

Использование реальных опционов при реализации высокорисковых проектов на примере металлургических компаний

С.А. Филин¹, Э.Е. Жусипова², А.Ж. Якушев³, Е.Е. Колесник⁴, Г.А. Жадигерова⁵

Получена: 14 июля, 2020 Обновлена: 02 августа, 2020 Принята: 16 августа, 2020

Түйін

Мақаланың зерттеу пәні металлургиялық компаниялар мысалында алынған нақты опциондарды пайдалана отырып, жоғары тәуекелді жобаларды сақтандыру тиімділігін бағалау процесі болып табылады.

Мақсаты – оған енгізілген нақты опциондарды пайдалана отырып, жобаны іске асырудан күтілетін әсерді есептеу формуласын нақтылау. Зерттеу гипотезасы – есептеудің неғұрлым объективті формуласын қолдану олардағы қосымша мүмкіндіктерді пайдалануға және жобаларды сақтандырудың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Математикалық модельдеу, ақша ағындары мен нақты опциондарды дисконттау әдістері қолданылды. Жобаға кіріктірілген нақты опциондар мен оларды пайдалануға байланысты қосымша ұзақ мерзімді шығындар құнының формуласында есепке алу және жобаның жалпы тәуекелін төмендету тиісті есептеулердің объективтілігін арттыруға мүмкіндік береді. Мақаланың жаңалығы металлургиялық компаниялардың жобалары үшін нақты опциондардың негізгі түрлерін жүйелеу және оған енгізілген нақты опциондарды пайдалана отырып, тәуекел және белгісіздік жағдайында жобаны іске асырудан күтілетін әсерді есептеуді нақтылау болып табылады. Ұсынылған жүйелеу басқару шешімдерін қолдану ауқымын кеңейтуге мүмкіндік береді. Жобаны іске асырудан күтілетін әсерді есептеудің неғұрлым объективті формуласын оған кіріктірілген нақты опциондарды (шектеу кезінде – тек базалық ретінде нақты активтер үшін) пайдалана отырып қолдану ұсынылған гипотезаны растайды.

Түйін сөздер: нақты опцион, металлургия компаниясы, бағалау, инвестициялық жоба, стратегиялық мақсат.

Аннотация

Предметом исследования в статье является процесс оценки эффективности страхования высокорисковых проектов с использованием встроенных в них реальных опционов на примере металлургических компаний, целью - уточнение формулы расчета ожидаемого эффекта от реализации проекта с использованием встроенных в него реальных опционов. Гипотеза исследования - применение более объективной формулы расчета позволит использовать содержащиеся в них дополнительные возможности и повысить эффективность страхования проектов. Используются методы математического моделирования, дисконтирования денежных потоков и реальных опционов. Показано, что учет в формуле стоимости встроенных в проект реальных опционов и дополнительных долговременных затрат, связанных с их использованием, и снижение общего риска проекта позволяет повысить объективность соответствующих расчетов. Новизной статьи является систематизация для проектов металлургических компаний основных видов реальных опционов и уточнение расчета ожидаемого эффекта от реализации проекта в условиях риска и неопределенности с использованием встроенных в него реальных опционов. Предложенная систематизация позволяет расширить диапазон применения управленческих решений. Применение более объективной формулы расчета ожидаемого эффекта от реализации проекта с использованием встроенных в него реальных опционов (при ограничении – только для реальных активов в качестве базовых) подтверждает выдвинутую гипотезу.

Ключевые слова: реальный опцион, металлургическая компания, оценка, инвестиционный проект, стратегическая цель.

- 1 Профессор кафедры организационных и управленческих инноваций факультета менеджмента, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», д.э.н., доцент, Москва, Российская Федерация, e-mail: Filin.SA@rea.ru, Researcher ID :D-6142-2019; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6054-6510>
- 2 PhD, старший преподаватель кафедры «Финансы», Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, Шымкент, Республика Казахстан, e-mail: elmira_zhusipova@mail.ru, Researcher ID : D-6142-2019; ORCID: <https://ORCID.org/0000-0001-7363-8214>
- 3 Старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», к.э.н., доцент, e-mail: Yakushev.AZH@rea.ru, Researcher ID:D-7948-2019; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0371-0289>.
- 4 Аспирант ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», e-mail: ekaterinakolesnik@gmail.com, Researcher ID: E-9664-2019; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0628-4641>
- 5 Доцент Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауэзова, к.э.н., e-mail: gulshat_zhadigerova@mail.ru

Abstract

The subject of research in the article is the process of evaluating the effectiveness of insurance of high-risk projects using real options embedded in them on the example of metallurgical companies. The goal is to clarify the formula for calculating the expected effect of the project implementation using real options built into it. The research hypothesis is that using a more objective calculation formula will allow you to use the additional features contained in them and increase the effectiveness of project insurance. Methods of mathematical modeling, discounting cash flows and real options were used. It is shown that taking into account the cost of real options built into the project and additional long-term costs associated with their use in the formula, and reducing the overall risk of the project, makes it possible to increase the objectivity of the corresponding calculations. The novelty of the article is to systematize the main types of real options for projects of metallurgical companies and clarify the calculation of the expected effect of the project implementation in conditions of risk and uncertainty using real options built into it. The proposed systematization allows you to expand the range of application of management decisions. The application of a more objective formula for calculating the expected effect of the project implementation using real options built into it (with restrictions – only for real assets as basic ones) confirms the hypothesis put forward.

Keywords: real option, metallurgical company, valuation, investment project, strategic goal.

Введение

Методики классического анализа инвестиционного проекта, предполагающие использование заложенного на начальной стадии его реализации шаблона действий (пассивное управление), недооценивают связанные с реализацией проекта инвестиционные возможности, игнорируют возможности менеджера изменить принятое ранее решение на основе новой информации [1] и не учитывают возможность возникновения положительных синергетических эффектов. Все это желательно прогнозировать.

В частности, метод дисконтирования денежных потоков (МДДП) «консервативно» анализирует инвестиционную ситуацию, не учитывая возможности изменения управленческих и инвестиционных решений в зависимости от того или иного сценария реализации проекта (является статичным), косвенно предполагая, что организация располагает реальными активами без возможности использования реальных опционов для получения определенных конкурентных преимуществ. Это приводит к тому, что в рамках реализации проекта трудно отказаться от запланированных в бизнес-плане управленческих и инвестиционных решений в направлении получения новых возможностей более эффективного развития организации. Сценарный анализ также не решает проблемы учета возможных изменений вследствие неопределенности внешнеэкономической среды, связанных с объектом реального инвестирования (ОРИ). Как следствие, в итоге усредненный вариант показывает учет (в соответствии с заложенными предпосылками) неопределенности реализации проекта.

