочки и отказа от исполнения реального опциона

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Штрафы за выбросы сверх пределов целевого объема сжигания ПНГ дисконтированные, млн.руб.	71,95	132,4	120,8	110,4	101,0	92,5	84,9	78,0	71,7	65,9
2. Штрафы накопительным итогом	71,95	204,4	325,2	435,6	536,7	629,3	714,2	792,2	863,9	929,9
3. Инвестиции дисконтированные, млн. руб. (базовое, показатель № 7)	184,4	184,4	184,4	184,4	184,4	184,4	184,4	184,4	184,4	184,4
4. ЧДД остаточный, млн. руб. (денежный поток 10-го года базовый /1000)/0,0825)*(1/(1+0,0825)^10)										

Таблица 24.1

Оценка опционной стратегии 1.1 (min инфляция, max сбыт, max ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн. руб. (ЧДД реал. опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн. руб. (ЧДД реал. опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

Таблица 24.2

Оценка опционной стратегии 1.2 (min инфляция, max сбыт, min ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

Таблица 24.3

Оценка опционной стратегии 2.1 (min инфляция, min сбыт, max ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

Таблица 24.4

Оценка опционной стратегии 2.2 (min инфляция, min сбыт, min ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

Таблица 24.5

Оценка опционной стратегии 3.1 (max инфляция, max сбыт, max ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

Таблица 24.6

Оценка опционной стратегии 3.2 (max инфляция, max сбыт, min ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

Таблица 24.7

Оценка опционной стратегии 4.1 (max инфляция, min сбыт, max ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

Таблица 24.8

Оценка опционной стратегии 4.2 (max инфляция, min сбыт, min ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

Таблица 24.9

Оценка опционной стратегии 5 (5min-5max инфляция, 5max-5min сбыт, 5max-5min ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн.руб. (ЧДД реал. опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

Таблица 24.10

Оценка опционной стратегии 6 (8min-2max инфляция, 9max-1min сбыт, max ставка)

Наименование показателя	Рекомендуемые месторождения с использованием энергетических технологий									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1. Потери+ (выгоды-) инвестора при отсрочке исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал.опц. + штрафы накопительным итогом)										
2. Потери+ (выгоды-) инвестора при отказе от исполнения опциона, млн.руб. (ЧДД реал.опц.- ЧДД за n-ый год +ЧДД остаточный +Штрафы за 10 лет-штрафы за n-ый год +штрафы остаточные +инвестиции)										
3. Доходы инвестора при исполнении опциона, млн.руб. (ЧДД реал.опц.)										
4. Эффективность утилизации ПНГ с учетом реального опциона, %										
Рекомендации инвестору										

8. Задания для контрольной работы с комментариями к решению задач

Студент должен выполнить один из вариантов контрольной работы на примере других групп месторождений и других параметров факторов риска. Все варианты контрольной работы представлены в таблицах 25, 26 и 32.

В таблицах 27-31 представлены инвестиционные проекты на разных группах месторождений в базовом варианте, по которому рассчитывается только чистый дисконтированный доход традиционный.

Студент должен самостоятельно разработать таблицы для определения чистого дисконтированного дохода опционного для четырех факторов риска в условиях их минимальных, средних, максимальных значений по аналогии с таблицами 12-17.

Студент должен самостоятельно определить эффективность реального опциона на той группе месторождений, которую он выбрал как вариант контрольной работы, по аналогии с таблицами 21-24.

В заключении формулируются выводы об эффективности стратегий для инвестора.

