

УДК 637.5

## Оценка долгосрочных инвестиционных проектов в судостроении

Канд. экон. наук **Назарова В.В.** nvarvara@list.ru

**Карпова Д.А.** da\_karpova@mail.ru

НИУ ВШЭ- Санкт-Петербург

Санкт-Петербург, ул.Седова 55.к.2

*Инвестиционная деятельность в той или иной степени присуща любому предприятию. Инвестиции дают начало существованию фирмы, а также поддерживают ее развитие. В таких условиях важным вопросом дальнейшего благополучного существования компании становится выбор проектов, которые компания может позволить себе профинансировать. Долгосрочные проекты оказывают значительное влияние на рост компании и требуют существенных ресурсов, следовательно, важен внимательный отбор долгосрочных проектов. Примером подобных проектов в статье выступает проект по постройке и запуску рыболовного судна.*

*В статье рассматривается вопрос выбора показателей оценки экономической эффективности для оценки долгосрочных инвестиционных проектов в судостроительной отрасли. В работе проводится теоретический и практический анализ методов с целью построения алгоритма оценки долгосрочных инвестиционных проектов путем создания агрегированной модели оценки.*

**Ключевые слова:** инвестиционные проекты, долгосрочные проекты, оценка эффективности, оценка риска, управление рисками, судостроение.

---

## Evaluation of long-term investment projects in shipbuilding

PhD in Econ. **Nazarova V.V.**, nvarvara@list.ru

**Karpova D.A.**, da\_karpova@mail.ru

National Research University Higher School of Economics, Russia

Sedova St, 55-2, Saint Petersburg, Russia

*Investments in real assets are one of the most important parts of company's growth. As such, choosing projects company can afford to pay for becomes a serious problem. Investment project evaluation is the most important step in the process of decision-making. Long-term projects often have the biggest impact on company's growth and require a lot of money; as such management of the company should be especially attentive to evaluation of such projects. An example of such projects is a project of building a fishing vessel, which is examined in this study.*

*The article considers the problem of choosing indicators of economic efficiency evaluation for the evaluation of long-term investment projects in shipbuilding industry. The paper deals with theoretical and practical analysis of methods with the purpose of creating an algorithm for evaluation of long-term investment projects by creating aggregate valuation model.*

**Key words:** investment project, long-term investment, efficiency evaluation, risk evaluation, risk management, shipbuilding.

Инвестиционная деятельность в той или иной степени присуща любому предприятию. Инвестиции дают начало существованию фирмы, а также поддерживают ее развитие. В таких условиях важным вопросом дальнейшего благополучного существования компании становится выбор проектов, которые компания может позволить себе профинансировать. Чтобы принять инвестиционное решение необходимо прежде оценить инвестиционную привлекательность объекта инвестирования. Данная оценка в соответствии с современной теорией ведется по ряду критериальных показателей эффективности. Расчет данных показателей позволяет оценить инвестиционный проект с позиций соответствия его показателей возможностям и требованиям компании/инвесторов/кредиторов, сравнить и проранжировать альтернативные проекты, отобрать совокупность инвестиционных проектов, приносящих компании наибольшую эффективность.

Оценка эффективности инвестиций является наиболее важным этапом принятия инвестиционного решения. Объективность и достоверность оценки, в свою очередь, зависят от использованных при этом методов, что приводит к вопросу о выборе этих методов.

Существует большое количество источников, посвященных оценке инвестиций и смежным проблемам, таким как выбор источника финансирования проекта и др. Данная литература включает, в том числе, несколько подходов, принимающих во внимание разные аспекты проблемы. Стратегические цели инвестиций, факторы, влияющие на выбор проекта, и различные количественные и качественные подходы к оценке и выбору моделей были рассмотрены J.R. Meredith и S.J. Mantle (2000), Роговой Е.М. (2006). N. Danila (1989) также рассмотрел некоторые концепции и методологии выбора проектов. В то время как A. Mehrez и Z. Sinuany-Stern (1983) использовали функцию полезности для обсуждения данной проблемы, R. Khorramshahgole и H. Steiner (1988) и P.K. Dey и др. (1996) использовали технику целевого программирования для этих целей. P. Chu и др. (1996) и M. Coffin и B. Taylor (1996) продемонстрировали процесс выбора проекта, используя теорию нечеткой логики, в то время как проблемы выбора проекта и выделения фондов с использованием 0-1 математической модели были освещены G. Lockett и M. Stratford (1987) и P. Regan и S. Holtzman (1995). F. Ghasemzadeh и др. (1999) и F. Ghasemzadeh и N. Archer (2000) предложили 0-1 интегральную модель программирования для выбора и планирования оптимального портфолио проектов, основанного на целях и ограничениях организации. Каждый проект уникален, а значит, каждая модель имеет свои преимущества и недостатки в различных случаях.

Инвестиционные проекты, в общем, могут быть разделены на множество групп: обновление активов, расширение производственной деятельности, освоение новых видов деятельности, краткосрочные, долгосрочные и т.д. И каждая обладает своими особенностями оценки. Это объясняется различиями в целях и ограничениях, которые устанавливает компания/инвестор/кредитор. Подробно оценки проектов в интересах различных стейкхолдеров рассмотрены, например, в работах Роговой Е.М (2007), Швеца С.К. (2002). Как следствие, методы, применяемые для оценки того или иного проекта также различаются. Отсюда возникает проблема выбора методов для оценки эффективности инвестиционного проекта.