Организация часто использует (осознанно или неосознанно) реальные опционы для приобретения конкурентных преимуществ в условиях неопределенности и достижения

своих стратегических целей [2, 3], что порой меняет функцию предложения и ассортимент производимой ею продукции. Поэтому анализ проекта [4, 5] с точки зрения концепции реальных опционов – поиск дополнительных возможностей более эффективного развития организации.

Теория

Реальный опцион - это производный инструмент⁶, обеспечивающий возможность изменения управленческих и инвестиционных решений. Ценность его зависит от процесса развития организации, характеризуемого базовыми, реальными активами: проекты, производственные инвестиции, основные фонды и основные средства, логистические запасы и т.д., и неопределенностью внешнеэкономической среды.

В целом опционная теория выделяет две группы содержащихся в проекте дополнительных возможностей: 1) реализацию другого проекта, что было бы невозможно без завершения первого (т.е. характеризует внешнюю сторону проекта); 2) изменения параметров проекта со временем: его отказ от реализации или сокращение/расширение после изменения источников сырья, получения дополнительной информации и др.

В широком смысле «возможность» может иметь свою стоимость, чем больше возможностей содержится в проекте, тем большую стоимость он может иметь. В большинстве случаев, когда дополнительные возможности проекта оцениваются лишь интуитивно/качественно, они исключаются при сравнении количественных параметров или при прочих равных условиях являются дополнительным положительным фактором

⁶ В основном это простые опционы, но могут быть и экзотические, например составной опцион «колл на колл на проект» и др.

проекта. Применение концепции реальных опционов позволяет эти возможности оценить количественно с использованием тех же показателей, что и классическая теория, и включить их в расчет стоимости проекта. Это играет роль дополнительной страховки в случае если принятое инвестиционное решение окажется неэффективным при изменении, например, ситуации на соответствующем рынке [6].

Опционная теория применима к реальным инвестиционным проектам с некоторыми ограничениями, например, актив (проект), к которому применяется опционная теория не торгуется на фондовом рынке. При этом цена актива не является непрерывной и последовательной, его основные статистические характеристики могут быть неизвестны, а если и известны, то непостоянны и др. [7].

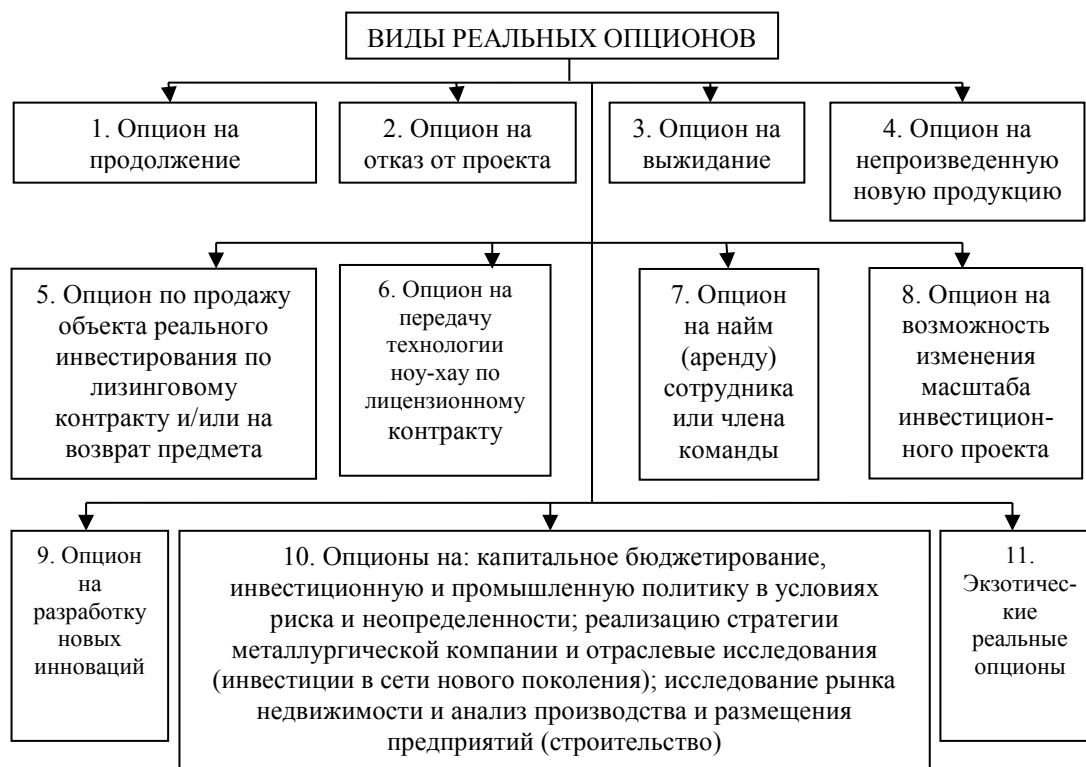
Материалы и методы

В условиях неопределенности внешнеэкономической среды и внутренних параметров проекта могут генерироваться разные варианты денежных потоков, обеспечивающие различные показатели эффективности. Это затрудняет процесс формирования и обоснования управленческих решений традиционными методами. Метод реальных (встроенных (скрытых)) опционов (МРО) количественной оценки привлекательности инвестиционного проекта как стоимости биржевого опциона, основанный на перенесении в сферу управления инвестиционным портфелем объектов реального инвестирования (ОРИ) с точки зрения его хеджирования техники опционного ценообразования [3], позволяет учитывать потенциальную гибкость инвестиционных решений [8, 9].

В отличие от МДДП применение МРО в анализе **инвестиционных проектов** позволяет оценивать в денежном выражении также имеющиеся у компании возможности и возникающие в процессе реализации

проектов инвестиционные риски для максимально эффективного использования ограниченных инвестиционных ресурсов. Хотя неопределенность будущей реализации проекта остается, менеджмент с течением времени может к изменяющейся ситуации адаптироваться и обеспечить принятие более эффективных управленческих и инвестиционных решений в соответствии с новой информацией, оценивая эти решения еще в момент первоначального анализа эффективности проекта. Поэтому для повышения эффективности формируемого портфеля ОРИ при оценке эффективности каждого из проектов, входящих в данный портфель, и портфеля в целом [10] целесообразно оценивать и учитывать и заложенные в них реальные опционы [11].

