

## Нюансы оценки инвестиционных проектов

Сутягин В. Ю., к.э.н., доцент кафедры «Финансы и банковское дело»

Любой инвестиционный проект связан с риском невозврата вложенного капитала. В этой связи важнейшее значение имеет предварительная оценка эффективности намечаемого проекта. Методологически оценка эффективности инвестиционных проектов довольно противоречива.

На практике обычно используются два основных подхода к оценке: бухгалтерский и дисконтирования денежных потоков. Ниже будет показано, что альтернативный вариант оценки может быть получен с использованием методологии реальных опционов.

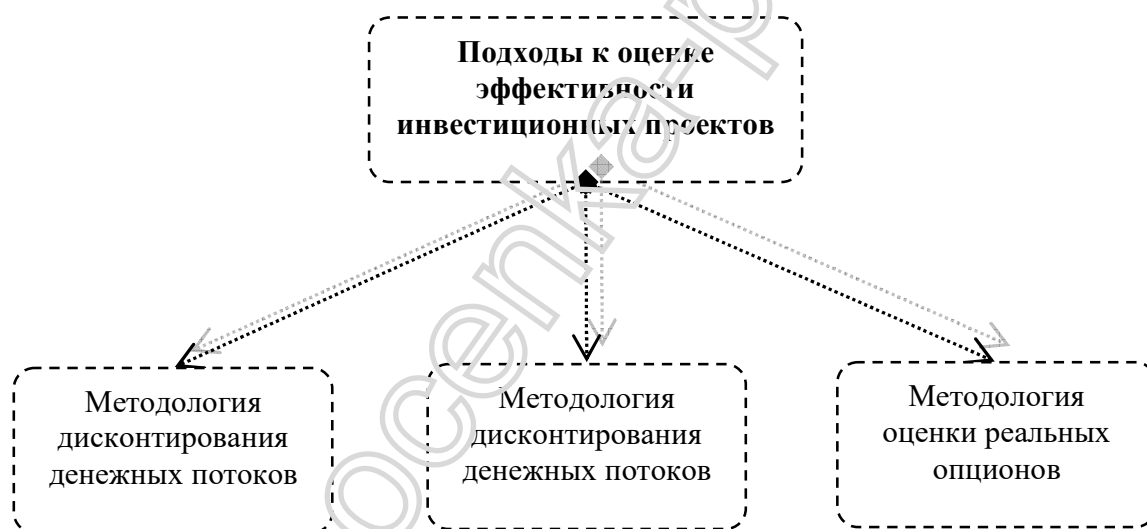


Рис. 1 Классификация методов оценки эффективности инвестиционных проектов

Первую группу методов оценки можно назвать *бухгалтерской*. Самым простым методом этой группы следует признать такой критерий как *срок окупаемости*.

В общем случае период окупаемости определяется путем анализ накопленной суммы чистого денежного потока и инвестиций. Минимальный

срок, за который накопленная сумма чистого денежного потока перекроет сумму инвестиций, и представляет собой срок окупаемости.

Выделяют два способа применения: простой (бухгалтерский) и дисконтированный сроки окупаемости. При этом простой срок окупаемости предполагает сопоставление простых (бухгалтерских) сумм чистого денежного потока и инвестиционных затрат. Дисконтированный срок окупаемости подразумевает анализ приведенных сумм чистых денежных потоков и инвестиционных затрат. О последнем методе поговорим немного позднее в рамках следующего вопроса. А практику применения расчета простого срока окупаемости разберем на примере.

**Пример 1.**

ОАО «КомпрессМаш» (г. Брянск) рассматривает возможность запуска новой технологической линии производства компрессоров. Сумма первоначальных инвестиций составляет 300 млн. рублей. Известно, что после трех лет для вывода линии на полную мощность потребуется еще 150 млн. рублей. По прогнозу ОАО «КомпрессМаш» чистый денежный поток от проекта будет распределен следующим образом:

Таблица 1.1

Годы	0	1	2	3	4	5	6	7
Инвестиции (-), млн. руб.	-300	0	0	0	-150	0	0	0
Чистый денежный поток (+), млн. руб.	0	70	150	200	30	50	75	100
Накопленная сумма инвестиций/чистого денежного потока, млн. руб.	-300	-230	0	200	-150	-100	0	100

Интересно, что лет, когда проект выходит «в плюс» - 2 и 6, что может ввести в заблуждение. Приведенный пример показывает и один из главных минусов метода - это неоднозначность результатов, которые будут получены в случае если денежные потоки меняют свой знак, что собственно и было продемонстрировано в примере. Еще один существенным недостатком метода является тот факт, что срок окупаемости показывает год, когда накопленная сумма денежного потока окупит инвестицию, но ничего не говорит о тех финансовых результатах, которые будут получены при реализации проекта.

Наконец, стоит отметить, что ценность денег во времени существенно отличается. Вполне естественно, что сумма инвестиций (300 млн. руб.),

понесенных сейчас, гораздо ценнее той же суммы, полученной в пятом или седьмом году.

Альтернативный подход к оценке инвестиционных проектов – *метод балансовой нормы доходности*. Он заключается в расчете средней нормы доходности на балансовую стоимость капиталовложения и сравнения ее некоторой ставкой требуемой нормы доходности или стоимости капитала. Лучше всего проиллюстрировать метод на следующем примере.

### **Пример 2.**

ООО «АвтоМосква» в рамках территориальной диверсификации рассматривает вариант строительства завода на территории Ростовской области. Сумма инвестиций в строительство завода оценивается на уровне 1 000 млн. руб., которые будут понесены в период 1-го года. Срок реализации проекта 5 лет. По прогнозам чистый денежный поток от реализации проекта составит:

Таблица 2.1

Год	1	2	3	4	5
Инвестиции (-)/ Чистый денежный поток (+), тыс. руб.	-1000	400	500	500	300

Таким образом, инвестиция должна амортизироваться за четыре года со 2 до 5 включительно. Таким образом, годовая норма амортизации инвестиции составляет 250 млн. руб. как четверть от 1000 млн. руб.

Основу чистого денежного потока составляет чистая прибыль и амортизация, следовательно, может быть рассчитана чистая прибыль как разница между чистым денежным потоком и амортизацией.

Таблица 2.2

Год	1	2	3	4	5
Инвестиции (-)/ Чистый денежный поток (+), тыс. руб.	-1000	400	500	500	300
Амортизация инвестиций, млн. руб.		250	250	250	250
Чистая прибыль, млн. руб.		150	250	250	50

Далее составим баланс инвестиций.

