

УДК 553.98.042(083.78)

**Мазурин Е.В.**

Филиал ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Ухта, Россия, e.mazurina@sng.vniigaz.gazprom.ru

## **ОЦЕНКА СТОИМОСТИ РЕСУРСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

*Сегодня общепринятой методикой проведения стоимостной оценки углеводородных недр в России является методика, основанная на доходном подходе. При этом предполагается, что все исходные показатели четко определены, то есть система расчетов признается строго детерминированной. Однако возникает много вопросов, связанных с высокой степенью неопределенности в оценках запасов и высокой волатильностью цен на мировых рынках углеводородов. Данная проблема может быть решена, если в качестве дополнительного инструмента при проведении стоимостной оценки использовать метод реальных опционов. Тогда вышеуказанные источники неопределенности рассматриваются не с позиции возникновения проблем с точностью стоимостных оценок, а как основная причина, по которой реальный опцион имеет ценность.*

**Ключевые слова:** метод реальных опционов, неопределенность, биномиальная модель, модель Блэка-Шоулза, опцион на отказ, отсрочку или расширение.

Устойчивый интерес к проблемам топливно-энергетического комплекса России обусловлен занимаемой им передовой позицией в реальном секторе экономики. В настоящее время основные проблемы добывающей отрасли в той или иной мере связаны с ростом количества антропогенных факторов, влияющих на процесс освоения углеводородных недр. Народно-хозяйственная деятельность прошедших десятилетий, связанная с активной добычей нефти и газа, привела к тому, что в ранее освоенных нефтегазовых регионах страны с развитой инфраструктурой сегодня наблюдается значительное ухудшение структуры и качества запасов и ресурсов углеводородов (УВ). В этой связи развитие нефтегазового комплекса Восточной Сибири и Дальнего Востока приобрело важнейшее стратегическое значение.

Интенсивное освоение нефтегазоносных территорий Востока России поражает своим масштабом как в отношении планируемых объемов производства, так и в отношении величины капитальных вложений. Вышеуказанные особенности вынуждают недропользователей и государственные контролирующие органы весьма компетентно подойти к вопросам освоения ресурсного потенциала Восточного региона России. В этой связи крайне актуальными являются научно-прикладные исследования, направленные на планомерное и всестороннее развитие топливно-энергетического комплекса, в том числе в сфере экономических аспектов его функционирования.

Наиболее актуальными в области экономики недропользования всегда были и продолжают оставаться вопросы проведения геолого-экономической или так называемой стоимостной оценки УВ. Ведь от ее результатов в значительной мере зависит то, будут или нет в ближайшей перспективе осваивать оцениваемые ресурсы УВ. В мировой практике стоимостную оценку УВ рекомендуется проводить тремя основными методами – затратным, сравнительным и доходным. Отказ от использования какого-либо из них требует обоснования. Однако доходный подход к оценке стоимости УВ, используемой бизнесом для принятия инвестиционных решений в добывающей промышленности, является основным, а в условиях отечественного недропользования – практически единственным. Во-первых, прямое сопоставление результатов продаж углеводородных недр (сравнительный подход) в мировой практике часто затруднительно или неуместно по причине того, что каждое месторождение является уникальным. В России данный метод в принципе не применим, так как согласно статье 1.2 Закона «О недрах» [Закон РФ..., 1995] недра в границах территории Российской Федерации являются государственной собственностью. Таким образом, участки недр не могут быть предметом купли, продажи, дарения, наследования, вклада или залога. Во-вторых, говоря об использовании затратного подхода, включающего анализ амортизированных затрат замещения и затрат на обеспечение эквивалентной полезности, стоит отметить объективные трудности использования данного подхода. Определить затраты, необходимые для воспроизводства или замещения объекта оценки, то есть углеводородных недр, практически нереально как по причине уникальности последних, так и в силу того, что воспроизводство углеводородных недр невозможно и не имеет смысла.

