

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫМ КАПИТАЛОМ: АНАЛИЗ ВРЕМЕНИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Б.Б.БОГОУТДИНОВ

Генеральный директор Консалтинговой компании «2Б Диалог»



БОГОУТДИНОВ
Борис
Борисович

Ключевые слова: инвестиции, управление инвестициями, инвестиционный порог, разработка месторождений, стратегия, добавленная стоимость
Адрес для корреспонденции: bbb@2bdgroup.com

Рассматривая совместную интеграцию теории игр и теории реальных опционов в инвестиционной политике компаний, стоит выделить отдельное направление — анализ дискретного времени. В статье рассматриваются позитивные и негативные стороны дискретных временных рядов. Дискретные временные ряды удобны для выстраивания логической цепочки использования оптимальных стратегии и временных рядов, для более эффективной стратегии инвестирования.

В настоящее время текущие процессы, связанные с построением стратегии компаний, носят ярко выраженный детерминированный характер, в то время как изначально описанная теория игр построена на стохастических процессах.

Использование совместных теорий при определении оптимальных периодов инвестирования можно сформулировать как модель TIA (time investment analysis — «анализ времени инвестирования»). Это использование производных функций времени для решения задач по оптимизации стратегической и управленческой политики инвестирования компании путем последовательной корректировки стратегической политики в определенные промежутки времени. В данном контексте под производными функциями времени понимаются инструменты интегрированных теории реальных опционов и теории игр, позволяющие выстраивать оптимальные сценарные анализы. Оптимизация управленческой составляющей с учетом данных сценариев позволит менеджменту

компании в дальнейшем принимать эффективные решения по реализации конкретных проектов.

Теория реальных опционов, как и теория игр, хорошо подходит для описания стохастического анализа и возникающих неопределенностей. Таким образом, построение стратегии на основе стохастических процессов приводит к следующим допущениям:

Стратегическая «активность» инвесторов имеет несущественную добавленную стоимость в ходе принятия каких-либо инвестиционных решений без объективного учета рисков, выражающей — это обусловлено высокой степенью неопределенности влияния внешних и внутренних факторов как на экономическую, так и на инвестиционную конъюнктуру страны в целом.

Процессы, обусловленные детерминированным поведением, также подвержены информационному каскаду, связанному с изменением трендов рыночной экономики, что в итоге приводит к высокой степени волатильности. Отсюда на основе поведенческих финансов возникают выбросы, обусловленные в первую очередь иррациональным поведением других участников рынка.

Риск есть функция неопределенности. Это обусловлено следующим множеством переменных: управленческая, стратегическая, экономическая, политическая.

Представленные переменные поддаются исчислению, однако стоит отметить — сама собой рыночная конъюнктура неоднородна, что свидетельствует об отсутствии

В 2007 г. основал консалтинговую компанию 2Б «Диалог». Основные виды деятельности компании: оценочная деятельность, управленческое консультирование, экономические исследования. За время работы в сфере оценочной деятельности и управленческого консультирования реализовано и успешно защищено более 250 проектов в рамках оценки бизнеса и инвестиционных проектов. Аспирант факультета экономики и управления территориями Московского государственного университета геодезии и картографии.

Таблица 1. Классификация латентных факторов неопределенности

Внутристрановые риски	Риски отдельно взятой компании	Технологические риски
<p>Риск неопределенности спроса:</p> <ul style="list-style-type: none"> изменение структуры спроса; снижение/увеличение уровня спроса; система ценообразования страны; волатильность цен на производимую продукцию; меры по регулированию увеличения риска из-за отсутствия ликвидности компании; <p>Риски конкуренции:</p> <ul style="list-style-type: none"> ограничения доступа к определенным сегментам рынка; наличие картельного сговора; наличие административных барьеров; нарушение авторских прав. <p>Риски государственного регулирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> политические факторы; антимонопольное регулирование 	<p>Корпоративные риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> риск невыполнения обязательств; риск непогашения задолженностей; риск банкротства; низкий уровень рентабельности как отдельных проектов, так и компании в целом; неэффективность менеджмента в принятии управленческих решений; неэффективность кадровой политики 	<p>Риски специфики производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> высокая себестоимость производимой продукции; устаревание технологических линий; низкое качество выпускаемой продукции; временные трудозатраты, связанные с постоянным ремонтом оборудования; ограниченный объем выброса вредных веществ; уровень ценообразования за сверхнормативный объем выбросов; внедрение технологических линий с минимальным уровнем выбросов вредных веществ; внедрение системы стандартизации экологической среды природоохранными сообществами