Таблица 2.3

Год	1	2	3	4	5
Валовая балансовая стоимость инвестиции, млн. руб.	1000	1000	1000	1000	1000
Накопленная амортизация, млн. руб.	0	250	500	750	1000
Чистая балансовая стоимость инвестиции, млн. руб.	1000	750	500	250	0

Найдем среднюю чистую прибыль, которая по таблице 2.2 составляет 175 млн. руб., и среднюю чистую балансовую стоимость инвестиции – 500 млн. руб. Таким образом, средняя балансовая доходность инвестиции составляет  $175 \text{ млн. руб.} / 500 \text{ млн. руб.} = 35\%$ .

Пару слов о недостатках метода. Первый и главный – это обоснование требуемой нормы доходности. В качестве таковой может быть принята среднеотраслевая норма доходности или стоимость капитала. Последнее является более подходящим, однако расчет стоимости капитала – непростая задача. Второй минус – расчет не учитывая разновременную стоимость ценность денег.

Учсть второй недостаток позволяют **методы дисконтирования денежных потоков (DCF)**, которые основаны на концепции разновременной стоимости денег. Суть этой концепции можно описать так: одна и та же сумма денег сейчас и в любой момент будущего обладает разной ценностью (стоимостью). Это возможностью инвестировать эту сумму и заработать определенную сумму прибыли.

На практике методология дисконтирования денежных потоков оперирует несколькими показателями, наиболее известным из которых является показатель *чистой приведенной стоимости (ЧПС, NPV)*. Он представляет собой наиболее обобщенную характеристику результата инвестирования, т.е. его конечный результат в абсолютной сумме. Математически под чистой приведенной стоимостью понимается разница между дисконтированной суммой чистого денежного потока за период эксплуатации инвестиционного проекта и приведенной суммой инвестиционных затрат на его реализацию.

$$ЧПС = \sum_{t=0}^n \frac{ЧДП_t}{(1+i)^n} - \sum_{t=0}^n \frac{ИЗ_t}{(1+i)^n} \quad (1)$$

Где:  $ЧДП_t$  - чистый денежный поток t-го года;  $ИЗ_t$  - сумма инвестиционных затрат t-го года;  $i$  – ставка дисконтирования.

Использование показателя ЧПС имеет ряд нюансов:

- Если значение *ЧПС* больше нуля, инвестиционный проект следует признать выгодным. Если значение *ЧПС* меньше нуля, инвестиционный проект следует признать неэффективным.

- Показатель *ЧПС* зависит от масштаба проекта. Объем чистых денежных потоков зависит от суммы инвестиционных затрат. Следовательно, при прочих равных условиях, чем масштабнее проект, тем больше показатель *ЧПС*.
- На численное значение показателя *ЧПС* существенное значение имеет временная структура распределения инвестиционных затрат и чистого денежного потока. При этом чем большая доля инвестиционных затрат осуществляется в будущих периодах проектного цикла (по отношению к его началу), тем большей при прочих равных условиях будет и сумма *ЧПС* по нему. Сходная логика работает и в отношении временной структуры чистого денежного потока. Чем продолжительней временной лаг между началом проектного цикла и началом эксплуатационной его стадии, тем меньшим при прочих равных условиях будет размер чистой приведенной стоимости по инвестиционному проекту. И наоборот, сокращение временного лага между началом проектного цикла и началом эксплуатационной его стадии приводит к соответствующему увеличению размера чистого денежного потока по инвестиционному проекту.
- Численное значение *ЧПС* зависит от уровня дисконтной ставки, которая, в свою очередь, определяется уровнем рисков по проекту.

Разберем расчет *ЧПС* на примере.

**Пример 3.**

*Вернемся к примеру 1. Добавим к уже известным параметрам проекта понятие ставки дисконтирования. Опуская методологические аспекты расчеты ставки дисконтирования. Для расчетов принимаем ставку дисконтирования на уровне 10%. Продисконтируем суммы инвестиционных затрат и чистых денежных потоков.*

Таблица 3.1

Годы	0	1	2	3	4	5	6	7	ЧПС
Инвестиции (-), млн. руб.	-300				-150				
Чистый денежных поток (+), млн. руб.		70	150	200	30	50	75	100	

Дисконтированная сумма (млн. руб.)	-300.00	63.64	123.97	150.26	-81.96	31.05	42.34	51.32	<b>80.60</b>
---------------------------------------	---------	-------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	--------------

Поскольку ЧПС составляет 80.6 млн. руб., то такой проект следует принять к исполнению.

Проблема зависимости показателя ЧПС от масштаба проекта может быть устранена использованием *индекса (коэффициента) доходности* (далее ИД, PI).

$$ИД = \sum_{t=0}^n \frac{ЧДП_t}{(1+i)^t} / \sum_{t=0}^n \frac{ИЗ_t}{(1+i)^t} \quad (2)$$

Индекс доходности является относительным показателем, и, следовательно, не зависит от масштаба проекта. Фактически индекс доходности показывает отдачу на каждый рубль вложенных в проект средств.

При использовании показателя ИД необходимо учитывать следующее:

- Если значение ИД больше единицы, то инвестиционный проект эффективен. Если значение ИД меньше единицы, инвестиционный проект следует признать неэффективным.
- На численное значение показателя ИД существенное значение имеет временная структура распределения инвестиционных затрат и чистого денежного потока. Об этом мы уже говорили, описывая показатель ЧПС.
- Численное значение ИД зависит от уровня дисконтной ставки, которая, как и в случае ЧПС, определяется уровнем рисков по проекту.

Разберем расчет ИД на примере.

**Пример 4.**

За основу возьмем то же предприятие. Продисконтируем суммы инвестиционных затрат и чистых денежных потоков и найдем накопленные суммы. Результаты представлены ниже.

Таблица 4.1

Годы	0	1	2	3	4	5	6	7	Накопленная сумма, млн. руб.
Инвестиции (-), млн. руб.	-300	0	0	0	-150	0	0	0	

Дисконтированная сумма (млн. руб.)	-300.00	0.00	0.00	0.00	-	102.45	0.00	0.00	0.00	-50.31
Чистый денежный поток (+), млн. руб.	0	70	150	200	30	50	75	100		
Дисконтированная сумма (млн. руб.)	0.00	63.64	123.97	150.26	20.49	31.05	42.34	51.32		60.38

Разделим накопленную текущую сумму чистого денежного потока на текущую накопленную сумму инвестиционных затрат (взятых по модулю). Индекс доходности равен 1.2, что говорит о выгодности проекта.

Еще одним показателем является *дисконтированный период окупаемости [ДПО, DPP]*. Основные понятия о сроке окупаемости были рассмотрены выше в рамках первого вопроса. Принципиально дисконтированный срок окупаемости отличается от простого (бухгалтерского) тем, что перед расчетом накопленной суммы денежного потока показатели инвестиций и чистого денежного потока предвзрительно дисконтируются.

