



Егорова Ольга Вячеславовна

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ  
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ

Специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством  
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами:  
промышленность)»

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Работа выполнена на кафедре «Экономика промышленности и управление проектами» Высшей школы экономики и управления ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)».

**Научный руководитель – Баев Леонид Александрович,**  
доктор экономических наук, профессор,  
зав. кафедрой «Экономика промышленности и  
управление проектами» Высшей школы  
экономики и управления ФГАОУ ВО «Южно-  
Уральский государственный университет (НИУ)»,  
г. Челябинск

**Официальные оппоненты: Немцев Виктор Николаевич,**  
доктор экономических наук, профессор кафедры  
«Экономика и финансы» ФГБОУ ВО  
«Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова»,  
г. Магнитогорск

**Терешина Мария Александровна,**  
кандидат экономических наук, научный  
сотрудник ООО «НТЦ-Геотехнология»,  
г. Челябинск

**Ведущая организация –** Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Уральский федеральный  
университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина»

Защита состоится «23» декабря 2016 г. в 11.00 часов, на заседании  
диссертационного совета Д 212.298.07 в Южно-Уральском государственном  
университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО  
«Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»,  
<http://www.susu.ac.ru/dissertation/d212-298-07>.

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор экономических наук, профессор



Бутрин А.Г.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Актуальность темы исследования определяется необходимостью совершенствования методов оценки и повышения эффективности инвестиционных проектов, как многоэтапных процессов с высоким уровнем разнообразия и неопределенности.

В этих условиях получившие широкое распространение методы оценки эффективности инвестиционных проектов, не всегда позволяют получить корректные и однозначные результаты.

Учитывая это обстоятельство, в последние годы все большее распространение получает подход к оценке инвестиционных проектов на основе применения теории реальных опционов, который позволяет оценить проект с учетом различных вариантов пошагового развития.

Несмотря на высокую актуальность теории реальных опционов и потенциальную возможность развития на ее базе нового направления адаптивного управления инвестиционными проектами для повышения их эффективности, практическое использование идей этой теории весьма затруднительно в виду отсутствия ретроспективной статистической информации относительно реальных опционов.

Все вышесказанное обуславливает актуальность и научную целесообразность разработки методов, моделей и методик практически адекватной реализации идеи реальных опционов для оценки и гибкого адаптивного управления эффективностью инвестиционных проектов в процессе разработки и реализации.

**Степень разработанности проблемы.** Вопросами применения теории реальных опционов в оценке эффективности инвестиционных проектов занимались такие известные зарубежные авторы, как Брейли Р., Бригхем Ю., Гапенски Л., Дамодоран А., Коупленд Т., Майерс С., Тригеоргис Л. и др.

Отечественные авторы, в частности, Артемова Д.Б., Брусланова Н., Бухвалов А.В., Валдайцев С.В., Лимитовский М.А., Кузовлев В., и др., также сделали значимый вклад в разработку этих вопросов.

Существенный вклад в развитие проблемы оценки экономической эффективности инновационно-инвестиционных проектов методом реальных опционов внесли представители уральской экономической школы: Алябушев Д.Б., Баев И.А., Герасимова Е.В., Онищенко Э.В. и др.

Тем не менее, вопрос конструктивной применимости теории опционов в оценке эффективности инвестиционных проектов по-прежнему остается неоднозначным.

**Цель диссертационного исследования заключается в совершенствовании методов и методик использования теории реальных опционов пригодных для адекватного адаптивного управления инвестиционными проектами в промышленности.**

**Задачи диссертационного исследования:**

- разработать управленческую классификацию критериев и методов оценки и управления инвестиционными проектами; определить место и роль метода реальных опционов в этой классификации;

- провести сравнительную классификацию финансовых и реальных опционов, с целью выявления основных задач разработки методов и моделей оценки реальных опционов;
- обосновать основные характеристики инвестиционных проектов, указывающих на целесообразность применения к их оценке метода реальных опционов; выполнить анализ методов и моделей оценки финансовых опционов с целью определения методических принципов модификации этих методов применительно к задаче оценки реальных опционов;
- разработать метод корректной оценки реальных опционов применительно к задаче гибкого адаптивного управления инвестиционными проектами, как многоэтапными процессами;
- разработать алгоритм реализации авторского метода, позволяющего корректно оценить эффективность опционального инвестиционного проекта и адаптивно управлять им на различных этапах реализации.

**Объект диссертационного исследования** – инвестиционные проекты промышленных предприятий.

**Предмет диссертационного исследования** – организационно-экономические отношения в процессе разработки и реализации инвестиционных проектов.

**Соответствие содержания диссертации заявленной специальности.** Работа выполнена в соответствии с пунктами Паспорта специальности ВАК 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством», специализации – «Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность»: 1.1.1. Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности; 1.1.4. Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах; 1.1.11. Оценки и страхование рисков хозяйствующих субъектов; 1.1.13. Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов.

**Теоретическую и методологическую** основу диссертационного исследования составили фундаментальные и прикладные исследования отечественных и зарубежных ученых в области: инвестиционного анализа, теории реальных и финансовых опционов, методов многокритериальной оценки и оптимизации.

**Информационную базу** диссертационного исследования составили монографии, учебники, научные публикации в периодической литературе, материалы научных конференций, материалы информационных ресурсов сети Internet, законодательные и нормативные документы по оценке эффективности инвестиционных проектов; результаты собственных исследований автора.

**Научные результаты и новизна исследования:**

1. Выполнен анализ и составлена управленческая классификация критериев и методов оценки и управления эффективностью инвестиционных проектов. Выделены ситуации, в которых традиционные критерии и методы анализа и оценки инвестиционных проектов проявляют свою ограниченность. Определено место и роль метода реальных опционов в управленческой классификации

методов оценки и управления инвестиционными проектами, и принятии априорных рациональных решений повышающих эффективность инвестиционных проектов, с учетом возможных изменений среды их реализации. Это позволяет обосновать необходимость разработки адекватного, практически применимого метода оценки и управления инвестиционными проектами на основе теории реальных опционов.

2. Проведена сравнительная классификация финансовых и реальных опционов, с целью выявления основных задач разработки методов и моделей оценки реальных опционов. Проанализированы сравнительные характеристики финансового и реального опциона. Показана принципиальная схожесть финансового и реального опциона и теоретическая возможность применения подходов традиционных моделей оценки стоимости финансовых опционов в случае реальных опционов. Предложен авторский вариант управленчески конструктивной классификации реальных опционов. Данная классификация позволяет определить круг наиболее значимых типов реальных опционов, составивших предмет диссертационного исследования. С учетом поставленной цели диссертационного исследования, были уточнены и конкретизированы задачи исследования до разработки методов и методик оценки стоимости «простых» реальных опционов.