Варианты контрольной работы

1 вариант. Возможные месторождения+ химические технологии+ А вариант опционов	5 вариант. Возможные месторождения+ энергетические технологии+ А вариант опционов	9 вариант. Возможные месторождения+ сопутствующие технологии+ А вариант опционов	13 вариант. Условные месторождения+ энергетические технологии+ А вариант опционов	17 вариант. Условные месторождения+ сопутствующие технологии+ А вариант опционов
2 вариант. Возможные месторождения+ химические технологии+ В вариант опционов	6 вариант. Возможные месторождения+ энергетические технологии+ В вариант опционов	10 вариант. Возможные месторождения+ сопутствующие технологии+ В вариант опционов	14 вариант. Условные месторождения+ энергетические технологии+ В вариант опционов	18 вариант. Условные месторождения+ сопутствующие технологии+ В вариант опционов
3 вариант. Возможные месторождения+ химические технологии+ С вариант опционов	7 вариант. Возможные месторождения+ энергетические технологии+ С вариант опционов	11 вариант. Возможные месторождения+ сопутствующие технологии+ С вариант опционов	15 вариант. Условные месторождения+ энергетические технологии+ С вариант опционов	19 вариант. Условные месторождения+ сопутствующие технологии+ С вариант опционов
4 вариант. Возможные месторождения+ химические технологии+ D вариант опционов	8 вариант. Возможные месторождения+ энергетические технологии+ D вариант опционов	12 вариант. Возможные месторождения+ сопутствующие технологии+ D вариант опционов	16 вариант. Условные месторождения+ энергетические технологии+ D вариант опционов	20 вариант. Условные месторождения+ сопутствующие технологии+ D вариант опционов

Параметры опциона по факторам риска

Наименование показателя	Параметры опциона по фактору риска															
	инфляция				сбыт				штрафы				ставка платы			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1. Наибольший индекс прироста фактора риска	0,1	0,12	0,14	0,16	0,15	0,17	0,19	0,21	0,5	0,54	0,62	0,64	24	49	24	49
2. Наименьший индекс прироста фактора риска	0,045	0,04	0,03	0,05	-0,1	-0,15	-0,2	-0,25	-0,2	-0,22	-0,3	-0,33	-0,5	-1,0	-1,0	-2,0
3. Средний индекс прироста фактора риска	0,06	0,07	0,09	0,11	0,1	0,13	0,12	0,15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,01	0,01	0,01
4. Индекс прироста фактора риска средний арифметический																
5. Вероятность наступления наилучшего значения фактора риска	$=1-(3.-2.)/(1.-2.)$				$=(3.-2.)/(1.-2.)$				$=1-(3.-2.)/(1.-2.)$				$=(3.-2.)/(1.-2.)$			

Таблица 27
(базовое)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на возможных месторождениях с помощью химических технологий, тыс. руб. (№ 13 Половецкое, № 15 Турчаковское)

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта										
	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	ИТОГО
Год реализации проекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Выручка от реализации (1.1*1.2/1000)											
1.1 ШФЛУ, тонн	404	338	309	279	253	228	207	190	174	161	2 542
1.2 Цена ШФЛУ, руб. за тонну	5115	5115	5115	5115	5115	5115	5115	5115	5115	5115	51 150
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)											
2.1 Стоимость ПНГ	264	226	212	196	181	167	155	144	135	127	
2.2 Электроэнергия	728	728	728	728	728	728	728	728	728	728	
2.3 Заработная плата	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	
2.4 Амортизация	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	0	0	0	
2.5 Налог на имущество	660	566	471	377	283	189	94	0	0	0	
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)											
3.1 Объем газа, тыс. м3	37	31	29	26	24	21	19	18	16	15	
3.2 Ставка платы, руб./м3	10,34	10,36	10,38	10,40	10,43	10,44	10,46	10,48	10,50	10,52	
4. Прибыль (1-2-3)											
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)											
6. Чистая прибыль (4-5)											
7. Капитальные вложения	30 000										
8. Итого поток (6+2.4-7)											
9. Итого поток накопленным итогом											
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)											
11. Итого ЧДД накопленным итогом											
12. Дисконтный множитель по безрисковой ставке рефинансирования											

Таблица 28
(базовое)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на возможных месторождениях с помощью энергетических технологий, тыс. руб. (№ 8 Советское, № 9 Токмаковское, № 11 Дебоксарское, № 15 Турчаковское, № 16 Целиковское, № 17 Иритинское)

