

УДК 338.3

## **ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА В ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТАХ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН**

© **Шевелёв В. В., 2019**

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

Нефтяные и газовые скважины представляют собой многофункциональный комплекс системы единого жизненного цикла с неопределенностями. При проектировании систем такого типа весьма важно оценивать все возможные риски и их влияние на эффективность разработки месторождения углеводородов, выработать и осуществлять мероприятия минимизации рисков на любом этапе исполнения проекта. В статье систематизируются и классифицируются основные риски на этапе строительства и эксплуатации нефтяных и газовых скважин, которые необходимо учитывать при анализе эффективности инвестиционных проектов (ИП) нефтегазовой отрасли.

*Ключевые слова:* инвестиционный проект (ИП), разработка нефтяных и газовых скважин, факторы рисков, методы оценки рисков, риски инвестиционных проектов, риски нефтегазовой отрасли

**Н**ефтегазовый комплекс в России играет ключевую роль не только в процессах развития национальной экономики, но и имеет важное значение на мировой энергетической арене. Добыча и производство углеводородов являются на современном этапе наиболее конкурентоспособными отраслями в национальной экономике с точки зрения государственной интеграции в хозяйственную систему макроэкономических связей на мировых рынках.

Получаемый эффект деятельности нефтегазового комплекса (НГК) выступает основой формирования платежного баланса государства, базой для поддержания курса национальной валюты.

При этом нефте- и газодобывающая отрасль отличается свойствами, которые обуславливают специфику инвестиционных проектов разработки месторождений углеводородов: высокая капиталоемкость отрасли, большая зависимость параметров и условий продуктивности затрат от климатических и природных факторов, случайная природа множества технических и экономических параметров эксплуатации недр для добычи углеводородов, долгий период исполнения проектов нефтегазовой отрасли. Большое число неопределенностей в сфере строительства и дальнейшей эксплуатации скважин обуславливают действие угроз со стороны природных, географических, экономических, экологических факторов, вероятность появления которых определяет риски инвестиционных проектов строительства нефтяных и газовых скважин. При проектировании многофункциональных систем, к которым относятся нефтегазовые комплексы, важно

оценивать все возможные риски и их влияние на эффективность разработки нефтяного или газового месторождения, вырабатывать и осуществлять мероприятия минимизации рисков на любом этапе исполнения проекта.

В этой связи важное значение имеет оценка возможных рисков и факторов возникновения убытков еще на этапе проектирования и анализа инвестиционного проекта эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Грамотная и объемная оценка рисков позволяет предоставить потенциальным инвесторам более полные сведения для принятия решений о целесообразности их участия в рассматриваемом проекте и для того, чтобы предусмотреть мер необходимой защиты от возможных финансовых потерь.

Риск — это возможная опасность потерь, возникновение убытков, снижение доходов при создании и управлении функционированием системы по сравнению с прогнозом для того же объекта или процесса [1].

Особенности нефтегазовой отрасли накладывают отпечаток на образование структуры проектных рисков. При этом чтобы учесть все возможные риски в период формирования и осуществления долговременных проектов по извлечению залежей ресурсов, необходимо систематизировать риски разработки месторождений углеводородов.

В настоящее время существует множество подходов к классификациям рисков в добыче нефти и газа. Обобщая исследования экономистов, приведем классификацию основных рисков инвестиционных проектов в таблице 1 [1, 2, 3].

Таблица 1. Классификация рисков инвестиционных проектов

Критерий классификации	Классификация рисков	Характеристика рисков
Риски внешней среды	Кредитно-банковский риск	Вероятность повышения процентной кредитной ставки, снижение банком периодов выплат кредитов и процентов
	Рыночный риск	Вероятность роста инфляции, перемен в структуре рынка, увеличения или снижения спроса и предложений на углеводороды и продукты их переработки
	Валютный риск	Возможные утраты финансовой доходности из-за неопределенностей в изменениях курсов валют
	Политический риск	Вероятность изменений в политической и социальной обстановке, неустойчивая политэкономической ситуации, перемены в вопросах внешнеэкономической политики
	Экономические риски	Изменение налогового законодательства в процессе освоения месторождения, вероятность существенного роста затрат, снижение цен на углеводороды, ухудшение инвестиционного климата
	Конкурентный риск	Вероятность возникновения продуктивных суррогатов углеводородов (солнечной, ветровой, атомной энергии)

