

© Астахов А. А., Унжакова Е. П., 2018

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

В настоящее время множество добывающих компаний сталкиваются с рисками при разработке тех или иных месторождений полезных ископаемых. Эти риски обусловлены высокой степенью неопределенности в геологическом, технологическом, экономическом и политическом аспектах. Так неправильно принятое решение по разработке месторождения может привести к крупным потерям денежных средств компании и усилий ее сотрудников.

Ввиду современных экономических условий статья является попыткой минимизировать влияние рисков на стадии анализа и принятия решений о разработке месторождений.

Ключевые слова: экономическая геология, риск-менеджмент, анализ рисков

На сегодняшний день остро стоит вопрос об экономической оценке месторождений полезных ископаемых. С одной стороны, заинтересовано государство, выдающее лицензии на право пользования недрами и рассчитывающее получать доходы в бюджет в виде регулярных поступлений налогов от предприятий, разрабатывающих месторождения и разовые платежи. С другой стороны, инвестор-недропользователь, нацеленный вкладывать средства в разведку и добычу полезных ископаемых, оценивающий свои возможные доходы и риски в долгосрочном периоде.

Одна и другая стороны несут риски в случае, если месторождение окажется малопродуктивным или его стоимость разведки будет высока вследствие ландшафтных особенностей региона. Государству не выгодно иметь в нефтегазовой отрасли предприятия находящиеся на грани банкротства, так как данная отрасль является стратегической отраслью в развитии страны, следовательно, государство заинтересованно в динамичном развитии нефтяных и газовых предприятий. Однако такое развитие возможно только при анализе и минимизации рисков, оказывающих воздействие на хозяйственную деятельность.

Для правильного и эффективного анализа необходимо классифицировать риски в нефтегазовой отрасли. По возможности предвидения риски в менеджменте подразделяются на прогнозируемые и непрогнозируемые.

В настоящее время существует множество классификаций, мы предлагаем использовать следующую классификацию: геологические риски, технологические риски, экономические и политические риски. К прогнозируемым рискам в данной классификации относятся геологические, технологические и экономические риски, так как их можно спрогнозировать основываясь на собственном опыте, либо через историческую призму развития того или иного события. К непрогнозируемым рискам предлагается отнести политические риски, так их практически невозможно спрогнозировать.

Геологический риск связан с не подтверждением запасов полезного сырья, планируемого к добыче или же низкое его качество [1]. Этот риск объясняется тем, что нефть и газ залегают глубоко в недрах земли. Так, например, «Роснефть» в 2014 году начала освоение месторождения в Карском море, где стоимость одной поисково-разведочной скважины составляет 1 миллиард долларов США [2]. Данный факт подтверждает, что нефтедобывающая отрасль одна из самых рискованных и капиталоемких. Технологический риск в большей мере зависит от геологического риска, так как ошибки при разработке геологической модели перекладываются на технологическую схему ее реализации. В нефтегазовой отрасли существует множество инфраструктурных объектов: скважины, установки подготовки нефти, резервуарные парки, сеть нефтепроводов, нефтеперерабатывающие заводы и так далее. Несдача в срок одного из объектов или не выполнение им определенных функций может привести к риску потери большей части инвестиций. Также технологический риск определяется состоянием необходимого оборудования и техники, используемые в разработках месторождений. Так, буровая платформа «West Alpha», участвовавшая в разработке месторождений в Карском море, перед началом работ была модернизирована и оснащена двумя группами противовыбросовых превенторов и независимым подводным запорным устройством, которые при малейшем возникновении угрозы могут запечатать скважину [3]. Данная модернизация была сделана для минимизации рисков в случае возникновения нештатной ситуации или отказа оборудования.

В свою очередь, экономический риск зависит как от геологического и технологического риска, так и от относительной непредсказуемости цен реализации конечной продукции и налогового режима в длительной перспективе. Дело в том, что инвестор перед тем как вкладывать свой капитал в отрасль, оценивает риски и возможный доход от своих инвестиций, однако есть ряд параметров, не подающихся прогнозам в долгосрочной перспективе. К таким параметрам относят: спрос и

цена на нефть, стоимость оборудования, обменный курс валют, инфляция и так далее.