В данной работе рассматривается одна такая группа проектов, а именно – долгосрочные проекты. Под долгосрочным инвестиционным проектом в данной работе понимается проект, срок действия которого составляет не менее 15-30 лет. В связи с этим главной особенностью таких проектов является очень высокая степень неопределенности, связанная с прогнозированием результатов деятельности проекта в будущем, что в свою очередь значительно затрудняет оценку таких проектов. Кроме того, современные подходы к оценке инвестиционных проектов рассчитаны на проекты, период реализации которых составляет в среднем до 5 лет, то есть на краткосрочные и среднесрочные проекты. В то время как некоторые особенности долгосрочных проектов значительно снижают эффективность применения этих методов. Оценка может усложняться и обременениями объектов инвестиционной оценки, например, производственные фонды предприятия могут быть привлечены у внешних агентов по договору лизинга (Котляров И.Д., 2011). Финансирование проектов через заемные механизмы может увеличивать затратность проекта и существенно изменять его экономическую эффективность (Котляров И.Д., 2010; Рогова Е.М., 2007).

Чтобы наиболее наглядно провести анализ методов, применимых для оценки таких проектов было решено использовать для примера оценки проект постройки и запуска рыболовного судна. Данный проект соответствует всем критериям долгосрочных проектов, в то время как сама судостроительная отрасль является одной из важнейших в экономике Российской Федерации, что позволяет получить достаточно подробную информацию для анализа.

Основными факторами отличающими реальные долгосрочные проекты, в том числе, такие как строительство нового корабля, являются:

- чрезвычайно длительные циклы реализуемых проектов;
- высокий уровень капитализации;
- вероятностный характер поведения большинства элементов, формирующих тело проекта и обусловленная этим необходимостью проработки большого количества сценариев;

- длительные сроки окупаемости масштабных научно-технических проектов, признаваемые при этом приемлемыми.

Как уже было сказано ранее, существует множество методов экономической оценки инвестиционных проектов. Рассмотрим наиболее распространенные из них: статические и динамические показатели эффективности, методы создания стоимости, метод реальных опционов, оценку методом нечетких множеств, анализ чувствительности, сценарный анализ, имитационное моделирование.

Теоретический и практический анализ рассматриваемых методов оценки показал, что при оценке долгосрочных инвестиционных проектов следующие методы являются неэффективными или нерациональными:

- период окупаемости (статический);
- опционы на задержку и ликвидацию;
- оценка эффективности и риска методом нечетких множеств;
- анализ чувствительности;
- сценарный анализ.

Анализ рассмотренных статических методов оценки показал, что хоть период окупаемости не имеет серьезных недостатков, его невозможность учитывать изменение стоимости денег во времени может сильно исказить оценку в случае с долгосрочным проектом, так как чем дольше срок действия проекта, тем сильнее изменение стоимости денег.

Опцион на ликвидацию проекта не может рассматриваться как значимый показатель эффективности, так как, запуская подобный проект, инвестор должен быть готов к большому сроку окупаемости и невысокой прибыли (относительно первоначальных затрат). С этой точки зрения, вопрос о ликвидации может возникнуть только при форс-мажорных обстоятельствах, наступление которых невозможно предсказать, поэтому нельзя заранее узнать время ликвидации проекта, а значит и рассчитать стоимость опциона. (Гараев З.Ф., 2011)

Опцион на задержку также нельзя считать достаточно надежным показателем эффективности. Специфика данного проекта подразумевает сильное колебание спроса и цены на основной актив. В таких условиях опцион на задержку может ввести в заблуждение и привести к необоснованной отсрочке запуска проекта (Рогова Е.М., 2011)

Анализ показателей эффективности и риска, рассчитанных при помощи теории нечетких множеств, на примере реального проекта показал, что их значение фактически дублирует результат оценки при помощи имитационного моделирования. Это дает возможность отказаться от их использования для экономии ресурсов. Для полной уверенности, однако, следует проверить данный результат на большем количестве примеров.

Главным недостатком анализа чувствительности и сценарного анализа является рассмотрение только нескольких возможных исходов, в то время как в действительности количество возможных исходов бесконечно, что особенно актуально для долгосрочных проектов, ведь чем больше срок действия, тем больше возможных сценариев развития событий. Однако данные методы могут быть использованы как часть имитационного моделирования, для выбора переменных.

Теоретический и практический анализ методов оценки проекта определил следующие показатели как рациональные при оценке долгосрочных инвестиционных проектов:

- дисконтированный срок окупаемости;
- внутренняя норма доходности и модифицированная внутренняя норма доходности;
- опцион на расширение;
- имитационное моделирование;
- разница между суммой чистой приведенной стоимости и опционом на расширение и стоимостью модернизации проекта.