возможности учета всех рисков (табл. 1). Так, согласно позиции Ю.Фамы, реальный рынок в отличие от идеальных математических моделей подвержен влиянию одномоментных дискретных изменений цен, что влечет собой высокие риски. Побочным эффектом таких рисков являются издержки, возникающие в ходе придерживания руководством компании определенной стратегической политики.

Преимущество стратегического управления заключается во взаимовыгодном использовании возникающих обязательств компаний и гибкости принятия решений, генерирующих добавленную стоимость того или иного проекта. Оптимальным вариантом для использования двух этих составляющих является их комплексное использование.

В ходе реализации инвестиционных программ большинство инвесторов часто сталкиваются с проблемой выбора оптимального времени инвестирования, обусловленной множеством рисков неопределенности. В табл. 1 представлена классификация рисков неопределенности согласно видам риска применительно к деловой активности компаний.

Качественная оценка всех источников неопределенности позволяет найти иные пути во избежание данных источников неопределенности.

Эффективность разработки месторождений

Геологоразведка и разработка полезных ископаемых требуют значительных капитальных вложений. Причем начальные этапы разведки полезных ископаемых носят рисковый характер. Представим несколько наиболее существенных видов рисков:

- технологические риски (количественные и качественные характеристики полезных ископаемых, технологические свойства за-

лежей и факторы, определяющие условия эксплуатации месторождения);

- рыночные риски (риски, связанные с волатильностью цен на давальческое сырье).

Информация, представленная на основе мониторинга грунтов и залежей, довольно субъективна, что может привести к низкой экономической полезности объекта. Таким образом, для получения оптимального результата по разведке и разработке полезных ископаемых необходимо провести анализ составляющих переменных. Определение чистой приведенной стоимости объекта, необходимо осуществлять с учетом математического ожидания качества запасов разрабатываемых месторождений, которое оказывает влияние на общую величину запасов. Выражение чистой приведенной стоимости для целей разработки месторождений можно представить в следующем виде:

$$NPV = -CAPEX_d + P(R_s \times X), \quad (1)$$

где $CAPEX_d$ — капитальные вложения на разработку месторождения являются функцией от R_s . Капитальные вложения имеют прямую зависимость от размера запасов месторождения, следовательно, необходимо понимать чистый объем запасов¹; P — цена реализуемого сырья; R_s — размер запасов полезных ископаемых на разрабатываемом месторождении; X — экономическая полезность запасов со степенью математического ожидания $E[X]$.

Экономическая полезность запасов зависит от ряда факторов: качественные и количественные характеристики добываемых полезных ископаемых; издержки, связанные с разработкой месторождений; налоговая политика страны, на территории которой осуществляется добыча, способ добычи полезных ископаемых и т.д.

¹Чистый объем запасов в данной ситуации можно понимать как общий объем запасов за вычетом объема пустых пород.



Объем капитальных вложений можно определить следующим образом:

$$CAPEX_d = IC + R_s \times VC, \quad (2)$$

где IC — первоначальные вложения в инвестиционный проект; VC — величина переменных издержек (variable costs).

Используя котировки цен на определенный вид сырья, можно определить стоимость разрабатываемых запасов следующим образом:

$$V(t) = P(t)(R_s \times X), \quad (3)$$

где $V(t)$ — стоимость разрабатываемого месторождения; $P(t)$ — цена реализуемого сырья в определенный момент времени.