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта										ИТОГО	
	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825		
Ставка дисконтирования	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	
Год реализации проекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Выручка от реализации (1.1*1.2)												
1.1 Электроэнергия, кВт-час	6 482	6 482	6 482	6 482	6 482	6 482	6 482	6 482	6 482	6 482	6 482	64 822
1.2 Цена за электроэнергию, руб. за кВт-час	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	х
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)												
2.1 Стоимость ПНГ	4 054	4 054	4 054	4 054	4 054	4 054	4 054	4 054	4 054	4 054	4 054	
2.2 Электроэнергия	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	
2.3 Заработная плата	3 436	3 436	3 436	3 436	3 436	3 436	3 436	3 436	3 436	3 436	3 436	
2.4 Амортизация	6 592	6 592	6 592	4 579	4 579	2 099	2 099	0	0	0	0	
2.5 Налог на имущество	729	584	439	294	193	92	46	0	0	0	0	
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)												
3.1 Объем газа, тыс. м3	470	438	458	436	421	401	381	362	341	321	321	
3.2 Ставка платы, руб./м3	12,36	12,18	11,75	11,57	11,41	11,28	11,17	11,07	11,01	10,95	10,95	
4. Прибыль (1-2-3)												
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)												
6. Чистая прибыль (4-5)												
7. Капитальные вложения	33 131											
8. Итого поток (6+2.4-7)												
9. Итого поток накопленным итогом												
10. ЧДД (8*дисконт. множитель)												
11. Итого ЧДД накопленным итогом												
12. Дисконтный множитель по безрисковой ставке рефинансирования												

Таблица 29
(базовое)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на возможных месторождениях с применением сопутствующих технологий, тыс. руб. (№ 2 Новочеркасское, № 14 Петровское, № 9 Токмаковское, № 16 Целиковское, № 17 Иритинское, № 20 Прохоровское)

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта										ИТОГО	
	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825		
Ставка дисконтирования	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	
Год реализации проекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Выручка от реализации (1.1*1.3-1.2)												
1.1 Цена нефти, руб./тн.	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	98 030
1.2 Себестоимость добычи нефти	165 774	187 158	212 897	208 482	204 372	197 285	175 470	168 760	165 404	162 214	162 214	1 847 816
1.3 Доп. добыча нефти, тыс. тн.	17	19	22	22	21	20	18	18	17	17	17	193
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)												
2.1 Стоимость ПНГ	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	
2.2 Электроэнергия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.3 Заработная плата	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	
2.4 Амортизация	50	50	50	50	0	0	0	0	0	0	0	
2.5 Налог на имущество	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)												
3.1 Объем газа, тыс. м3	180	192	246	256	267	269	268	264	255	246	246	
3.2 Ставка платы, руб./м3	10,80	10,84	10,65	10,65	10,65	10,63	10,61	10,61	10,61	10,61	10,61	
4. Прибыль (1-2-3)												
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)												
6. Чистая прибыль (4-5)												
7. Капитальные вложения	1 560											1 560
8. Итого поток (6+2.4-7)												
9. Итого поток накопленным итогом												
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)												
11. Итого ЧДД накопленным итогом												
12. Дисконтный множитель по безрисковой ставке рефинансирования												

Таблица 30
(базовое)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на условных месторождениях с помощью энергетических технологий, тыс. руб. (№1 8 Тришинское, № 19 Погребенкинское, № 10 Чернушкинское, № 12 Пишурское)