3. Обоснованы основные характеристики инвестиционного проекта, указывающие на целесообразность применения к их оценке ROV-метода. С учетом основных критериев, свидетельствующих о целесообразности применения теории реальных опционов, разработана классификация инвестиционных проектов. Доказано, что большинству проектов присущи характеристики реальных опционов. На основе проведенного анализа методов и моделей оценки финансовых опционов определены методические принципы модификации этих методов применительно к реальным опционам. Показано, что модели оценки стоимости финансовых опционов требуют априорной статистической информации, которая у реальных инвестиционных проектов практически отсутствует. Поэтому прямое использование существующих методов оценки финансовых опционов невозможно. Это доказывает целесообразность разработки новых практически реализуемых методов оценки стоимости реальных опционов, основанных на замене стохастических характеристик переменных проекта – экспертными оценками.

4. Разработан метод корректной оценки реальных опционов применительно к задаче гибкого адекватного управления инвестиционными проектами – модифицированный ROV-метод (MROV-метод). В рамках MROV-метода для преодоления существующих проблем предложено использование наиболее обоснованного и практически адекватного метода решения многокритериальных задач – метода анализа иерархий (МАИ), что позволяет перейти от необходимости определения классических вероятностных характеристик проекта к использованию экспертных оценок, получение которых представляется практически возможным.

5. Разработан алгоритм реализации MROV-метода, основанный на модификации метода анализа иерархий (МАИ), для определения соотношения

относительных вероятностей реализации проекта по оптимистическому и пессимистическому прогнозу в биномиальной модели опционального инвестиционного проекта, позволяющий корректно оценить эффективность опционального инвестиционного проекта и гибко адаптивно управлять им на различных этапах реализации.

**Методы исследования.** При проведении диссертационного исследования были использованы: метод анализа иерархий, метод экспертных оценок, метод линейной свертки, системный анализ и синтез.

**Обоснованность и достоверность** результатов исследования подтверждается использованием значительного объема научных трудов авторитетных ученых в области инвестиционного анализа и управления эффективностью инвестиционных проектов, аналитическим исследованием существующих методов оценки, анализа и управления инвестиционными проектами, корректным использованием теоретических и экспериментальных методов обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Достоверность экспериментальных данных обеспечена использованием современных средств и методик проведения исследования. Достоверность решений автора подкреплена применением экономико-математического моделирования и положительными результатами апробации разработок автора на промышленных предприятиях.

**Практическая значимость** диссертационного исследования заключается в возможностях применения его результатов в практике промышленных предприятий для оценки и гибкого адаптивного управления инвестиционными проектами для повышения их эффективности.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения диссертационной работы докладывались на следующих Всероссийских конференциях: «Инновации в социально-экономической политике России в современных условиях» (Челябинск, ВЗФЭИ, 2009 г.), 60-й юбилейной конференции «Наука ЮУрГУ: Секция экономики, управления и права» (Челябинск, ЮУрГУ, 2008 г.); а также на Уральском семинаре по механике и процессам управления, секция «Процессы управления» (Екатеринбург, УрО РАН, 2009), 66-й научной конференции «Наука ЮУрГУ: Секция экономики, управления права» (Челябинск, ЮУрГУ, 2014 г.), 2-й международной научно-технической конференции «Пром-Инжиниринг», секция «Экономика и управление на промышленных предприятиях» (Челябинск, ЮУрГУ, 2016).

Материалы исследования используются в учебном процессе по дисциплине «Оценка и управление стоимостью», «Инвестиции и инвестиционный анализ».

Практическое использование результатов диссертационного исследования подтверждается справкой об использовании на промышленных предприятиях Челябинской области входящих в состав Группы Компаний «Приводная техника».

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 11 работ, общим объемом 6,22 п.л. (4,66 п.л. авторского текста), в том числе 5 статей в ведущих изданиях согласно требованиям ВАК РФ, в которых отражены основные положения проведенного исследования.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертационной работы состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка из 114 наименований и 10 приложений. Основное содержание изложено на 161 страницах машинописного текста, 22 рисунках и в 12 таблицах.

**Во введении** обосновывается актуальность темы исследования, ее теоретическая и методологическая значимость, цель и задачи, объект и предмет диссертационного исследования, излагается научная новизна и практическая значимость работы.

**В первой главе** «Методы оценки и анализа инвестиционных проектов и пути их совершенствования» рассмотрены цели и задачи оценки и управления инвестиционными проектами в условиях неопределенности. Выявлены недостатки существующих методов оценки и управления инвестиционными проектами, их ограниченность в условиях постоянной изменчивости среды их реализации. Обозначены целесообразность и возможности применения теории реальных опционов в управлении инвестиционными проектами для повышения их эффективности.

**Во второй главе** «Разработка метода оценки и управления инвестиционными проектами на основе теории реальных опционов» показана значимость реального опциона, как основы управления инвестиционными проектами с целью повышения их эффективности. Выполнен анализ существующих методов и моделей оценки стоимости реальных опционов, выявлен неустранимый недостаток потребности в априорных стохастических характеристик переменных проекта. Обосновывается целесообразность и предлагается MROV-метод, как основа методического обеспечения адаптации инвестиционных проектов, в котором вероятностные характеристики проекта заменены экспертными оценками.

**В третьей главе** «Разработка методики оценки и управления инвестиционными проектами на основе теории реальных опционов» разработан алгоритм оценки стоимости опциональных инвестиционных проектов MROV-методом, основанным на применении метода анализа иерархий (МАИ) для решения задачи определения соотношения относительных вероятностей реализации проекта по оптимистическому и пессимистическому сценариям его развития. Представлена апробация разработанного метода и методики, обоснована их применимость, и способность решать поставленные задачи.

