

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ ПРИ ВЫБОРЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВОЛС

А.Л. Зубилевич, профессор кафедры «Направляющие телекоммуникационные среды» МТУСИ, к.э.н., za151@rambler.ru;

С.А. Сиднев, доцент кафедры Менеджмента МТУСИ, к.т.н., sidnev100@yandex.ru;

В.А. Царенко, аспирант кафедры Менеджмента МТУСИ, tvtsarenko@mail.ru

УДК 330.332.5,
621.36

Аннотация. Начиная с 1980-х гг. в экономических исследованиях достаточно активно стали изучаться возможности применения реальных опционов для обоснования инвестиционных решений. Обусловлено это было, в первую очередь, наличием быстро изменяющихся факторов внешнего окружения предприятия, то есть неопределенностью, а применение инструментов, в основе которых лежит дисконтирование денежных потоков, не позволяло получить всей необходимой информации для принятия обоснованного решения.

В работе предпринимается попытка рассмотреть возможность применения метода реальных опционов* при выборе технологии строительства волоконно-оптических линий связи: прокладки бронированного оптического кабеля непосредственно в грунт и прокладки кабеля облегченной конструкции в специальном защитном полимерном трубопроводе.

Ключевые слова: волоконно-оптические линии связи (ВОЛС); прокладка оптического кабеля; защитный полимерный трубопровод; чистая текущая стоимость (NPV); реальные опционы.

USING THE METHOD OF REAL OPTIONS IN THE CHOICE OF VOLS CONSTRUCTION TECHNOLOGY

Alexander Zubilevich, professor of the chair "Guides telecommunications environment" MTUCI, Ph. D.;

Sergei Sidnev, associate professor of Management MTUCI, Ph. D.;

Vladimir Tsarenko, graduate student, department of Management, MTUCI

Annotation. Since the 1980s in economic research, the possibilities of applying real options to justify investment decisions have been quite actively studied. First of all this was due the presence of rapidly changing factors of the external environment of the enterprise and the use of tools based on discounting cash flows did not allow obtaining all the necessary information to make an informed decision.

An attempt is made to consider the possibility of applying the real option method * when choosing the technology of building fiber-optic communication lines: laying an armored optical cable directly into the ground and laying a light-weight cable in a special protective polymer pipeline.

Keywords: fiber-optic communication lines (FOCL); fiber optic cable laying; protective polymeric tubing; net present value (NPV); real options.

Сегодня самыми распространенными методами оценки эффективности капиталовложений остаются методы, основанные на дисконтировании денежных потоков [1]. Они, безусловно, являются важными и эффективными инструментами анализа и оценки эффективности проектов, хорошо зарекомендовавшие себя в прошлом. Однако, в новых

* Реальные опционы (Real Options) рассматриваются, как возможность принять некоторые управленческие решения в будущем [4].

условиях они не способны представить всей необходимой информации, на основании которой принимаются решения.

Один из методов оценки капиталовложений, призванных дополнить существующие подходы к оценке эффективности инвестиций, является метод оценки стоимости реальных опционов [2, 3, 4]. Он позволяет учитывать некоторые аспекты, недоступные другим методам. Специфика данного подхода такова, что он рассматривает управленческую гибкость компании как один из ее важнейших активов. Метод оценивает стоимость этого актива, расширяя тем самым функциональность оценки стоимости проекта [5]. Но все же главная практическая ценность данного подхода состоит в том, что метод оценки реальных опционов позволяет количественно оценить преимущества (возможности) проекта, ранее оцениваемые лишь качественно [6].

Выделяют следующие основные виды реальных опционов:

Опционы ожидания (или выбора времени принятия решения, отсрочка инвестиций) – позволяет отложить принятия решения об инвестировании. Используется, когда отсутствует информация, необходимая для принятия правильного решения об инвестициях, но ее появление ожидается в ближайшем будущем.

Опционы роста – позволяет реализовать дополнительные возможности, которые не были выявлены на стадии разработки проекта и могут появляться после того как сделаны первоначальные инвестиции.

Опционы на изменения масштаба проекта – предоставляет в будущем возможность расширения проекта при благоприятном стечении обстоятельств, и уменьшения его масштабов при нежелательном развитии сценария, когда проект терпит убытки.

Опцион на отказ от реализации проекта – отказ от нерентабельных проектов.