Порог инвестирования является критерием оптимальных инвестиционных вложений в определенных временных периодах. Существует давно устоявшийся критерий инвестирования, при котором $V/CAPEX_d = 1$, а NPV проекта равна 0. Удобство в использовании данного порога обусловлено в первую очередь тем, что средства, инвестированные предприятиями, не останутся не покрытыми, тем самым проект уже нельзя отнести к категории убыточных. Но также не стоит относить его к проектам, приносящим доход. Использование представленного порога позволит руководству предприятия осуществлять инвестирование в долгосрочной перспективе, т.е. за счет имеющейся гибкости в принятиях решений менеджмент увеличивает добавленную стоимость проекта, с учетом использования определенных рычагов.

Рассмотрим модель ТИА на конкретном примере — проекте «Шануч» по разработке месторождений Квинум-Кувалорогской никеленой зоны.

Определение справедливой стоимости прав на разработку Квинум-Кувалорогской никеленой зоны

В рамках работ по определению справедливой стоимости прав на разработку месторождений «Шануч» принималась дата 01.10.2012.

Цена базового актива

Оценка запасов никеленой руды выполнялась в рамках технико-экономического предложения ЗАО НПК «Геотехнология» (источник — пояснительная записка к тому 0061.02 ТЭП 1.01, Москва, 2006) с учетом корректировок инвестиционного предложения ЗАО НПК «Геотехнология» и практических результатов реализации проекта «Шануч».

На основании всего комплекса проведенных геологических исследований были определены общие прогнозные ресурсы Квинум-Кувалорогской никеленой зоны (табл. 2).

Наиболее перспективными с точки зрения богатства руд, удобства геотехнических условий и транспортной доступности, а также удаленности от водоохранных зон являются месторождения 1-й очереди. В связи с этим объектом инвестиционных разработок в обозримой перспективе являются месторождения 1-й очереди.

Таблица 2. ПРОГНОЗНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВЕДАННЫХ ЗАПАСОВ

Участок, рудопро- явление	Запасы руды, тыс. тонн	Запасы полезных компонентов				
		никель, %	кобальт, %	медь, %	металлы платиновой группы, г/т	золото, г/т
1-я очередь						
Оленье	1 980	2,8	0,1	0,85	0,3	0,1
Снежный	2 376	2,8	0,1	0,85	0,3	0,1
Н. Медвежье	792	2,8	0,1	0,85	0,3	0,1
Всего 1-я очередь	5 148					
2-я очередь						
Тундровое	5 445	2,5	0,1	0,8	0,3	0,1
Квинум II	2 970	2,0	0,1	0,8	0,3	0,1
Квинум I	3 564	2,5	0,1	0,8	0,3	0,1
Северное	1 485	2,5	0,1	0,8	0,3	0,1
Всего 2-я очередь	13 464					
Анабергитовая щель	990	2,5	0,1	1	0,3	0,1
Всего прогнозных ресурсов	19 602					

Разрабатываемые запасы руды составят 5148 тыс. тонн. Достоверность данной оценки подтверждается результатами геологоразведочных работ.

Запасы никеленосной руды в натуральном выражении можно считать высокодостоверными, а волатильность цены базового актива определяется в основном волатильностью цен на товарное сырье.

Товарной продукцией, получаемой с использованием ресурсов месторождения, являются:

- никелевый концентрат;
- медный концентрат;
- никелевый штейн.

В рамках модели опционов автор счел наиболее возможным использовать условную отпускную цену на руду, принимая 100% извлекаемой руды за товарную продукцию.