В настоящее время общепринятой и утвержденной многими отраслевыми нормативными документами [Регламент составления..., 1999; Методические рекомендации..., 2007] в России является методика проведения геолого-экономической оценки УВ, основанная на доходном подходе [Федеральный стандарт..., 2007] и детерминированности закладываемых в расчет исходных параметров. Но при использовании данного метода применительно к углеводородным ресурсам возникает множество проблем, связанных с неопределенностью в количественных оценках извлекаемых запасов нефти и газа и высокой волатильностью цен их реализации на мировых рынках УВ.

Мировая практика оценки такова, что основным методом также является анализ дисконтированных денежных потоков [International valuation..., 2007]. Однако в дополнение к данному методу оценщики, согласно как международным, так и российским стандартам оценки [International valuation..., 2007; Оценка стоимости..., 2010], в качестве

вспомогательного инструмента могут применять и другие его разновидности, например те, что основаны на теории опционов. Данный метод оценки основан на рассмотрении источников неопределенности не с позиции возникновения проблем с точностью стоимостных оценок, а как причину, по которой опцион имеет ценность. Углеводородные недра, рассматриваемые при этом в качестве оцениваемого актива, обладают свойствами, которые обуславливают ценность реального опциона:

- ценность актива является производной от ценности другого актива (например, цена на УВ);
- денежные потоки, создаваемые активом, обусловлены наступлением определенных событий (например, подтверждаемостью запасов в процессе геологоразведочных работ (ГРП)).

При этом зависимость между степенью неопределенности и ценностью опциона прямая: чем выше неопределенность в прогнозах исходных данных - тем большую ценность приобретает опцион. Это связано с тем, что процесс добычи УВ стадийный (сейсмические исследования, поисковое, разведочное, а только затем эксплуатационное бурение и обустройство промысла) и достаточно продолжительный. В течение данного времени недропользователь имеет возможность получать новую, более точную информацию как о ресурсном потенциале, так и о ситуации на рынке УВ и в соответствии с этим реагировать на негативные и позитивные изменения, минимизируя потери или увеличивая доход компании. Именно такие возможные действия инвестора и учитываются при оценке стоимости месторождений методом реальных опционов.

Согласно теории оценки реальных опционов существуют две модели для ее проведения [Дамодаран, 2004]: биномиальная модель и модель Блэка-Шоулза. В основе биномиальной модели лежит процесс установления цены опциона, исходя из предполагаемого движения цены актива вверх и вниз в каждом периоде на протяжении всего срока жизни опциона. Биномиальная модель при увеличении числа временных шагов плавно переходит в логарифмически-нормальную модель или в модель случайных (броуновских) блужданий. В биномиальном процессе оценка производится на дискретной основе, при этом начинать рекомендуется не с начального, а с заключительного этапа, продвигаясь обратно во времени к текущему моменту. Биномиальная модель формирует представление о детерминантах стоимости опциона, но требует значительного числа исходных данных (например, ожидаемые будущие цены на нефть в каждом узле принятия решений). К преимуществу

данной модели можно отнести понимание ценности опциона на весьма простом, доступном уровне.

Наиболее часто рассматриваемыми моделями реальных опционов при проведении оценки экономической эффективности проектов нефтегазодобывающей отрасли являются: опцион на отказ, опцион на отсрочку и опцион на расширение.

Опцион на отказ может быть обусловлен тем, что в процессе ГРП может не подтвердиться наличие в недрах того объема запасов УВ, на который рассчитывал недропользователь, или рыночная ситуация сложится таким образом, что разработка месторождения станет нерентабельной. В обоих случаях нет смысла продолжать освоение недр, либо можно рассмотреть опцион на отсрочку, т.е. приостановить или снизить объем добычи УВ. Однако свернуть работы на промысле весьма сложно как по технологическим причинам, так и в связи с необходимостью соблюдения условий лицензионного соглашения. Поэтому опцион на отсрочку можно рассматривать только на начальной стадии освоения углеводородных недр (в период проведения ГРП).