Метод реальных опционов часто используется при оценке через стоимость реального опциона в условиях существенной неопределенности развития рыночной конъюнктуры [12], при оценке крупных стратегических проектов, включая анализ сценариев реализации проекта, прогнозирование как всего комплекса эффектов, положительных и негативных, так и вероятностей реализации сценариев. При этом появляется больше возможностей получения в результате реализации проектов более крупных экономических выгод и/или прорывных технических решений и/или возможностей компенсации вероятного ущерба [13, 14]. Например, использование реальных опционов позволяет при управлении металлургической компанией снизить значение составления «точных» дорогостоящих прогнозов и направлять большие усилия и средства на определение альтернативных путей ее развития. Опционы на проекты позволяют менеджерам металлургической компании увеличивать ее стоимость, снижать возможные потери и расширять благоприятные возможности. Проанализируем основные виды реальных опционов на проект (рисунок 1).



Примечание – Разработан авторами.

Рисунок 1 - Виды реальных опционов на инвестиционные проекты

Результаты и обсуждение

Металлургическая компания применяет *реальный опцион на продолжение* инвестиций [5, 15-17] при реализации стратегически значимых проектов, как правило, в сфере высоких технологий, не обеспечивающих минимально требуемую рентабельность, если реализация проекта № 1 позволит металлургической компании получить реальный опцион «колл» на реализацию следующего проекта (контракт на производство другой продукции (услуги) от реализации проекта № 2) и/или занять место на рынке и/или получить собственные денежные потоки.

В условиях объективной неопределенности будущего инвестиции в проект № 2 могут принести/не принести доход. Возможность инвестировать в проект № 2 представляет собой реальный опцион «колл». Неопределенность и обеспечивает стратегическую ценность данного опциона на продолжение инвестиций, позволяя инвестировать в проект № 2 или отказаться от него в зависимости от ожидаемого положительного или негативного результата (рисунок 2).

Стоимость данного опциона учитывает занятую нишу металлургической компании: например, улучшение ситуации на рынке позволит компенсировать недостаточный уровень рентабельности проекта № 1. В свою очередь, реализация проекта № 2 даст реальный опцион на проект № 3 и т. д. То есть ценность данного опциона показывает, насколько выгодной при высокой степени неопределенности и быстрых темпах роста рынка продукции (услуг) может стать возможность последующего инвестирования, вследствие чего необходимо учитывать и оценивать опцион.

В рамках металлургической отрасли показательным является пример реализации проекта строительства металлургического завода компании Tata Steelltd. в г. Каллинганагар (Индия). На первоначальном этапе предполагалось строительство завода с проектной мощностью производства 6 млн т стали в год, что сопровождалось значительными инвестициями в строительство промышленной инфраструктуры ≈ 3,5 млрд. долл.



Примечание – Источник [18].

Рисунок 2 – Алгоритм учета при формировании инвестиционного портфеля металлургической компании реального опциона на последующее инвестирование

Реализация 1-го этапа проекта позволила бы компании выйти только на точку безубыточности, но не сформировала бы добавленной стоимости для акционеров, поэтому в проект был заложен 2-й этап – расширение производства до 8 млн т стали в год с минимальными (по сравнению с первоначальным этапом) инвестициями.

В работе [19] приведен пример проекта по разработке месторождения полиметаллических руд. Оценка стоимости запасов цветных металлов показала, что она равна затратам на оборудование и разработку месторождения. Однако в случае повышения цен на цветные металлы проект может стать рентабельным. Решение о разработке месторождения должно быть принято в течение 1 года. Расчет с использованием при реализации данного проекта реального опциона на право на каждом этапе (см. рисунок 2) выйти из данного проекта (продав его по максимально возможной цене [20]) увеличивает долю благоприятных исходов его реализации (минимизируя возможные

потенциальные потери для инвестора) с учетом альтернативных возможностей.

Данный опцион наиболее эффективен при строительстве новых и реорганизации уже действующих предприятий в условиях средней и высокой неопределенности внутренней и внешней сред реализации данного проекта.

Наличие *реального опциона на возможность* выхода из проекта, который можно представить как опцион «пут» с ценой исполнения, равной стоимости активов инновационного проекта, например, в случае их более выгодного использования или продажи или при резком ухудшении ситуации на рынке, страхует металлургическую компанию в определенной мере от неудач в случае последующей реализации проекта. Компания может использовать активы проекта для более эффективных инвестиций или продать активы, возместив часть своих убытков. Венчурный же фонд может выйти из проекта в случае его успешной реализации через механизм фондового рынка, а полученные средства использовать в качестве дохода владельцев и

оплаты услуг менеджеров венчурного фонда и вложений в другие проекты. Такой опцион не учла компания POSCO при реализации своего проекта по строительству завода мощностью 12 млн. т стали в год в штате Одиша (Индия) общей стоимостью 12 млрд. долл. Компания в 2005 г. заключила меморандум о взаимопонимании и начале строительства с правительством штата, однако вплоть до 2012 г. не смогла получить всю необходимую разрешительную документацию для строительства (преимущественно вследствие сопротивления местных жителей и экологов), поэтому в 2017 г. была вынуждена приостановить инвестиции в проект и вернуть приобретенную под строительство землю.

Пример расчета реального опциона на отказ от инновационного проекта. Например, металлургическая компания реализует проект по выпуску новой продукции в рамках оптимизации товарного ассортимента, снижения себестоимости продаваемого товара и расширения рынка сбыта. На рисунке 3 приведен анализ стадий решений для реального опциона на отказ от инновационного проекта.

В этом расчете в конце каждого года принимается очередное решение об инвестировании. Каждое «разветвление» обозначает очередной этап или принятие управленческого решения. В круглых скобках — чистые инвестиции. В интервале с 3-го по 6-й годы (с $t = 3$ по $t = 6$) показаны притоки наличности, генерируемые проектом.

t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	«Совместная вероятность»	NPV	Итого: Prob*NPV
			1000	1000	1000	1000	0,144	1525	219,6
	(100)	(1000)	400	400	400	400	0,192	43,6	8,4
(50)			200	200	200	200	0,144	(1437,9)	(207,1)
		Прекращение проекта					0,320	(137,9)	(44,7)
		Прекращение проекта					0,200	(50)	(10)
								NPV=(33,8)	

Примечание – Разработан авторами.