При оценке долгосрочных проектов наиболее наглядными представляются дисконтированный срок окупаемости и относительные показатели эффективности и риска проекта, рассчитанные при помощи нечетких множеств и имитационного моделирования. Такой важный показатель как чистая приведенная стоимость при традиционной трактовке в данном случае не дает достаточно наглядной оценки эффективности проекта. Однако ее можно использовать в ином качестве. Наглядным показателем эффективности можно считать способность оплатить модернизацию из средств, полученных от данного проекта. Иными словами, необходимо сравнить чистую приведенную стоимость, показывающую ожидаемое поступление денежных средств от проекта за вычетом первоначальных инвестиций, и затраты на модернизацию проекта.

В отличие от других видов опциона, оценка опциона на расширение не только желательна при оценке долгосрочных инвестиционных проектов, но и необходима. Инвесторы, вкладывающие деньги в такого рода проекты, привыкли принимать решения на перспективу. При длительном сроке действия проекта его расширение является закономерным, оно позволит повысить его эффективность и не позволит проекту «стать жертвой» изменяющихся требований бизнес-среды, что особенно актуально для долгосрочных проектов, так как за время их действия спрос на их продукцию может сильно измениться или пропасть.

Исходя из вышесказанного, был разработан следующий алгоритм оценки реальных долгосрочных проектов.

Анализ судостроительной отрасли и рыболовного сектора с учетом особенностей реальных долгосрочных проектов позволил разработать стратегию по управлению

рисками для проекта по строительству рыболовного судна, основывающуюся на следующих факторах риска в соответствии с жизненным циклом корабля:

- торги на стадии планирования;
- проектирование на стадии проектирования;
- менеджмент на стадии строительства;
- коммуникация на стадии проектирования;
- среднее по авариям на стадии службы.



Рис. 1 – Алгоритм оценки долгосрочных инвестиционных проектов

Сильное влияние на эффективность проекта также оказывают цена и спрос на продукцию.

Необходимо отметить, что в общем виде данные факторы риска будут, скорее всего, актуальны и для других реальных долгосрочных проектов, поскольку у них всех можно выделить те же стадии и факторы риска, что и у рассматриваемого в данной работе. Соответственно и методы по нивелированию риска, с минимальными корректировками,

предложенные в работе, могут быть применимы для других реальных долгосрочных проектов.

Тогда полностью алгоритм оценки будет выглядеть следующим образом (рис. 2):

Разработанный алгоритм оценки включает элементы различных методов оценки эффективности и риска инвестиционных проектов, что позволяет в значительной степени нивелировать их недостатки и повысить их эффективность, а также учитывает особенности долгосрочных проектов и проектов в судостроении. Также предложенный алгоритм позволит более эффективно принимать решения по запуску долгосрочных инвестиционных проектов, что позволит повысить качество стратегического управления на российских предприятиях.