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта											
	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	ИТОГО
Ставка дисконтирования	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Год реализации проекта												
1. Выручка от реализации (1.1*1.2)												
1.1 Электроэнергия, кВт-час	7 654	7 654	7 654	7 654	7 654	7 654	7 654	7 654	7 654	7 654	7 654	76 541
1.2 Цена за электроэнергию, руб. за кВт-час	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	х
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)												
2.1 Стоимость ПНГ	3 584	3 584	3 584	3 584	3 584	3 584	3 584	3 584	3 584	3 584	3 584	
2.2 Электроэнергия	427	427	427	427	427	427	427	427	427	427	427	
2.3 Заработная плата	3 809	3 809	3 809	3 809	3 809	3 809	3 809	3 809	3 809	3 809	3 809	
2.4 Амортизация	10 609	10 609	10 609	10 303	10 303	1 570	1 570	0	0	0	0	
2.5 Налог на имущество	1 223	989	756	522	296	69	17	-36	-35	-104		
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)												
3.1 Объем газа, тыс. м3	372	344	316	294	275	258	243	230	218	207		
3.2 Ставка платы, руб./м3	9,98	10,00	9,97	9,94	9,93	9,91	9,91	9,90	9,90	9,90		
4. Прибыль (1-2-3)												
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)												
6. Чистая прибыль (4-5)												
7. Капитальные вложения	55 572											55 572
8. Итого поток (6+2.4-7)												
9. Итого поток накопленным итогом												
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)												
11. Итого ЧДД накопленным итогом												
12. Дисконтный множитель по безрисковой ставке рефинансирования												

Таблица 31
(базовое)

Экономическая эффективность утилизации ПНГ на условных месторождениях с помощью сопутствующих технологий, тыс. руб. (№ 3 Алексашиновское, № 4 Николаевское, № 5 Ерниковское)

Наименование показателя	Денежные потоки, распределенные по годам инвестиционного проекта											
	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	0,0825	ИТОГО
Ставка дисконтирования	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Год реализации проекта												
1. Выручка от реализации (1.1*1.3-1.2)												
1.1 Цена нефти, руб./тн.	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	9 803	98 030
1.2 Себестоимость добычи нефти	303 347	297 941	294 292	293 302	278 401	264 573	251 735	239 816	228 750	218 476	218 476	2 670 634
1.3 Доп добыча нефти, тыс. тн.	32	32	32	32	30	29	27	26	24	23	23	287
2. Эксплуатационные расходы (сумма 2.1-2.5)	8 451	8 306	7 992	7 851	6 545	6 430	6 315	6 200	6 085	5 970	5 970	
2.1 Стоимость ПНГ	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	
2.2 Электроэнергия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.3 Заработная плата	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.4 Амортизация	6 568	6 568	6 398	6 398	5 233	5 233	5 233	5 233	5 233	5 233	5 233	
2.5 Налог на имущество	1 722	1 577	1 433	1 292	1 151	1 036	921	806	691	576	576	
3. Плата за выбросы ПНГ в пределах нормы (3.1*3.2/1000)												
3.1 Объем газа, тыс. м3	407	375	348	326	306	289	274	260	247	235	235	
3.2 Ставка платы, руб./м3	10,12	10,13	10,11	10,10	10,09	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	
4. Прибыль (1-2-3)												
5. Налог на прибыль (4*20%/100%)												
6. Чистая прибыль (4-5)												
7. Капитальные вложения	84 825											84 825
8. Итого поток (6+2.4-7)												
9. Итого поток накопленным итогом												
10. ЧДД (8*дисконтный множитель)												
11. Итого ЧДД накопленным итогом												
12. Дисконтный множитель по безрисковой ставке рефинансирования												

Исходные данные для анализа стоимости отсрочки и отказа от исполнения реального опциона

Наименование показателя	Штрафы за выбросы сверх пределов целевого объема сжигания ПНГ дисконтированные, млн. руб.									
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
Возможные месторождения с использованием химических технологий	1,65	2,67	2,26	1,89	1,59	1,33	1,12	0,95	0,81	0,69
Возможные месторождения с использованием энергетических технологий	24,86	43,92	40,95	35,47	31,19	27,11	23,59	20,53	17,76	15,34
Возможные месторождения с использованием сопутствующих технологий	8,30	17,10	19,93	19,14	18,45	17,12	15,73	14,32	12,81	11,37
Условные месторождения с использованием энергетических технологий	15,90	28,27	23,98	20,51	17,68	15,33	13,34	11,65	10,20	8,95
Условные месторождения с использованием сопутствующих технологий	17,61	31,29	26,78	23,12	20,05	17,48	15,30	13,40	11,77	10,34