При использовании показателя дисконтированного периода окупаемости необходимо учитывать следующие особенности:

- Первой особенностью показателя периода окупаемости является то, что он не учитывает те суммы чистого денежного потока, которые формируются после периода окупаемости инвестиционных затрат. Например, по инвестиционным проектам с длительным сроком эксплуатации после периода их окупаемости может быть получена гораздо большая сумма чистого денежного потока, чем по инвестиционным проектам с коротким сроком эксплуатации (при аналогичном и даже более быстром периоде окупаемости последних).
- Второй особенностью показателя периода окупаемости, снижающей его оценочный потенциал, является то, что на его формирование существенно влияет (при прочих равных условиях) период времени между началом проектного цикла и началом фазы эксплуатации проекта. Чем большим является этот период, тем

соответственно выше и размер показателя периода окупаемости проекта.

- Третьей особенностью периода окупаемости, определяющей механизм его формирования, является значительный диапазон его колебания под влиянием изменения уровня принимаемой дисконтной ставки. Чем выше уровень дисконтной ставки, принятый в расчете настоящей стоимости исходных показателей периода окупаемости, тем в большей степени возрастает его значение и наоборот.

Обозначенные выше особенности сужают поле применения показателя: как правило, он используется лишь как вспомогательный. На практике показатель широко применяется в тех случаях, когда компания управляет портфелем сходных (или однотипных) проектов. Другой сферой применения показателя является финансовое оздоровление предприятия (и реализация инвестиционных проектов в рамках программы финансового оздоровления). В обоих случаях возникает потребность выбора наиболее быстро окупаемых проектов.

Более сложным показателем является *внутренняя ставка доходности* (далее *ВСД*, *IRR*). Ее можно охарактеризовать как дисконтную ставку, по которой чистый приведенный доход в процессе дисконтирования будет приведен к нулю (т.е.  $ВСД = i$ , при которой  $ЧПС = 0$ ):

$$ЧПС = \sum_{t=0}^n \frac{ЧДП_t}{(1 + ВСД)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{ИЗ_t}{(1 + ВСД)^t} = 0 \quad (3)$$

Внутренняя ставка доходности вычисляется итеративным способом, то есть подбирается такая ставка, при которой  $ЧПС$  равна нулю. На практике повторные (итеративные) операции представляют сложность и поиск *ВСД* осуществляется в среде электронных таблиц.

*ВСД* как критерий используется путем его сравнения со стоимостью используемого для реализации проекта капитала (*WACC*) или требуемой инвестором нормы доходности:



- если  $ВСД > WACC$ , то проект можно принять;
- если  $ВСД < WACC$ , проект отвергается;
- $ВСД = WACC$  проект имеет нулевую прибыль.

Показатель внутренней ставки доходности приемлем для сравнительной оценки не только в рамках рассматриваемых инвестиционных проектов, но и в более широком диапазоне (например, в сравнении с коэффициентом рентабельности операционных активов, коэффициентом рентабельности собственного капитала, уровнем доходности по альтернативным видам инвестирования - депозитным вкладам, приобретению государственных облигаций и т.п.). На каждом предприятии может быть установлен в качестве целевого норматива показатель пороговое значение  $ВСД$  и инвестиционные проекты с более низким его значением будут автоматически отклоняться как несоответствующие эффективному реальному инвестированию.

Стоит заметить, что применение  $ВСД$  обладает рядом особенностей, которые следует учитывать:

- Обычно считается, что главное преимущество  $ВСД$  заключается в том, что позволяет обойти обоснование ставки дисконтирования. Но, строго говоря, это не совсем так. Несмотря на то, что в расчете не используется ставка дисконтирования, результат расчетов, то есть  $ВСД$ , сравнивается либо со стоимостью капитала, либо с требуемой инвестором нормы доходности. Так или иначе приходится возвращаться к необходимости обоснования требуемой инвестором доходности. В противном случае результаты оценки будут излишне субъективными и приблизительными.
- Показатель  $ВСД$  часто дает неудовлетворительные результаты, если накопленная сумма чистого денежного потока в течение срока реализации инвестиционного проекта «меняет знак». В таких ситуациях оценка методом  $ВСД$  может дать несколько

ответов, а следовательно, возрастает риск получения неадекватных выводов (см. пример).

#### **Пример 5.**

Рассмотрим пример, в который суммы инвестиций и денежных потоков распределены следующим образом:

Таблица 5.1

Год	1	2	3
Инвестиции (-)/ Чистый денежный поток (+), тыс. руб.	-1000	2500	-1550

Итеративный подбор дает два решения: 13.8% и 36.2%.

- Показатель ВСД может дать неудовлетворительные результаты при анализе взаимоисключающих проектов (к примеру, способов застройки земельного участка) (см. пример).

#### **Пример 6.**

Рассмотрим уже известный пример (3-4). Рассчитаем внутреннюю ставку доходности. Итеративный подбор показывает, что внутренняя ставка доходности равна 19.07%.

Результаты расчеты сравним со ставкой дисконтирования, которая равна 10%. Поскольку ВСД выше ставки дисконтирования, проект следует принять к реализации.

Еще более сложный показатель - модифицированная с учетом реинвестиции внутренняя ставка доходности (далее МВСД, MIRR).

С теоретической точки зрения самый существенный недостаток, по данным [2], внутренней нормы доходности (ВСД) - это допущение, принятое при определении всех дисконтированных денежных потоков, порожденных инвестицией, что сложные проценты рассчитываются по одной и той же процентной ставке. Для проектов, обеспечивающих доходность, сопоставимую с требуемой (или стоимостью капитала), проблем с реинвестициями не возникает, так как вполне очевидно предположить, что существует различные варианты инвестиций, приносящих прибыль, норма которой близка к стоимости капитала. Однако для инвестиций, которые обеспечивают очень высокую или очень низкую норму прибыли, предложение о необходимости реинвестировать новые денежные поступления может исказить подлинную отдачу от проекта. Понятие МВСД было предложено для

того, чтобы противостоять указанному искажению, свойственному традиционному *ВСД*.

Более того, с практической точки зрения главное неудобство классической *ВСД* заключается в том, что при оценке проектов с нестандартными денежными потоками (когда накопленная сумма приведенного чистого денежного потока в течение срока проекта меняет несколько раз знак) *ВСД* может давать некорректные результаты. Рассчитать *МВСД* существенно проще:

1. Дисконтируется сумма инвестиционных затрат (оттоков) путем:

$$\sum_{t=0}^n \frac{ИЗ_t}{(1+i)^t} \quad (4)$$

2. Рассчитывается наращенная стоимость всех чистых денежных потоков от проекта (притоков) по ставке дисконтирования (полученный результат называется терминальная стоимость):

$$\sum_{t=1}^n ЧДП_t * (1+i)^{n-t} \quad (5)$$

3. Определяется дисконтная ставка, уравнивающая приведенную сумму инвестиционных затрат и терминальной стоимости:

$$\sum_{t=0}^n \frac{ИЗ_t}{(1+i)^t} = \frac{\sum_{t=1}^n ЧДП_t * (1+i)^{n-t}}{(1+МВСД)^n} \quad (6)$$

То есть *МВСД* равна:

$$МВСД = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=1}^n ЧДП_t * (1+i)^{n-t}}{\sum_{t=0}^n \frac{ИЗ_t}{(1+i)^t}}} - 1 \quad (7)$$

Формула расчета имеет смысл, если терминальная стоимость превышает дисконтированную сумму затрат. При этом *МВСД* всегда будет иметь только одно положительное значение.