Рисунок 3 - Стадии решения для реального опциона на отказ от инновационного проекта

Инвестирование в данный проект производится в 3 этапа:

1) например, если металлургическая компания решает реализовывать проект в точке $t = 0$, она должна потратить 50 тыс. долл. на проведение маркетинговых исследований. Менеджеры металлургической компании оценивают вероятность получения благоприятного результата в 80%, неблагоприятного в 20%. Если проект будет остановлен на этой стадии, издержки металлургической компании составят 50 тыс. долл.;

2) если по результатам маркетинговых исследований металлургическая компания приходит к положительному заключению о потенциале рынка, то на изготовление образца новой продукции в момент времени t

$= 1$ необходимо потратить еще 100 тыс. долл. Менеджеры металлургической компании оценивают вероятность положительного исхода в 60%, отрицательного — 40%;

3) если экспертов-дизайнеров и потенциальных потребителей устраивает новая продукция, металлургическая компания в момент времени $t = 2$ должна инвестировать 1 млн. долл. на приобретение нового оборудования по производству новой продукции и начала производства. Менеджеры металлургической компании оценивают вероятность того, что экспертов-дизайнеров и потенциальных потребителей устраивает новая продукция в 60%, не устраивает - в 40% (что приведет к прекращению реализации инновационного проекта). Если металлургическая компания приступает к

производству новой продукции, то, по оценкам менеджеров, операционные потоки наличности будут генерироваться в течение 4-х лет срока жизни проекта, величина которых будет зависеть от того, насколько хорошо рынком будет «принята» новая продукция. Например, прогнозируем, что вероятности того, что ежегодные чистые денежные притоки составят около 1 млн долл., 400 и 200 тыс. долл., равны 30%, 40 и 30% соответственно.

Совместная вероятность (см. рисунок 3) характеризует ожидаемую вероятность получения каждого результата. При полной реализации проекта NPV = 1525 тыс. долл. с вероятностью 0,144. В свою очередь, издержки отказа от реализации проекта значительно сокращаются - до 50 тыс. долл. с вероятностью 0,2 и 137,9 тыс. долл. с вероятностью 0,32 (см. рисунок 3). Если бы в данном примере металлургическая компания имела альтернативу для использования, например, оборудования данного проекта для производства принципиально иного вида продукции, то проект по производству новой продукции мог быть прекращен с более низкими потерями и риск его реализации был бы меньше.

Реальный опцион на возможность отсрочки (выжидание, например, на изучение ситуации) до осуществления инвестиций равнозначен опциону «колл» на инновационный проект, исполняемый, когда металлургическая компания приступает к реализации проекта. Порой лучше на время отложить начало реализации проекта, хотя и с требуемым уровнем рентабельности, чтобы иметь в своем распоряжении право выбора⁷, уменьшая тем самым проектные риски. Отсрочка реализации проекта наиболее привлекательна в условиях: а) высоких риска и неопределенности; б) когда упущенные или задерживаемые ожидаемые в период такой временной отсрочки потоки денежных средств при реализации проекта невелики; в) когда во многом финансовые результаты проекта зависят от принимаемых управленческих решений (при этом при появлении новой информации менеджмент способен принимать более эффективные управленческие решения), влияющих на результативность реализации проекта (рисунок 4). Необходимым для этого условием является то, что металлургическая компания должна обладать исключительным правом

7 Реальный опцион и выбор не тождественны. Если у металлургической компании нет возможности осуществлять проект поэтапно или выйти из него до завершения проекта, минимизировав потери, в этом случае она стоит перед не содержащим реальных опционов выбором: инвестировать или нет сейчас.

(патенты на изобретения, ноу-хау, уникальные технологии и т.п.), предполагающим, что другие не займут данную рыночную нишу.

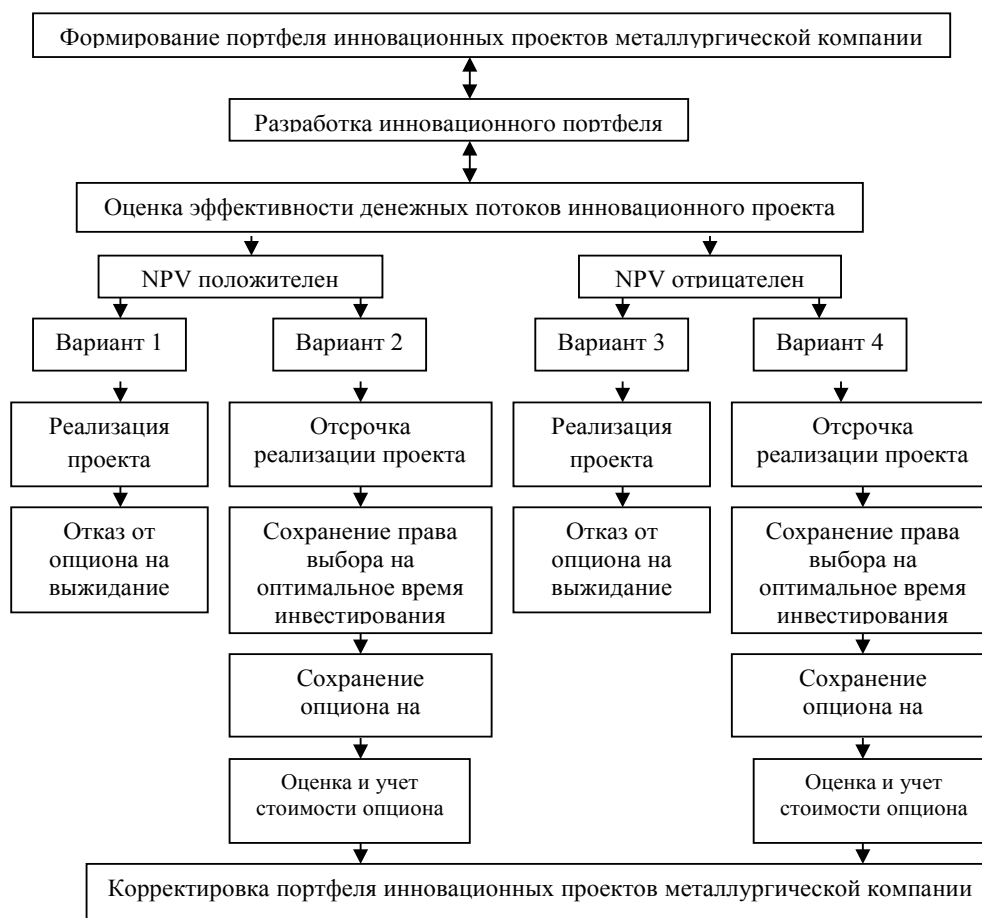
Классическим примером реализации подобного опциона является проект Симанду компании Rio Tinto в Гвинее. Компания в 1997 г. получила права на разработку крупнейшего (2 млрд. т) в мире месторождения железной руды и оценила стоимость разработки месторождения в 21 млрд. долл. По плану разработки месторождения получение первой руды предполагалось в 2015 г. Однако вследствие ухудшающейся ценовой конъюнктуры на рынке железной руды (в течение 2017 г. ее стоимость (62%, КНР, порт Тяньжин) снизилась с 160 до 60 долл./т) разработка была приостановлена до восстановления цен на рынке, чтобы не создавать давление на цены новым предложением.