Рассмотрим реальные опционы применительно к вопросу создания ВОЛС.

Как известно, в настоящее время можно выделить два способа прокладки оптического кабеля (ОК) в грунт:

- прокладка бронированного ОК непосредственно в грунт;
- прокладка кабеля облегченной конструкции в специальный защитный полимерный трубопровод (ЗПТ).

В качестве критерия оценки экономического эффекта предлагается использовать интегральный экономический показатель чистой текущей стоимости:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{(D_i - \mathcal{E}_i - A_i)(1 - H_{\Pi}) + A_i}{(1+d)^i} - K_0,^{**} \quad (1)$$

где:

D_i – доходы предприятия в i -й год;

\mathcal{E}_i – эксплуатационные расходы в i -ом году (без амортизационных отчислений);

A_i – амортизационные отчисления за i -й год;

H_{Π} – величина налога на прибыль, выраженная в относительных единицах ($H_{\Pi} = 0,2$);

K_0 – капитальные затраты на строительство ВОЛС;

d – ставка дисконтирования.

Выбор наиболее предпочтительного с экономической точки зрения варианта предлагается проводить по методике, представленной в работах [7-10], определяя значение:

$$\Delta NPV = NPV_2 - NPV_1, \quad (2)$$

где:

NPV_1 – чистая текущая стоимость проекта в случае прокладки ОК в грунт;

NPV_2 – чистая текущая стоимость проекта в случае прокладки ОК в ЗПТ.

** Величина потерь (штрафов за простой ВОЛС из-за повреждений) не рассматривается.

В нашем случае, при одинаковых доходах, но разных капитальных вложениях, следовательно, и амортизационных отчислениях, выражение (2) можно представить в следующем виде:

$$\Delta NPV = -\Delta K_0 \left[1 - \frac{H_n H_A}{d} \left(1 - \frac{1}{(1+d)^n} \right) \right], \quad (3)$$

где:

H_A – норма амортизационных отчислений при линейном начислении амортизации;
 ΔK – разница капитальных затрат по рассматриваемым технологиям.

Разность капитальных затрат по рассматриваемым технологиям с учетом разницы между значениями строительных длин (количеством муфт) на линии определяется из выражения [7, 11]:

$$\Delta K_0 = \Delta K_0^{yD} \cdot L - (N_B - N_{ЗПТ}) C_M, \quad (4)$$

где:

ΔK_0^{yD} – разность удельных капитальных затрат (один километр) на строительство ВОЛС;
 $N_B, N_{ЗПТ}$ – количество муфт на линии при прокладке ОК в грунт и ЗПТ соответственно;
 C_M – стоимость муфты и работы по ее монтажу;
 L – протяженность трассы в километрах.

Капитальные затраты по первому варианту прокладки ОК ниже (значение ΔK_0^{yD} в среднем равняется 20 тыс. руб./км [11]). Следовательно, его чистая текущая стоимость будет больше, чем в случае прокладки кабеля в ЗПТ. Однако, прокладка ОК в ЗПТ позволяет обеспечить преимущество в будущем за счет возможности гибкой модернизации сети. ЗПТ позволяет осуществлять прокладку дополнительного ОК без проведения масштабных земляных работ и в короткие сроки.

Рассмотрим возможность последующих инвестиций с целью развития действующей сети за счет прокладки нового оптического кабеля в качестве реального опциона.

Тут стоит отметить, что прокладка кабеля непосредственно в грунт является долгим и дорогостоящим процессом, реализация которого не всегда возможна. В связи с чем, дальнейшее развитие сети будем рассматривать только в случае использования ЗПТ. Тогда, чистую текущую стоимость второго варианта следует представить как сумму NPV, рассчитанную согласно традиционной методике, которая увеличивается на величину ценности реального опциона [12, 13]. В этом случае:

$$NPV_2^{exp} = NPV_2 + ROV, \quad (5)$$

где:

NPV_2^{exp} (Expanded NPV) – расширенная чистая текущая стоимость второго проекта;
 ROV (Real Options Value) – ценность реального опциона.