Опцион на расширение применим в том случае, когда недропользователь, обладая информацией или какими-либо предположениями экспертов о залегающих ниже горизонтах, может учитывать данный ресурс как потенциал для роста объемов добычи. Такое возможно в случае предоставления права пользования участком недр по совмещенной лицензии в соответствии с п. 4 ст. 10.1 ч. 2 Закона РФ «О недрах» [Закон РФ..., 1995].

Когда процесс оценки опциона с помощью биномиальной модели приближается к непрерывному, т.е. рассматриваемое изменение цен при сокращении временных промежутков между узлами стремится к минимальному значению, результат биномиальной оценки приближается к той, что проводится с помощью модели Блэка-Шоулза [Black, Scholes, 1973] для колл-опционов:

$$C(S, t) = S \cdot N(d_1) - K \cdot e^{-rt} \cdot N(d_2), \quad (1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma \sqrt{t}}, \quad (2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}, \quad (3)$$

где  $C(S,t)$  – ценность опциона;  $S$  – текущая стоимость базового актива;  $K$  – цена исполнения опциона;  $r$  – безрисковая процентная ставка, соответствующая сроку жизни опциона;  $t$  – срок жизни опциона;  $e$  – основание натурального логарифма;  $\sigma$  – стандартное

отклонение доходности базового актива;  $N(d)$  – кумулятивная вероятность функции нормального распределения.

В соответствии с формулой (1) ценность опциона тем выше, чем выше текущая стоимость оцениваемого актива ( $S$ ), изменчивость доходности базового актива ( $\sigma$ ), безрисковая процентная ставка ( $r$ ), чем дольше срок жизни опциона ( $t$ ) и чем ниже цена исполнения опциона ( $K$ ).

Изначально модель Блэка-Шоулза предназначалась для оценки опционов, которые можно исполнить только по истечении их срока, при этом дивиденды по базовому активу не выплачиваются. Однако реальные опционы обладают иными характеристиками. Поэтому для оценки стоимости углеводородных недр потребовалась корректировка формулы (1) в соответствии с принципами оценки долгосрочных активов, по которым в течение жизни опциона происходит выплата дивидендов, приводящая к снижению стоимости колл-опционов. Модифицированная модель выглядит следующим образом:

$$C(S, t) = S \cdot e^{-yt} \cdot N(d_1) - K \cdot e^{-rt} \cdot N(d_2), \quad (4)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - y + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma \sqrt{t}}, \quad (5)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}, \quad (6)$$

где  $y$  – ожидаемая дивидендная доходность (отношение ежегодного предполагаемого потока наличности, остающегося у недропользователя после уплаты налогов, к текущей стоимости актива).

В связи с тем, что текущая стоимость актива определяется путем умножения предполагаемого объема извлекаемых УВ и их сегодняшней ценности (текущая цена на природный ресурс за минусом предельных издержек), а расчет себестоимости добычи, подготовки и транспорта УВ, а также всех налоговых платежей есть не что иное, как определение предельных издержек, кумулятивный поток наличности, соответственно, и составляет стоимость данного актива для инвестора (недропользователя).

Таким образом,

$$y = 1/t \quad (7)$$

Так как процесс оценки в соответствии с моделью Блэка-Шоулза должен приближаться к непрерывному, требуется корректный учет фактора времени и формула (7) должна быть преобразована в следующий вид:

$$y = \ln(1 + 1/t) \quad (8)$$

Проведя стоимостную оценку углеводородных недр методом реальных опционов с помощью формул (4) – (6), (8), можно сказать, что биномиальная модель в этом случае сходится с моделью Блэка-Шоулза, но при этом должны соблюдаться следующие условия:

- биномиальный процесс должен быть мультипликативным, т.е. величина скачков в каждом периоде в процентном выражении должна оставаться неизменной;
- повышающие и понижающие движения цены актива (например, цен на нефть) симметричны, вероятность наступления этих событий одинакова;
- в единицу рассматриваемого времени должно происходить только одно движение цены.

