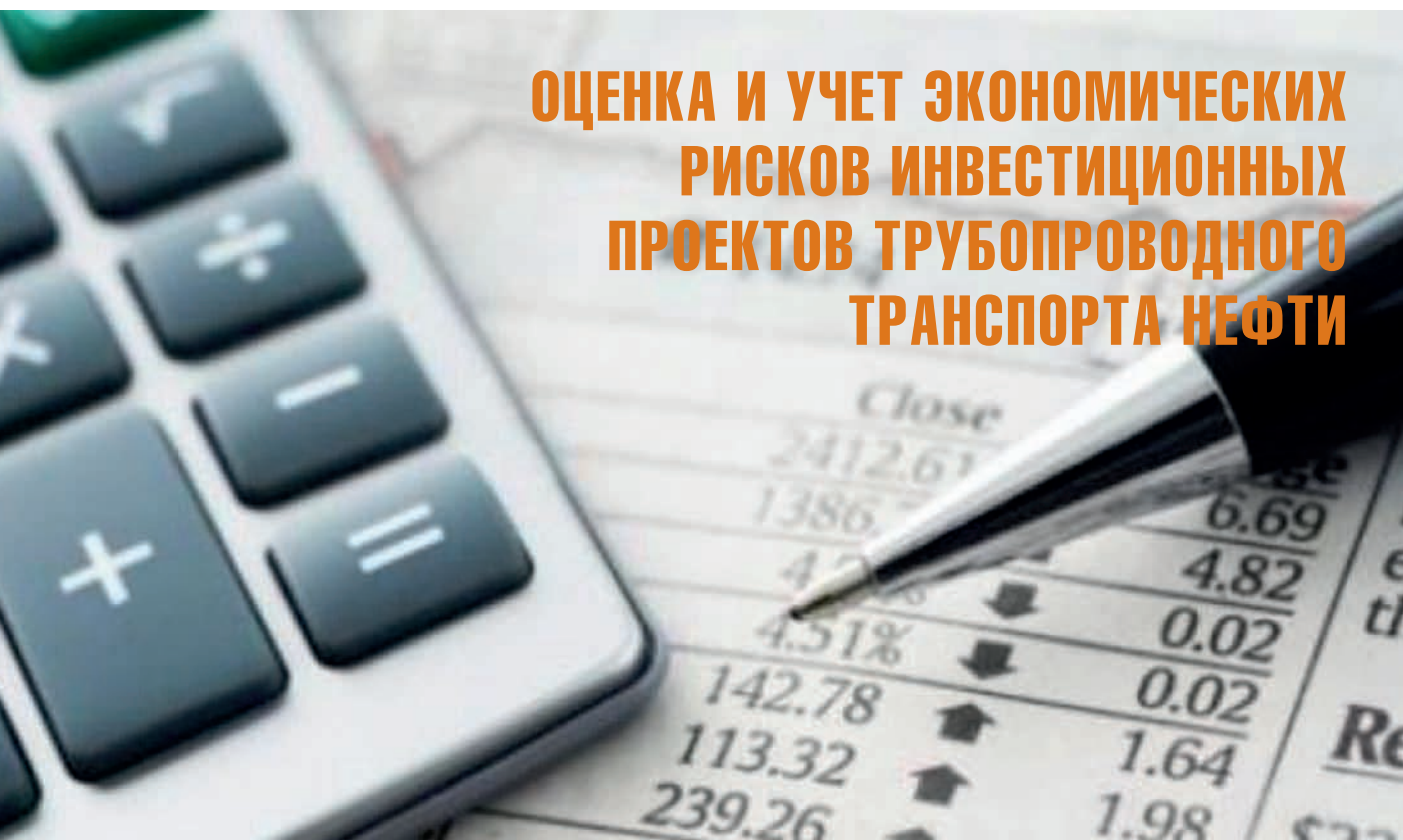


ОЦЕНКА И УЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ



Т.А. Соловьева
начальник бюро
технико-
экономического
проектирования
ОАО «Гипротрубо-
провод»,
г. Москва



И.В. Кирьянов
ведущий инженер
отдела технико-
экономического
проектирования
ОАО «Гипротрубо-
провод»,
г. Москва



А.В. Сидоров
ведущий
экономист отдела
стратегического
развития
Департамента
экономики
ОАО «АК «Транс-
нефть», г. Москва



Ключевые слова: оценка рисков, экономика, проектирование, инвестиции, транспорт нефти, статистика.