Непредсказуемое изменение цен на нефть характерная черта этой отрасли. В основе формирования цены на нефть, как и на любой другой продукт, лежит закон спроса и

предложения. В современном мире большинство стран использует нефть в различных целях, но только около 40 стран являются производителями нефти — продавцами. Любое изменение поведения этих двух сторон ведет к изменению цен на нефть.

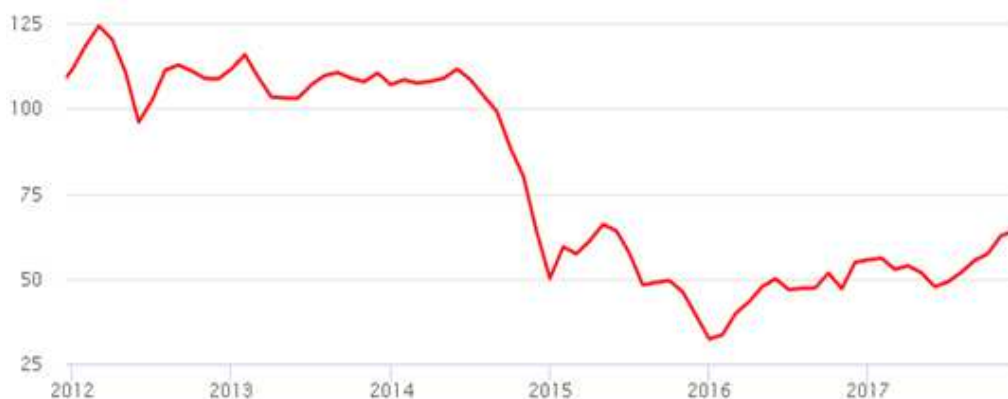


Рис. 1. Динамика цен на нефть марки Brent с 2012 года по 2017 год. [4]

На рисунке 1 показана динамика цен на нефть с января 2012 года по декабрь 2017 года. На нем четко виден спад цен на нефть марки Brent с середины 2014 года до конца 2014 года. Такое резкое падение цен было очень трудно предугадать (с 125 у.е. до 50 у.е. за баррель). На фоне такого резкого изменения цен в США заявки на банкротство подали 69 предприятий данной отрасли, среди них Midstates Petroleum и Ultra Petroleum [5].

Еще одним источником риска в экономическом разрезе является инфляция. Большинство проектов имеют долгосрочную перспективу и для расчета эффективности проекта необходимо знать будущий денежный поток с учетом инфляции. Чем больше период расчета, тем сложнее спрогнозировать темпы инфляции.

Таким образом, на экономический успех разработки месторождения полезного ископаемого оказывают влияние совокупность вышеперечисленных рисков.

Геологический риск, как ранее говорилось, связан с не подтверждением наличия или качества необходимого сырья. На основе данного факта можно сделать следующий вывод: на геологический риск влияет множество факторов, которые необходимо учитывать при его анализе.

Итак, для оценки геологических рисков предлагается следующая формула:

$$P_n = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \dots P_n$$

где, P_n — успех от разработки месторождения;
 P_1, P_2, P_3, P_n — факторы влияющие на успех разработки месторождения

Данная формула разработана для анализа геологических рисков перспективного объекта,

однако стоит отметить, что вероятность успешности в этой формуле — величина мультипликативная, а именно, возможна только при реализации всех факторов, включенных в анализ. К таким факторам могут относиться следующие: существование природного резервуара и ловушки углеводородов, заполнение ловушки углеводородами и сохранности залежи. При этом стоит отметить, что для включения каждого фактора в модель необходимо проанализировать его основополагающие моменты.

Расчет технологического риска производится на основе данных геологического анализа, так как для каждого нового месторождения необходимо подобрать определенную технику, оборудование, учитывающую климатические и ландшафтные особенности местности. Следовательно, расчет технологического риска для каждого месторождения будет уникальным.

Вместе с тем каждый расчет технологического риска должен включать в себя изношенность используемой техники и оборудования, вероятность отказа работы техники, ландшафтные особенности местности и климатические условия в районе добычи полезных ископаемых.

Экономический аспект является самым важным в анализе рисков, в поиске и разработке месторождений, так как на его основе принимается решение по реализации проекта.