*МВСД* как критерий (как и *ВСД*) используется путем его сопоставления со стоимостью привлеченного капитала (*WACC*) или требуемой инвестором нормой доходности.

- если  $MBCD > WACC$ , то проект можно принять;
- если  $MBCD \leq WACC$ , проект отвергается.

**Пример 7.**

Для уже известного примера рассчитаем модифицированную внутреннюю норму доходности. Рассчитаем текущую стоимость инвестиционных затрат  $\sum_{t=0}^n \frac{IZ_t}{(1+i)^t}$ . Она равна 402.45 млн. руб. Далее рассчитаем терминальную стоимость  $\sum_{t=0}^n ЧДП_t * (1+i)^{n-t}$ , которая равна 941.34 млн. руб.

Таблица 7.1

Годы	0	1	2	3	4	5	6	7	Итого
Инвестиции (-), млн. руб.	-300	0	0	0	-150	0	0	0	-450.00
Чистый денежных поток (+), млн. руб.	0	70	150	200	30	50	75	100	675.00
Дисконтированная сумма инвестиций, млн. руб.	-300	0	0	0	-102.45	0	0	0	-402.45
Наращенная сумма денежного потока за время (n-t), млн. руб.	0	124.01	241.58	292.82	39.93	60.50	82.50	100.00	941.34

На заключительном этапе вычислим  $MBCD = 12.9\%$ . Поскольку полученный результат выше ставки дисконтирования, то проект следует признать экономически эффективным.

Противники методологии DCF указывают, что главный ее недостаток, - это пассивная позиция инвестора. В методологии DCF, по сути, объемы инвестиций и результаты инвестирования «предопределены». Это означает, что роль инвестора весьма ограничена. Во всех приведенных примерах работа инвестора, по большому счету, сводилась к расчету необходимых объемов инвестиций, составление планов поступления потоков денежных средств от проекта и инициация проекта. Однако вполне очевидно, что инвестор может принимать (и, как правило, принимает) более активное участие в проекте. В частности, он может принимать решения, направленные на расширение проекта, в случае, если реализация проекта идет оптимистичному варианту. И напротив, сокращать проект (и даже его закрывать), если его реализация по негативному сценарию. При таком подходе учитывается управленческая

гибкость, а результат не является заранее заданным. Учесть такую особенность реализации проекта позволяет *методология оценки реальных опционов* (real option valuation, ROV). Методология реальных опционов восходит к пониманию сущности финансовых опционов, торгуемых на фондовой бирже. Внимательный глаз заметит, что многие реальные процессы и активы (реальные опционы) обладают свойствами финансовых опционов, а следовательно, методология, используемая для оценки финансовых опционов вполне пригодна и для реальных опционов.

Напомним, *опцион* - производный финансовый инструмент, дающий право (но не обязательство) его владельцу купить или продать актив в будущем по заранее оговоренной цене в течении определенного времени. Опционы могут быть производными от инструментов товарного (например, опцион на покупку золота), фондового (например, опцион на покупку акций) и валютного (опцион на покупку какой-либо валюты) рынка.

Прелесть опциона заключается в том, что он позволяет ограничить максимальную потерю до размера заплаченной премии и дает возможность извлечь неограниченную прибыль (см. рис. 2).

Существуют два основных вида опциона. Это опцион колл (Call) – опцион, дающий право купить базовый актив (ценные бумаги, валюта и т.д.) и опцион пут (Put) – опцион на продажу базового актива. Выгода владельца опциона колл возникает, когда текущая цена базового актива (цена спот или спотовая цена) выше цены зафиксированной в опционном контракте (цена исполнения или страйк). В такой ситуации он может исполнить опцион и выкупленные акции продать на рынке по текущей цене, получив прибыль. Сходным образом, работает опцион пут. Выгода его владельца появляется, когда спотовая цена ниже цены исполнения, тогда он может купить на рынке базовый актив и продать его, исполняя опцион.

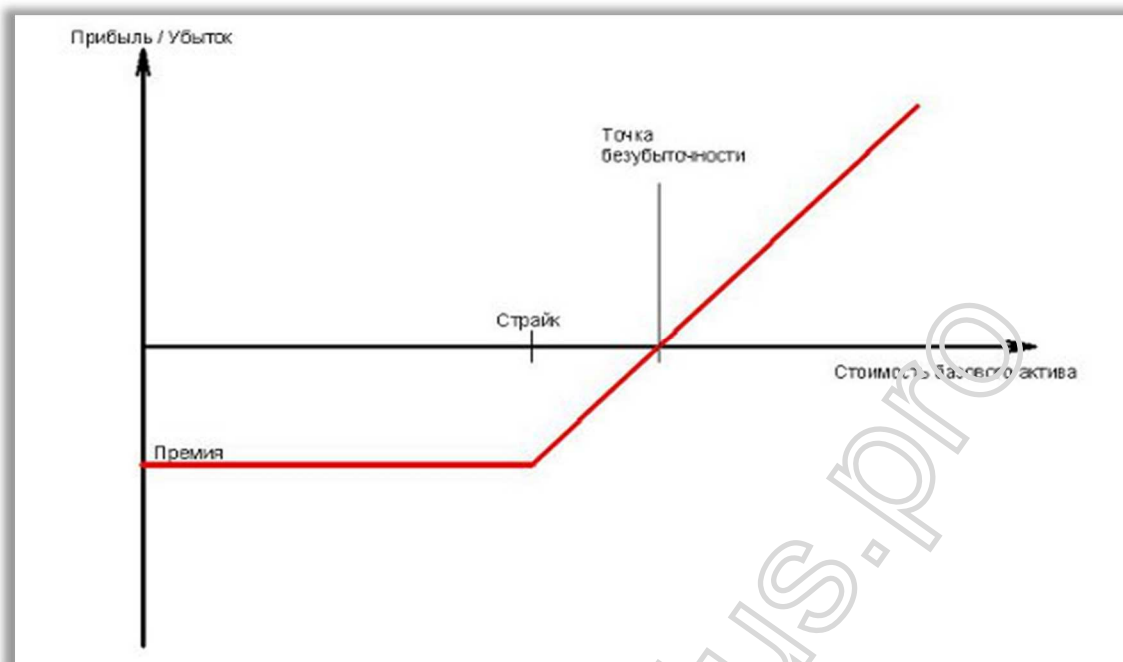


Рис. 2 Диапазон значений стоимости колл-опциона [3]

Естественно, что такая возможность не бесплатна, и владелец опциона уплачивает его продавцу определенную премию. Более подробно о структуре премии можно прочитать в специальной литературе [5]. Заканчивая ликбез по финансовым опционам, вернемся к возможности использования опционной модели для оценки инвестиционных проектов. Разберем пример.