Казахстанская горно-металлургическая компания Eurasia Resources Group (ERG) сообщила о приостановке работы медеплавильного завода Chambishi Metals в Замбии и поиска альтернативных вариантов обеспечения предприятия сырьем вследствие введения в 2020 г. в Замбии 5 %-ной пошлины на импорт сырья, из-за чего ERG Africa стало невыгодно ввозить кобальтовый и медный концентрат из ДР Конго. Производственная мощность Chambishi Metals составляет 55 тыс. т медных катодов в год и до 6,8 тыс. т кобальта в год. Как заявляют представители компании⁸. В данном случае ERG Africa могла бы для снижения риска остановки завода включить в них данный опцион.

Упомянутая компания предполагает также реализацию железорудного проекта Vamin в штате Байя (Бразилия) стоимостью 2,6 млрд. долл., инициированного еще в 2005 г., но отложенного из-за падения мировых цен на железорудное сырье. Начало добычи железной руды запланировано на 2025 г. Объем производства концентрата оценивается в 19,5-20 млн. т/год⁹. Хотя подорожание руды в 2019 г. вернуло интерес компании к данному проекту, снижение спроса на руду вследствие пандемии несет для компании существенные риски. В этом случае компания ERG могла бы для снижения риска очередной остановки реализации указанного проекта включить в них данный опцион.

8 Казахстанская ERG приостанавливает работу медеплавильного завода в Замбии. 27.01.2020. URL: <https://www.metainfo.ru/ru/news/113542>

9 Казахская компания планирует добывать железную руду в Бразилии. 12.09.2019. URL: <https://www.metainfo.ru/ru/news/111007>



Примечание – Источник [18].

Рисунок 4 - Учет реального опциона на выжидание времени инвестирования при формировании и реализации инвестиционного портфеля металлургической компании

Реальный (технологический) опцион на разработку новых инноваций в зависимости от эффекта в виде продуктов интеллектуальной деятельности подразделяется на три вида: а) позиционный опцион (предполагает (для страховки) небольшие инвестиции одновременно в нескольких технологических направлениях на случай, если основное выбранное направление экономически и стратегически не оправдает себя); б) разведывающий опцион (если нет уверенности, в какой степени рынок воспримет разрабатываемую технологию); в) «мостиковый» опцион (небольшие и краткосрочные инвестиции в неизвестные рыночные ниши для использования полученного опыта при создании технологий в перспективных рыночных нишах или «прорывных» технологий). Примером разведывающего технологического опциона являются инвестиции компании ПАО «Северсталь» в Южно-

Африканскую компанию IMBS (покупка 25,6% доли ее акций), разрабатывающую технологию Fine smelt (извлечение концентрата железной руды из низкосодержащей руды или отработанных «хвостов» железорудных месторождений). На первоначальном этапе предполагается выявить возможность ее использования для получения концентрата железной руды с коммерчески обоснованной себестоимостью (со строительством демонстрационного производства), в дальнейшем – глобальное масштабирование данной технологии на других площадках.

При оценке данным методом сумма (I), которую инвестор заплатил за право обладания технологическим опционом, представляет собой инвестиции в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по проекту усовершенствования (доработки) существующей технологии производства продуктов (услуг), в которых металлургическая

компания уже имеет высокий имидж и сильные позиции, и создания новых поколений высоких технологий. Стоимость дальнейших инвестиций, необходимых для реализации данного проекта, представляет собой цену P_0 , которую инвестор определил в момент t — сумма условной прибыли от проекта, которую инвестор получит в момент времени T . В этом случае инвестору иногда целесообразно реализовать опцион для частичного покрытия первоначальных затрат на НИОКР [12]. Данный опцион бесполезен, если НИОКР-проект не связан с высоким риском.

В настоящее время АО «ШалкияЦинк ЛТД» (100%-ная дочерняя компания АО «НГК «Тау-Кен Самрук») осуществляет проектирование обогатительной фабрики производительной мощностью 4 млн. т цинковой и свинцовой руды в год на месторождении Шалкия (Казахстан), предполагающей использование новейших технологий обогащения данных руд и цифровизации рудника¹⁰. В данном случае компания могла бы для снижения риска реализации проекта включить в него позиционный опцион.

Освоение и выпуск новой (инновационной) продукции, как правило, требуют значительных инвестиций. Известна методика [21] торговли, предусматривающая возможность выставления на торги опционов на еще *не произведенную новую продукцию*, позволяющая получить металлургической компании беспроцентный кредит, при этом частичную предоплату данной продукции в размере 20-40% стоимости всей партии осуществляет покупатель-брокер, получающий за это право ее распределения по мере производства. Оплата оставшихся 60-80% осуществляется по мере поставки нового товара. Контракт предусматривает в случае отказа металлургической компании от поставок трансформацию беспроцентного кредита в кредит со ставкой не ниже, чем по коммерческим банковским кредитам. В данном опционе оговариваются условия снижения действующих цен, а при их росте — перераспределение доходов от реализации продукции между производителем и покупателем.

Использование в лизинговом контракте реального опциона позволяет планировать и инвестировать производство. При формировании портфеля ОРИ примером инвести-

ционной опционной стратегии может служить ситуация, когда в рамках реализации металлургической компанией проекта лизингодатель по контракту с лизингополучателем заключает опционный контракт «пут» (на продажу) с третьим лицом какого-либо ОРИ (например, оборудования) [18, 22]. В качестве реального опциона для лизингополучателя выступает оперативный (операционный) лизинг, предполагающий возможность досрочного возврата лизингополучателем предмета лизинга.

Предметом реального опциона может быть передача технологии ноу-хау по лицензионному контракту при реализации проекта [3]. В рамках данного контракта все запрашиваемые по технологии ноу-хау сведения можно передавать только после заключения опционного соглашения, содержащего статью о конфиденциальности.

Реальный опцион на наем (аренду) сотрудника или члена спортивной команды. Такое опционное соглашение предполагает возможность продления через оговоренный период времени контракта с сотрудником металлургической компании или членом ее спортивной команды на его наем (аренду) на определенный в контракте период, например по схеме 1 + 3 (через 1 год еще на 3 года) либо возможность отказа от продления контракта через 1 год.