Цены на руды, содержащие цветные металлы, находятся в сильной зависимости от их качества, текущих цен на рафинированный никель и от конкретных договоренностей между продавцом и покупателем. Цена руд и рудоконцентратов определяется в целом на основе следующих факторов:

- оплачиваемые полезные компоненты — содержащиеся в концентрате элементы, представляющие ценность для покупателя;
 - текущие цены на полезные компоненты — для цветных и драгоценных металлов при расчете используются цены Лондонской биржи металлов (LME);
 - содержание полезных компонентов в рудоконцентрате;
 - процент оплаты содержащихся в рудоконцентрате полезных компонентов, который зависит от соотношения полезных компонентов и стоимости их переработки. Конкретные доли оплаты могут варьировать в зависимости от качества концентрата, технологии извлечения, применяемой покупателем, и т.п.
- Анализ затрат на производство никелевого концентрата канадскими компаниями «Falconbridge Ltd.» и «Inco Ltd.» показывает, что уровень затрат в 2002-2003 гг. составил более 60% мировых цен на никель.

Таблица 3. РАСЧЕТ УСЛОВНОЙ ОТПУСКНОЙ ЦЕНЫ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Полезный элемент	Единица измерения	Цена на LME на дату оценки, долл. США	Концентрация в руде, %	Процент оплаты полезных элементов, %	Цена, долл. США
Никель	тонн (%)	18 536	2,80	70	363,3056
Медь	тонн (%)	8323	0,85	0	0
Кобальт	тонн (%)	30 800	0,10	40	12,32
Платина	г (г/тонну)	54,6	0,46	0	0
Палладий	г (г/тонну)	21,72	0,35	0	0
Золото	г (г/тонну)	57,19	0,12	0	0
Серебро	г (г/тонну)	1,12	1,84	0	0
Итого отпускная цена тонны руды — 376 долл. США					

Таким образом, процент оплаты содержащихся в рудоконцентрате полезных компонентов с учетом стоимости транспортировки, страхования груза и погрузочно-разгрузочных работ принимается на уровне 70% от стоимости чистого металла, содержащегося в концентрате.

Цена на товарную продукцию (табл. 3) определялась по следующей формуле: Цена тонны руды = цена тонны полезных ископаемых на LME × процент оплаты полезных ископаемых в руде (70% для никеля и 40% для кобальта, медь не оплачивается ввиду низкого содержания) × содержание полезных компонентов в руде (%).

Чтобы определить денежные поступления от эксплуатации ресурса, необходимо определить средние издержки добычи (выработки) единицы ресурса. Основой для определения данного параметра послужили данные проекта «Шануч», которые уже прошли проверку практической реализацией проекта.

Данный показатель с учетом коммерческих расходов на транспортировку составляет 217 долл. США за 1 тонну руды.

Определение будущей цены базового актива (ресурсов) производилось по формуле:

$$S_n = V \times (P - AC),$$

где S_n — базовая цена ресурса; V — объем запасов ресурса в тоннах; P — отпускная цена единицы товарной продукции, долл./тонну (376); AC — средние издержки на выработку единицы ресурса.

Поскольку доходы от использования ресурса не могут быть получены сразу, для получения текущей цены ресурса необходимо продисконтировать будущие поступления, исходя из срока запаздывания момента начала разработки месторождения. В соответствии с инвестиционным планом капитальных вложений на строительство предприятия по добыче и переработке руды месторождений Квинум-Кувалорогской зоны (источник — пояснительная записка к тому 0061.02 ТЭП 2.01, Москва, 2006), срок запаздывания начала добычи соответствует времени совершения необходимых инвестиций в инфраструктуру месторождения и равен 2 годам.

Текущая цена ресурса (S_0) определяется по формуле:

$$S_0 = \frac{S_n}{(1+r)^t},$$

где S_n — будущая цена ресурса; r — безрисковая ставка (равна ставке по Еврооблигациям РФ 2018 г., 11% годовых в долларах США); t — срок запаздывания начала добычи, годы.

Расчет текущей цены ресурса приведен в табл. 4.

