

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ РАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**Квашина Алина Сергеевна**

магистрант, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский Политехнический университет, РФ, г. Санкт-Петербург

**Ильинский Александр Алексеевич**

научный руководитель, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский Политехнический университет, РФ, г. Санкт-Петербург

## **ANALYSIS OF THE APPLICATION OF REAL OPTIONS AT DIFFERENT STAGES OF EXPLORATION AND DEVELOPMENT OF THE FIELD**

***Alina Kvashyna***

*Undergraduate, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, St. Petersburg Polytechnic University, Russia, St. Petersburg*

***Alexander Ilyinsky***

*Scientific director, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, St. Petersburg Polytechnic University, Russia, St. Petersburg*

**Аннотация.** В мировой экономике сейчас наблюдается рост степени неопределенности, что особенно заметно на рынках наиболее активно торгуемых активов, например, таких как нефть. Нефтяные компании стремятся максимизировать акционерную стоимость во все более неопределенной среде. Цена на нефть гораздо более нестабильна, чем десять лет назад, и новые экономические сложности все больше добавляют неопределенности инвестициям в нефть.

В этой среде сложных инвестиций, вызванных совместными предприятиями, лицензиями и партнерствами, неточный учет неопределенности приведет к принятию неверных решений и потере стоимости. Поэтому компании ищут более полезные и актуальные методы оценки и анализа влияния неопределенности на свои инвестиции. Одним из таких методов учета неопределенности является метод реальных опционов. В данной статье будет произведена оценка реальных опционов для различной стадии разработки проекта и посчитана ее стоимостная оценка.

**Abstract.** The global economy is now experiencing an increase in the degree of uncertainty, which is especially noticeable in the markets of the most actively traded assets, such as oil. Oil companies seek to maximize shareholder value in an increasingly uncertain environment. The price of oil is much more volatile than a decade ago, and new economic challenges are adding more uncertainty to oil investment.

In this environment of complex investments driven by joint ventures, licenses and partnerships,

inaccurate accounting for uncertainty will lead to poor decision making and loss of value. Therefore, companies are looking for more useful and relevant methods to assess and analyze the impact of uncertainty on their investments. One of such methods of accounting for uncertainty is the method of real options. In this article, real options will be evaluated for various stages of project development and its cost estimate will be calculated.

**Ключевые слова:** реальный опцион; инвестиционный проект; эффективность инвестиционного проекта; опцион на сокращение; опцион на разработку месторождения.

**Keywords:** real option; investment project; efficiency of the investment project; reduction option; option to develop the deposit.

**Объектом исследования является** инвестиционный нефтегазовый проект.

**Предмет исследования:** оценка эффективности инвестиционного проекта с помощью моделей реальных опционов.

**Целью исследования** провести расчет применения реальных опционов на различной стадии разведки и разработки месторождения.

**Задачи:**

1. Изучить принципы применения теории реальных опционов.
2. Провести расчет стоимости премии за опцион и сделать выводы об экономических изменениях инвестиционного проекта.
1. *Опцион на закрытие проекта (остановку) на этапе до покупки лицензии на проведение геологоразведочных работ.*

На данном этапе это необходимо определить параметры опциона на сокращение на этапе до получения юридических прав на модель Блэка-Шоулза. Все варианты рассчитываются с помощью стохастического моделирования. Цена исполнения опциона – это возможность, которую можно получить в случае успешного исхода. Помимо проведения сейсморазведочных и геологоразведочных экспертиз на изучаемой территории, большое значение на данном этапе имеют будущие возможности проекта, инвестиционный и налоговый режимы и т.д.

Ключевым моментом на данном этапе является то, что все понесенные затраты не смогут даже при 10% шансе выявить перспективность вероятных запасов. Поэтому руководство должно признать, что невозможность привязать непосредственно результаты этого этапа к величине вероятных запасов, приводит к списанию текущих расходов. Цена исполнения опциона, стоимость которой ограничена только вероятностью успеха, равна затратам на сейсмологические, геологические, геофизические, исследовательские и другие работы данного этапа. Тем не менее, учет минимальной полученной информации позволяет определить ожидаемую стоимость проекта в случае успешного исхода (Expected Value):

$EV = (\text{вероятность успеха} \times \text{прибыль в случае успеха}) - (\text{вероятность неудачи} \times \text{убыток в случае неудачи})$

Таким образом, предполагая, что месторождение будет обнаружено с вероятностью геологического успеха, полученного на аналогичных текущих проектах и запасами не менее 250 млн барр. рентабельно (т.е. покрыть не только стоимость скважины, но все капитальные затраты), при стоимости этапа до покупки лицензии не менее 100 млн. руб., ожидаемое значение равно следующему параметру:

Конечно, эта цифра не означает, что проект будет приносить такую прибыль. Более того, это «верхний» предел и только предполагает сумму вероятного погашения каких-либо капитальных затрат в случае успеха.