### Пример 8

Компания ЗАО «Ритейлер» анализирует возможность выхода на рынок Тамбовской области и строительство сети супермаркетов. При ЗАО «Ритейлер» на первом этапе проекта предполагает возведение серии магазинов только в областном центре. Это потребует инвестиционных затрат на сумму 500 млн. руб., которые будут понесены в течение 1 года. Прогнозируемые поступления средств от проекта приведены в таблице. На втором этапе ЗАО «Ритейлер» предполагает строительство супермаркетов и по области. Для этого потребуется в пятом году инвестиций на сумму еще 200 млн. рублей. Отдача от проекта приведена в таблице ниже.

Таблица 8.1

Годы	1	2	3	4	5	6	7
Стадии проекта							
I (млн. руб.) инвестиции/ЧДП	-500	150	200	300			
II (млн. руб.) инвестиции/ЧДП				-200	35	70	90

Какова будет эффективность такого проекта при условии, что приемлемая норма доходности на инвестиции 10%.

Если мы будем рассматривать эту ситуацию с позиции классической теории DCF, то ЧПС можно рассчитать следующим образом.

Таблица 8.2

Годы	1	2	3	4	5	6	7	ЧПС
Стадии проекта								
I (млн. руб.) инвестиции/ЧДП	-500	150	200	300				
Дисконтированная сумма (млн. руб.)	-454.55	123.97	150.26	204.90				24.59
II (млн. руб.) инвестиции/ЧДП				-200	35	70	90	
Дисконтированная сумма (млн. руб.)				-136.60	21.73	39.51	46.18	-29.17
<b>Сумма по проекту</b>								<b>-4.58</b>

Вполне очевидно, что если ЧПС от реализации всего проекта отрицательна (-4.58 млн. руб.). И вполне очевиден ответ – такой проект следует отклонить.

Однако внимательный глаз заметит, что если рассматривать проект по этапам, он может быть полезным и даже эффективным. Напомним, что ЗАО «Ритейлер» реализует проект в две стадии. При этом по логике вещей реализовывать вторую стадию есть смысл, если она целесообразна. Проще говоря, компания реализует первую стадию и по ее ходу анализируя отдачу от проекта получает опцион - опцион на расширение (по финансовой сути опцион колл), который будет исполнен только, если отдача в виде приведенной суммы чистого денежного потока (спот цена) будет выше текущей суммы инвестиционных затрат (цена исполнения).

Рассматривая так ситуацию, получаем, что чистая приведенная стоимость от первого этапа проекта – ЧПС (I) равна 24.59 млн. руб., а чистая приведенная стоимость от первого этапа проекта – ЧПС (II) – 29.17 млн. руб. Следовательно, компании лучше отказаться от реализации второй стадии, остановившись на первом этапе, а ЧПС такого проекта равна 24.59 млн. руб., то есть проект эффективен.

Приведенный пример является одним из немногих способов применения модели реальных опционов. В приведенном примере инвестор не является пассивным участником, а активно участвует в реализации проекта. К примеру, методологии опционного ценообразования можно применить к следующим ситуациям.

Таблица 1.

Сфера применения опционов в инвестиционном анализе и оценке собственности

Опцион	Тип опциона	Пример/сфера применения
Опцион расширения (роста)	Колл	Выход на рынок новой компании, выход на новые рынки, увеличение спроса на продукцию
Опциона на сокращение бизнеса	Пут	Сокращение бизнеса в случае негативного сценария реализации проекта

Опциона на выход из бизнеса	Пут	Выход из бизнеса в случае негативного сценария реализации проекта
Опцион на отсрочку	Колл	Отсрочка проекта до получения надежных сведений относительно спроса на продукцию или до формирования благоприятных цен на рынке
Опцион поэтапных капиталовложений	Колл	Реализация проектов, предусматривающих возможное увеличение при благоприятном развитии предыдущей стадии проекта
Собственный капитал компании как опцион	Колл	Оценка бизнеса. Стоимость собственного капитала компании рассматривается как опцион на активы предприятия при исполнении ее долга
Опцион операционной стратегии	Колл	Выбор способа реализации стратегии (например, выбор между собственным производством и работой по подряду в зависимости от спроса)
Нематериальные активы как опционы	Колл	Оценка нематериальных активов (патентов, франшиз, лицензий), дающих исключительное право на производство (или преимущество в реализации) какого-либо продукта
Месторождения (природные ресурсы) как опционы	Колл	Оценка неразработанных месторождений как опционов
Незастроенные участки как опционы	Колл	Оценка незастроенных участков (которые можно застроить в соответствии с наиболее эффективным использованием)

Практическая плоскость оценки моделью ROV, представляется двумя методами:

1. Метод биномиального дерева решений;
2. Метод Ф. Блэка - М. Шоулза.

Оценка инвестиционных проектов методом биномиального дерева решений можно проиллюстрировать на примере.

### Пример 9

Доработаем ситуацию. Компания ЗАО «Ритейлер» анализирует возможность выхода на рынок Тамбовской области и строительства сети супермаркетов. Известно, что компания будет реализовывать проект поэтапно. Первый этап – строительство серии супермаркетов в г. Тамбове. Инвестиционные затраты по первому этапу 500 млн. руб., которые будут понесены в течение 1 года. Чистые денежные потоки прогнозируются по двум вариантам оптимистический и пессимистический в зависимости от уровня от среднего количества покупателей. Результаты представлены ниже в таблице.

Второй этап будет реализовываться в зависимости от эффективности реализации первого этапа. На втором этапе ЗАО «Ритейлер» предполагает строительство супермаркетов и по области. Для этого потребуется в пятом году инвестиций на сумму еще 200 млн. рублей. Распределение чистых денежных потоков в рамках оптимистического и пессимистического вариантов.