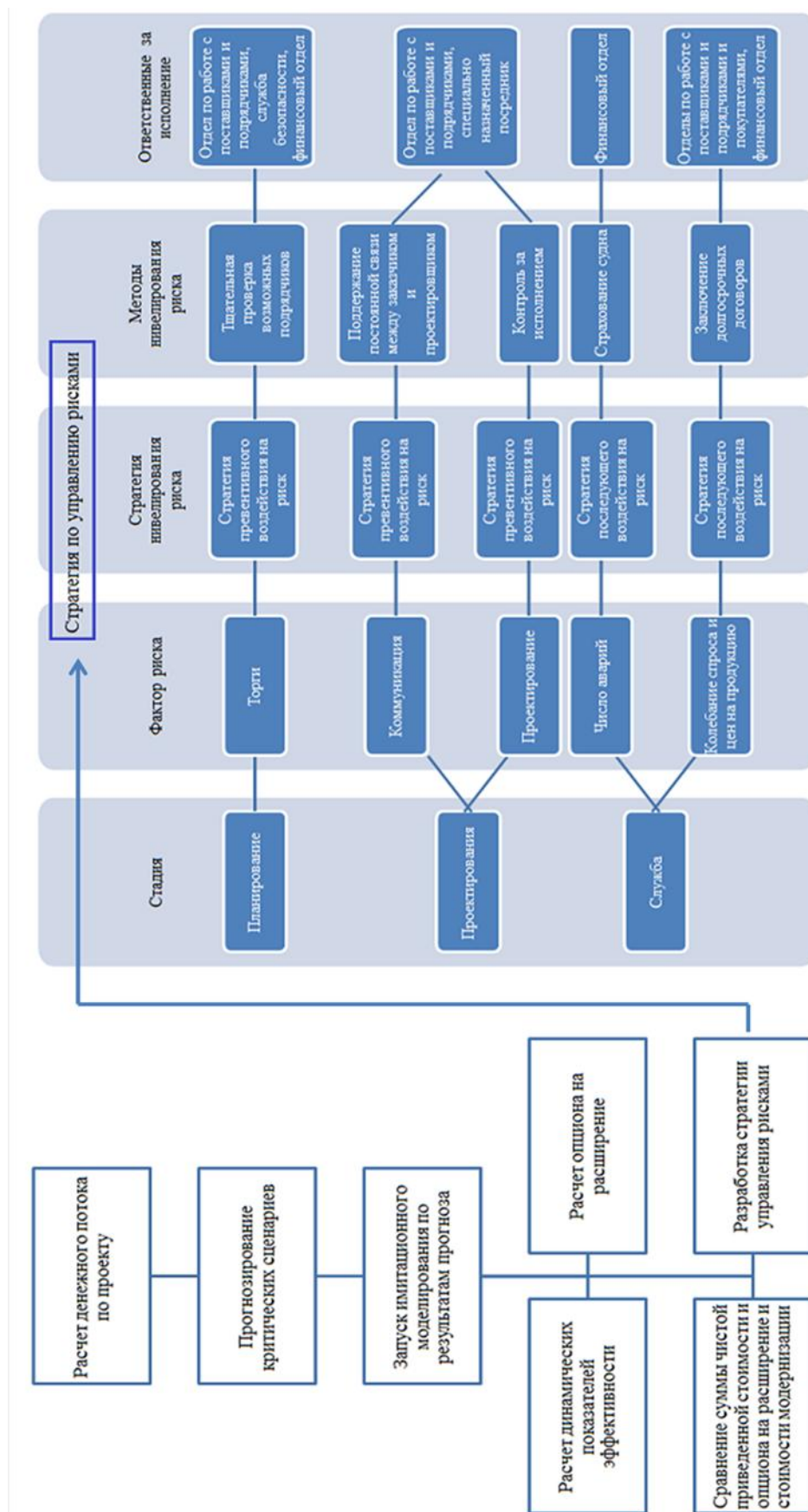


Рис. 2 – Алгоритм оценки эффективности и рисков долгосрочных инвестиционных проектов в судостроении



Для получения как можно более подробных результатов по применению различных методов предполагается, во-первых, провести оценку проекта по строительству рыбопромыслового судна каждым из методов в отдельности, во-вторых, в соответствии с полученными результатами рассмотреть возможные комбинации методов оценки риска и эффективности инвестиционных проектов, которые могли бы повысить точность прогноза и снизить риски.

В качестве примера будет использоваться проект по строительству судна по добыче ставриды.

Необходимые для финансирования строительства судна на российских верфях и организации первого промыслового рейса инвестиции оценены в 95 млн. долл. без учета налога на добавленную стоимость и таможенных платежей за импортируемое комплектующее оборудование. Из общей суммы инвестиций капитальные вложения составят 90 млн. долл., оборотные средства – 5 млн. долл. Исходя из технических характеристик судна, предполагается, что 50% выловленной ставриды будет направлено на производство фарша «сурими», а 50% улова – на производство мороженой ставриды. Из образующихся при производстве «сурими» отходов будет изготавливаться кормовая рыбная мука. Предполагается, что реализацию продукцию конечным потребителям на основе долгосрочных договоров будут осуществлять крупные региональные дистрибьюторы. Соответственно величина выручки будет предполагаться постоянной на всем периоде прогноза и составит 42 944 тыс. долл.

Расчет себестоимости выполнен нормативным методом: по прямым операционным затратам – путем умножения существующих нормативов расходов и фактически действующих цен и тарифов на планируемые показатели деятельности. По статьям, где нормативов не существует, затраты определены путем экспертной оценки.

Таблица 1

Себестоимость продукции (тыс. долл.)

Энергетические затраты	8 046
Прочие материальные затраты	1 845
Ремонт и техническое обслуживание	1 000
Расходы на экипаж	3 619
Транспортно–логистические расходы	6 360
Маркетинг и продажи	442
Расходы на управление	859
Прочие производственные расходы	727
Амортизация	4 500
Итого себестоимость	27 398

Отдельно статьи затрат можно рассмотреть в Приложении.

### Оценка экономической эффективности проекта

Срок прогнозирования составляет 25 лет. Такой выбор обусловлен тем, что любое оборудование со временем изнашивается, как физически, так и морально. И если корпус судна может служить много десятилетий, то оборудование по хранению и обработке улова требуется в замене. Как правило, обновление оборудования производится не постепенно, позволяя растянуть траты во времени и снижая финансовую нагрузку, а единовременно, поскольку замена некоторого оборудования требует перевода судна в сухой док, а возможно и демонтажа части палубы или корпуса. Частый вывод судна из эксплуатации негативно сказывается на финансовых результатах деятельности, таким образом, с экономической точки зрения, выгоднее единовременно заменить все необходимое оборудование, принимая большую финансовую нагрузку, чем терять прибыль, делая это постепенно. Срок модернизации для рассматриваемого типа судов составляет около 25 лет.

В качестве основного элемента расчета ставки дисконтирования принимается стоимость капитала по судостроительной отрасли, рассчитанная А. Домодараном и составляющая 7,98%. Данный показатель увеличивается на величину странового риска, рассчитанного по кредитному рейтингу страны (2,4%), и на величину инфляции (6%). Итоговая величина ставки дисконтирования составляет 16,38%.

Величина налога на прибыль составляет 20%.

Так как предполагается, что речь идет об организации, уже имеющей опыт владения такими судами и ориентирующуюся на долгосрочные контракты с контрагентами, то финансовые результаты являются постоянными в течение всего срока прогнозирования.

Таблица 2

#### Финансовые результаты деятельности (тыс. долл.)

Выручка от продаж продукции	42 944
Итого себестоимость	27 398
Валовая прибыль	15545,95
Оплата налогов	3109,15
Прибыль после налогов	12436,76

Как уже было сказано ранее одним из главных недостатков статических методов оценки является их невозможность учитывать изменение стоимости денег во времени, что особенно актуально при работе с долгосрочными проектами, поэтому статические

показатели оценки эффективности инвестиционных проектов в данном случае рассматриваться не будут.