Однако стоит заметить, что, во-первых, данные допущения являются чересчур жесткими и далекими от реальности. А во-вторых, отечественная действительность такова, что ценность реального опциона природных ресурсов в России формируется в основном на начальной стадии освоения ресурсов (стадия поисковых работ), когда большое значение приобретают управленческие решения в отношении продолжения ГРП как при появлении новой геологической информации, так и при изменении цен на УВ. Вступив же в стадию промышленного освоения, добывающее предприятие связано обязательствами лицензионного соглашения и не вправе в полной мере реагировать на негативные конъюнктурные изменения сворачиванием производства. В таком случае может встать вопрос об отзыве лицензии. Однако достаточная продолжительность периода полного освоения недр позволяет инвестору рассчитывать на то, что на мировом рынке УВ случаются не только негативные, но и позитивные изменения.

Учитывая вышеизложенное, а также особенности российского законодательства в сфере недропользования, необходимо крайне корректно подходить к использованию модели Блэка-Шоулза. И дело не только в корректировке модели с точки зрения выплат текущих дивидендов (4). На первый план выходит то обстоятельство, что опцион на освоение природных ресурсов по сути своей является радужным, а именно двуцветным опционом, т.е. данный опцион в значительной степени подвержен влиянию двух видов неопределенности. Использование для них простой модели Блэка-Шоулза может привести к получению некорректных оценок стоимости. Выходом из создавшейся ситуации может стать проведение оценки путем обоснования стоимости по двум опционам на базе разделения периода освоения недр на два этапа:

1. Период проведения полного комплекса ГРП (период действия лицензии на геологическое изучение) – срок до пяти лет (согласно ст. 10 ч. 2 Закона «О недрах» [Закон РФ..., 1995]), когда основным источником неопределенности является подтверждаемость запасов;

2. Период добычи полезных ископаемых, определяемый сроком отработки месторождения, когда главным фактором неопределенности является изменчивость цен на УВ.

В первый период, как уже было отмечено ранее, главным фактором неопределенности выступает величина погрешности при подсчете запасов. По мере проведения полного комплекса ГРП точность таких оценок растет. Для данного периода характерен значительный объем инвестиций. Выплата дивидендов не предусматривается в связи с тем, что добыча УВ, как правило, не планируется. Таким образом, при оценке стоимости данного опциона следует использовать модель Блэка-Шоулза в первоначальном ее виде (1). При этом ценой исполнения опциона ( $K_1$ ) будут выступать затраты на ГРП, сроком жизни опциона ( $t_1$ ) – период проведения ГРП,  $\sigma_1$  – стандартное отклонение коэффициентов подтверждаемости запасов по конкретному нефтегазоносному району.

Во второй период ценой исполнения ( $K_2$ ) будут затраты на эксплуатационное бурение, обустройство месторождения, строительство инфраструктуры и объектов транспорта УВ,  $t_2$  – период полной отработки запасов или срок действия лицензии на добычу полезных ископаемых,  $\sigma_2$  – стандартное отклонение мировых цен на УВ. Также необходимо учесть снижение ценности опциона за счет выплаты дивидендов, то есть для расчетов нужно использовать формулы (4) – (6), (8). По лучшему из полученных результатов ценности двух опционов и определяется сегодняшняя стоимость участка недр.

Если с определением показателей  $K$ ,  $t$  и  $\sigma$  все вполне понятно, то с установлением текущей ценности базового актива ( $S$ ) возникают сложности. В данном случае можно предложить использовать два подхода ее определения. Первый, достаточно удобный для проведения экспресс-оценки, основан на том, что стоимость запасов в недрах составляет от справочной цены на нефть приблизительно половину по международным сделкам и одну треть по сделкам рынка США. Данный факт подтверждается проведенным Д. Джонстоном анализом сделок с УВ как в США на суммы 1 – 400 млн. долл. США за период с 1979 по 2001 гг., так и в мире за период с 1995 по 2001 гг. [Джонстон, 2005, С. 277–279].