**В заключении** сформулированы основные выводы и предложения по результатам исследования.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. Выполнен анализ и составлена управленческая классификация критериев и методов оценки и управления эффективностью инвестиционных проектов. Выделены ситуации, в которых традиционные критерии и методы анализа и оценки инвестиционных проектов проявляют свою ограниченность. Определено место и роль метода реальных опционов в управленческой классификации методов оценки и управления**

**инвестиционными проектами, и принятии априорных рациональных решений повышающих эффективность инвестиционных проектов, с учетом возможных изменений среды их реализации. Это позволяет обосновать необходимость разработки адекватного, практически применимого метода оценки и управления инвестиционными проектами на основе теории реальных опционов.**

В условиях высокой неопределенности среды реализации инвестиционных проектов обычные показатели оценки их эффективности теряют свою надежность, поскольку становятся неопределенными.

Проведенный, в рамках диссертационного исследования, анализ позволил выделить ряд ситуаций, в которых традиционные методы анализа и оценки инвестиционных проектов проявляют свою ограниченность, главными из которых являются:

1. Неопределенность – изменчивость среды, требующая управленческой гибкости, а, следовательно, априорного формирования возможностей адаптации;
2. Апостериорное принятие корректирующих решений на основе актуализации реализуемого проекта и исключение априорной подготовки к использованию потенциальных возможностей.

На компенсацию указанных недостатков направлен метод реальных опционов (ROV – real option valuation – метод).

Применение теории реальных опционов в оценке и управлении инвестиционными проектами, с одной стороны дает возможность принятия управленческих решений на каждом этапе развития проекта, в зависимости от условий внешней среды. С другой стороны, важным моментом является то, что обеспечение возможностей соответствующих решений может закладываться еще на этапе планирования, а также в процессе реализации проекта, и в зависимости от условий среды, позволят в будущем:

- при благоприятном стечении обстоятельств усилить эффект от проекта, за счет грамотного использования приобретенных ранее возможностей;
- либо, при неблагоприятных условиях снизить риски потерь, путем отказа от продолжения проекта, отсрочки начала реализации или сокращения проекта с минимальными потерями для участников.

Методология реальных опционов нацелена на расширение как возможностей априорной оценки и управления инвестиционными проектами, так и возможностей эффективного использования положительных флуктуаций среды в процессе реализации проекта.

Несмотря на высокую актуальность теории реальных опционов и потенциальную возможность развития на ее базе нового направления адаптивного управления инвестиционными проектами, практическое использование идей этой теории весьма затруднительно ввиду отсутствия адекватного метода количественной оценки стоимости реальных опционов.

Все вышесказанное обуславливает актуальность и научную целесообразность разработки методов, моделей и методик практически корректной реализации идеи реальных опционов для оценки и гибкого адаптивного управления инвестиционными проектами с целью повышения их эффективности.



**2. Проведена сравнительная классификация финансовых и реальных опционов, с целью выявления основных задач разработки методов и моделей оценки реальных опционов. Проанализированы сравнительные характеристики финансового и реального опциона. Показана принципиальная схожесть финансового и реального опциона и теоретическая возможность применения подходов традиционных моделей оценки стоимости финансовых опционов в случае реальных опционов. Предложен авторский вариант управленчески конструктивной классификации реальных опционов. Данная классификация позволяет определить круг наиболее значимых типов реальных опционов, составивших предмет диссертационного исследования. С учетом поставленной цели диссертационного исследования, были уточнены и конкретизированы задачи исследования до разработки методов и методик оценки стоимости «простых» реальных опционов.**

С целью выявления основных задач разработки методов и моделей оценки реальных опционов диссертантом выполнен сравнительный анализ финансовых и реальных опционов.

Составлена сравнительная характеристика для финансового опциона, реального опциона-актива и реального опциона-возможности, с четким разграничением таких понятий, как базовый актив, опцион, право и результат (таблица 1).

Таблица 1

Сравнение финансовых и реальных опционов

Финансовый опцион	Реальный опцион	
	Актив	Возможность
<u>1 сторона</u> : собственник базового актива; <u>2 сторона</u> : потенциальный владелец опциона, т.е. права на приобретение актива	<u>1 сторона</u> : собственник базового актива; <u>2 сторона</u> : потенциальный владелец опциона, т.е. права на использование актива	<u>1 лицо</u> : собственник базового актива; и владелец опциона, т.е. права на использование актива
<u>Базовый актив</u> : финансовый актив (акция, облигация, валюта и т.д.)	<u>Базовый актив</u> : реальный (материальный) актив	<u>Базовый актив</u> : возможность реализации дополнительного управленческого решения
<u>Опцион</u> : возможность или право на получение дохода	<u>Опцион</u> : возможность дополнительного управления денежным потоком проекта	
<u>Право</u> :  купить (call опцион); продать (put опцион)	<u>Право</u> : – создать; – увеличить; – сократить; – ликвидировать и т.д.	<u>Право</u> : – отложить начало; – отказаться; – досрочно выйти из проекта и т.д.
<u>Важнейшее условие</u> : неопределенность (волатильность) стоимости базового актива и невозможность предсказать направление ее движения		
<u>Результат</u> : если условия благоприятные – получение прибыли	<u>Результат</u> : если условия благоприятные – увеличение NPV по проекту	

При детальном рассмотрении реальных и финансовых опционов становится вполне очевидным, что они объединены единой теоретической и методологической базой.

Финансовый опцион – возможность покупки или продажи финансового актива в случае спрогнозированных заранее изменений его будущей стоимости.

Реальный опцион – возможность коррекции денежных потоков проекта, в случае спрогнозированных заранее изменений условий его реализации.

Принципиальная схожесть финансового и реального опциона даёт основание предположить теоретическую возможность применения для оценки реальных опционов существующих подходов к оценке стоимости финансовых опционов.

В результате обобщения существующих классификаций реальных опционов, предложен авторский вариант классификации, которая является, на наш взгляд, наиболее управленчески конструктивной (рисунок 1).



Рис. 1. Классификация реальных опционов

В зависимости от признаков, положенных в основу данной классификации, будут отличаться и алгоритмы управления инвестиционными проектами с присущими им характеристиками реальных опционов.

В диссертации обосновано, что применение традиционных подходов к оценке стоимости опционов, основанных на теории финансовых опционов, возможно лишь теоретически, и то для очень узкого круга реальных опционов. Однако, в

связи с разнообразием реальных опционов, для их оценки требуется разработка большего количества специальных методов и методик.

Кроме того, применение традиционных моделей оценки стоимости финансовых опционов, на практике сопряжено с большим количеством сложностей, связанных с определением вероятностных характеристик проекта, что делает их труднореализуемыми.