Из динамических показателей при оценке проекта будут рассмотрены чистая приведенная стоимость, дисконтированный срок окупаемости, индекс рентабельности, внутренняя норма доходности и ее модифицированная форма.

Таблица 3

Результат расчета динамических показателей оценки эффективности

Показатель	Сокращение	Величина
Чистая приведенная стоимость	NPV	8 463,60 тыс. долл.
Дисконтированный срок окупаемости	DPP	13,28 лет
Индекс рентабельности	PI	1,089
Внутренняя норма рентабельности	IRR	18,00%
Модифицированная внутренняя норма рентабельности	MIRR	16,76%

Как видно из таблицы рассматриваемый проект на постройку рыболовного судна можно считать успешным. Чистая приведенная стоимость положительна, индекс рентабельности больше единицы, внутренняя норма доходности и модифицированная внутренняя норма доходности больше ставки дисконтирования. Если сравнивать полученные показатели с рассмотренными во второй главе, то можно заметить, что они сильно отличаются, особенно абсолютные показатели, такие как чистая приведенная стоимость и срок окупаемости. Такое отличие можно объяснить расхождением в величине ставки дисконтирования. Данный факт является отличной иллюстрацией одного из факторов, наиболее сильно влияющих на успех проекта, отмеченных во второй главе, а именно общение на стадии проектирования. Анализ, приведенный во второй главе, был сделан проектировщиками корабля на стадии проектирования. Соответственно, не обладая специфическими знаниями, они не учли некоторых особенностей оценки проектов, таких как выбор ставки дисконтирования. Данного просчета можно было бы избежать, если бы заказчики проекта более внимательно отнеслись к согласованию данных с проектировщиками.

Оценим эффективность проекта методом реальных опционов. При расчете используем модель Блэка-Шоулза, так как период работы проекта большой и использовать биномиальную модель в таких условиях – нерационально.

Рассчитаем опцион на задержку начала проекта на 1 год:

Таблица 4

## Расчет опциона на отсрочку проекта

Показатель	Значение	Примечание
Текущая стоимость базового актива (S)	103 036,57 тыс. долл.	PV будущих денежных потоков
Цена исполнения опциона (K)	95000 тыс. долл.	Расходы на реализацию
Безрисковая процентная ставка r	4,00%	Доходность 30-летних казначейских облигаций США
Срок жизни опциона (t)	25 лет	Срок действия проекта
Коэффициент доходности базового актива ( $\sigma^2$ )	93%	Дисперсия цены базового актива с учетом рыночной оценки риска
Опцион на отсрочку	37 328,62 тыс. долл.	

Исходя из результатов оценки, проект выгоднее начать в следующем периоде. Другими словами, на основе имеющейся информации отсрочка инвестиций является более ценной возможностью, чем безотлагательный запуск проекта.

Предположим, что компания собирается использовать данный проект для выхода на новый рынок сбыта, Центральную Африку, что может, по оценкам экспертов на четверть увеличить доходы по проекту.

Таблица 5

## Расчет опциона на расширение

Показатель	Значение	Примечание
Текущая стоимость базового актива (S)	25 759,14	PV будущих денежных потоков от расширения
Цена исполнения опциона (K)	1710	Расходы на расширение
Безрисковая процентная ставка r	4,00%	Доходность 30-летних казначейских облигаций США
Срок жизни опциона (t)	25 лет	Срок действия возможности расширения проекта
Коэффициент доходности базового актива ( $\sigma^2$ )	93%	Дисперсия цены базового актива с учетом рыночной оценки риска

Стоимость года ожидания расширения	6%	
Опцион на расширение	5719,94 тыс. долл.	

Как показывают результаты расчетов, в случае использования возможности выхода на рынки сбыта государств Центральной Африки, стоимость проекта можно повысить до 14 183, 54 тыс. долл.

Предположим, что руководство компании рассматривает вариант продажи корабля после возвращения суммы первоначальных инвестиций.

Таблица 6

Расчет опциона на ликвидацию проекта

Показатель	Значение	Примечание
Текущая стоимость базового актива (S)	103 036,57 тыс. долл.	PV будущих денежных потоков
Цена исполнения опциона (K)	31 500,00 тыс. долл.	Ликвидационная стоимость
Безрисковая процентная ставка r	4,00%	Доходность 30-летних казначейских облигаций США
Срок жизни опциона (t)	25 лет	Срок действия проекта
Коэффициент доходности базового актива ( $\sigma^2$ )	93%	Дисперсия цены базового актива с учетом рыночной оценки риска
Срок, оставшегося действия проекта, в случае ликвидации	11,72 лет	
Опцион на выход	11 399,92 тыс. долл.	

В таком случае стоимость проекта составит 11 845, 22 млн. руб., что больше, чем чистая приведенная стоимость по проекту, но меньше, чем она же, но с учетом опциона на расширение. Так что при принятии решения о ликвидации или сохранении данного проекта, необходимо, в первую очередь, учитывать стратегические цели компании.