УДК 330.322.5

Процесс оценки рисков предназначен для определения влияния переменных во времени экономических факторов на эффективность инвестиционных проектов, а также для прогнозирования возможных потерь при различных сценариях реализации инвестиционных проектов ОАО «АК «Транснефть».

Инвестиционная деятельность любой компании связана с риском и неопределенностью ввиду длительного промежутка времени между вложением денег и получением отдачи от инвестиций. Особенно актуальной оценка рисков становится в отрасли трубопроводного транспорта нефти, поскольку инвестиционные проекты ОАО «АК «Транснефть» являются крупномасштабными проектами с длительным сроком реализации и

большим объемом инвестиционных затрат.

Проведенная авторами процедура оценки рисков одного из инвестиционных проектов состояла из двух последовательных этапов: качественного анализа и количественного анализа.

В рамках качественного анализа проводилась работа по выявлению основных рисков исследуемого инвестиционного проекта, которые затем были классифицированы по степени влияния

на проект и уровню прогнозируемости. В процессе анализа были выделены следующие факторы риска: строительные риски (увеличение объема инвестиционных затрат), финансовые риски (увеличение процентной ставки по кредиту и ставки дисконта), риски жизненного цикла проекта (эксплуатационные затраты и тариф на перекачку нефти). Проведенный анализ позволил сфокусировать внимание на изучении наиболее значимых факторов с последующей их количественной оценкой.

Количественная оценка рисков проводилась с применением трех наиболее часто используемых методов: анализа чувствительности,

Рис. 1.
Анализ чувствительности ЧДД к изменению факторов, %

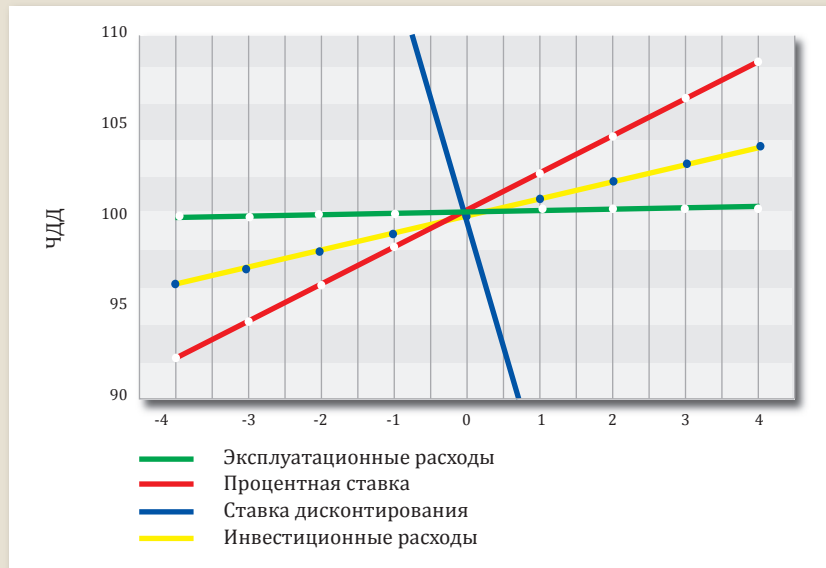
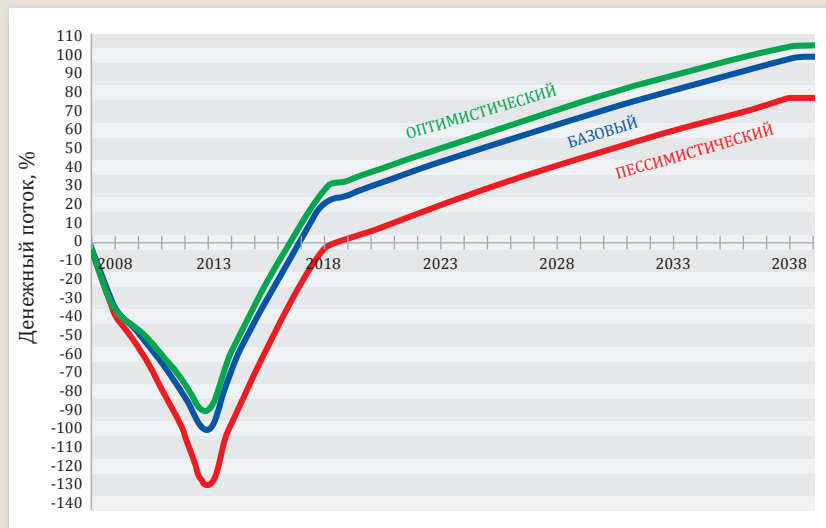