Разность чистых текущих стоимостей принимает вид:

$$\Delta \widetilde{NPV} = NPV_2^{exp} - NPV_1 = ROV - \Delta K_0 \left[1 - \frac{H_n H_A}{d} \left(1 - \frac{1}{(1+d)^n} \right) \right], \quad (6)$$

Значение ценности реального опциона на расширение определяется по формуле Блэка-Шоулза [3]:

$$ROV = N(\tau_1) \cdot S - N(\tau_2) \cdot PV(X), \quad (7)$$

где:

$N(\tau_i)$ – интегральная функция нормального распределения ($i = 1, 2$);
 S – приведенная стоимость денежных потоков от реализации инвестиционной возможности;
 $PV(X) = X \cdot e^{-rt}$ – приведенная стоимость инвестиций на осуществление проекта;

X – затраты на осуществление проекта;
 r – безрисковая ставка доходности ($r = 0,1$);
 t – время до истечения срока исполнения опциона ($t = 5; 7; 10$ лет);

$$\tau_1 = \ln(S/PV(X))/\sigma\sqrt{t} + \sigma\sqrt{t}/2; \quad (8)$$

$$\tau_2 = \tau_1 - \sigma\sqrt{t}; \quad (9)$$

σ – среднее квадратичное отклонение денежных потоков.

Моделируя различные ситуации прокладки облегченного ОК в ЗПТ***, получаем результаты, представленные на рис. 1 и рис. 2.

Зависимости величины ожидаемого эффекта от количества ОВ представлены на рис. 1.

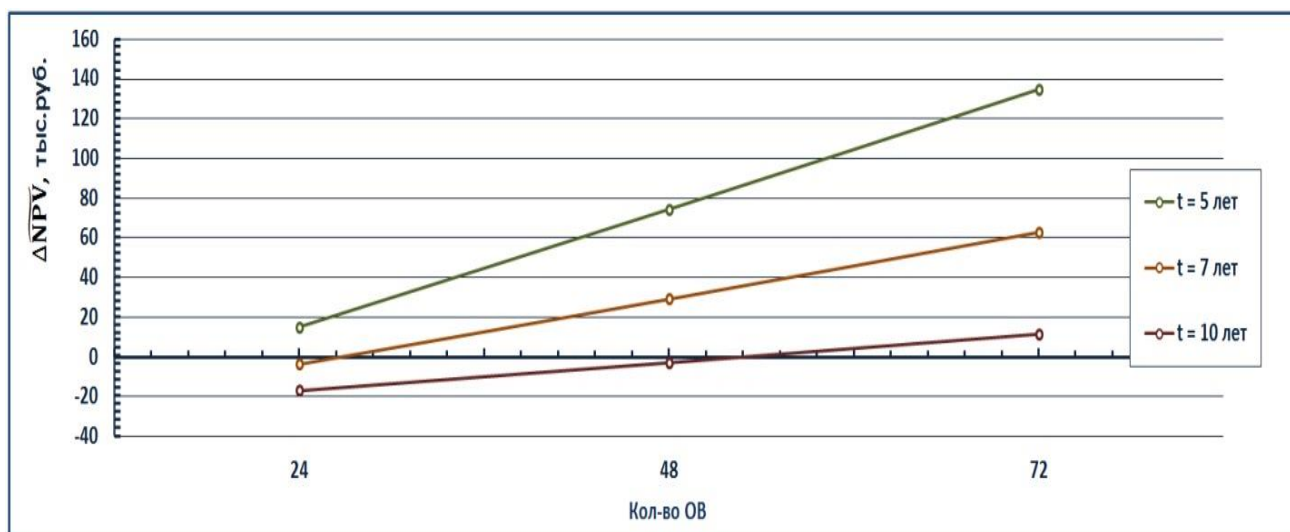


Рисунок 1.

Зависимости величины ожидаемого эффекта от времени исполнения реального опциона представлены на рис. 2.

Значения получены для разных кабелей с разным количеством оптических волокон. При этом предполагаем, что доходы увеличиваются прямо пропорционально количеству оптических волокон.

Полученные результаты показывают, что в большинстве случаев использовать ЗПТ является экономически выгодным. Однако, чем позже реализуется реальный опцион (t), тем менее эффективным становится использование ЗПТ (рис. 2).