Таблица 9.1

Годы	1	2	3	4	5	6	7
Стадии проекта							



<b>I этап проекта</b>							
Оптимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП	-500	170	250	350			
Пессимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП	-500	100	150	250			
<b>II этап проекта</b>							
Оптимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП				-200	45	100	150
Пессимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП				-200	25	55	70

*Произведем оценку методом ЧПС.*

*Таблица 9.2.*

Годы	1	2	3	4	5	6	7	ЧПС
<b>Стадии проекта</b>								
<b>I этап проекта</b>								
Оптимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП	-500	170	250	350				
<i>Дисконтированная сумма (млн. руб.) инвестиции/ЧДП</i>	<i>-454.55</i>	<i>140.50</i>	<i>187.83</i>	<i>239.05</i>				<b>112.83</b>
Пессимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП	-500	100	150	250				
<i>Дисконтированная сумма (млн. руб.) инвестиции/ЧДП</i>	<i>-454.55</i>	<i>82.64</i>	<i>112.70</i>	<i>170.75</i>				<b>-88.45</b>
<b>II этап проекта</b>								
Оптимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП				-200	45	100	150	
<i>Дисконтированная сумма (млн. руб.) инвестиции/ЧДП</i>				<i>-136.60</i>	<i>27.94</i>	<i>56.45</i>	<i>76.97</i>	<b>24.76</b>
Пессимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП				-200	25	55	70	
<i>Дисконтированная сумма (млн. руб.) инвестиции/ЧДП</i>				<i>-136.60</i>	<i>15.52</i>	<i>31.05</i>	<i>35.92</i>	<b>-54.11</b>

*Допустим, что вероятность развития пессимистического и оптимистического варианта составляет 50%.*

*Тогда ЧПС (I, II) составляет  $(112.83 - 88.45 + 24.76 - 54.11)/4 = -1.24$  млн. руб., проект невыгоден. Что можно проиллюстрировать следующим рисунком.*

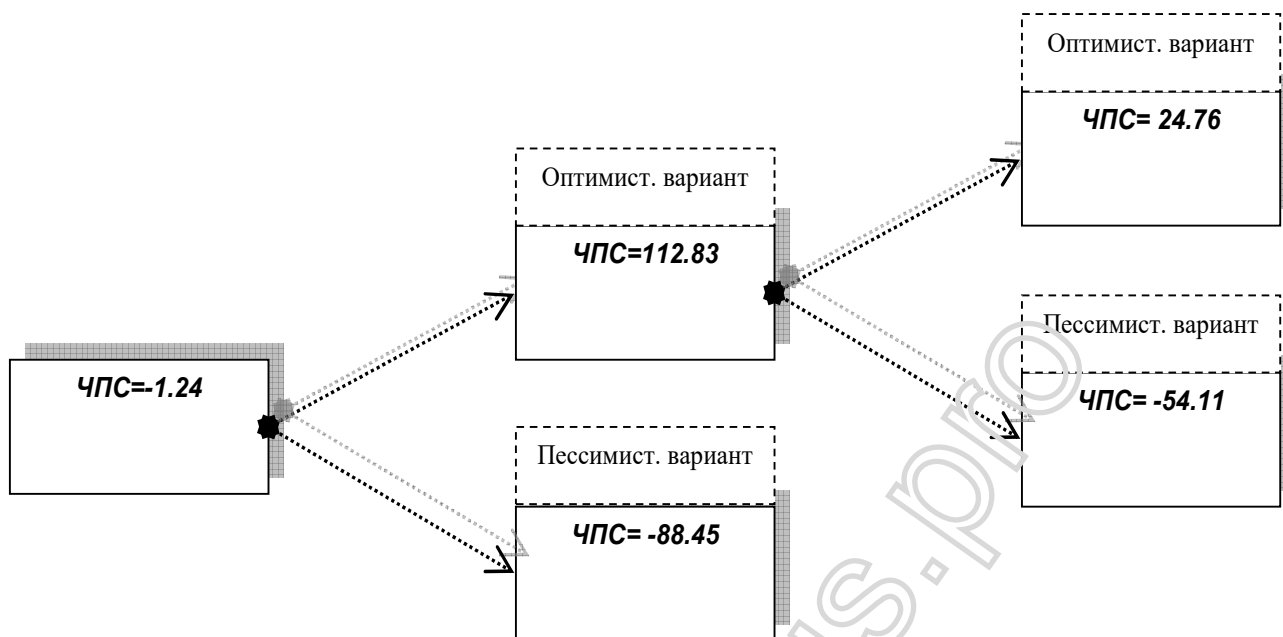


Рис. 9.1. Биномиальное дерево решений при оценке ЧПС

Проанализируем ту же ситуацию с позиции возможных опционов. Если ситуация пойдет по оптимистическому прогнозу, то ЧПС (I) составит к концу 4-года 112.83 млн. рублей; если по негативному, то -88.45 тыс. рублей. Очевидно, что рассматривать второй этап есть смысл, только в том случае если ситуация развивается по оптимистическому варианту. При этом при наличии данных о том, что ситуация пойдет по негативному сценарию, компания не будет запускать первую стадию (не инвестирует в проект) и ЧПС (I) будет равна нулю.

Второй этап дает также два сценария. При этом в случае позитивного варианта компания на втором этапе получит ЧПС (II) в размере 24.76 млн. руб. В случае негативного сценария предприятие не будет реализовывать вторую стадию проекта (поскольку ЧПС (II) в случае ее реализации составит - 54.11 млн. руб), то есть ЧПС (II) равна нулю. Подводя итог, по итогам реализации второго этапа проекта общая ЧПС в оптимистическом варианте составит 137.59 млн.руб. (112.83 млн. руб. ЧПС (I) + 24.79 млн. руб. ЧПС (II)); в случае негативного сценария на втором этапе общая ЧПС составит 112.83 млн. руб ((112.83 млн. руб. ЧПС (I) + 0 млн. руб. ЧПС (II))