В настоящее время не существуют практически реализуемые корректные методы оценки даже «простых» реальных опционов, имеющих прямые формальные аналоги в классе опционов финансовых. В диссертации обоснована задача разработки методов и методик оценки стоимости «простых» реальных опционов. Решение этой задачи, во-первых, существенно расширит возможности более качественного анализа и точной оценки большого количества реальных опциональных проектов, а во-вторых, создает теоретическую основу для прикладных исследований более сложных видов реальных опционов.

**3. Обоснованы основные характеристики инвестиционного проекта, указывающие на целесообразность применения к их оценке ROV-метода. С учетом основных критериев, свидетельствующих о целесообразности применения теории реальных опционов, разработана классификация инвестиционных проектов. Доказано, что большинству проектов присущи характеристики реальных опционов. На основе проведенного анализа методов и моделей оценки финансовых опционов определены методические принципы модификации этих методов применительно к реальным опционам. Показано, что модели оценки стоимости финансовых опционов требуют априорной статистической информации, которая у реальных инвестиционных проектов практически отсутствует. Поэтому прямое использование существующих методов оценки финансовых опционов невозможно. Это доказывает целесообразность разработки новых практически реализуемых методов оценки стоимости реальных опционов, основанных на замене стохастических характеристик переменных проекта – экспертными оценками.**

В рамках диссертационного исследования обоснованы основные характеристики проекта, указывающие на необходимость применения к их оценке ROV-метода, которые заключаются в следующем:

1. Неопределенность, недостаток информации относительно условий реализации проекта. Если для метода оценки, основанного на расчете NPV, неопределенность увеличивает риск, а, значит, снижает ценность проекта; то в случае применения ROV-метода – учитывается и положительная составляющая неопределенности.

2. Наличие потенциального конкурентного преимущества;

3. Наличие у проекта характеристик конкретного вида опциона.

В таблице 2 представлена классификация инвестиционных проектов, для которых целесообразно применять метод реальных опционов, из которой становится очевидным, что в той или иной степени большинству проектов присущи характеристики реальных опционов. Кроме того, формально между определенными видами реальных и финансовых опционов есть прямая аналогия.

Критерии целесообразности применения теории реальных опционов

Критерий проекта	Тип реального опциона	Соответствующий тип финансового опциона	Пример проекта
Наличие эксклюзивных прав. Неопределенность цены базового актива	Опцион отсрочки	Опцион call американского типа	Производство нового инновационного продукта, добыча природных ископаемых
Наличие операционной гибкости в контракте	Опцион на ликвидацию проекта	Опцион put американского типа	Венчурные инвестиционные проекты, (создание нового продукта)
Не связанность проекта долгосрочными обязательствами	Опцион на сокращение или приостановку деятельности	Опцион put американского типа	Проект строительства, когда цены на недвижимость падают
Наличие операционных резервов	Опцион на расширение	Опцион call американского типа	Строительство предприятия с избыточной мощностью
Начальные инвестиции необходимы для будущего развития предприятия	Опцион роста	Опцион call американского типа	Прикладные НИР
Инвестиции в проект могут осуществляться последовательно	Опцион на осуществление последовательных инвестиций	Опцион call американского типа	Проект продвижения новой серии продуктов
Обладание возможностью переключения на другую технологию, вид ресурса, рынок, масштаб деятельности	Опцион на переключение бизнеса	Опцион call американского типа	Разработка нефтяными компаниями проектов альтернативной энергетики

Однако, в связи с многообразием и сложностью реальных проектов, и самое главное, ограниченностью статистики по реальным опционам следует заниматься разработкой новых адекватных методов оценки их стоимости.

В работе выполнен анализ существующих моделей оценки стоимости опционов, наибольшее распространение среди которых получили две модели: модель Блэка-Шоулза и биномиальная модель Кокса-Росса-Рубинштейна.

На рисунке 2 представлен, разработанный нами в рамках диссертационного исследования, алгоритм отбора моделей оценки стоимости реальных опционов, с учетом существующих ограничений и проблем, связанных с их применением.

В связи со сложностью получения классических вероятностных характеристик, относительно планируемых инвестиционных проектов, возникает необходимость перехода или, как минимум, дополнения вероятностных оценок экспертными, и разработки методов корректной, практически реализуемой оценки стоимости реальных опционов.

Это доказывает целесообразность разработки новых корректных, практически реализуемых методов оценки стоимости реальных опционов, основанных на замене стохастических характеристик – экспертными оценками.