Таким образом, применяя метод опционов к долгосрочным инвестиционным проектам, можно сделать следующие выводы. Опцион на ликвидацию проекта не может рассматриваться как значимый показатель эффективности, так как, запуская подобный проект, инвестор должен быть готов к большому сроку окупаемости и невысокой прибыли (относительно первоначальных затрат). С этой точки зрения, вопрос о ликвидации может возникнуть только при форс-мажорных обстоятельствах, наступление которых невозможно предсказать, поэтому нельзя заранее узнать время ликвидации проекта, а значит и рассчитать стоимость опциона.

Опцион на задержку также нельзя считать достаточно надежным показателем эффективности. Специфика данного проекта подразумевает сильное колебание спроса и цены на основной актив. В таких условиях опцион на задержку может ввести в заблуждение и привести к необоснованной отсрочки запуска проекта.

В отличие от первых двух, оценка опциона на расширение не только желательна при оценке долгосрочных инвестиционных проектов, но и необходима. Инвесторы, вкладывающие деньги в такого рода проекты, привыкли принимать решения на перспективу. При длительном сроке действия проекта его расширение является закономерным, оно позволит повысить его эффективность и не позволит проекту «стать жертвой» изменяющихся требований бизнес-среды, что особенно актуально для долгосрочных проектов, так как за время их действия спрос на их продукцию может сильно измениться или пропасть.

Для оценки эффективности проекта методом нечетких множеств рассмотрим три сценария его развития со следующими данными:

Таблица 7

Сценарии работы проекта (тыс. долл.)

Показатели	Пессимистический сценарий	Реалистический сценарий	Оптимистический сценарий
Выручка от продаж продукции	33 387,70	42 943,83	51 713,43
Итого себестоимость	25 269,63	27 397,88	29 318,27
Валовая прибыль	8 118,07	15 545,95	22 395,16
Оплата налогов	1 623,61	3 109,19	4 479,03
Прибыль после налогов	6 494,46	12 436,76	17 916,13

Используя эти данные, рассчитаем эффективность проекта методом нечетких множеств:

Таблица 8

Расчет эффективности методом нечетких множеств

	NPV
Оптимистический сценарий	41 911,03 тыс. долл.
Реалистический сценарий	6 093,81 тыс. долл.
Пессимистический сценарий	- 28 699,85 тыс. долл.

Уровень принадлежности	0,5
NPV <sub>min(a)</sub>	-11 481,48 тыс. долл.
NPV <sub>max(a)</sub>	23 888,89 тыс. долл.
E	0,68

Данный расчет подтверждает полученные ранее результаты, показывая эффективность проекта немного выше среднего.

В отличие от большинства предыдущих методов данный показатель не является абсолютным и достаточно субъективен. С другой стороны, когда речь идет о долгосрочных проектах, абсолютные показатели эффективности, как правило, теряют большую часть своей значимости. Начиная проект такого типа, инвестор не ожидает быстрой прибыли и окупаемости. Относительный показатель, с другой стороны, дает заключение об общей эффективности проекта, о том окупится ли проект вообще.

Оценивая инвестиционный проект нельзя обойти вниманием оценку его риска (Назарова В.В., 2014).

Для оценки риска проекта воспользуемся методом имитационного моделирования. Для программирования моделирования воспользуемся данными, рассчитанными для трех сценариев.

Таблица 9

Данные для имитационного моделирования (тыс. долл.)

	Расходы	Выручка	Вероятность
Минимум	25 269,63	33 387,70	0,25
Вероятное	27 397,88	42 943,83	0,5
Максимум	29 318,27	51 713,43	0,25
Среднее	27 345,91	42 747,19	
Отклонение	1 432,35	6 482,11	

При помощи генератора случайных чисел MS Excel было проведено 500 экспериментов. По результатам имитационного моделирования были получены следующие результаты:

Таблица 10

Результаты имитационного моделирования (тыс. долл.)

Показатели	Расходы	Выручка	Поступления	NPV
Среднее значение	27 323,12	42 644,05	16 756,74	4 993,72

Стандартное отклонение	1 448,08	6 553,28	4 084,16	24 371,72
К-т вариации	0,05	0,15	0,24	4,88
Минимум	23 015,89	23 151,68	4 608,62	-67 498,63
Максимум	32 254,96	64 963,11	30 666,52	87 998,55

Чистая приведенная стоимость по результатам анализа в два раза ниже первоначальной, однако, является положительной, и является отрицательной только в 40% случаев. Таким образом, можно с достаточно высокой уверенностью говорить, как минимум, об окупаемости проекта в рассматриваемый период.

Применим метод нечетких множеств и для оценки риска проекта:

Таблица 11

Оценка риска проекта методом нечетких множеств

	NPV
Оптимистический сценарий	41 911,03 тыс. долл.
Реалистический сценарий	8 036,57 тыс. долл.
Пессимистический сценарий	-28 699,85 тыс. долл.
G	0
$\alpha$	0,78
R	0,41
V&M	0,23

Показатель рискованности проекта лишь немного больше единицы, что говорит о низком риске проекта. Однако стоит отметить, что данный показатель риска ниже, чем при оценке риска методом имитационного моделирования, где вероятность неблагоприятного исхода равняется примерно 40%. Расхождение в оценке достаточно велико, что, вероятно, вызвано более многовариантным анализом при использовании имитационного моделирования.