Рис. 2.
Сценарный анализ



Полученные расчетные значения ЧДД и риска, %	
ЧДД оптимистический	136
ЧДД базовый	100
ЧДД пессимистический	21
ЧДД средневзвешенный	86
14% - РИСК (отклонения ЧДД средневзвешенного от ЧДД оптимистического)	

Параметр	Принятые расчетные значения по сценариям реализации, %			
	Сценарий	Базовый	Оптимист. (+/- от базового)	Пессимист. (+/- от базового)
Инвестиционные затраты		100	0	+10
Эксплуатационные затраты		100	0	+10
Ставка дисконта		9	-3	+4
Процентная ставка		11,5	-3	+4

эффективности, в том числе чистый дисконтированный доход (ЧДД), внутренняя норма доходности (ВНД), срок окупаемости. Уровень риска проекта рассматривался как возможное уменьшение расчетного значения ЧДД.

Рассмотрим подробнее анализ чувствительности – один из наиболее популярных методов количественной оценки рисков, который широко применяется при оценке эффективности инвестиций в международной практике.

Сущность данного метода заключается в необходимости определения чувствительности ЧДД инвестиционного проекта к изменению основных переменных модели, каждая из которых поочередно варьируется в заданных пределах, при этом результаты расчетов часто бывают представлены в форме графиков (рис. 1).

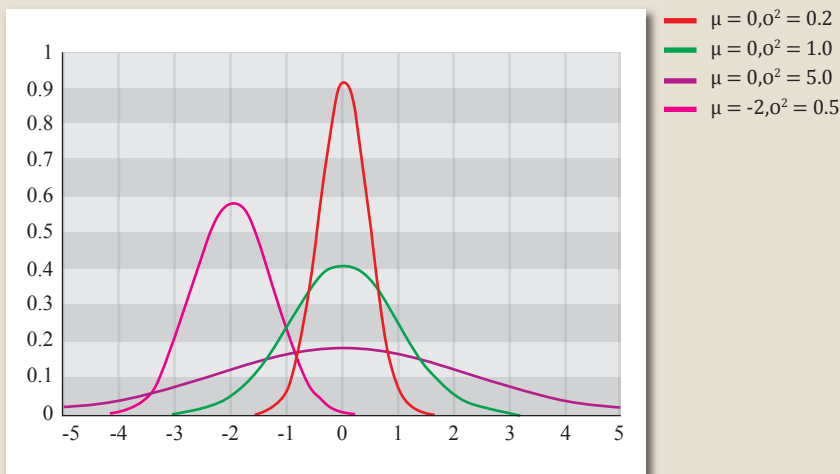
К основным преимуществам данного метода относятся: теоретическая прозрачность, простота расчетов и наглядность представления результатов. Основным недостатком данного метода является его однофакторность, что не позволяет оценить результат проекта при изменении сразу нескольких переменных.