С учетом того, что капитальные затраты на проект не превысят половины полученной стоимости, а неопределенность снизится, стоимость решения в случае успеха составит всего 100 млн долл. США, в противном случае убыток компании в текущем периоде составляет не менее 100 млн.долл. США. Расчет варианта остановки проекта показан в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Параметры реального опциона на остановку разработки проекта**

№	Параметр	Обозначение	Результат проекта	Справка
1	Опцион на остановку разработки проекта			
2	Цена исполнения опциона	K	100 млн. долл.	Сейсмическое исследование
3	Текущая цена акций (базовый актив)	S	4 252 млн. долл.	В соответствии с возможным успехом геологоразведочных работ
4	Время до исполнения варианта	t	6 мес.	Период проведения геологоразведочных работ
5	Стандартное отклонение	d	25 %	Стандартное отклонение подтверждаемости запасов на анализируемых территориях
6	Безрисковая процентная ставка	r		Безрисковая ставка. Равна ставке государственных облигаций.
7	Премия за опцион	C (S;t)	3 256 млн. долл.	Расчет по формуле Блэка-Шоулза

Таким образом, основная цель метода оценки опционов непосредственно показать, готова ли сейчас компания показать убыток в размере 100 млн долл. с вероятностью 52% получить от проекта не более 13 млрд долл. (нижняя граница определяется и затем вариант).

Если компания решила, что вероятность успеха высока и позволяет присоединиться к проекту, то оценка продолжается. В противном случае результатом является убыток понесенных затрат и проект закрывается.

*2. Опцион на сокращение*

Следующим этапом является разведка и оценка, которая включает в себя последовательное бурение разведочных скважин. Для арктических месторождений этап разведки имеет

ограниченный срок в 5 (в некоторых случаях более 5 лет) лет и включает ряд обязательных условий. На данном этапе есть вероятность для приобретения опциона на сокращение, если первая разведочная скважина окажется «сухой». Сокращение означает, что компания пересмотрит планы по размещению скважин и проекту в целом, так как уже имеются некоторые проектные данные и есть капитальные затраты.

Если компания решит остановить проект после первой разведочной скважины, она берет на себя ответственность за несоблюдение лицензионных условий и должна будет оплатить понесенные затраты. Однако, не стоит исключать, что остановка проекта может быть вызвана и внешними причинами, когда ценовые или рыночные факторы не позволяют развивать инвестиции в поиск и разведку, компания не в состоянии выполнить все лицензионные обязательства. Данная ситуация в работе не рассматривается.

Распределение вероятностей для резервов и денежного потока определяется логнормальным. На основе предыдущих данных о геологическом успехе строится модель ожидаемого денежного потока.

$ENPV = \text{вероятность коммерческого успеха} \times (NPV, \text{ значение распределения оцененных коммерческих запасов}) - \text{вероятность неудачи бизнеса} \times (\text{чистая стоимость при отрицательном результате геологоразведки})$

Предположим, что первая разведочная скважина подтвердила перспективность вероятных запасов и продолжила разведочное бурение еще двух скважин, с затратами около 300 млн. дол.

Далее, на этапе реализации проекта осуществляется расчет чистой приведенной стоимости проекта после налогообложения и методом Блэка-Шоулза рассчитываем стоимость реального опциона. Расчет варианта снижения, если первая разведочная скважина сухая, представлен в таблице 2.