Главной задачей каждой организации, при вложении своих материальных и нематериальных активов в проект, является получение прибыли от вложенных средств. При этом стоит вопрос максимизации прибыли, повышение эффективности отдачи проекта, что позволит направить полученные средства на развитие предприятия и улучшить качество продукции. Если принять во внимание использование высоких

капиталовложений на разработку одного месторождения полезных ископаемых, то принятие решения становится более ответственным.

Для анализа экономического аспекта предлагается использовать следующие показатели. Определение внутренней нормы доходности — это ставка доходности, при которой приведенная стоимость всех денежных потоков равна нулю. Данное определение говорит о возможности инвестора возместить первоначальную инвестицию в проект. Чем выше этот показатель, тем выше инвестиционная привлекательность проекта.

В качестве следующего показателя предлагается использовать чистый приведенный доход. В менеджменте данная формула имеет вид:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{CF}{(1+r)^{t-t^0}}$$

где, NPV — чистый дисконтированный доход;
CF — денежный поток;
r — норма дисконта [6]

По мнению Полякова А. А. и Мурзина Ш. М. такая формула может применяться для расчета чистого дисконтированного дохода в предприятиях нефтегазовой отрасли. Однако, Ампилов Ю. П. в своей книге «Экономическая геология» считает, что формула в таком виде не учитывает риски, за которые инвестор желает получить дополнительную прибыль, поэтому было предложено дополнить данную формулу поправкой на риск. В таком случае формула будет иметь следующий вид:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{CF}{(1+r+R)^{t-t^0}}$$

где, NPV — чистый дисконтированный доход;
CF — денежный поток;
r — норма дисконта;
R — поправка на риск [1]

Поправку на риск, по мнению Ампилова Ю. П., следует рассчитывать исходя из категории ресурсов. Так, например, наименьший риск ассоциируется с запасами ресурсов категорий A+B+C₁, наибольший — D, а в качестве безрисковой ставки брать средние значения процентов депозитных вкладов в различных банках.

Однако, по нашему мнению, поправку на риск следует рассчитывать как среднее значение между геологическим и технологическим риском, а ставку за риск принять равную 7 % (в расчете использован размер процентов по вкладам в «Сбербанк», «ВТБ-24» и «Альфа-банк»). Далее суммируем безрисковую ставку с предлагаемыми значениями в

таблице ниже, это позволит получить соответствующие ставки дисконтирования.

Таблица 1. Предлагаемые ставки за риск по категориям ресурсов.

Категория ресурсов или запасов	Ставка за риск
A, B, C ₁	7 %
C ₁	14 %
C ₂	21 %
D ₁	28 %
D ₁ ¹	35 %
D ₂	42 %

Политический фактор также играет существенную роль в нефтегазовой сфере. Поэтому целесообразно выделить риски связанные с политической обстановкой в стране и за ее пределами. Политические риски можно отнести к разряду непредсказуемых, так как их возникновение практически невозможно спрогнозировать. Ярким примером могут служить «Роснефть» и «Exxon Mobil». Объединение двух предприятий ставило для себя целью разработку месторождений в Карском море. Однако, ввиду введенных санкций США в отношении России работы были приостановлены, но руководство «Роснефти» заявило о возобновлении работ уже в 2019 году, даже если не будут отменены санкции [7]. С другой стороны политический фактор оказывает не только негативное влияние, но и положительное. Примером может служить проекты «Сила Сибири» и «Сила Сибири-2». Эти проекты стали возможными после подписания межправительственного договора от 13 октября 2014 между РФ и КНР. Данные проекты не только привлекли инвестиции, но и позволят поставлять газ в восточные регионы России и в Китае.

Предлагаемые методы учета рисков не позволяют в полной мере оценить всю карту рисков ввиду их несовершенства, однако с их помощью, возможно, отделить нерентабельные проекты на стадии планирования работ.

Развитие нефтегазовой отрасли несет в себе стратегическое развитие Российской Федерации, поэтому необходимо качественно и эффективно проводить анализ рисков, как государству, так и нефтегазовому предприятию. Обладая точной и достоверной картой рисков, возможно, принятие правильного и взвешенного решения, которое принесет выгоду, а не многомиллионные потери. ■

1. Ампилов Ю. П., Герт А. А. Экономическая геология. - М., Геоинформмарк, 2006. - 400с.