*** Моделирование различных ситуаций осуществляется с применением методов имитационного моделирования [4].

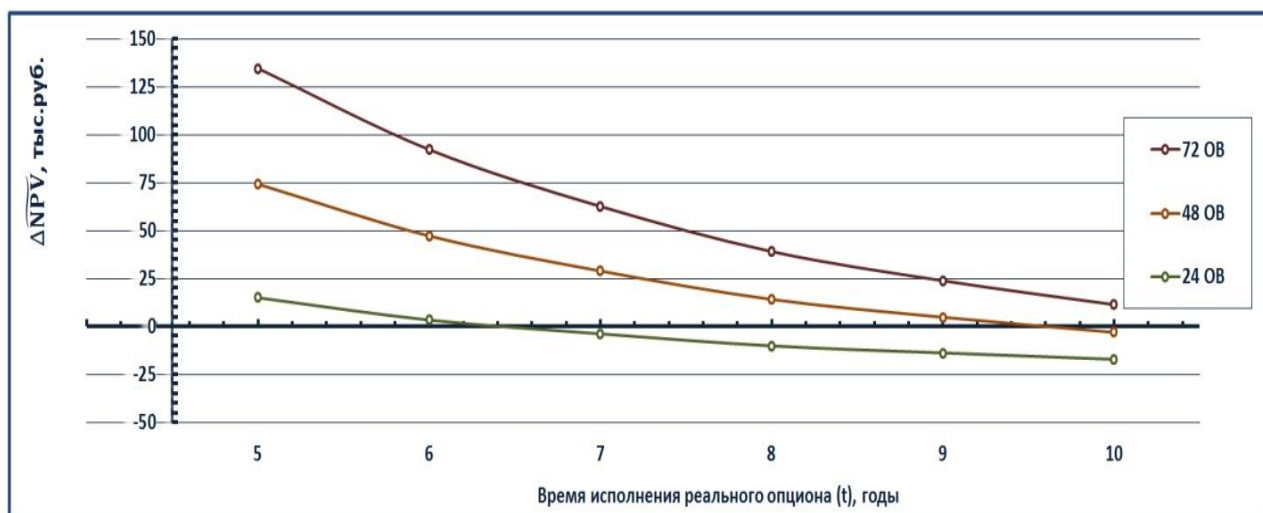


Рисунок 2.

Таким образом, в случае прокладки облегченной конструкции *ОК* в *ЗПТ* учет ценности реального опциона на расширение, путем задувки в трубу дополнительного кабеля, существенно повышает показатели эффективности проекта.

Литература

1. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: «ДЕЛО» АНХ, 2008. – 1104 с.
2. Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов / Пер. с англ. / Под ред. Л.П. Белых. Банки и биржи. – М.: ЮНИТИ, 1997. – 631 с.
3. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов. 2-е рус. изд. / пер. с англ. Н. Барышниковой с 7-го междунар. Изд-во – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. – 1008 с.
4. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов / Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 1342 с.
5. Артамонова Я.С., Максименко В.Н. Аналитическое моделирование ИК-услуг сетей NGN // Инновации и инвестиции, 2015. – № 6. – С. 136-142.
6. Бухвалов А.В. Реальны ли реальные опционы // Российский журнал менеджмента, 2006. – Т. 4. – № 3. – С. 77-84.
7. Зубилевич А.Л., Колесников О.В., Сиднев С.А., Царенко В.А. Выбор способа прокладки оптического кабеля с учетом грозоповреждаемости // Кабели и провода, 2015. – № 6. – С. 14-15.
8. Зубилевич А.Л., Сиднев С.А. Применение экономического критерия при выборе одномодовых оптических волокон для ВОЛС // Век качества, 2011. – № 1. – С. 60-61.
9. Попов С.А. Современная связь начинается с волокна // Первая миля, 2016. – № 1. – С. 14-16.
10. Сиднев С.А., Царенко В.А. Выбор типа оптического волокна по экономическим критериям в условиях неопределенности // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 9. – С. 68-171.
11. Андреев В.А., Бурдин В.А., Попов В.Б. Анализ капитальных затрат на строительство подземных ВОЛП // Первая миля, 2014. – № 2. – С. 74-79.
12. Воронцов Ю.А., Груничев Ю.А. Управление рисками инвестиционных проектов ИТ-услуг // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2010. – № 10 – С. 42-44.
13. Сиднев С.А., Царенко В.А. Использование реальных опционов как инструмент оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях неопределенности и управленческой гибкости // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2014. – № 7. – С. 87-91.