Второй, более трудоемкий подход, основан на расчете ценности УВ для недропользователей, которая формируется за счет выручки от реализации за минусом

производственных издержек и налоговых платежей. При расчете ценности базового актива для первого периода ( $S_1$ ) в связи с временным разрывом между началом ГРП и получением первой товарной продукции все вышеперечисленные потоки необходимо привести к моменту начала реализации УВ ( $t_p$ ). Производственные затраты нужно рассчитывать без переноса стоимости затрат на ГРП ( $K_1$ ) на себестоимость продукции, так как они являются ценой исполнения опциона и учитываются в расчетах в соответствии с моделью Блэка-Шоулза, но с амортизационными отчислениями по тем капитальным затратам, которые понесет недропользователь в случае подтверждения объема запасов и принятия решения о промышленном освоении данного месторождения ( $K_2$ ). Определяя ценность базового актива для второго периода ( $S_2$ ), нет необходимости приводить денежные потоки, сделав допущение, что момент получения первой товарной продукции практически совпадает с началом осуществления инвестиций ( $K_2$ ), или привести данные потоки с учетом временного разрыва между ними, если таковой проектируется к вышеуказанному моменту ( $t_p$ ). Производственные затраты нужно рассчитывать без переноса стоимости затрат на эксплуатационное бурение, обустройство месторождения, строительство инфраструктуры и объектов транспорта УВ ( $K_2$ ) на себестоимость продукции, так как они являются ценой исполнения опциона, но с амортизационными отчислениями по затратам на геологоразведку ( $K_1$ ). Отражая в производственных затратах амортизационные отчисления по тем капитальным вложениям, которые не являются ценой исполнения опциона, мы снижаем текущую ценность базового актива, руководствуясь тем, что извлечь недра и получить доход можно только при инвестировании средств в полном объеме и никак иначе.

В качестве примера проведения стоимостной оценки методом реальных опционов в соответствии с описанным выше алгоритмом приведены итоговые, а также некоторые промежуточные результаты стоимостной оценки участка углеводородных недр (табл. 1).

Таблица 1

**Стоимостная оценка участка углеводородных недр методом реальных опционов с использованием формулы Блэка-Шоулза**

№	Показатель	Результат	Примечание
1	2	3	4
1.	Опцион на поиск и разведку месторождения		
1.1	Цена исполнения опциона ( $K_1$ ), млн. руб.	644,7	Капитальные затраты на ГРП (сейсморазведочные работы, поисковое и разведочное бурение)
1.2	Текущая ценность базового актива ( $S_1$ ), млн. руб.	4228,3	Рассчитана с учетом приведения ко времени получения первой продукции (через 5 лет после начала ГРП)

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
1.3	Срок жизни опциона ( $t_1$ ), лет	5	Период проведения ГРП
1.4	Стандартное отклонение ценности актива ( $\sigma_1$ ), %	25	Стандартное отклонение коэффициентов подтверждаемости запасов по нефтегазоносному району
1.5	Безрисковая процентная ставка ( $r_1$ ), соответствующая периоду $t_1$ , %	8,1	Определена на уровне доходности по облигациям федерального займа с постоянным купонным доходом (ОФЗ-ПД) со сроком обращения, соответствующим сроку жизни опциона (ОФЗ Россия, 25071)
1.6	Ценность колл-опциона ( $C_1$ ), млн. руб.	<b>4223,9</b>	Стоимостная оценка, основанная на показателе чистого дисконтированного дохода (ЧДД, NPV) – 522,8 млн. руб.
2.	Опцион на разработку месторождения		
2.1	Цена исполнения опциона ( $K_2$ ), млн. руб.	1177,5	Затраты на эксплуатационное бурение, обустройство промысла, строительство инфраструктуры и объектов транспорта УВ
2.2	Текущая ценность базового актива ( $S_2$ ), млн. руб.	6675,0	Определена с учетом приведения ко времени получения первой продукции (через 1 год после начала эксплуатационного бурения и строительства объектов транспорта)
2.3	Срок жизни опциона ( $t_2$ ), лет	25	Срок действия лицензии на добычу полезных ископаемых
2.4	Безрисковая процентная ставка ( $r_2$ ), соответствующая периоду $t_2$ , %	5,0	В долгосрочной перспективе в качестве базы для определения безрисковой ставки может рассматриваться доходность по еврооблигациям РФ (например Russia-30, рейтинг Baa2/BBB/BBB)
2.5	Стандартное отклонение ценности актива ( $\sigma_2$ ), %	36,5	Стандартное отклонение средневзвешенных цен на газ в рублевом эквиваленте (реализация на внутренний рынок, ближнее и дальнее зарубежье), очищенных от инфляционной составляющей (см. индекс потребительских цен в России) за период 1999-2009 гг. Источники: Ежеквартальные отчеты ОАО «Газпром» [Акционерам и инвесторам..., 2010], данные Госкомстата РФ [Справочная информация..., 2010]. Для нефтяных месторождений $\sigma_2$ либо рассчитывается самостоятельно по данным в СМИ относительно динамики цен на нефть, либо используются готовые данные, например [Гурвич, 2006]
2.6	Дивидендная доходность по активу ( $y$ ), %	3,9	Определена в соответствии с формулой (8)
2.7	Ценность колл-опциона ( $C_2$ ), млн. руб.	<b>2448,6</b>	Стоимостная оценка, основанная на показателе чистого дисконтированного дохода (ЧДД, NPV) – 522,8 млн. руб.