9. Вопросы для проверки знаний

1. Приведите определение стратегического анализа.
2. Что является объектом стратегического анализа?
3. Что является предметом стратегического анализа?
4. В чем заключается методология стратегического анализа?
5. Что такое эффективность?
6. Приведите алгоритм расчета эффективности инвестиций.
7. Что такое риск?
8. Чем риск отличается от неопределенности?
9. Как измеряются риски инвестиционной деятельности?
10. Что такое фактор риска?
11. Какие вы знаете факторы риска?
12. Какие подходы вы знаете в оценке эффективности инвестиций?
13. Какие существенные различия вы могли бы привести, сравнивая бухгалтерский и стоимостно-ориентированный подходы?
14. Какие методы (показатели) для оценки эффективности инвестиций вы знаете?
15. Как определяется чистый дисконтированный доход?
16. Какие показатели и почему, на ваш взгляд, лучше подходят для оценки эффективности инвестиций?
17. Каковы критерии оценки эффективности инвестиций?
18. Что такое финансовый опцион?
19. Что такое реальный опцион?
20. Чем отличается финансовый опцион от реального опциона?
21. Что такое стоимость опциона при отказе от исполнения опциона?
22. Что такое стоимость опциона при отсрочке исполнения опциона?
23. В чем состоит суть разделения чистого дисконтированного дохода традиционного и опционного?
24. Что такое опционная стратегия?
25. Чем определяется опционная стратегия?
26. Как определить эффективность инвестиций традиционно?
27. Как определить эффективность инвестиций с помощью реального опциона?
28. Какими условиями определяется решение, на какой срок стоит предоставить инвестору отсрочку исполнения опциона?
29. Что такое биномиальный подход?
30. Что такое биномиальная модель стоимости реального опциона?
31. По какой формуле определить дополнительный доход опционныйс учетом вероятности его получения?
32. Какие наиболее вероятные значения факторов риска могут быть в настоящей сложившейся экономической ситуации?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов Г.Ф., Малюга К.А. Оценка инвестиционных проектов с использованием реальных опционов // Интернет-журнал Науковедение. 2014. № 2. С. 2.
2. Аكوпова Г.С., Попадько Н.В., Шарихина Л.В., Митяева Л.А. Экологические аспекты утилизации попутного нефтяного газа // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2008. № 8. С. 61-68.
3. Баев И.А., Алябушев Д.Б. Реальные опционы в менеджменте: экономическая оценка инновационных проектов // Вестник Уральского института экономики, управления и права. 2010 г. № 1. С. 41-45.
4. Баев Л.А., Егорова О.В., Правдина Н.В. К вопросу о применении теории реальных опционов в оценке и управлении инвестиционными проектами // Вестник Уральского института экономики, управления и права. 2010 г., № 20. С. 59-68.
5. Баев Л.А., Егорова О.В. Применение метода анализа иерархий в управлении опциональными инвестиционными проектами // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2011, № 21 (238). С. 59-67.
6. Богоутинов Б.Б. Теория игр и реальные опционы в инвестиционной политике предприятий // Экономические стратегии. 2013. Т. 15. № 6 (114). С. 114-125.
7. Боди З., Мертон Р. Финансы. М.: Вильямс, 2007. 592 с.
8. Бочаров В.В. Инвестиции / В.В. Бочаров. М.: Питер, 2008. 384 с.
9. Бочаров В.В. Инвестиционный менеджмент. СПб.: Питер, 2000. 160 с.
10. Букреева А.А. Учет инвестиционного риска при использовании метода реальных опционов для целей антикризисной инвестиционной политики // Вестник Томского государственного университета, № 2 (14), 2011 г., С. 136-141.
11. Булаев С.А. Сжигание попутных нефтяных газов. Анализ прошлых лет и государственное регулирование // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 1. С. 202-204.
12. Бухвалов А.В. Реальные опционы в менеджменте: введение в проблему // Российский журнал менеджмента. № 1. 2004. С. 3-32.
13. Бухвалов А.В. Реальные опционы в менеджменте // Российский журнал менеджмента. № 2. 2004. С. 24-40.
14. Важенина Л.В. Попутный нефтяной газ: опыт переработки и оценка эффективности / Л.В. Важенина. Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. 216 с.
15. Гамилова Д.А., Габдрашитова Э.И. Принятие инвестиционных решений о вариантах использования нефтяного попутного газа // Альманах современной науки и образования. 013. № 4 (71). С. 28-31.
16. Гончаров И.В., Новикова Н.В., Делгер С.С. Варианты утилизации нефтяного газа // Нефтяное хозяйство, № 6. 2004. С. 87-89.
17. Грант Р.М. Современный стратегический анализ. 5-е изд. Пер. с англ. под ред. В.Н. Фунтова. СПб.: Питер, 2011. 560 с.
18. Громова А.А. Потерянный воздух Киото // Thechemicaljournal. 2011. № 01-02. С. 28-31.