Анализ чувствительности на модели экономической эффективности проекта показал, что ЧДД проекта наиболее чувствителен по отношению к ставке дисконтирования ввиду экспоненциальной зависимости будущей стоимости денег от данного параметра. Следующим по степени влияния параметром является банковская процентная ставка, изменение которой приводит к нелинейному увеличению долговой нагрузки на проект. В случае если ставка дисконтирования и процентная ставка при реализации проекта не изменяются, то наиболее значимую роль играют капитальные затраты, представляющие собой основную составляющую стоимости проекта. Напротив, ЧДД слабо зависит от эксплуатационных расходов, так как их удельный вклад в денежный поток невелик в сравнении с капитальными вложениями.

Следующим методом количественной оценки рисков, устраняющим основной недостаток

сценарного подхода и имитационного моделирования. В рамках вышеперечисленных методов риски оценивались с использованием модифицированной модели расчета экономической эффективности инвестиционных проектов. В качестве исходных данных для модели использовались следующие основ-

ные параметры: инвестиционные затраты, эксплуатационные расходы, условия финансирования и кредитования, график реализации проекта. Результатами расчетов в рамках модели оценки эффективности инвестиций по существующему алгоритму являются основные показатели экономической



В качестве рабочего закона распределения вероятности был использован закон нормального распределения. Значения математического ожидания параметров принимались равными значениям, полученным при оценке экономической эффективности проекта; диапазоны стандартных отклонений параметров были определены на основе анализа макроэкономических показателей.

анализа чувствительности, является сценарный анализ. Согласно данной методике были определены несколько сценариев развития событий: базовый, оптимистический и пессимистический. Результаты расчета денежного потока от реализации проекта во времени представлены в виде графиков по каждому отдельному сценарию (рис. 2).

Суть данного подхода состоит в определении вероятности реализации данных сценариев, после чего рассчитывается средневзвешенное значение ЧДД, процентное отклонение которого от расчетного ЧДД используется в качестве меры риска.

Преимущества сценарного анализа заключаются в наглядности и возможности оценить чувствительность показателей проекта к изменению сразу нескольких факторов. Таким образом, в этом методе в некоторой степени устраняется основной недостаток анализа чувствительности, но для учета сложных взаимосвязей между факторами требуется высококвалифицированный эксперт, разрабатывающий прогнозные сценарии.

Недостатком метода является субъективность мнения самого

эксперта, иными словами, присутствует риск наличия ошибки в прогнозе.

В настоящее время при оценке экономической эффективности инвестиционных проектов ОАО «АК «Транснефть» используются два описанных выше метода.

Авторами предлагается апробация и использование более совершенного подхода к оценке рисков – метода имитационного моделирования, название которого созвучно названию города,

известного своими игорными домами. Речь идет о методе Монте-Карло, особенностью которого является генерация большого количества случайных комбинаций основных параметров проекта или создание множества случайных сценариев, по которым может пойти развитие проекта.

К преимуществам метода Монте-Карло относятся: возможность учета изменения нескольких факторов (устраняется основной недостаток анализа чувствительности), генерация случайных значений переменных (устраняется основной недостаток сценарного анализа), повышение точности прогнозной оценки.

Сложность применения данного метода заключается в необходимости проведения большого объема вычислений, поэтому возможность широкого его применения появилась лишь на более продвинутом этапе развития и распространения вычислительной техники.

Для практической реализации метода Монте-Карло в модели эффективности инвестиций был разработан набор прикладных подпрограмм для пакета MS Excel на встроенном языке программирования VBA, позволяющих автоматизировать рутинные операции и ускорить расчет в целом.