Поскольку радужный опцион исполняется по лучшему результату, то стоимостная оценка участка недр, полученная методом реальных опционов, составляет 4,22 млрд. руб. Для сравнения: оценка данного объекта посредством расчета чистого дисконтированного дохода (ЧДД, NPV) сложилась на уровне 0,5 млрд. руб., т.е. в восемь раз меньше. Данный факт свидетельствует о возможной серьезной недооценке стоимости предполагаемого месторождения в связи с высокой степенью неопределенности в объеме УВ, планируемых к извлечению. Так как модель Блэка-Шоулза учитывает то, что инвестор рискует не всем капиталом, а только его частью (в данном случае в объеме затрат на ГРП), при этом в результате проведенных ГРП недропользователь получит достаточные для получения достоверных оценок относительно объемов извлекаемых запасов УВ данные и сможет исходя из этого принять соответствующие управленческие решения, то ценность объекта оценки от этого, действительно, увеличится. Таким образом, оценка методом реальных опционов при высокой степени неопределенности может оказаться более близкой к действительности, нежели та, что основана на признании детерминированности исходных данных, закладываемых в расчет. Применение последнего подхода является не совсем корректным для неопределенной среды, в условиях которой необходимо осваивать углеводородные ресурсы Востока России.

### Литература

Акционерам и инвесторам ОАО «Газпром»: отчеты эмитента. – <http://old.gazprom.ru/articles/article25767.shtml> (проверено 15.04.2010).

*Гурвич Е.* Насколько точны макроэкономические и бюджетные прогнозы? // Вопросы экономики, 2006. - № 9. – С. 4-20.

*Дамодаран А.* Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов. / Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 1342 с.

*Джонстон Д.* Анализ экономики геологоразведки, рисков и соглашений в международной нефтегазовой отрасли / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 464 с.

Закон РФ. О недрах. № 2395-1 от 21.02.1992 (ред. от 27.12.2009) // Российская газета. – 1995. – № 52 (15.03.1995).

Методические рекомендации по проектированию разработки нефтяных и газонефтяных месторождений, утвержденные приказом МПР РФ № 61 от 21.03.2007 г. // Вестник ЦКР – Роснедра, 2007. – №1. – С. 55-121.

Оценка стоимости имущества в добывающих отраслях. Методическое руководство 14 (МР 14) свода стандартов оценки Российского общества оценщиков. ССО РОО 2-18-2010. - <http://www.srooo.ru/>.

Регламент составления проектных документов по разработке газовых и газоконденсатных месторождений. – М.: ВНИИГАЗ, 1999. – 87 с.

Справочная информация «Индекс потребительских цен» (Материал подготовлен специалистами КонсультантПлюс по данным Росстата). - <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi> (проверено 15.04.2010).