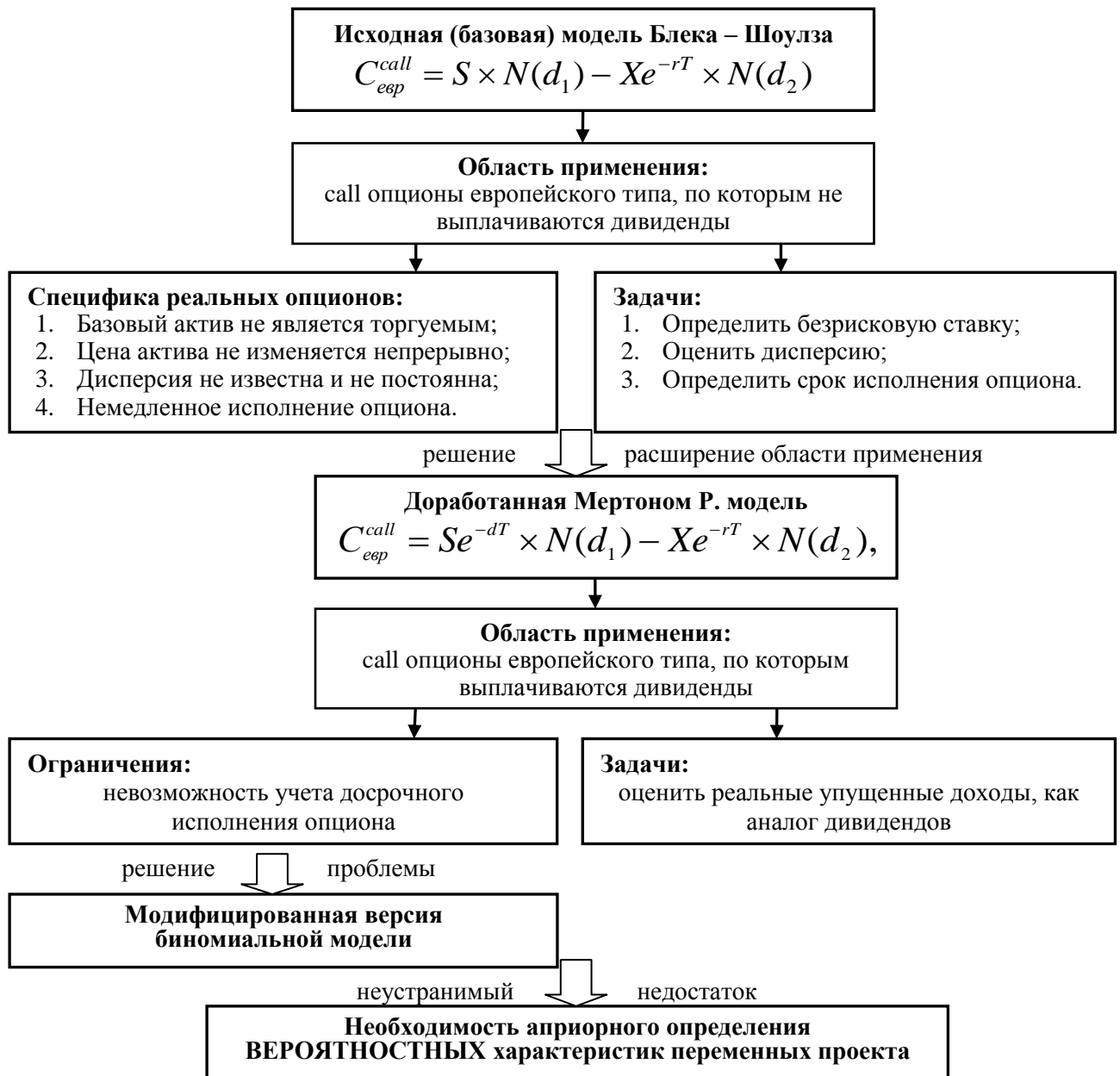


Рис. 2. Алгоритм отбора методов оценки стоимости реальных опционов

**4. Разработан метод корректной оценки реальных опционов применительно к задаче гибкого адекватного управления инвестиционными проектами – модифицированный ROV-метод (MROV-метод). В рамках MROV-метода для преодоления существующих проблем предложено использование наиболее обоснованного и практически адекватного метода решения многокритериальных задач – метода анализа иерархий (МАИ), что позволяет перейти от необходимости определения классических вероятностных характеристик проекта к использованию экспертных оценок, получение которых представляется практически возможным.**

Метод ROV, где вероятностные характеристики модели проекта уточняются, определяются или заменяются корректными экспертными оценками, назван нами модифицированным ROV-методом (MROV). Разработка MROV метода необходима для адекватного практического использования идеи реальных опционов в оценке и управлении инвестиционными проектами.

В таблице 3 представлена расширенная управленческая классификация методов оценки и управления инвестиционными проектами, с точки зрения возможности их практического применения.

Таблица 3

Сравнительная характеристика методов оценки и управления инвестиционными проектами

Характеристика метода		Возможность гибкого адаптивного управления			
		Отсутствует		Есть	
		Требует априорной стохастической информации			
		Да	Нет	Да	Нет
Возможность поэтапного принятия управленческих решений	Отсутствует	Метод Монте-Карло	Метод анализа чувствительности, безубыточности		
	Есть	Метод дерева решений		Традиционный ROV – метод	<b>Модифицированный ROV-метод (MROV)</b>

Предложенный к разработке модифицированный ROV-метод (MROV):

–во-первых, позволяет обеспечить возможность гибкого адаптивного управления опциональными инвестиционными проектами;

–во-вторых, рассматривает проект как многоэтапный процесс, что позволяет эффективно управлять им на различных этапах реализации;

–в-третьих, позволяет перейти от необходимости определения классических вероятностных характеристик к использованию экспертных оценок, получение которых представляется практически возможным с помощью специальных методов проведения экспертизы и обработки полученных результатов.

На основе проведенного анализа традиционных ROV-методов диссертантом было показано, что задача управленческой оценки стоимости реальных опционов может быть корректно решена в рамках модели дерева решений, и сводится к оценке сравнительной вероятности исходов биномиального опциона.

Развитие проекта по какому-либо сценарию зависит от ряда характеристик среды, в которой осуществляется проект. Таким образом, задача оценки стоимости реального опциона становится многокритериальной задачей, которая может быть решена одним из наиболее обоснованных и практически адекватных методов, специально разработанных для решения подобных задач – методом анализа иерархий (МАИ). Метод анализа иерархий переносит акценты от субъективных гештальных или коэффициентных сравнений многомерных альтернатив в целом на попарное, рейтинговое сравнение отдельных сторон изучаемых альтернатив. Такой подход переводит размытую проблему общей оценки многокритериальной задачи в плоскость попарного сравнения конкретных альтернатив.

Таким образом, основой MROV-метода являются два базовых метода: метод дерева решений и метод анализа иерархий. В диссертационной работе доказано, что применение MROV-метода может быть осуществлено вполне корректно, прозрачно и осмысленно. Схематично модель MROV-метода представлена на рисунке 3.