	Законотворческий риск	Неустойчивость законов в области налогообложения, учета и отчетности российских компаний; вероятность ужесточения экологических норм в стране и регионе
	Внешнеэкономический риск	Сокращение доли экспорта и импорта ресурсов (нефть, газ, газоконденсат и др.)
	Форс-мажорные риски	Опасность появления негативных обстоятельств непреодолимой силы
	Природные риски	Влияние климата, природно-географического положения на условия и сроки разработки нефтегазовых скважин
Риски внутренней среды	Производственно-технологические риски	Вероятность аварий на производстве, поломки техники, оборудования ненадлежащего качества, неквалифицированных специалистов, превышения фактических затрат, нарушения запланированных сроков
	Маркетинговый риск	Вероятность неверного выбора рынков для сбыта, неправильного выбора стратегии деятельности на рынке
	Геологические риски	Недостаточный объем и глубина месторождения, плохое качество сырья, неопределенность поведения скважины при ее разработке
	Экологический риск	Негативное влияние разработки скважины на состояние окружающей среды, нарушения норм экологии, в связи с чем увеличивается риск штрафных санкций, увеличиваются расходы на устранение негативных последствий экологических нарушений

Помимо приведенной в таблице 1 классификации риски инвестиционных проектов можно разделить по уровню повторяемости (систематические и несистематические), по случайности (прогнозируемые и случайные), по степени влияния на финансовые результаты реализации инвестиционного проекта.

Помимо рисков, присущих большинству инвестиционных проектов, нефтегазодобывающая отрасль имеет и характерные специфические риски. Классификацию специфических рисков следует рассмотреть по стадиям производства (рис. 1) [4].



Рис 1. Классификация специфических рисков

Наиболее значительными и опасными рисками, которые определяют вероятность существенных экономических потерь при освоении нефтегазовых месторождений, являются:

1. на этапах открытия и разведки:
  - риск открытия месторождения и строительства скважины с низкой рентабельностью;
  - риск ошибочного определения геолого-промысловых возможностей скважины;
  - риск потерь в результате неверного определения объемов запасов ресурсов и коэффициента отдачи нефтегазовой скважины;
2. на этапах разработки и переработки:
  - риск строительства скважины с низкими качественными параметрами;
  - риск неточного определения производственных мощностей оборудования нефтегазового предприятия;
  - риск увеличения цен на материалы, оборудование, электроэнергию, комплектующие, и связанное с этим повышением существенное увеличение затрат на добычу;
  - недостаточность квалифицированных кадров, отсутствие у персонала необходимого опыта работы с импортным оборудованием;
3. этап транспортировки углеводородов связан с рисками отказа оборудования, повреждения трубопроводов; с внешними рисками при экспорте (политические, внешнеэкономические, конкурентные, валютные) [3].

Классификация рисков инвестиционных проектов, подробное изучение специфических рисков нефтегазовой отрасли способствуют эффективной идентификации потенциальных рисков в нефтегазовой отрасли, дальнейшей оценке влияния рисков на качественные и количественные показатели проекта. Однако оценка влияния рисков на экономическую эффективность ИП является сложным и трудоемким процессом, так как практически непросто количественно оценить

потери доходности проекта при появлении вероятности реализации каждого конкретного риска.

Практика обоснования экономической эффективности в сфере инвестиционного проектирования в настоящее время основывается на методологии, отраженной в российском нормативном документе «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов». По этим рекомендациям оценку влияния рисков на эффективность проекта следует осуществлять отдельным этапом анализа, который необходимо проводить параллельно процессам анализа экономической эффективности данного инвестиционного проекта [5]. Однако данная методика в ряде случаев недостаточно эффективна, в ней не предусматривается адресная оценка критериев рисков факторов, нет возможностей оценки конкретного влияния всех рисков факторов на эффективность инвестиционного проекта в целом. Кроме этого, в данной методике не учитываются факты и инструменты риск-менеджмента.

Еще одним документом, действующим в России в настоящее время и регламентирующим выбор метода оценки риска, является ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска», разработанный в дополнение к ИСО 31000. Однако, следует отметить, что в указанном ГОСТе отсутствуют конкретные критерии для оценки риска и указания по применению методов риск-менеджмента в определенной отрасли [6].

В экономической литературе, посвященной инвестиционному анализу и бизнес-планированию, приводится достаточное количество разнообразных методов оценки рисков инвестиционных проектов, которые можно систематизировать и классифицировать следующим образом (таблица 2) [1, 2, 7].