**Таблица 2.**

**Параметры реального опциона на остановку разработки проекта**

№	Параметр	Обозначение	Результат проекта	Справка
1	Опцион на остановку разработки			
2	Цена исполнения опциона	K	500 млн. долл.	Бурение
3	Текущая цена акций (базовый актив)	S	5 302 млн. долл.	В соответствии с возм. успехом разведочного бурения
4	Время до исполнения варианта	t	5 лет	Период проведения геологоразведочных работ
5	Стандартное отклонение	d	36,5 %	Стандартное отклонение подтверждаемости запасов анализируемых территорий
6	Безрисковая процентная ставка	r	5 %	Безрисковая ставка. Равна ставке государственных облигаций

7	Премия за опцион	$C(S;t)$	5 543 млн. долл.	Расчет по формуле Блэка
---	------------------	----------	------------------	-------------------------

3. Если компания продолжает поиск и разведку (что обычно и происходит), затраты капитализируются. Метод успешных усилий позволяет капитализировать только ту часть затрат, которая эффективна и доходна по месторождениям товарных притоков, доказавших целесообразность промышленной добычи. Это связано с тем, что компания осознает и принимает на себя риски стадии геологоразведки, так как без этого невозможно приращение запасов и создание активов. Этот этап завершается двумя возможными исходами: моментом изучения коммерческой целесообразности добычи полезных ископаемых или признанием добычи на этом неперспективном участке и закрытием проекта.

Следовательно, основной задачей компании является получение успешных результатов на этапе разведки по всем скважинам. Поэтому уместно рассмотреть все возможные варианты модели. Тогда у компании появится возможность перейти к этапу поисково-разведочных работ. Успех геологоразведки позволит объективно отнести к активам все затраты, понесенные на бурение и частичную разработку месторождений.

Расчеты показывают, что компания не всегда способна увидеть какие-то возможности, а значит, и среагировать. Реальные опционы позволяют просчитать все возможные исходы даже на ранней стадии.

Особое внимание следует также уделить амортизации на данном этапе, так как этот вопрос еще недостаточно определен. Поскольку ожидаемым сроком полезного использования актива на стадии поисково-разведочных работ можно считать время, когда предприятие осуществляет поисковые и разведочные работы, затраты на покупку лицензии, которая не подлежит амортизации в совокупности, то и следуют ему.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Образ мышления реальных опционов — это новая парадигма, которая включает динамический взгляд на инвестиционный анализ. Этот метод подтверждает, что ценность может быть получена в первую очередь за счет творческого проектирования гибких возможностей проекта и дальновидного мышления. Используя разные модели для разных возможных реальных опционов, компания лишь повышает степень своей готовности ко всем возможным исходам, знает цену своим рискам и неудачам. Полученные данные позволяют более осознанно подходить к принятию решений. А внедряя результаты своих расчетов в стандартные отчетные процессы, получает видимые результаты, которые компания ищет для внешних пользователей и потенциальных инвесторов.

Реальные опционы – это не единственный, но один из эффективных инструментов принятия решений при реализации высокорисковых проектов в сложных климатических условиях, который компания может не только успешно использовать, но и сочетать со стандартными отчетными процедурами.

#### **Список литературы:**

1. Бирман, Г. Капиталовложения. Экономический анализ инвестиционных проектов: Учеб. для вузов / Г. Бирман, С. Шмидт; пер. с англ., под ред. Л. П. Белых. – М.: ЮНИТИ-Дана, 2003. – 631с.
2. Бобылев, А.В. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов с учетом

стоимости бизнеса: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Бобылев Алексей Викторович. – М., 2004. – 162.

3. Баев, Л.А. Метод управления эффективностью инвестиционных проектов на базе теории реальных опционов и метода анализа иерархий / Л.А. Баев, О.В. Егорова // Вестник УрФУ. Серия «Экономика и управление». – Екатеринбург, 2016. Том. 15. - No2. – С. 160-178.

4. Бочаров, В.В. Инвестиции: Инвестиционный портфель. Источники финансирования. Выбор стратегии / В.В. Бочаров, В.Е. Леонтьев. – СПб.: Питер, 2004. – 592с.

5. Баев, Л.А. Проблемы и возможности практического применения теории реальных опционов в оценке и управлении инвестиционными проектами / Л.А. Баев, О.В. Егорова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – Челябинск, 2010. Вып. 16. – No39 (215). – С. 27-42.

6. Инвестиционное проектирование: практическое руководство по экономическому обоснованию инвестиционных проектов / под ред. С.М. Шумилина. – М: АО Финстатпром. – 2005. – 240с.