Федеральный стандарт оценки «Общие понятия оценки, подходы к оценке и требования к проведению оценки (ФСО № 1)», утвержденный приказом Минэкономразвития РФ от 20.07.2007 № 256 (Зарегистрирован в Минюсте РФ 22.08.2007 N 10040) // Российская газета, 2007. – № 194 (04.09.2007).

*Black F., Scholes M.* The pricing of options and corporate liabilities // Journal of political economy, 1973. – Vol. 81. – P. 637-654.

International valuation standards (IVS) 2007 – Международные стандарты оценки (МСО) 2007. - <http://www.ivsc.org/>.

**Рецензент:** Краснов Олег Сергеевич, доктор экономических наук, профессор.

**Mazurina E.V.**

Branch LLC «Gazprom VNIIGAZ», Ukhta, Russia, e.mazurina@sng.vniigaz.gazprom.ru

## EVALUATION OF HYDROCARBON RESOURCES UNDER CONDITIONS OF HIGH UNCERTAINTY

*Nowadays evaluation of hydrocarbons in Russia is made by the income approach. The Discounted Cash Flow model assumes that all initial indices are strictly determined. However, many problems appear because of high degree of uncertainty in reserves estimations and high variability of the prices in the world hydrocarbon markets. The problem can be solved by using a method of real options as the additional tool. Then the given causes of uncertainty are considered not as problems of cost estimates accuracy, but as a principal reason for the value of real option.*

**Key words:** real options valuation, uncertainty, binomial model, Black-Scholes Option Model, option for failure, delay or expansion.

### References

Akcioneram i investoram OAO «Gazprom»: otčety èmitenta. – <http://old.gazprom.ru/articles/article25767.shtml> (provereno 15.04.2010).

*Gurvič E.* Naskol'ko točny makroèkonomičeskie i bûdžetnye prognozy? // Voprosy èkonomiki, 2006. - # 9. – S. 4-20.

*Damodaran A.* Investicionnâ ocenka. Instrumenty i tehnika ocenki lûbyh aktivov. / Per. s angl. – M.: Al'pina Biznes Buks, 2004. – 1342 s.

*Džonston D.* Analiz èkonomiki geologorazvedki, riskov i soglašenij v meždunarodnoj neftegazovoj otrasli / Per. s angl. – M.: ZAO «Olimp-Biznes», 2005. – 464 s.

Zakon RF. O nedrah. # 2395-1 ot 21.02.1992 (red. ot 27.12.2009) // Rossijskaâ gazeta. – 1995. – # 52 (15.03.1995).

Metodičeskie rekomendacii po proektirovaniû razrabotki nefťanyh i gazonefťanyh mestoroždenij, utverždennye prikazom MPR RF # 61 ot 21.03.2007 g. // Vestnik CKR – Rosnedra, 2007. – #1. – S. 55-121.

Ocenka stoimosti imušestva v dobyvaûših otraslâh. Metodičeskoe rukovodstvo 14 (MR 14) svoda standartov ocenki Rossijskogo obšestva ocenšikov. SSO ROO 2-18-2010. - <http://www.sroroo.ru/>.

Reglament sostavleniâ proektnyh dokumentov po razrabotke gazovyh i gazokondensatnyh mestoroždenij. – M.: VNIIGAZ, 1999. – 87 s.

Spravočnâ informaciâ «Indeks potrebitel'skih cen» (Material podgotovlen specialistami Konsul'tantPlûs po dannym Rosstata). - <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi> (provereno 15.04.2010).

Federal'nyj standart ocenki «Obšie ponâtiâ ocenki, podhody k ocenke i trebovaniâ k provedeniû ocenki (FSO # 1)», utverždennyj prikazom Minèkonomrazvitiâ RF ot 20.07.2007 # 256 (Zaregistrovan v Minûste RF 22.08.2007 N 10040) // Rossijskaâ gazeta, 2007. – # 194 (04.09.2007).

*Black F., Scholes M.* The pricing of options and corporate liabilities // Journal of political economy, 1973. – Vol. 81. – R. 637-654.

International valuation standards (IVS) 2007 – Meždunarodnye standarty ocenki (MSO) 2007. - <http://www.ivsc.org/>.