Основным недостатком рассмотренных методов оценки эффективности можно назвать, то, что они рассматривают только один, максимум три сценария развития событий. И, даже если один из них учитывает пессимистическое развитие ситуации, нельзя сказать, что был рассмотрен наихудший вариант, не говоря уже о том, что комбинация различных факторов может дать самые разные результаты в зависимости от их величин.



Кроме того, в случае с долгосрочными проектами, чистая приведенная стоимость, на которую и ориентируются в основном методы оценки эффективности и риска, не дает объективной оценки проекта. Это связано с большим сроком действия проекта. Прогнозировать ее величину на весь срок действия проекта, который может составлять более 40 лет, не имеет смысла. В случае работы с такими проектами на первый план выходят либо стратегические цели, которые могут оправдать длительное ожидание возврата инвестиций, либо срок окупаемости. В данном случае речь идет скорее о втором варианте. Однако этот показатель рассчитывается на основе одного сценария и не может дать достаточно надежную оценку для долгосрочного проекта.

Для устранения этого недостатка рассчитаем дисконтированный срок окупаемости и другие, рассмотренные ранее методы при помощи данных полученных после проведения имитационного моделирования. Для этого воспользуемся средней величиной денежного потока, полученной по результатам анализа (16 756, 74 тыс. долл.). Тогда динамические показатели эффективности проекта будут выглядеть следующим образом:

Таблица 12

Динамические показатели оценки эффективности после перерасчета

Показатель	Сокращение	Величина
Чистая приведенная стоимость	NPV	5 318, 32 тыс. долл.
Дисконтированный срок окупаемости	DPP	15,34 лет
Индекс рентабельности	PI	1,056
Внутренняя норма рентабельности	IRR	17,36%
Модифицированная внутренняя норма рентабельности	MIRR	16,62%

Срок окупаемости, по сравнению с первоначальным расчетом, увеличился на 2,05 года. Для рыболовных судов такой длительный срок окупаемости является типичным. Необходимо отметить, однако, что такого рода проекты все равно рано или поздно, но выйдут на окупаемость, поэтому только от инвестора зависит, является ли такой срок окупаемости приемлемым для него или нет.

Изменение остальных показателей незначительно и не оказывает сильного влияния на общую оценку проекта.

При перерасчете опцион на расширение составит 922,62 тыс. долл., данная величина в несколько раз меньше предыдущей, что связано со значительными

изменениями величины настоящей стоимости будущих денежных потоков после проведения имитационного моделирования.

Рассмотрим, как при таких условиях изменилась оценка при помощи метода нечетких множеств. В качестве границ распределения чистой приведенной стоимости рассмотрим полученные при имитационном моделировании ее максимальное и минимальное значения. Тогда значение показателя эффективности составит 0,59, а риска – 0,35. Показатель эффективности ниже рассчитанного ранее по трем сценариям на 0,08, а риска - выше на 0,11. Нельзя сказать, что данное изменение сильно влияет на общую оценку эффективности, но по нашему мнению такая переоценка может значительно повысить надежность оценки и уверенность инвесторов и кредиторов в успехе проекта, по сравнению с обычным сценарным анализом.

Кроме того полученный показатель риска методом нечетких множеств по своей величине стал гораздо ближе к величине риска, полученной при помощи имитационного моделирования и составившей 40%. Также и показатель эффективности практически сравнялся с вероятностью успеха проекта, полученной при помощи имитационного моделирования. В таком случае, можно отказаться от лишних расчетов и применения метода нечетких множеств, заменив его имитационным моделированием. Тогда в качестве показателя риска проекта будет приниматься отношение неблагоприятных исходов к общему количеству экспериментов, а в качестве показателя эффективности – единица минус отношение количества неблагоприятных исходов имитации к общему количеству экспериментов.

Итак, при оценке долгосрочных проектов наиболее наглядными представляются дисконтированный срок окупаемости и относительные показатели эффективности и риска проекта, рассчитанные при помощи нечетких множеств и имитационного моделирования. Такой важный показатель как чистая приведенная стоимость при традиционной трактовке в данном случае не дает достаточно наглядной оценки эффективности проекта.

Рассмотрим чистую приведенную стоимость не как отдельный показатель, а в сравнении. Как уже упоминалось ранее любой долгосрочный проект рано или поздно нуждается в модернизации, которую не всегда можно проводить постепенно, снижая величину единовременно необходимых вложений. В таком случае, наглядным показателем эффективности можно считать способность оплатить модернизацию из средств, полученных от данного проекта. Иными словами, необходимо сравнить чистую приведенную стоимость, показывающую ожидаемое поступление денежных средств от проекта за вычетом первоначальных инвестиций, и затраты на модернизацию проекта.

Сумма модернизации корабля по вылову и переработке ставриды составляет, по оценкам экспертов, около 50% от первоначальной стоимости оборудования, стоимость которого в свою очередь составляет около 12% от первоначальной стоимости судна.