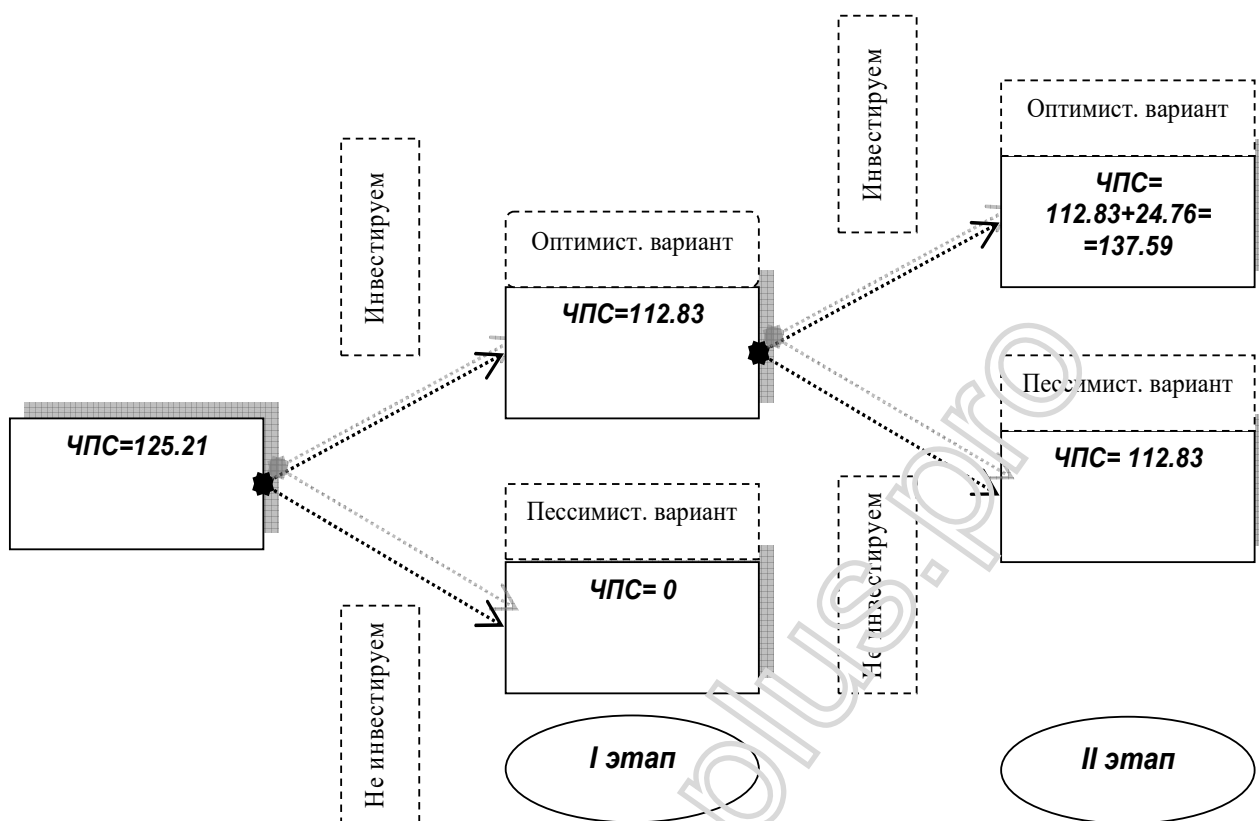


Рис. 9.2 Биномиальное дерево решений опциона колл при оценке инвестиционного проекта

Таким образом, при равных вероятностях развития обоих вариантов ЧПС составит  $112.83 * 50\% + 137.59 * 50\% = 125.21$  млн. рублей.

Обратим внимание, что возможность осуществлять проект поэтапно (отказываться от дальнейшей его реализации или пессимизировать) дают совершенно иные результаты по сравнению и исходной оценкой ЧПС в размере – 1.24 млн. рублей. Неточность исходного расчета (по показателю ЧПС) заключается в том, что мы имплицитно допускали, что компания будет обязательно реализовывать оба этапа проекта.

При этом мы «подбьаем» компанию риску, связанного с недостаточным количеством покупателей, лишая компанию возможности отказаться от проекта и расширить его в случае благоприятной конъюнктуры.

Подводя итог, следует сделать пару замечаний относительно использования биномиального дерева решений.

- Предложенный вариант учитывал только два возможных сценария развития событий, а стадий проекта было только две. На практике вариантов развития событий и стадий проекта может быть гораздо

больше. Все это может существенно усложнить структуру дерева, делая практическую реализацию метода крайне трудной.

- Неопределенность рынка может привести к тому, что сценариев развития событий будет гораздо больше. Но проблема упирается не только структуру и сложность дерева, но и достоверную оценку вероятности развития событий. На практике проблематичность выделения вариантов приводит к тому, что вместо алгоритма «или/или» приходится использовать функции распределения вероятностей.

Заметим, что решение методом биномиального дерева дает не только оценку, но и содержит программу действий инвестора, при развитии того или иного сценария событий.

Модель Блэк-Шоулза не содержит столь прозрачной картины. И требует определенных финансовых и математических знаний. Фишер Блэк и Майрон Шоулз разумно предположили, что продажа участником рынка опциона колл и одновременная покупка базового актива являются для него хеджевой (безрисковой) позицией, а следовательно, должно вознаграждаться по безрисковой доходности. Исходя из этих допущений они предложили формулу для расчета цены для (финансового) европейского колл-опциона:

$$C = P * N(d1) - EX * e^{-rt} * N(d2) \quad (8)$$

Где:  $C$  - цена опциона «колл» (размер премии);  $P$  - текущая цена базовых акций;  $t$  - время, остающееся до срока истечения опциона, выраженное как доля года;  $EX$  - страйк (цена исполнения) опциона;  $r$  - процентная ставка по безрисковым активам, исчисленная по способу непрерывного начисления процентов -  $\ln(1+rf)$ ;  $rf$  - безрисковая ставка;  $N(x)$  - кумулятивное стандартное нормальное распределение;  $e$  - экспонента;  $N(d1)$ ,  $N(d2)$  - кумулятивная нормальная вероятность функции плотности:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{P}{EX}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t} \quad (9)$$

$\sigma$  - годовое стандартное отклонение доходности базовых акций;  $\ln$  - натуральный логарифм.

Применительно к оценке инвестиционных проектов значения формулы имеют несколько иной вид.

Таблица 2.

Трактовка показателей модели Блэка-Шоулза применительно к оценке инвестиционного проекта

Показатель в модели Блэка-Шоулза	Обозначение	Трактовка применительно к оценке инвестиционных проектов
Текущая (спотовая) цена акции	$P$	Текущая сумма чистых денежных потоков от реализации проекта
Цена исполнения	$EX$	Сумма инвестиций, необходимых для реализации проекта (в текущем исчислении)
Время, остающееся до срока истечения опциона	$t$	Оставшийся срок инвестиционного проекта
Стандартное отклонение доходности базовых акций	$\sigma$	Стандартное отклонение изменения денежных потоков [8]
Процентная ставка по безрисковым активам	$r$	Ставка доходности по безрисковым активам (обычно государственным долговым ценным бумагам) [6,7]

Самой большой проблемой является оценка изменчивости (волатильности) денежных потоков, поскольку требует ретроспективного анализа данных по сходным проектам. К сожалению, в большинстве случаев подобной достоверной информации нет. В этом случае можно воспользоваться усредненными рыночными оценками по различным отраслям. Сразу же стоит оговориться, что практика применения такого метода обладает двумя недостатками.

Во-первых, достоверной статистики по стандартным отклонениям российского рынка найти довольно сложно. В свободном доступе есть только информация по развитым рынкам (например, США [8]). Применение данных по другим рынкам (например, по американскому рынку) требует дополнительной корректировки представленных данных по стандартным отклонениям. Эта корректировка может быть рассчитана как [1]:

$$K_{\sigma} = \frac{\sigma_{rus}}{\sigma_{usa}} \quad (10)$$

$\sigma_{rus}$  - стандартное отклонение доходности российского рынка;  $\sigma_{usa}$  - стандартное отклонение доходности американского рынка.