Текущая стоимость развития ресурса

Текущая стоимость развития ресурса определяется суммой инвестиций, необходимых для

ТАБЛИЦА 4. РАСЧЕТ ТЕКУЩЕЙ ЦЕНЫ РЕСУРСА КВИНУМ-КУВАЛОРОГСКОЙ ЗОНЫ

Показатель	Значение
Запас руды, тонн	5 148 000
Отпускная цена товарной продукции, долл./тонну	376,00
Средние издержки добычи, долл./тонну	217,00
Будущая цена ресурса, долл.	818 532 000
Процентная ставка	11
Срок запаздывания начала добычи, годы	2
Фактор дисконтирования	0,811622433
Текущая цена базового актива (Stock Price), долл.	664 338 934

развития месторождения, с учетом графика осуществления этих инвестиций.

В соответствии с инвестиционным планом капитальных вложений на строительство предприятия по добыче и переработке руды месторождений Квинум-Кувалорогской зоны объем необходимых инвестиций представлен в табл. 5.

В соответствии с «Инвестиционным предложением» ЗАО НПК «Геотехнология» 2009 г. данная величина инвестиций была скорректирована в сторону увеличения и составила 250 млн долл. США.

Срок истечения опциона

Для оценки срока истечения опциона можно использовать два показателя: срок до полного истощения месторождения и срок действия лицензии.

Срок до полного истощения месторождения определяется технологией извлечения запасов, их техническим состоянием и рядом других факторов, имеющих существенную изменчивость. Для прогнозных запасов данная величина обладает существенной волатильностью. В связи с этим для повышения надежности оценки автор счел возможным использовать в качестве срока истечения опци-

ТАБЛИЦА 5. РАСЧЕТ ОБЪЕМА ИНВЕСТИЦИЙ НА РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КВИНУМ-КУВАЛОРОГСКОЙ ЗОНЫ

Объект строительства	СМР, тыс. долл.	Оборудование, тыс. долл.	Всего, тыс. долл.
Карьер	97,5	4541,7	4639,2
Подземный рудник	8958,8	5790,9	14 749,7
Обогатительная фабрика	14 440,4	21 660,6	36 101,0
Металлургический завод	12 000,0	28 000,0	40 000,0
Общесовместные объекты	20 518,5	13 981,6	34 500,1
Всего инвестиций			129 990

она срок действия лицензии, который является документально подтвержденным параметром и не обладает изменчивостью.

В соответствии с предоставленными документами (лицензия ПТР 03584ПР сроком действия до 01.05.2024), срок истечения опциона (срок действия лицензии) составляет 11,59 лет.

Мера неопределенности

Поскольку вклад цен на никель в формирование отпускной цены на продукцию составляет более 80%, в качестве меры неопределенности в рамках данной модели использовалось среднеквадратичное (стандартное) отклонение цен на никель на LME за период с 1999 по 2011 г., приведенное к году (34%).

Процентная ставка

В качестве процентной ставки использовалась ставка по Еврооблигациям РФ 2018, 11% годовых в долларах США.

Дивидендные выплаты

Дивидендные выплаты в рамках данной модели показывают процентный уровень ежегодного истощения резерва в денежном эквиваленте. С экономической точки зрения, уровень дивидендных выплат (*div*) может быть определен по формуле:

$$div = \frac{CF_A}{S_0} \times 100\%,$$

где CF_A — среднегодовой денежный поток от операционной деятельности по разработке месторождения; S_0 — текущая цена ресурса.

Среднегодовой денежный поток определялся на основе технико-экономических показателей и предварительных результатов реализации проекта «Шануч». В качестве базового показателя использовалось среднегодовое значение операционного денежного потока на единицу запасов, доступных для разработки (данный показатель составляет 12,89 долл. на 1 тонну доступных запасов).

Таким образом, среднегодовой денежный поток от операционной деятельности составляет 66 358 тыс. долл. США.

Расчет уровня дивидендных выплат представлен в табл. 6.