19. Гумеров А.Г., Бажайкин С.Г., Ильясов Е.З., Авдеева Л.А. Утилизация попутного нефтяного газа на промыслах. Уфа, 2010. 112 с.
20. Гусев А.А. Проблемы оценки гибкости в теории финансовых и реальных опционов // Российское общество оценщиков. 2006. № 4. С. 51-53.
21. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов/ Асват Дамодаран; Пер. с англ. 5-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 1340 с.
22. Дёмина Н.Ф. Инновации и инвестиционная деятельность в АПК/ Н.Ф. Дёмина, С.А. Булыгина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2009. 400 с.
23. Демкин И.В. Управление инвестиционным риском с использованием опционов // Проблемы анализа риска. 2005. Том 2, № 1. С. 56-71.
24. Зырянова А.Ю. Оценка экономической эффективности инвестиционного проекта закачки попутного газа в нефтяной пласт // Проблемы современной экономики (Новосибирск). 2010. № 1-3. С. 251-254.
25. Игитханян И.А., Боярко Г.Ю. Утилизация попутного нефтяного газа на месторождениях Томской области // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2011. № 12. С. 19-22.
26. Карпова Н.Н., Почернин И.Г. Использование теории опционов для определения стоимости НИОКР и стоимости лицензионных соглашений // Вопросы оценки. 2000. № 2. С. 57-66.
27. Козырев А.Н. Использование реальных опционов в инновационных проектах: Доклад на Общем собрании Отделения общественных наук РАН 02.03.2005 // [Электронный ресурс] URL:<http://kozyrev.labrate.ru/doklad-02-03-2005.pdf>.
28. Коновалова У.В. Реальный опцион как инструмент стратегического планирования инноваций// Вестник Пермского государственного технического университета. Социально-экономические науки. 2010. № 09 (31). С. 26-32.
29. Котиков Д.В. Реальный опцион как инструмент эффективного управления инвестиционным проектом// Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2007. № 3. С. 109-112.
30. Кривошапка И. «Попутный» эффект в миллиарды рублей [Электронный ресурс]: http://www.chaskor.ru/article/poputnyj_effekt_v_milliardy_rublej_23410.
31. Крюков В.А., Силкин В.Ю., Токарев А.Н., Шмат В.В. Как потушить факелы на российских нефтепромыслах: институциональный анализ условий комплексного использования углеводородов (на примере попутного нефтяного газа). Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2008. 340 с.
32. Крюков С.В. Методы и модели оценки и выбора инвестиционных проектов: монография. Ростов н/Д.: Рост.гос. экон. унив, 2001. 75 с.
33. Крюков С.В. Оценка инновационных проектов в «пространстве реальных опционов» // TerraEconomicus. 2011. Том 9. № 2. - часть 3, С. 58-62.
34. Левшин П.М., Шотиди К.Х. Техничко-экономические и экологические аспекты утилизации попутного нефтяного газа (программный комплекс) // Территория нефтегаз. 2011. № 8. С. 56-63.