Процесс моделирования состоит из трех этапов:

1. Определение факторов риска, задание параметров модели и их вероятностных характеристик, принятие допущений.

Рис. 3. Плотность вероятности распределения итоговых значений ЧДД

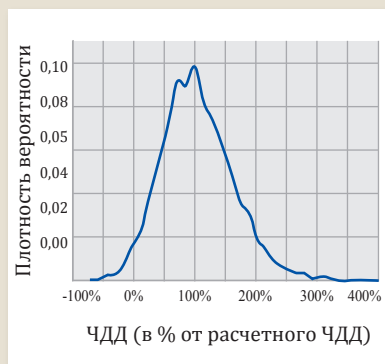
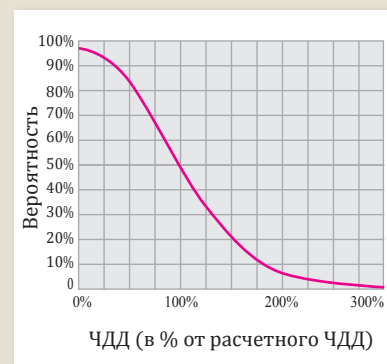


Рис. 4. Вероятность достижения заданного уровня ЧДД



2. Проведение экспериментов по генерации случайных комбинаций параметров модели.

3. Анализ результатов.

На первом этапе по результатам качественного анализа рисков проекта была выделена группа факторов риска, позволяющих провести испытания на базе стандартной инвестиционной модели. К ним относятся: инвестиционные затраты, эксплуатационные расходы, ставка дисконтирования, ставка по кредиту, тариф на перекачку нефти.

После завершения экспериментов была произведена автоматизированная статистическая обработка полученных данных и построены графики, позволяющие оценить степень влияния факторов риска на ЧДД и наглядно увидеть влияние изменений параметров на поведение модели.

На завершающем этапе были построены графики плотности вероятности распределения полученных в результате экспериментов значений ЧДД (рис. 3), вероятности достижения определенного уровня ЧДД (рис. 4), а также вычислены вероятность получения положительного ЧДД и вероятность получения расчетного ЧДД. В качестве критерия оценки рисков была принята необходимость получения положительного ЧДД, дающая возможность окупить затраты на проект в течение срока его реализации.

Вычисления показывают, что вероятность успешного завершения проекта (получения положительного ЧДД) порядка 97 % позволяет говорить об устойчивости проекта при множестве случайных сценариев развития событий с учетом заложенных в модель рисков, допущений и значений параметров.

В качестве выводов необходимо отметить, что количественную оценку определенных видов рисков провести достаточно сложно, а используемые методы оценки рисков имеют свои недостатки. В дополнение к классическим методам оценки рисков авторы предлагают использовать имитационное моделирование по методу Монте-Карло. Данный подход позволит количественно оценить уровень риска реализации инвестиционного про-

екта, его устойчивость к рискам, а так-же более корректно оценивать риски, что является залогом успеха реализации инвестиционного проекта.

За счет открытости и легкости модификации разработанная модель, помимо возможности оценивать риски инвестиционных проектов, позволяет также гибко проводить множество различных дополнительных расчетов (например, вычисление критических значений параметров модели при различных сценариях поведения).

Важным преимуществом является то, что программное обеспечение комплекса оценки рисков было разработано на базе расчетных методик, в течение длительного времени применяемых на практике, поэтому получена изначальная совместимость программ с существующими наработками, отсутствует необходимость модифицировать рабочие модели оценки эффективности инвестиционных проектов и адаптировать программные средства сторонних производителей для работы с данными моделями.