Определение справедливой стоимости прав на разработку месторождений на основании модели реальных опционов

Определив и обосновав значение составляющих модели оценки реальных опционов, можно рассчитать справедливую стоимость прав на разработку месторождений (табл. 6).

Результаты использования модели ПА в управлении инвестиционным капиталом ЗАО НПК «Геотехнология»

На основании проведенного исследования стоит отметить, что добавленная стоимость генерируемая лицензиями на разработку месторождения Квинум-Кувалорогской никеленосной зоны составила 100 233 255 долл. по состоянию на 01.10.2012.

Исходя из бизнес-плана по проекту «Шануч» NPV проекта — 251 400 000 долл. при ставке дисконтирования 28%, учитывающей все рискованные составляющие, оказывающие влияние на денежные потоки проекта. Также, исходя из результатов проведенных геологоразведочных работ, можно утверждать, что запасов рудника «Шануч» достаточно для 20-летнего функционирования объекта после окончания прогнозного периода.

Таким образом, на основании проведенного анализа можно сказать, что при использовании стандартной модели NPV проекта составляет 251 млн долл. Однако если учитывать преимущество, выраженное в использовании лицензий, дающих право на разработку месторождений, собственником которых является ЗАО НПК «Геотехнология», добавленная стоимость проекта округленно составит 100 млн долл., что составляет 40% NPV проекта.

Данная лицензия дает конкурентное преимущество при разработке месторождений в Дальневосточном федеральном округе. Также лицензии позволят увеличить синергетический эффект проекта «Шануч» на 40%, что положи-

Таблица 6. Расчет уровня дивидендных выплат

Показатель	Значение
Текущая цена ресурса, долл.	664 338 934
Среднегодовой денежный поток от операционной деятельности, долл.	66 357 720
Уровень дивидендных выплат, %	9,99

Таблица 7. Определение справедливой стоимости прав на разработку месторождений Квинум-Кувалорогской никеленосной зоны на основе модели реальных опционов

Показатель	Значение
Текущая цена базового актива (Stock Price), долл.	664 338 934
Текущая стоимость затрат (цена «страйк»), долл.	250 000 000
Срок истечения опциона, годы	11,6
Мера неопределенности (стандартное отклонение), %	34
Процентная ставка, %	11
Дивидендные выплаты, %	9,99
d1	1,464
N(d1)	0,928
d2	0,139
N(d2)	0,555
Рыночная стоимость прав на разработку месторождения, долл.	100 233 255