Таблица 2. Классификация методов оценки рисков инвестиционного проекта

Классификация методов	Виды методов	Краткое описание метода
Методы качественной оценки рисков	Метод экспертных оценок	Обработка оценки каждого эксперта по каждому риску, расчет общего уровня вероятности риска
	Метод сценариев	Анализ вероятностных оценок в отклонении результирующих показателей, по итогу формируется структура параметров для разных вариантов ситуаций
	Метод анализа уместности затрат	Выявление зон риска из четырех основных факторов: первоначальная недооценка стоимости проекта; изменение границ проектирования; разница в производительности при изменении параметров; увеличение стоимости проекта из-за инфляции или др.
	Метод аналогий	Оценка проектов после их завершения, для выявления зависимостей и сравнения с аналогами

Методы количественной оценки рисков	Метод корректировки нормы дисконтирования	Изменение базовой ставки дисконта от минимально рискованной, прибавление величины требуемой премии за вероятность наступления риска
	Анализ вероятностей распределения потоков платежей	Для каждой статьи в каждом платежном потоке оценивается отклонение стоимости платежных потоков от прогнозных
	Дерева решений	Оценка рисков ситуаций с отслеживаемым или допустимым количеством возможностей развития
	Имитационное моделирование	Метод предполагает моделирование ситуации сгенерированными компьютерными величинами
	Анализ чувствительности	Оценивается взаимосвязь результирующего показателя и вариаций промежуточных значений
	Метод достоверных эквивалентов	Корректировка денежных потоков путем умножения их на понижающие коэффициенты достоверности

Наибольшую наглядность при анализе инвестиционного проекта имеют методы количественной оценки рисков, которые позволяют рассчитать показатели эффективности реализации проекта в различных вариантах и при разных сценариях развития.

В связи с тем, что предприятия нефтегазовой отрасли работают в условиях высокой неопределенности и большого количества разнообразных рисков, количественное измерение влияния вероятности возникновения каждого риска и его воздействие на результирующие показатели проекта представляет определенную трудность. В этой связи методы имитационного моделирования показателей проекта, деревья решений, метод сценариев могут быть применены только в условиях

рассмотрения ограниченного количества рисков нефтегазовой отрасли.

Оценка влияния рисков на экономическую эффективность анализируемого инвестиционного проекта является сложным и трудоемким процессом, необходимо количественно оценить потери доходности проекта при появлении вероятности реализации каждого конкретного риска. Чтобы учитывать влияние рисков факторов в рамках проекта, необходимо использовать современные тенденции и инструменты риск-менеджмента, применять этапы инвестиционного анализа проекта с учетом анализа наиболее значимых рисков факторов. Можно предложить следующие этапы проведения инвестиционного анализа проектов нефтегазовой сферы с учетом рисков факторов (таблица 3).

Таблица 3. Характеристика этапов инвестиционного анализа с учетом рисков факторов

№	Этап	Основные действия
I	Формирование команды экспертов для оценки ИП	формирование разнодисциплинарной группы экспертов в сфере финансового и инвестиционного анализа, в области риск-менеджмента
II	Формирование сценарных условий анализа эффективности проекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>определение условий, в которых для инвесторов инвестиционный проект будет привлекательным;</li> <li>задание приемлемых для проекта значений чистого и дисконтированного дохода, срока окупаемости, внутренней нормы доходности;</li> <li>определение допустимого уровня риска или безвозвратных инвестиций</li> </ul>
III	Формирование комплекса (перечня) факторов риска, значительно влияющих на эффективность ИП	<ul style="list-style-type: none"> <li>анализ вероятных факторов риска, сопровождающих реализацию инвестиционного проекта;</li> <li>изучение всех внешних и внутренних негативных факторов;</li> <li>выявление наиболее значительных факторов риска реализации инвестиционного проекта;</li> <li>анализ результатов функционирования корпоративной системы управления рисками (при ее наличии) у инвестора</li> </ul>
IV	Расчеты и генерация денежных потоков с учетом влияния рисков факторов	<ul style="list-style-type: none"> <li>определение методов оценки факторов риска и прогнозирование значений рискованных показателей;</li> <li>расчеты базовой ставки дисконтирования, предполагающей корректировку безрисковой ставки дисконта;</li> <li>расчеты денежных потоков с учетом изменения входных параметров за счет влияния факторов риска на будущую деятельность предприятия</li> </ul>