Реальный опцион на возможность изменения масштаба проекта. Металлургическая компания прежде всего в циклическом производстве может сокращать/увеличивать масштабы проекта: при благоприятной ситуации (роста спроса на продукцию, числа клиентов и т.п.) в проект могут быть вложены дополнительные инвестиции, при неблагоприятной — часть инвестиций — изъята.

Например, группа ERG увеличила экспорт в КНР железорудного сырья (за I кв. 2020 г. было экспортировано около 700 тыс. т железной руды (на 60% больше, чем за I кв. 2019 г.), компенсируя снижение спроса на ее продукцию в странах СНГ. Комбинат «АрселорМиттал Темиртау» также предполагает диверсифицировать продажи¹¹. В данном случае компании могли бы для снижения риска реализации проектов диверсификации включить в них данный опцион.

10 В Казахстане начато проектирование обогатительной фабрики на крупнейшем полиметаллическом месторождении страны — Шалкия. 29.05.2020. URL: <https://www.metalinfo.ru/ru/news/116717>

11 NOVA-Цинк увеличил добычу руды на 40%. 10.12.2019. URL: <https://www.metalinfo.ru/ru/news/112747>

В настоящее время предприятие «Nova-Цинк» (дочернее предприятие ЧЦЗ, металлургический комплекс УГМК, Казахстан) реализует проект по увеличению добычи руды подземным способом (на 40% от базового уровня) и объемов ее переработки обогатительной фабрикой (на 17% от базового уровня)¹². В данном случае предприятие могло бы для снижения риска возможной нереализации дополнительных объемов продукции также включить в них данный опцион.

Встречающиеся на практике реальные опционы на ОРИ могут быть сложнее приведенных примеров, например, можно отказаться от реализации проекта в любое время, при этом цена за данный отказ как правило, заранее не известна и может изменяться со временем. Кроме этого, даже отказавшись от реализации проекта, можно вернуться к нему при наступлении более благоприятных обстоятельств для инвестирования [18]. Возможно также использование реальных экзотических опционов, применение которых должно предполагать разработку соответствующего метода.

С одной стороны, изменчивость для держателей реальных опционов создает повышательный потенциал, при этом опционный контракт ограничивает потери. С другой стороны, пока проект обеспечивает требуемую рентабельность, металлургическая компания стремится исполнить реальный опцион, чтобы получить денежный приток. Если последний достаточно высок, компания исполнит опцион «колл» досрочно.

Модель

Расчет и учет стоимости реальных опционов на проекты является важным механизмом для повышения эффективности формирования инвестиционного портфеля **металлургической компании**. Оценка эффективности инвестиционных проектов с использованием МРО основана на предположении, что любая для металлургической компании инвестиционная возможность может быть анализируема как реальный опцион: право в течение определенного времени создавать/приобрести (возвратить, продать) актив. Известная формула расчета ценности проекта в условиях неопределенности с использованием реальных опционов [2] не учитывает

ряда долговременных затрат, связанных с использованием реальных опционов. Поэтому авторы приводят уточненную формулу расчета ожидаемого чистого дисконтированного дохода NPV проекта в условиях неопределенности с использованием реальных опционов:

$$\overline{NPV} = \sum_{i=1}^n NPV_i x P_i,$$

где P_i — вероятность реализации i -го сценария реализации проекта при $i = 1, \dots, n$; NPV_i — дисконтированный чистый доход каждого сценария реализации проекта, определяемый как

$$NPV_i = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+E)^t} - \frac{CPO}{(1+E)^t} - \frac{ДДЗСИРО}{(1+E)^t} =$$

$$= \sum_{t=0}^T \frac{R_t - C_t^{-I_t}}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+E)^t} - \frac{CPO}{(1+E)^t} - \frac{ДДЗСИРО}{(1+E)^t},$$

где в период t реализации проекта CF_t - денежный поток; R_t - текущие результаты, в денежном выражении; $C_t^{-I_t}$ - текущие затраты без учета инвестиций I_t , в денежном выражении; T - горизонт расчета проекта; CPO — стоимость имеющихся у металлургической компании или встроенных в проект реальных опционов; $ДДЗСИРО$ - связанные с использованием реальных опционов дисконтированные дополнительные затраты; E - общеэкономическая ставка дисконтирования

$$1+E = (1+i) \cdot (1+\alpha) \cdot (1+r), \quad (1)$$

где i - безрисковая процентная ставка; α - средний темп инфляции; r - несистематическая составляющая общего риска конкретного проекта.

То есть \overline{NPV}_i проекта представляет собой сумму ожидаемого в условиях неопределенности от проекта чистого приведенного дохода без возможности его адаптации к изменяющимся условиям реализации проекта, стоимости имеющихся у металлургической компании или встроенных в проект реальных опционов, обеспечивающих возможность адаптации проекта к изменениям, и дисконтированных долговременных затрат, связанных с использованием реальных опционов, а именно: 1) необходимость объективного учета металлургической компанией: а) цены, которую придется платить за отказ от реализации проекта и которая, как правило, заранее не известна и со временем может меняться;

12 Казахстанская ERG компенсирует падение спроса на ЖРС в СНГ за счет Китая. 17.04.2020. URL: <https://www.metallinfo.ru/ru/news/115574>

б) альтернативных издержек инвестирования, сравнимых со стоимостью реального опциона; в) возможности трансформации инвестиционных расходов в безвозвратные издержки (на специализированные продукты сферы услуг и оборудования, наем, обучение и увольнение персонала, рекламу), что делает инвестирование необратимым; 2) возможная потеря стратегических ориентиров вследствие излишней «гибкости» в принятии управленческих решений при пересмотре бизнес-планов; 3) необходимость изменения подходов к ведению бизнеса и организационной культуры в металлургической компании. Поэтому инвесторы, как правило, не начинают инвестировать, если процессы можно, не начиная, отложить, и пока доход существенно не превысит долгосрочные средние издержки.

Результаты

При использовании реальных опционов риск проекта и, как следствие, ставка дисконтирования, учитываемая в формуле (1), будут ниже.

Опционы, имеющие в качестве базовых реальные активы, существенно отличаются от финансовых опционов и прежде всего используемой для них при определении NPV_i проекта безрисковой процентной ставкой в формуле (1). Для *финансовых опционов* используется доходность краткосрочных (3-х мес.) гособлигаций как наименее подверженного риску неплатежа актива, для реальных - средняя доходность инвестиций в соответствующей отрасли или ставка рефинансирования государственных центральных банков для наименее рискованных проектов и определяется как правило индивидуально для каждого проекта.