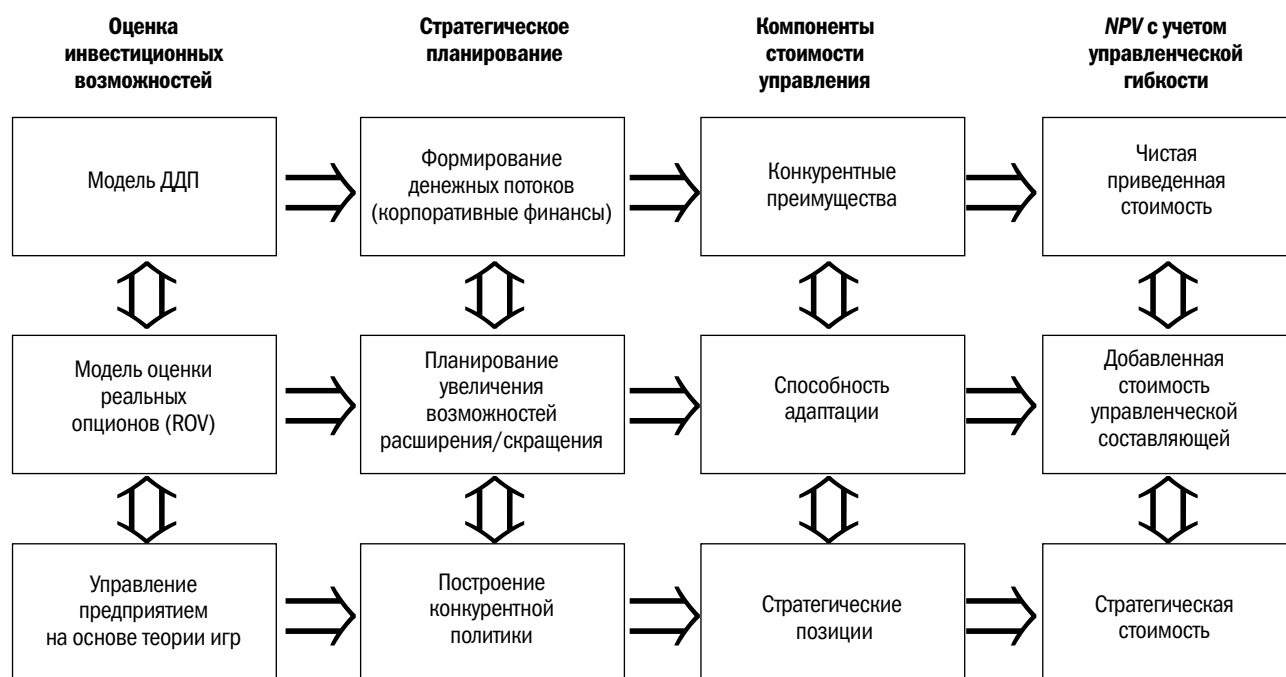


Рис. 1. Влияние стратегической политики на стоимость предприятия.

тельно отразится на конкурентном преимуществе проекта.

Связь корпоративных финансов и стратегического планирования

Стандартные модели оценки инвестиционных проектов не учитывают компоненты стратегической и управленческой составляющих, которые оказывают значительное влияние на рыночную стоимость предприятий в условиях неопределенности. Поэтому при построении политики можно ориентироваться на анализ, приведенный на рис. 1. Он позволяет рассматривать возможность роста стоимости предприятия за счет использования инструментария реальных опционов и теории игр, с учетом влияния таких факторов, как конкурентная политика и инновации.

В рамках стратегического планирования выделяют три основных ступени. Первичным является процесс оценки инвестиционных возможностей для дальнейшего построения инвестиционной стратегии на основе влияния конкурентной среды на NPV предприятия. Вторая ступень направлена на планирование роста возможностей расширения за счет управленческой составляющей. В-третьих, стратегическая политика направлена на оптимизацию положения предприятия в конкретных сегментах за счет способности адаптации к текущей ситуации и защиты своей позиции управления предприятием на основе теории игр.

Общие выводы

Формирование источника сверхприбыли основано на эксплуатации внутренних ресурсов

предприятия, которые дают возможность построения оптимальной конкурентной политики. Такие внутренние ресурсы предприятия являются специфическими, однако реальными источниками для создания добавленной стоимости. Специфические ресурсы, присущие конкретному предприятию, являются своего рода защитными механизмами, позволяющими изолировать вновь появляющихся конкурентов. Как правило, защита интересов компании заключается в наличии патентов на изобретения, полезные модели, ноу-хау, свидетельства на товарные знаки и пр. Защитные механизмы крупных компаний строятся на барьерах, возникающих из-за экономии от масштабов реализуемых товаров/услуг, наличия узнаваемого бренда, а также его деловой репутации, которые начинающие компании могут реализовать со временем.

Management of investment capital: time investment analysis

B.B. Bogoutdinov, 2B Dialog Consulting Company

The authors formulates the concept of model analysis of time investment, based on the integration of the theory of games and real options theory. Presents the author's mathematical model for determining the net present value of the field development during the exploration phase. Author analyzes the impact of the strategic policy, the value of the enterprise allows to develop a roadmap in the process of building a strategic policies of enterprises. The research on the determination of value-added arising from the use of the model TIA based on the methodology described above.

Key Words: investments, investment management, investment threshold, field development, strategy, value added

Corresponding address: bbb@2bdgroup.com