35. Лимитовский М.А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках: Учеб.-практ. пособие. М.: Дело, 2004. 528 с.
36. Липсиц И.В., Коссов В.В. Экономический анализ реальных инвестиций: учебник. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Экономистъ, 2003. 347 с.
37. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Дело, 2003. 520 с.
38. Лузин В.И. Попутные нефтяные газы и экономика их использования. Уфа: Башкирское книжное издательство, 1960. 89 с.
39. Мазепин Д.А., Шахвердиев Э.А. Экономические и экологические аспекты утилизации попутного нефтяного газа // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2013. № 3. С. 37-41.
40. Маркин С.В. Снижение выбросов парниковых газов при рациональной утилизации отходов // Газовая промышленность. 2006. № 2. С. 80-83.
41. Матвеев В.И. Реальные опционы как метод принятия управленческих решений в условиях неопределенности// Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2006. Т 5-2. № 47-2. С. 253-256.
42. Мельников В.Б., Грунь Е.А. Утилизация попутного нефтяного газа каталитическим сжиганием// Химическая технология. 2006. № 2. С. 13-15.
43. Мещерякова Т.С., Самарин, О.Д. Методология экономического обоснования реализации энергоэффективных мероприятий с помощью теории «реальных опционов»// Экономика и предпринимательство. 2014. № 8. С. 647-651.
44. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 29.06.2012) (с изм. и доп., вступ. в силу с 07.07.2012) [Электронный ресурс]: Консультант Плюс: сайт. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=130826>
45. Омельяненко А.Р. Реальные опционы при принятии инвестиционных решений организацией// Актуальные вопросы современной науки. 2011. № 20. С. 290-300.
46. Официальный сайт Секретариата ООН//[Электронный ресурс]: http://unfccc.int/essential_background/convention/status_of_ratification/items/2631.php.
47. Пекшева В.С. Реальные опционы как современный инструмент принятия управленческих решений: понятие, эволюция, возможность использования// Российский экономический интернет-журнал. 2010. № 1. С. 264-275.
48. Подосенова О. За газ ответят [Электронный ресурс]: <http://ecoreporter.ru/node/1508>.
49. Постановление Правительства РФ от 08.01.2009 г. № 7 «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» [Электронный ресурс]// Консультант Плюс: сайт.-URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_137666.

50. Постановление Правительства РФ № 1148 от 08.11.2012 г. «Об особенностях исчисления платы за выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа».

51. Постановление Правительства РФ № 344 от 12.06.2003 г. (в ред. Постановлений Правительства РФ от 01.07.2005 г. № 410, от 08.01.2009 г. № 7) «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» [Электронный ресурс]// Консультант Плюс: сайт. - URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=54358;fld=134;dst=100009;rnd=0.48349892580881715>.

52. Приказ Росстандарта от 6 сентября 2013 года № 890-ст об утверждении ГОСТ Р 55598-2013 «Попутный нефтяной газ. Критерии классификации».

53. Проворный И.А. Современное состояние и ключевые проблемы утилизации попутного нефтяного газа в России // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2013. - Т. 3. № 1. С. 59-63.

54. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М, 1999. 479 с.

55. Робинсон Б.В., Капуткина Е.В., Миозова Е.П. Повышение эффективности инновационных технологий комплексной утилизации технологических отходов углеводородного сырья // Вестник Сибирской государственной геодезической академии. 2012. № 19-3. С. 96-101.

56. Романова О.А., Естехина И.В. Стратегии развития интегрированной структуры на основе анализа портфеля реальных опционов// Журнал экономической теории. 2014. № 3. С. 171-180.

57. Романова О.А., Норкина Е.В. Методическое обеспечение реализации стратегии развития высокотехнологичного предприятия// Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2007. № 1. С. 18-27.