Заключение

Экономически развитые страны с регулируемой рыночной экономикой широко применяют реальные опционы на ОРИ. Для Казахстана и России очень важно использовать реальные опционы на ОРИ, в частности, на проекты в условиях наличия у инвесторов психологического недоверия к долгосрочному/ крупному инвестированию. Кроме этого, затраты на создание реального опциона при реализации проекта могут оказаться неоправданными, например, инвестиции в дополнительные производственные мощности при ошибочном предположении увеличения спроса на продукцию проекта [1]. Поэтому является важным сформировать реальный

опцион для сторонних инвесторов с целью снижения у них таких психологических барьеров и повышения уровня страхования их инвестиций в проекты металлургических компаний.

Систематизация основных видов реальных опционов позволяет расширить для лиц, принимающих управленческие решения, диапазон применения этих решений.

Стратегическое управление крупными, стратегически значимыми инновационными проектами, обеспечивающими достижение целей инновационного развития металлургической компании и направленными на достижения её интегральных стратегических целей, должно предполагать в том числе процесс формирования реальных опционов на их реализацию. Это обусловлено тем, что инвестиции в инновационные проекты распределены во времени, в течение которого могут происходить события, влияющие на прогнозируемые денежные потоки и, следовательно, на эффективность и привлекательность подобных инвестиций. Промежуточные результаты, полученные в процессе реализации инновационных проектов, могут значительно повлиять на принятие дальнейших стратегических решений по ним. Поэтому нельзя не учитывать встроенные опционы (на временную остановку проекта, ускорение проекта, на выходы из проекта, на тиражирование проекта) в высокорисковые инновационные проекты и именно поэтому процесс их оценки должен быть встроен в процесс стратегического управления инновационными проектами.

Применение более объективной формулы расчета ожидаемого эффекта от реализации проекта, учитывающей наличие реальных опционов, повышающих эффективность страхования ОРИ в условиях неопределенности, позволяет использовать дополнительные возможности, содержащиеся в проектах, для более эффективного развития металлургических компаний.

Список использованных источников

1. Кудряшов А. А. Совершенствование механизмов привлечения инвестиций с использованием опционов для инновационного развития в экономике РФ / Под ред. Л.П. Гончаренко. - М.: Рос. экон. акад., 2007. - 44 с.
2. Бухвалов А. В. Реальные опционы в менеджменте: введение в проблему // Российский журнал менеджмента. - 2004. - № 2. - С. 3-32.
3. Филин С. А. Страхование и хеджирование рисков инвестиционной деятельности. — М.: Анкил, 2009. - 407 с.
4. Баранов А. О., Музыко Е. И. Концепция реальных опционов как инновационный метод оценки инвестиционных проектов в промышленности // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. - 2015. - № 1. - Т. 15. - С. 32-51.
5. Menassa C., Pea Mora F., Pearson N. Study of real options with exogenous competitive entry to analyze dispute resolution ladder investments in architecture, engineering and construction projects // Journal of Construction Engineering and Management – ASCE. - 2010. - V. 136, № 3. - P. 377-390. DOI:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000132.
6. Филин С. А. Страхование инвестиционных рисков: учебное пособие. - М.: Благовест-В, 2005. - 216 с.
7. Damodaran A. The promise and peril of real options. - New York: Stern School of Business, 2005.
8. Кокин А. С., Осолков И. М. Теория реальных опционов как парадигма принятия инвестиционных решений. Аудит и финансовый анализ. - 2015. - № 4. - С. 237-240.
9. Fan Y., Zhu L. A Real options Based model and its application to china's overseas oil investment decisions // Energy Economics. — 2010. — V. 32, № 3. — P. 627-637. DOI: 10.1016/j.eneco.2009.08.021.
10. Filin S.A., Yakushev A.Zh., Velikorossov V.V., Loshkov B.D., Khudaibergenov A.K. Assessment of the Expected Effect of Portfolio of Projects When Using Real Options. В сборнике: 2nd International Conference on Pedagogy, Communication and Sociology (ICPCS 2020). - 2020. - С. 206-211. DOI: 10.12783/dtssehs/icpcs2020/33869.
11. Filin S. A., Chaykovskaya L. A. A Model of Option Pricing When Calculating Size of Net Assets. Journal of Corporate Finance Research. - 2018. - V. 13, № 1. - P. 91-106. DOI: 10.17323/j.jcfr.2073-0438.12.1.2018.91-106.
12. Schilling M. A. Strategic management of technological innovation, 5th ed. - Mcgraw-Hill Education, 2017. - 336 p.
13. Агафонов А. А. Применение реальных опционов в реализации хеджирования рисков проектного финансирования // Научное обозрение. — 2015. - № 11. - С. 269-276.
14. Казбеков Б. К., Жапаров М. Перспективы применения метода реальных опционов при оценке инвестиционных проектов. Вестник КазНУ. Серия экономическая. — 2012. — № 3. — С. 70-74.
15. Гусев А. А., Нарулин Д. С. Метод реальных опционов в оценке инвестиций в горнодобывающей отрасли // Russian Journal of Management. — 2014. - Т. 2. - № 6. - С. 261-268. - DOI: 10.12737/11218.
16. Мазоль О.И. Применение опциона времени инвестирования в теории реальных опционов для оценки эффективности инвестиций в информационные технологии // Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. — 2014. - № 3. - С. 211-218.
17. Fernandes B., Cunha J., Ferreira P. The use of real options approach in energy sector investments // Renewable and Sustainable Energy Reviews. — 2011. — V. 15, № 9. — P. 4491-4497. DOI:10.1016/J.RSER.2011.07.102.
18. Грачева Ю. А. Оценка финансового риска лизингополучателя при досрочном расторжении договора лизинга и методы его минимизации. Инвестиции и экономическая безопасность // Труды секции «Инвестиции и экономическая безопасность» (вып. 5). - М.: Рос.экон.акад., 2001. - С. 112-125.
19. Тайкулакова Г.С., Алибекова Д. Моделирование реальных инвестиций методом опционов // Вестник Карагандинского университета. Серия «Экономика». - 2017. - № 1(85) . - С. 125-131.
20. Карибаев Е.С., Ерубаяева А.С. Опционы, фьючерсы и свопы как финансовые инструменты хеджирования рисков // Вестник Карагандинского университета. Серия «Экономика». - 2015. - № 2. - С. 163-169.
21. Гончаренко Л.П., Филин С.А., Кузнецов Б.Т., Демик Н.К., Якушев А.Ж., Женова Н.А., Бондарь И.В. Инновационный менеджмент // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. - 2015. - № 6 (73). - С. 4.
22. Кузнецов Д. В. Реальные опционы в формировании эффективной системы лизингового финансирования // Деньги и кредит. - 2014. - № 2. - С. 54-58.