V	Оценка и анализ показателей эффективности для различных сценариев ИП	<ul style="list-style-type: none"> <li>• расчет показателей эффективности для различных сценариев реализации проекта в зависимости от входных параметров и их вариации с учетом факторов риска;</li> <li>• оценка и анализ показателей эффективности для различных сценариев ИП</li> </ul>
VI	Принятие управленческих решений по реализации проекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование матрицы управленческих решений;</li> <li>• комплексный анализ разных сценариев реализации ИП на основе портфеля решений;</li> <li>• анализ оптимистичных и пессимистичных сценариев</li> </ul>

Для количественного анализа рисков проекта разработки нефтегазового месторождения можно использовать также метод чувствительности, который позволяет просчитать, как изменится итоговый показатель проекта при изменении начальных параметров. Данный метод оценки рисков является обобщающей технологией анализа эффективности доходности проекта в зависимости от различных входных данных, он может включать в себя, в частности, и корректировку ставки дисконтирования, и анализ вероятностных распределений потоков платежей, и позволяет построить в итоге дерево решений и сценарную структуру разных вариантов развития проекта.

Применение метода анализа чувствительности проекта предполагает последовательный перерасчет каждого показателя эффективности проекта (например, NPV, PI, IRR) при изменении какого-либо одного входного параметра (например, ставки

дисконта, объемов добычи, налоговой ставки). Показатель чувствительности рассчитывается по формуле:

$$\Delta A_i = \frac{|A_i - a_i|}{A_i} \times 100, \quad (1)$$

где:  $A_i$  — исходное значение  $i$ -го факторообразующего показателя;

$a_i$  — значение  $i$ -го факторообразующего показателя, определяющего уровень устойчивости проекта;

$1 < i < n$  (общее количество входных переменных проекта).

Если  $\Delta A_i > 10\%$ , проект считается нечувствительным к изменению показателя, иначе проект чувствителен к изменению данного фактора.

Оценка рисков с помощью данного метода предполагает следующий алгоритм действий (рис.2).