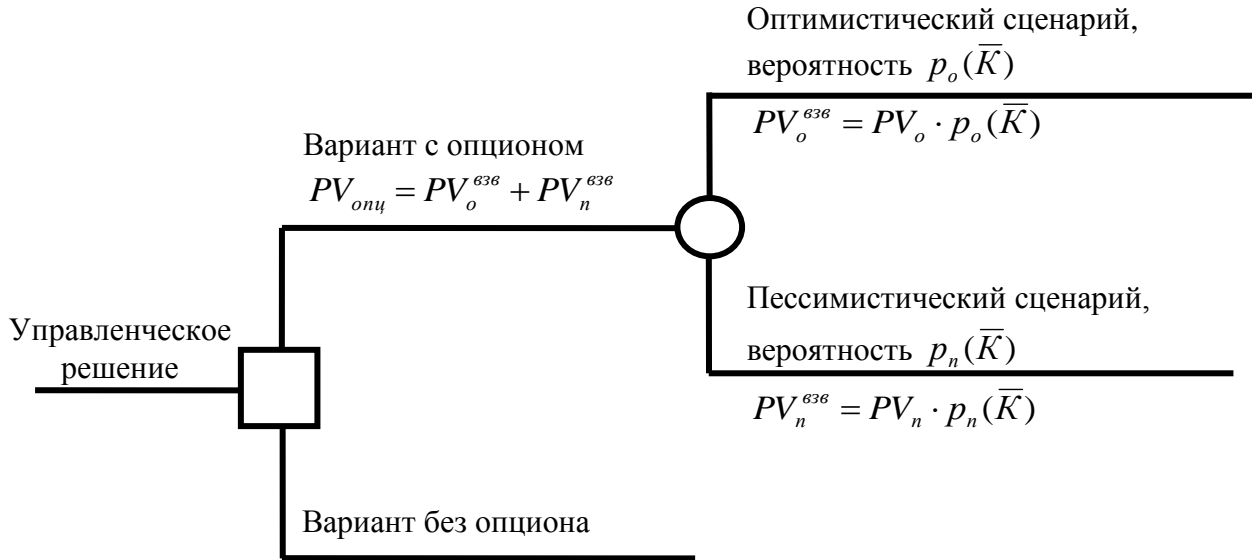


Рис. 3. Модель MROV-метода

На рисунке 3 изображено управленческое решение о приобретении или не приобретении опциона, и «решения судьбы» о том какой вариант развития «выпадет». В рамках данной модели стоимость реального опциона рассчитывается по формуле (1):

$$PV_{опц} = (PV_o^{636} + PV_n^{636}) - C_{опц}, \quad (1)$$

где  $PV_o^{636}$  – взвешенная по вероятности текущая стоимость денежных потоков оптимистического сценария;

$PV_n^{636}$  – взвешенная по вероятности текущая стоимость денежных потоков пессимистического сценария;

$C_{опц}$  – цена исполнения опциона (сумма затрат на приобретение и реализацию опциона).

В качестве весов в формуле (1) выступают ранговые оценки вероятностей реализации оптимистического и пессимистического сценария  $p_o(\bar{K})$ ,  $p_n(\bar{K})$ , которые определяются в ходе экспертизы проекта с помощью МАИ, и рассчитываются по формулам (2) и (3) соответственно:

$$p_o(\bar{K}) = a_1 \cdot p_o(K_1) + a_2 \cdot p_o(K_2) + \dots + a_i \cdot p_o(K_i) + \dots; \quad (2)$$

$$p_n(\bar{K}) = a_1 \cdot p_n(K_1) + a_2 \cdot p_n(K_2) + \dots + a_i \cdot p_n(K_i) + \dots, \quad (3)$$

где  $i = 1, 2, \dots$  – номер фактора;

$a_1, a_2, \dots$  – оценки значимости факторов (оценки приоритетов влияния соответствующих факторов на исход реализации оцениваемого этапа проекта);

$p_o(K_i), p_n(K_i), \dots$  – оценки вероятностей свершения соответственно оптимистического или пессимистического значения  $i$ -ого фактора.

На основе представленной модели выделены основные этапы MROV-метода:

1. Построение дерева решений и разработка оптимистического и пессимистического прогноза, с конкретизацией значимых факторов и их значений (точечных или интервальных) соответствующих оптимистическому и пессимистическому сценарию ( $x_i^{opt}, x_i^{pess}$ );
2. Построение иерархической структуры на основе факторов, выделенных проект-менеджерами;
3. Оценка значимости выделенных факторов, путем их парного сравнения в ходе проведения экспертизы МАИ, и расчет весовых коэффициентов  $a_1, a_2, \dots$ ;
4. Оценка сравнительных вероятностей реализации оптимистических и пессимистических значений для каждого из факторов ( $p_o(K_i), p_n(K_i)$ ), путем экспертизы МАИ с использованием соответствующей шкалы значимости альтернатив;
5. С учетом весовых коэффициентов, по формулам (2) и (3) рассчитываются значения относительных вероятностей оптимистического и пессимистического сценария;
6. Суммируя взвешенные по вероятности стоимости  $PV_o, PV_n$  получаем оценку стоимости реального опциона, которая за вычетом затрат на приобретение опциона и его реализацию должна быть положительной, в этом случае опцион принимается.

**5. Разработан алгоритм реализации MROV-метода, основанный на модификации метода анализа иерархий (МАИ), для определения соотношения относительных вероятностей реализации проекта по оптимистическому и пессимистическому прогнозу в биномиальной модели опционального инвестиционного проекта, позволяющий корректно оценить эффективность опционального инвестиционного проекта и гибко адаптивно управлять им на различных этапах реализации.**

Укрупненный алгоритм реализации MROV-метода и основные его этапы представлены на рисунке 4. Алгоритм реализации MROV-метода предполагает применение МАИ для определения соотношения относительных вероятностей реализации проекта по оптимистическому и пессимистическому прогнозу в биномиальной модели опционального инвестиционного проекта.

На **первом** этапе руководством компании принимается решение о необходимости разработки и реализации инвестиционного проекта, формируется команда проекта.

При этом проект-менеджерам вменяются следующие обязанности:

1. Оценка денежных потоков, которые могут быть получены от реализации проекта с учетом опционных возможностей;
2. Составление перечня наиболее значимых факторов, способных оказывать влияние на развитие проекта по какому-либо из сценариев;
3. Конкретизация значений (точечных или интервальных), выделенных значимых факторов, при которых рассчитываются значения денежных потоков «оптимистического» и «пессимистического» прогноза.