References

1. Kudryashov A. A. (2007). Sovershenstvovanie mekhanizmov privlecheniya investitsij s ispol'zovaniem opcionov dlya innovacionnogo razvitiya v `ekonomike RF [Improving mechanisms for attracting investment using options for innovative development in the Russian economy], ed. By L.P. Goncharenko, Moscow: Ros. Ekon. Acad. 44 p. (In Russ.)
2. Bukhvalov A.V. (2004). Real'nye opciony v menedzhmente: vvedenie v problemu [Real options in management: introduction to the problem]. Rossijskij zhurnal menedzhmenta [Russian journal of management], 2, 3-32. (In Russ.)
3. Filin S. A. (2009). Strahovanie i hedzhirovanie riskov investicionnoj deyatel'nosti [Insurance and hedging of investment activity risks], Moscow: Ankil, 407 p. (In Russ.)
4. Baranov A.O. & Muzyko E.I. (2015). Koncepciya real'nyh opcionov kak innovacionnyj metod ocenki investicionnyh projektov v promyshlennosti [The Concept of real options as an innovative method of evaluating investment projects in industry]. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of the Novosibirsk state University]. Series: Socio-economic Sciences, 1, 15, 32-51. (In Russ.)
5. Menassa C., Pea Mora F. & Pearson N. (2010). Study of real options with exogenous competitive entry to analyze dispute resolution ladder investments in architecture, engineering and construction projects.

Journal of Construction Engineering and Management – ASCE, 136, 3, 377-390.

6. Filin S.A. (2005). Strahovanie investicionnyh riskov: uchebnoe posobie [*Insurance of investment risks*]: textbook, Moscow: Blagovest-V, 216 p. (In Russ.)

7. Damodaran A. The promise and peril of real options. New York: Stern School of Business, 2005.

8. Kokin A.S. & Oskolkov I.M. (2015). Teoriya real'nyh opcionov kak paradigma prinyatiya investicionnyh reshenij [Theory of real options as a paradigm for making investment decisions]. Audit i finansovyy analiz [*Audit and financial analysis*], 4, 237-240. (In Russ.)

9. Fan Y. & Zhu L. (2010). A Real options Based model and its application to China's overseas oil investment decisions. Energy Economics, 32, 3, 627-637.

10. Filin S.A., Yakushev A.Zh., Velikorossovo V.V., Loshkov B.D. & Khudaibergenov A.K. (2020). Assessment of the Expected Effect of Portfolio of Projects When Using Real Options. V sbornike: 2nd International Conference on Pedagogy, Communication and Sociology (ICPCS 2020), 206-211.

11. Filin S.A. & Chaykovskaya L. A. (2018). A Model of Option Pricing When Calculating the Size of Net Assets. Journal of Corporate Finance Research, 13, 1, 91-106. (In Russ.)

12. Schilling M.A. (2017). Strategic management of technological innovation, 5th ed. Mcgraw-Hill Education, 336 p.

13. Agafonov A.A. (2015). Primenenie real'nyh opcionov v realizacii hedzhirovaniya riskov proektnogo finansirovaniya [Application of real options in the implementation of project Finance risk hedging]. Nauchnoe obozrenie [*Scientific review*], 11, 269-276. (In Russ.)

14. Kazbekov B.K. & Zhaparov M. (2012). Perspektivy primeneniya metoda real'nyh opcionov pri ocenke investicionnyh proektov [Prospects of applying the method of real options when evaluating investment projects]. Vestnik KazNU. Seriya `ekonomicheskaya [*Bulletin of KazNU*]. The series is economic, 3, 70-74. (In Russ.)

15. Gusev A.A. & Narulin D.S. (2014). Metod real'nyh opcionov v ocenke investicij v gornodobyvayushej otrasli [Method of real options in evaluating investments in the mining industry]. Russian Journal of Management, 2, 6, 261-268. (In Russ.)

16. Mazol' O.I. (2014). Primenenie opciona vremeni investirovaniya v teorii real'nyh opcionov dlya ocenki `effektivnosti investicij v informacionnye tehnologii [Application of the investment time option in the theory of real options for evaluating the effectiveness of investments in information technology]. Vestnik Nauchno-issledovatel'skogo centra korporativnogo prava, upravleniya i venchurnogo investirovaniya Syktyvkar'skogo gosudarstvennogo universiteta [*Bulletin of the Research center for corporate law, management and venture investment of Syktyvkar state University*], 3, 211-218. (In Russ.)

17. Fernandes B., Cunha J. & Ferreira P. (2011). The use of real options approach in energy sector investments. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15, 9, 4491-4497.

18. Gracheva Yu. A. (2001). Ocenka finansovogo riska lizingopoluchatelya pri dosrochnom rastorzhении dogovora lizinga i metody ego minimizacii [*Assessment of the financial risk of the lessee at early termination of*

the lease agreement and methods of its minimization]. Investment and economic security. Proceedings of the section "Investment and economic security" (issue 5), Moscow: Russian economic Academy, 112-125. (In Russ.)

19. Tajkulakova G.S. & Alibekova D. (2017). Modelirovanie real'nyh investicij metodom opcionov [Modeling of real investments by option method]. Vestnik Karagandinskogo universiteta [*Bulletin of Karaganda University*]. Seriya «Ekonomika», 1(85), 125-131. (In Russ.)

20. Karibaev E.S. & Erubaeva A.S. Opciony, f'yuchersy i svopy kak finansovye instrumenty hedzhirovaniya riskov [Options, futures and swaps as financial instruments of risk hedging]. Vestnik Karagandinskogo universiteta [*Bulletin of Karaganda University*]. Series "Economics", 2015, 2, 163-169. (In Russ.)

21. Goncharenko L.P., Filin S.A., Kuznetsov B.T., Demik N.K., Yakushev A.Zh., Zhenova N.A. & Bondar, I. V. (2015). Innovacionnyj menedzhment [*Innovative Management*]. Hroniki ob `edinennogo fonda `elektronnyh resursov Nauka i obrazovanie [*Chronicles of the United Fund of electronic resources Science and education*]. 6 (73), 4. (In Russ.)

22. Kuznetsov D.V. (2014). Real'nye opciony v formirovanii `effektivnoj sistemy lizingovogo finansirovaniya [Real options in the formation of an effective system of leasing financing]. Den'gi i kredit [*Money and credit*], 2, 54-58. (In Russ.)