Таким образом, сумма модернизации составит 5 700 тыс. долл. Если сравнить ее с первоначально рассчитанной величиной чистой приведенной стоимости (8 463,6 тыс. долл.), то можно считать проект эффективным, так как, фактически, модернизация оплачивается из средств, заработанных на нем. Если же сравнивать сумму модернизации с чистой приведенной стоимостью, рассчитанной при помощи имитационного моделирования (4 993,72 тыс. долл.), то проект является неэффективным, если не прибавить величину опциона на расширение (922,62 тыс. долл.). В таком случае разница между чистой приведенной стоимостью с учетом опциона на расширение и стоимостью модернизации корабля положительна, что говорит об эффективности проекта.

Таким образом, исходя из проведенного анализа, можно сделать следующие выводы:

- основным показателем оценки эффективности проекта является дисконтированный срок окупаемости;
- величина чистой приведенной стоимости не дает объективную оценку эффективности проекта, как и другие абсолютные показатели эффективности;
- относительные показатели оценки проекта дают более наглядную информацию о его эффективности, так как не имеют сильной зависимости от сроков его действия;
- опционы, за исключением опциона на расширение, отражающего стратегические цели проекта, не дают объективной оценки долгосрочных инвестиционных проектов;
- применение имитационного моделирования для прогнозирования денежного потока позволяет повысить надежность данных и уверенность инвесторов и кредиторов;
- сравнение величин чистой приведенной стоимости и стоимости модернизации судна позволяет оценить эффективность проекта с точки зрения его самоокупаемости и спланировать необходимость в будущем финансировании проекта;
- долгосрочные инвестиционные проекты обладают низкой эффективностью и большим сроком окупаемости, но и рискованность такого типа проектов достаточно низкая.

### Список литературы

1. Гараев З.Ф., Рогова Е.М. Реальные опционы как инструмент принятия эффективных управленческих решений // Экономические науки.- №74.- 2011.- с.196 – 204.
2. Карышев П.В., Колобков Д.В., Колобкова И.Е. Оценка эффективности реализации инвестиционных проектов с учетом динамики факторов внутренней и внешней среды // Вестник технологии судостроения и судоремонта. - №19. – 2011. – с.63-66.
3. Котляров И.Д. Управление формированием продуктивных ресурсов предприятия городского автомобильного пассажирского транспорта // Известия Петербургского университета путей сообщения.- №3.- 2011.- с. 239-248.

4. Котляров И.Д. Анализ экономической и организационной сущности современных форм финансового предпринимательства // Корпоративные финансы. - №3(15).- 2010. - с.104-112.
5. Назарова В.В., Морозова Е.В. Методологические подходы к разработке сценариев для проекта в сфере строительства // Вестник НГУЭУ.-2014. №2.
6. Рогова Е.М., Ткаченко Е.А. Управление реальными инвестициями. СПб.: Венера Регена, 2007.
7. Рогова Е.М., Ткаченко Е.А. Инвестиционное проектирование. Учебное пособие. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та экономики и финансов, 2006.
8. Рогова Е.М., Ярыгин А.И. Применение новых методов оценки инновационных проектов: модель взвешенной полиномиальной стоимости реального опциона // Инновации.- №7.- 2011.- с.104-112.
9. Швец С.К. Анализ рисков реальных инвестиций. СПб.: Изд-во СПб филиала ГУВШЭ, 2002.
- 10.Швец С.К. Система интегрированного управления рисками в компании: учебное пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009
- 11.Развитие добычи морепродуктов. Промысловый флот и судостроение //Мировое судостроение. - №2. – 2013. – с. 61-78.
- 12.Анализ показателей эффективности инвестиционного проекта [электронный ресурс]: <http://www.afdanalyse.ru>
- 13.Анализ состояния судостроительной отрасли России [электронный ресурс]: <http://www.annews.ru/>
- 14.Coffin, M., Taylor, B., Multi-criteria R&D Project Selection and Scheduling Using Fuzzy Logic // Computer & Operations Research. – 1996. - vol. 23. – pp. 207-221
- 15.Danila, N., Strategic Evaluation and Solution of R&D Projects // R&D Management. – 1989. - vol.19. – pp. 47-62
- 16.Dey, P. K., Tabucanon, M.T., Ogulana, S. O., Hierarchical Approach to Project Planning // Applied Mathematical Modeling. – 1996. - vol. 20. – pp. 683-698
- 17.Emsley, D., Evaluating Investment Decisions // Australian CPA. -2007. - vol. 72.
- 18.Ghasemzadeh, F., Archer, N., & Iyogun, P., A Zero-One Model for Project Portfolio Selection and Scheduling // Journal of Operational Research Society. – 1999. - vol. 50. – pp. 745-755
- 19.Zhijun Liu, Zhuoshang Ji, Yan Lin Life-cycle Based Risk Evaluation for Ship Project, Nineteenth (2009) International Offshore and Polar Engineering Conference Osaka, Japan, June 21-26, 2009
- 20.Damodaran A. The Promise and Peril of Real Options [электронный ресурс]: <http://pages.stern.nyu.edu/>
- 21.Fouche Ch. Enterprise Wide Risk Management: Explained [электронный ресурс]:

<http://christelfouche.com/ewrm-explained/>

22. Shipping and shipbuilding markets, Annual review 2013 [электронный ресурс]:

<http://www.brs-paris.com/>