2. «Роснефть» начнет бурение в Карском море в августе, скважина стоит \$1 млрд. [Электронный ресурс] // Газета «Ведомости» - URL: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2014/04/15/rosneft-nachnet-burenie-v-karskom-more-v-avguste> (Дата обращения: 28.12.2017)

3. Мы хотим назвать его «Победа» [Электронный ресурс] // Газета «Восточно-Сибирская правда» - URL: <http://www.vsp.ru/2014/10/03/my-hotim-nazvat-ego-pobeda/> (Дата обращения: 28.12.2017)

4. Динамика цен фьючерсный контракт на нефть Brent [Электронный ресурс] // Яндекс Новости - URL: <https://news.yandex.ru/quotes/1006.html> (Дата обращения: 28.12.2017)

5. Рожденственская Я. М. Американские нефтегазовые компании все больше банкротятся [Электронный ресурс] // Газета «Коммерсант» - URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2979476> (Дата обращения: 28.12.2017)

6. Поляков А. А., Мурзин Ш. М. Международный опыт анализа геологических рисков // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2012. - Т.7. - №4.

7. «Роснефть» начнет бурение в Карском море в августе, скважина стоит \$1 млрд. [Электронный ресурс] // Газета «Ведомости» - URL: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2014/04/15/rosneft-nachnet-burenie-v-karskom-more-v-avguste> (Дата обращения: 28.12.2017)

8. Щербакова Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика, конспект лекций. - М.: ЭКСМО, 2008. - 160 с.

9. Шаклеин С. В., Рогова Т. Б. Оценка риска пользования недрами Учебное пособие. — Кемерово: ГУ КузГТУ, 2009. — 122 с.

10. Краснов О. С. Теория и практика вероятностной оценки геологических рисков и неопределённости при подготовке запасов нефти и газа // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2009. - Т.4. - №1.

11. Прорыва в переговорах с КНР по «Силе Сибири – 2» к весне 2018 года не ожидается [Электронный ресурс] // ТАСС - URL: <http://tass.ru/ekonomika/4834015> (Дата обращения: 28.12.2017)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

«Роснефть» начнет бурение в Карском море в августе, скважина стоит \$1 млрд. [Электронный ресурс] // Газета «Ведомости» - URL: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2014/04/15/rosneft-nachnet-burenie-v-karskom-more-v-avguste> (Дата обращения: 28.12.2017)

Ампилов Ю. П., Герт А. А. Экономическая геология. - М., Геоинформмарк, 2006. - 400с.

Динамика цен фьючерсный контракт на нефть Brent [Электронный ресурс] // Яндекс Новости - URL: <https://news.yandex.ru/quotes/1006.html> (Дата обращения: 28.12.2017)

Краснов О. С. Теория и практика вероятностной

оценки геологических рисков и неопределённости при подготовке запасов нефти и газа // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2009. - Т.4. - №1.

Мы хотим назвать его «Победа» [Электронный ресурс] // Газета «Восточно-Сибирская правда» - URL: <http://www.vsp.ru/2014/10/03/my-hotim-nazvat-ego-pobeda/> (Дата обращения: 28.12.2017)

Поляков А. А., Мурзин Ш. М. Международный опыт анализа геологических рисков // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2012. - Т.7. - №4.

Прорыва в переговорах с КНР по «Силе Сибири – 2» к весне 2018 года не ожидается [Электронный ресурс] // ТАСС - URL: <http://tass.ru/ekonomika/4834015> (Дата обращения: 28.12.2017)

Рожденственская Я. М. Американские нефтегазовые компании все больше банкротятся [Электронный ресурс] // Газета «Коммерсант» - URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2979476> (Дата обращения: 28.12.2017)

Шаклеин С. В., Рогова Т. Б. Оценка риска пользования недрами Учебное пособие. — Кемерово: ГУ КузГТУ, 2009. — 122 с.

Щербакова Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика, конспект лекций. - М.: ЭКСМО, 2008. - 160 с.

Risks in geology from the point of view of management

© Astakhov A., Unzhakova E., 2018

Nowadays, plenty of producer companies face risks in the field production of mineral deposits. These risks are caused by a high degree of uncertainty in the geological, technological, economic and political aspects. That is why incorrect solution on the development of a field is a sign of large capital losses and staff efforts.

Whereas modern economic conditions, this article is an attempt to minimize the impact of risks at the stage of analysis and decision-making on the development of deposits.

Keywords: economic geology, risk management, risk analysis