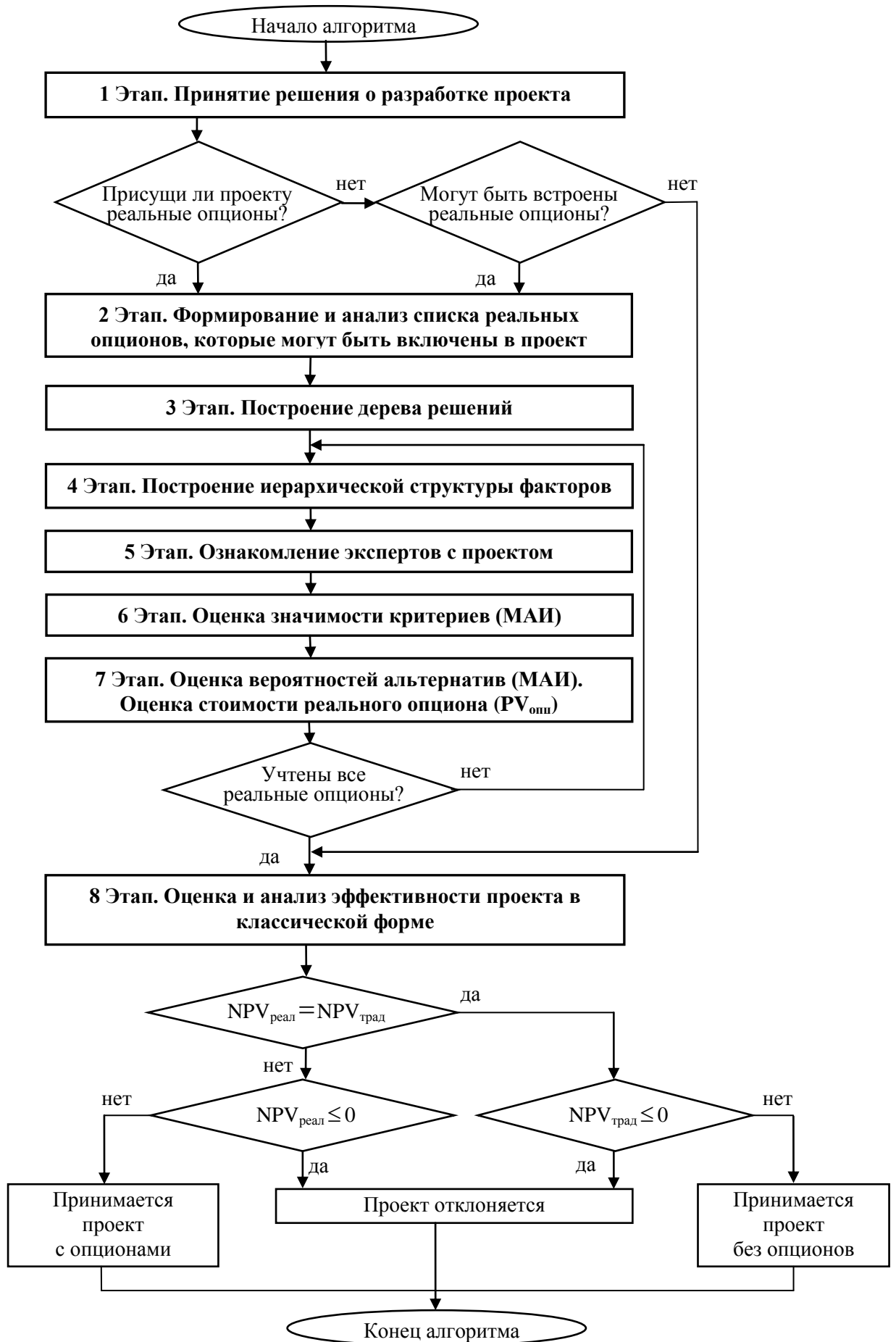


Рис. 4. Укрупненный алгоритм оценки проекта MROV-методом

На **втором** этапе выполняется формирование списка реальных опционов, которые могут быть включены в проект. На **третьем** строится биномиальное дерево решений, с возможностью принятия управленческого решения на любом этапе реализации проекта. На **четвертом** этапе для выделенной оцениваемой опциональной ветви строится иерархическая модель реального опциона, и выделяются ее значимые факторы.

На **пятом** этапе происходит ознакомление группы экспертов с проектом и его окружением. На **шестом** этапе с помощью МАИ определяется вектор приоритетов факторов иерархии. Развернутый алгоритм реализации шестого этапа MROV-метода представлен в диссертации.

На **седьмом** этапе определяется векторы приоритетов альтернатив. Подробный алгоритм реализации **седьмого** этапа MROV-метода представлен в диссертации, в ходе которого определяются **ранговые оценки** вероятностей развития проекта по «оптимистическому» и «пессимистическому» сценарию, и на их основе оценивается стоимость реального опциона.

На **восьмом** этапе выполняется оценка и анализ эффективности проекта, с учетом стоимости встраиваемых реальных опционов.

Конец алгоритма.

Апробация результатов диссертационного исследования выполнена на примере одного из промышленных предприятий Челябинской области, входящего в состав Группы Компаний «Приводная техника», реализующего проект с явными признаками опциональности, и в первую очередь – это неопределённость относительно будущего спроса. Рассмотрено три варианта инвестиционного проекта, в который последовательно встраиваются реальные опционы:

1. Безопциональный инвестиционный проект – приобретение оборудования, организация производства:

$$NPV = -537 + 0,621 \cdot 627 + 0,379 \cdot 338 = -19,531 \text{ млн.руб.}$$

2. Опциональный инвестиционный проект (в проект встроен реальный опцион-актив на расширение):

$$NPV = -537 - 78 + 0,621 \cdot (0,621 \cdot 1326 + 0,379 \cdot 627) + 0,379 \cdot 338 = 172,032 \text{ млн.руб.}$$

3. Опциональный инвестиционный проект (в проект встроено два реальных опциона: опцион-актив на расширение, и опцион-возможность на переключение бизнеса) (рис.5):

$$NPV = -537 - 78 - 50 + 0,621 \cdot (0,621 \cdot 1327 + 0,379 \cdot 627) + \\ + 0,379 \cdot (0,721 \cdot 916 + 0,279 \cdot 338) = 280,361 \text{ млн.руб.}$$

Пример показывает, что более профессиональное рассмотрение проекта, учитывающее его опционные возможности, может перевести проект из разряда экономически убыточных в разряд экономически прибыльных. Таким образом, адаптационное управление инвестиционными проектами на основе теории реальных опционов позволяет повысить их эффективность.

Для определения сравнительных вероятностей реализации оптимистических и пессимистических прогнозов для каждого реального опциона в работе построено дерево решений, составлена иерархическая структура факторов, проведена экспертиза проекта с помощью МАИ с участием пяти экспертов.