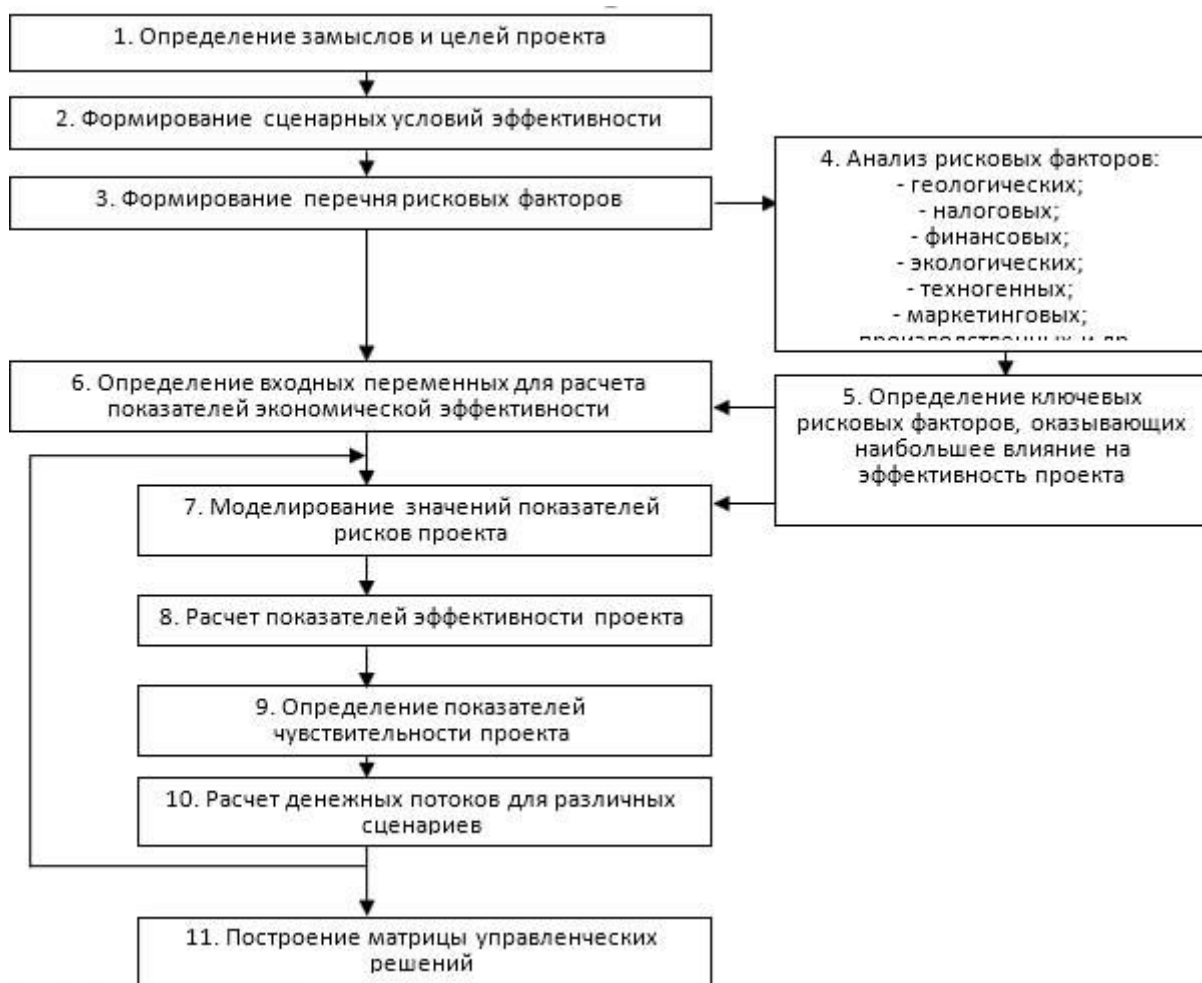


Рис 2. Алгоритм разработки инвестиционного проекта с использованием метода анализа чувствительности проекта к рискам

Таким образом, предлагаемая методика анализа рисков инвестиционного проекта с учетом наиболее значимых рисков факторов, с применением оценки чувствительности инвестиционного проекта по ключевым входным параметрам, позволяет не только проанализировать показатели эффективности проекта разработки нефтегазового месторождения, но и оценить влияние ключевых рисков факторов с целью принятия управленческих решений для минимизации рисков и разработки объективной вариационной картины для инвесторов. ■

1. Секерин А. Б. Риск-менеджмент инвестиционного проекта: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / А. Б. Секерин, М. В. Грачева. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 544 с.

2. Гранатуров В. М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения / В. М. Гранатуров. – М.: Дело и Сервис, 2015. – 208 с.

3. Болдырев Е. С., Буренина И. В., Захарова И. В. Учет рисков при оценке инвестиционных проектов в

нефтегазовой отрасли // Науковедение. – 2016. – Т. 8. – № 1 (32). – С. 1-11.

4. Нургалева К. Р., Тасмуханова А. Е., Мусина Д. Р., Тасмуханов Т. А. Управление рисками инвестиционных проектов нефтеперерабатывающей промышленности // УЭКС. – 2017. – №2 (96). – с.154-164

5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфинком РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477) (1999). – М.: Экономика, 2000. – 148 с.

6. ГОСТ Р ИСО 31000-2009 «Менеджмент риска. Методы оценки риска». – М.: Стандартинформ, 2012. – 70 с.

7. Шапкин А. С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций: Пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин, - 9-е изд. - М.: Дашков и К, 2018. - 544 с.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Болдырев Е. С., Буренина И. В., Захарова И. В. Учет рисков при оценке инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли // Науковедение. – 2016. – Т. 8. – № 1 (32). – С. 1-11.

ГОСТ Р ИСО 31000-2009 «Менеджмент риска. Методы оценки риска». – М.: Стандартиформ, 2012. – 70 с.

Гранатуров В. М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения / В. М. Гранатуров. – М.: Дело и Сервис, 2015. – 208 с.

Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477) (1999). – М.: Экономика, 2000. – 148 с.

Нургалева К. Р., Тасмуханова А. Е., Мусина Д. Р., Тасмуханов Т. А. Управление рисками инвестиционных проектов нефтеперерабатывающей промышленности // УЭКС. – 2017. – №2 (96). – с.154-164

Секерин А. Б. Риск-менеджмент инвестиционного проекта: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / А. Б. Секерин, М. В. Грачева. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 544 с.

7. Шапкин А. С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций: Пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин, - 9-е изд. - М.: Дашков и К, 2018. - 544 с.

---

### **Risk factors assessment in oil and gas well development investment projects**

© Shevelev V., 2019

Oil and gas wells are a multifunctional complex of a single life cycle system with uncertainties. When designing systems of this type, it is very important to assess all possible risks and their impact on the efficiency of hydrocarbon field development, to develop and implement measures to minimize risks at any stage of the investment project execution. The article systematizes and classifies the main risks at the stage of construction and operation of oil and gas wells, which must be taken into account when analyzing the effectiveness of investment projects (SP) of the oil and gas industry.

*Keywords:* investment project (IP), development of oil and gas wells, risk factors, methods of risk assessment, risks of investment projects, risks of the oil and gas industry