58. Руденко В.А. Социально-экономическая обоснованность утилизации и учета попутного нефтяного газа // Вестник Поволжской академии государственной службы. 2011. № 4 (29). С. 141-146.

59. Рыженко В.Ю. Нефтяная промышленность России: состояние и проблемы // Перспективы науки и образования. 2014. № 1. С. 300-308.

60. Рымаренко М.В., Скопина Л.В. Реальные опционы – эффективный инструмент обоснования инвестиций в освоении нефтяных ресурсов// Экономика и предпринимательство. 2013. № 7 (36). С. 587-593.

61. Рынок ценных бумаг: Учебник / под ред. В.А. Галанова, А.И. Басова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2006. 448 с.

62. Савчук В.П. Оценка эффективности инвестиционных проектов. У., «Украина», 1998. 144 с.

63. Смирнов, П.Ю. Финансовый менеджмент. – М.: «Альфа-книга», 2002. 300 с.

64. Соколов Д.В., Барчуков А.В. Базисная система риск-менеджмента организаций реального сектора экономики: Монография. М.: ИНФРА-М, 2013. 126 с.
65. Стратегии бизнеса: аналитический справочник, под общей редакцией академика РАН, д.э.н. Г.Б. Клейнера. Москва, «КОНЭСКО», 1998. 425 с.
66. Трифонов Ю.В., Яшин С.Н., Кошелев Е.В. Применение реальных опционов для инвестирования инноваций в условиях ограниченности информации// Финансы и кредит. 2011. № 30(462). С. 2-9.
67. Федеральный закон РФ от 04.11.2004 № 128-ФЗ «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал Гарант // URL: <http://base.garant.ru/12137456/>.
68. Федеральный закон РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1«О недрах» [Электронный ресурс] Консультант–Плюс // URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=146217;fld=134;dst=4294967295;rnd=0.19127402125279325;from=140271-0>.
69. Федеральный закон РФ от 31.03.1999 № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал Гарант // URL: <http://base.garant.ru/180285/>.
70. Финансовый менеджмент: теория и практика. Учебник / под редакцией Стояновой Е.С. М.: Изд-во "Перспектива", 2004. 423 с.
71. Фишмен Д., Пратт Ш., Гриффит К., Уилсон К. Руководство по оценке стоимости бизнеса. М., ИД «Квинто-Консалтинг», 2003. 931 с.
72. Царенко В.А. Использование реальных опционов как инструмент оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях неопределенности и управленческой гибкости// Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2014. № 10(256). С. 47-56.
73. Чернов И.В. Утилизация попутного нефтяного газа – инженерные решения от компании «Энергаз» // Территория нефтегаз. 2010. № 6. С. 86-89.
74. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 2001. 1028 с.
75. Швец С.М. Формирование инвестиционной политики рационального использования недр: монография/ С.М. Швец; под ред. академика РАН А.И. Татаркина. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012 г. 527 с.
76. Широков С.Н., Елистратов М.В. Обязательная утилизация ПНГ в России: тема знакомая, но не полностью понятная. Что, как и зачем утилизировать? // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. 2010. № 1. С. 36-40.
77. Экономика. Толковый словарь. Дж. Блэк. Общая редакция: Осадчая И.М. М.: «ИНФРА-М», Издательство «Весь Мир», 2000. 479 с.
78. Lowenstein R. "Whengenuous failed", М.: Тройка, 2006. 124 с.

АЛЕКСЕЕВА НАТАЛЬЯ АНАТОЛЬЕВНА

**РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ КАК МЕТОД
СТРАТЕГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

(теория, задания для практических, самостоятельных и контрольных работ, методические рекомендации к решению задач, вопросы для проверки знаний)

Учебное издание

Подписано в печать _____ 2015 г.
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 7,2. Уч.-изд. л. 6,1
Тираж _____ экз. Заказ № _____.
ФГБОУ ВПО УдГУ
426000, г. Ижевск, ул. Университетская, 1