Точность модели оценки рисков по проекту может быть увеличена после анализа статистических данных по завершенным инвестиционным проектам нефтепроводного транспорта с целью включить в модель неучтенные риски и уточняющие допущения, а также выявить взаимосвязи параметров модели, типы, диапазоны и характеристики распределения параметров, и в перспективе перейти к моделированию инвестиционных проектов с высокой степенью автоматизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ISO 16623 / ISO 13623 / ISO/DIS 16708. Нефтегазовая промышленность – Системы транспортировки по трубопроводам – Методы предельного состояния, основанные на надежности, 2004. С. 76.
2. ГОСТ Р 51901.1-2002. Управление надежностью: Анализ риска технологических систем // Госстандарт России. М., 2002. С. 26.
3. РД 03-496-02. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах. Постановление Федерал. горного и пром. надзора РФ от 29.10.2002 г. № 63. М., 2002. С. 19.
4. РД 03-418-01. Метод указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. Постановление Госгортехнадзор РФ от 10.07.2001 г. № 30. М., 2001. С. 16.

5. Зубарева В. Д., Саркисов А. С., Андреев А. Ф. Проектные риски в нефтегазовой промышленности. М.: ФГУП «Нефть и газ», РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2005. С. 235.
6. Грачева М. В. Анализ проектных рисков. М.: Финстатинформ, 1999. С. 215.
7. Сафронов В. С., Одишария Г. Э., Швыряев А. А. Теория и практика анализа риска в газовой промышленности. М.: Олита, 1995. С. 207.
8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Минэкономики РФ, Минфин РФ, Госстрой РФ. М.: № ВК 477, 1999. С. 192.
9. Ковалев В. В. Методы оценки инвестиционных проектов. М.: Финансы и статистика, 1998. С. 142.
10. Куликова Е. Е. Управление рисками. Инновационный аспект. М.: Бератор-Пабблишинг, 2008. С. 110.
11. Gabriel A. Costa Lima; Saul B. Suslick. Investment decision in oil and gas projects using real option and risk tolerance models // International Journal Oil, Gas and Coal Technology. 2008. Vol. 1 Nos. 1/2. P. 21.
12. Матвеев Б. А. Теоретические основы спектрального метода измерения стат. рисков // Экономический анализ: теория и практика. М., 2007. № 20. С. 13.
13. Власова М. А. Учет влияния факторов «неопределенности» в процессе реального инвестирования // Экономический анализ: теория и практика. М., 2007. № 14. С. 10.
14. Вайсблат Б. И., Шилова Е. Н. Методика выбора инвестиционного проекта в условиях риска // Экономический анализ: теория и практика. М., 2009. № 8. С. 8.
15. Левкина Н. Н. Современные методы оценки эффективности инвестиций в объекты интеллектуальной собственности // Экономический анализ: теория и практика. М., 2009. № 12. С. 7.
16. Черкасова В. А. Развитие сценарных методов анализа инвестиционных проектов // Экономический анализ: теория и практика. М., 2008. № 6. С. 7.
17. Иванов А. П., Быкова Ю. Н. Страхование рисков как инструмент управления предпринимательской деятельностью // Финансы. М., 2007. № 7. С. 7.
18. Шевалкин И. С. Исследование возможностей применения «Портфельного подхода» к инвестированию в предприятия нефтяной отрасли // Юрист. М., 2008. № 1. С. 3.
19. Трегуб И. В. Финансирование инвестиционных проектов: классификация и оценка риска // Финансы. М., 2008. № 9. С. 3.
20. Вероятностные распределения / Лицензия «Creative Commons Attribution/Share-Alike». URL: <http://wikipedia.org>, 2009 (дата обращения: 25.09.2009).
21. Оценка риска при организации защиты трубопроводов / Det norske veritas. URL: <http://www.dnv.com>, 2001. С. 48 (дата обращения: 03.10.2009).
22. Goryainov U. A., Sajjad Mubin. Construction and operation of pipeline projects in Pakistan – associated risk and their solution. 2007. С. 18. URL: <http://tech-biblio.ru> (дата обращения: 12.10.2009).