К примеру, оценки стандартного отклонения доходности отечественного рынка по индексу ММВБ (Місех) (по месячным интервалам за период 01.08.2003 – 01.08.2013) дают оценку 8.32%. Аналогичные оценки для американского рынка по индексу S&P500 дают оценку 4.24%. Таким образом, корректировочный коэффициент  $K_{\sigma}$  будет равен 1.96.

Второй недостаток метода в допущении, что реализуемый проект не обладает спецификой (по отношению к другим проектам той же отрасли). Уникальность проекта делает применение среднеотраслевых оценок некорректным.

### Пример 10

Рассмотрим пример 9 на базе модели Блэка-Шоулза. Кратко напомним, что ЗАО «Ритейлер» рассматривает возможность реализации проекта, который предполагает две стадии: 1) строительство сети супермаркетов в областном центре; 2) строительство супермаркетов по области. Известны, суммы инвестиций для каждой стадии: 1 этап – 500 млн. руб.; 2 этап – 200 млн. рубл. И спрогнозированы чистые денежные потоки от реализации каждой стадии методом сценариев. Сводные результаты приведены ниже.

Таблица 10.1

Годы	1	2	3	4	5	6	7
<b>Стадии проекта</b>							
<b>I этап проекта</b>							
Оптимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП	-500	170	250	350			
Пессимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП	-500	100	150	250			
<b>II этап проекта</b>							
Оптимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП				-200	45	100	150
Пессимистический прогноз (млн. руб.) инвестиции/ЧДП				-200	25	55	70

Интересно, что каждый этап предполагает возможность отказа от реализации и будет реализовываться лишь в случае его экономической целесообразности. В принципе каждый из этапов проекта представляет своеобразный колл опцион, в рамках каждого из которых инвестору есть смысл понести инвестиционные затраты (цена исполнения) в том случае, если выгоды от проекта (спот цена) – сумма чистого денежного потока – будут больше инвестиций.

Составим исходные данные для модели Блэк-Шоулза:

1 этап проекта.

Цена исполнения (текущая стоимость капитальных вложений на первом этапе) – 454.5 млн. руб. Спот цена (текущая сумма чистых денежных потоков от реализации проекта) - 466.74 млн. руб. (в расчетах принята средняя оценка, то есть взяты текущие суммы чистых денежных потоков от оптимистического и пессимистического вариантов с вероятностью 0.5). Срок до истечения опциона (оставшийся срок реализации стадии проекта) – 3 года.

Безрисковая ставка принята на уровне 6%. Стандартное отклонение денежных потоков на уровне 20%. Установления последних двух параметров на практике требует детального анализа и обоснования.

#### 2 этап проекта.

Цена исполнения (текущая стоимость капитальных вложений на первом этапе) – 136.6 млн. руб. Спот цена (текущая сумма чистых денежных потоков от реализации проекта) - 121.93 млн. руб. (в расчетах принята средняя оценка, то есть взяты текущие суммы чистых денежных потоков от оптимистического и пессимистического вариантов с вероятностью 0.5) Срок до истечения опциона (оставшийся срок реализации стадии проекта) – 3 года.

Безрисковая ставка принята на уровне 6%. Стандартное отклонение денежных потоков на уровне 20%. Установления последних двух параметров на практике требует детального анализа и обоснования.

Таблица 10.2

Наименование показателя	Первый этап	Второй этап
Текущая сумма чистых денежных потоков от реализации проекта, [P] млн. руб.	466.74	121.93
Сумма инвестиций, необходимых для реализации проекта (в текущем исчислении) [EX], млн. руб.	454.5	136.6
Безрисковая процентная ставка [rf], %	6.00%	6.00%
Непрерывно начисляемая безрисковая процентная ставка [r], %	5.83%	5.83%
Стандартное отклонение изменения денежных потоков [σ]	0.200	0.200
Срок инвестиционного проекта [d], лет	3.00	3.00
d1	0.7542	0.4662
d2	0.4078	(0.3084)
N (d1)	0.7746	0.6795
N (d2)	0.6583	0.3789
Стоимость опциона Call [C], млн. руб.	110.32	39.39

Таким образом, стоимость двух опционов (двух стадий проекта) составляет 149.71 млн. руб.

Отметим, что модель Блэка-Шоулза не дает понимания какими решениями создается стоимость в инвестиционном проекте. Еще одним важным недостатком применения модели Блэка-Шоулза к оценки реальных опционов являются те допущения, на которых основан вывод формулы:

- По базовому активу опциона дивиденды не выплачиваются в течение всего срока действия опциона (это допущение не является критическим, поскольку есть модификации учитывающие выплаты дивидендов).
- Отсутствуют транзакционные издержки, связанные с куплей-продажей базовым актива (или опциона).
- Безрисковая (в расчетах используется краткосрочная) ставка является постоянной в течение всего срока действия опциона.
- Любой покупатель может получать ссуды по краткосрочной безрисковой ставке для оплаты сделки купли-продажи.
- Разрешены короткие продажи базовым активом без каких-либо ограничений, и при этом продавец получит немедленно всю наличную сумму.
- Торговля базовым активом ведется непрерывно, и поведение их цены подчиняется модели геометрического броуновского движения с известными параметрами.

Не трудно заметить, что ряд допущений являются критическими для оценки реальных опционов (например, допущение о том, что торговля ценными бумагами ведется непрерывно предполагает высокую ликвидность инвестиций и практически мгновенного выхода из них, что сложно реализуемо в случае реальных инвестиционных проектов), в то время как для финансовых опционов их можно признать несущественными. В этой связи практика применения модели Блэка-Шоулза является дискуссионной.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов/ Асват Дамодаран ; Пер. с англ. – 6-е изд. – М. Альпина Паблицерз, 2010. – 1338 с. (161)
2. Ковалев В. В. Методы оценки инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 144с. (75)



3. Лашхия В.Ю. Определение деловой репутации компании методом опционов. // Финансовая газета, 2004, № 3
4. Лимитовский М. А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках: учеб.-практическое пособие. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрай, 2011. – 486 с.
5. Сутягин В. Ю., Беспалов В. М., Черкашнев Р. Ю., Финансовая среда предпринимательства: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2015. – 269 с.
6. Сутягин В. Ю. Подходы к обоснованию безрисковой ставки доходности в оценке предприятий // Сборник научных трудов кафедры финансы и кредит Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина. – Вып. №2. – Тамбов: Изд-во НЭА Центр КФХ, 2006
7. Сутягин В. Ю. Практические аспекты оценки стоимости капитала российских компаний // Финансовая аналитика: проблемы и решения, № 36 (174) 17 сентября 2013
8. Статистические материалы Damodaran online (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>).