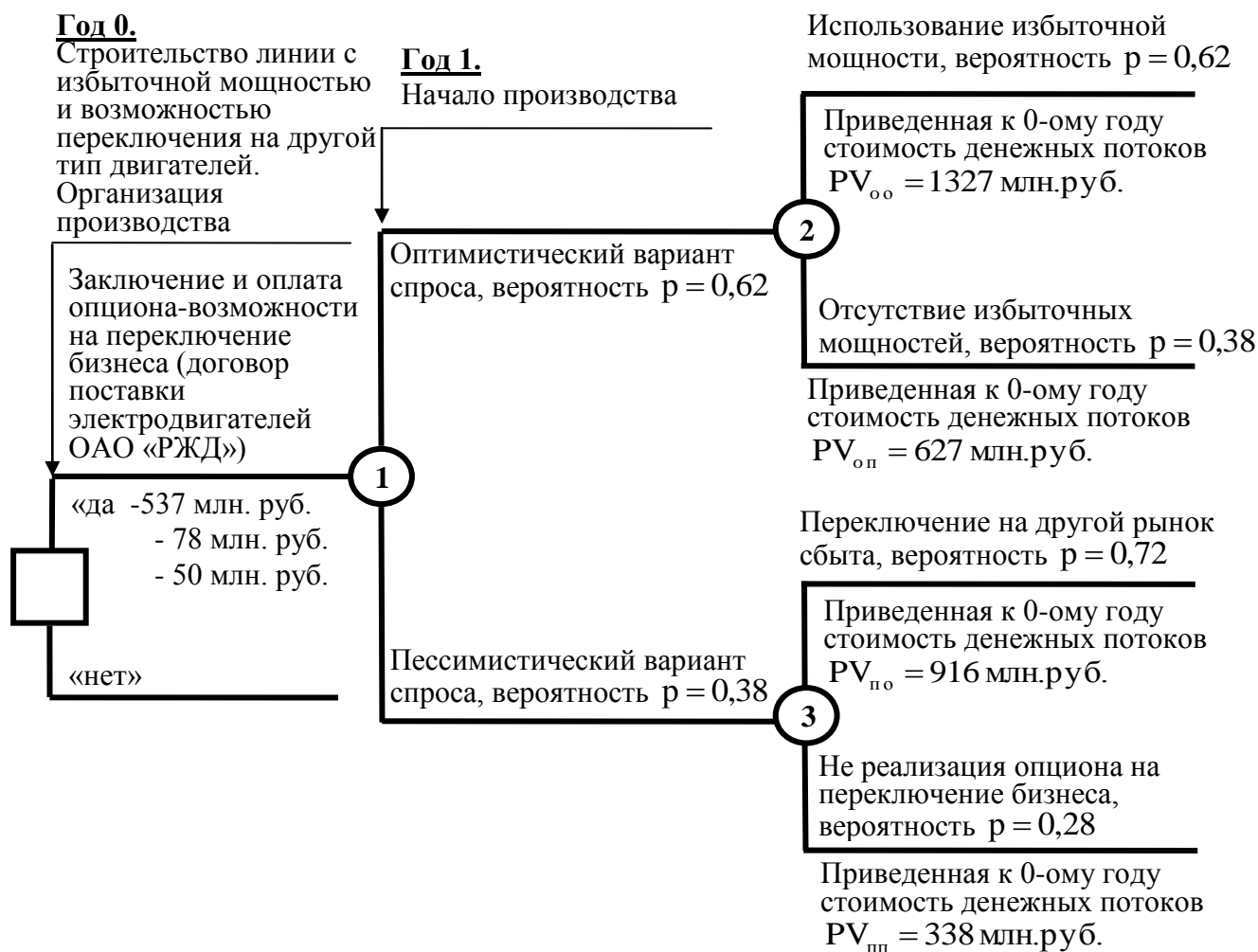


Рис. 5. Схема опционального инвестиционного проекта (вариант 3)

Построение иерархической структуры факторов для каждого узла дерева принятия решений и анкеты для экспертов в виде матриц парных сравнений представлены в диссертационной работе (Приложения А и Б).

Данные, полученные от экспертов, и результаты их обработки представлены в диссертационной работе (Приложение В – М).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для обеспечения устойчивого экономического развития предприятия, поддержания конкурентоспособности в условиях финансово-экономических кризисов, в условиях неопределенности задача корректной оценки и управления эффективностью реальных инвестиций становится все более актуальной. Вместе с этим повышается актуальность проектно-опционного управления, основанного на учете возможностей использования позитивной составляющей неопределенности и априорном формировании необходимой гибкости в принятии решений в условиях постоянно меняющейся среды.

Для адекватного адаптивного управления инвестиционными проектами разработан метод, основанный на использовании концептуальных основ теории реальных опционов и метода анализа иерархий для обеспечения его практической применимости.

Апробирование предложенного метода и методики оценки на реальном предприятии показала его работоспособность и значимость.

Итогом диссертационного исследования является разработанный метод и методика управления инвестиционными проектами на основе теории реальных опционов, позволяющая адаптивно управлять инвестиционными проектами на различных этапах разработки и реализации для повышения их эффективности.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в научных журналах, согласно перечню ВАК РФ

1. Баев, Л.А. К вопросу о применении теории реальных опционов в оценке и управлении инвестиционными проектами / Л.А. Баев, **О.В. Егорова**, Н.В. Правдина // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2010. – Вып. 14. – №20 (196). – С. 42–48 (0,63 п.л., авторских 0,42 п.л.).

2. Баев, Л.А. Проблемы и возможности практического применения теории реальных опционов в оценке и управлении инвестиционными проектами / Л.А. Баев, **О.В. Егорова** // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2010. – Вып. 16. – №39 (215). – С. 27–42 (0,63 п.л., авторских 0,45).

3. Баев, Л.А. Применение метода анализа иерархий в управлении опциональными инвестиционными проектами / Л.А. Баев, **О.В. Егорова** // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2011. – Вып. 18. – №21 (238). – С. 59–68 (0,88 п.л., авторских 0,58).

4. Баев, Л.А. Практическая значимость априорной адаптации инвестиционных проектов для повышения их эффективности / Л.А. Баев, **О.В. Егорова** // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2016. – Том. 10, №1. – С. 64–71 (0,75 п.л., авторских 0,54).

5. Баев, Л.А. Метод управления эффективностью инвестиционных проектов на базе теории реальных опционов и метода анализа иерархий / Л.А. Баев, **О.В. Егорова** // Вестник УрФУ. Серия «Экономика и управление». – Екатеринбург, 2016. Том. 15. - №2. – С. 160–178 (1,25 п.л., авторских 0,88).

### Статьи в научных сборниках и материалы конференций

6. Егорова, О.В. Теория опционов: возможности и проблемы использования в оценке инвестиционных проектов (статья) / О.В. Егорова, Н.В. Правдина // Наука ЮУрГУ: материалы 60-й юбилейной научной конференции. Секция экономики, управления и права. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2008. – Т. 1. – С. 116–120 (0,25 п.л., авторских 0,18).

7. Егорова, О.В. Реальные опционы: управленческая гибкость как детерминанта экономической эффективности инвестиционных проектов / Инновации в социально-экономической политике России в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Челябинск, 18 апреля 2009 года – Челябинск, 2009.– С. 32–35. – 0,25 п.л.

8. Егорова, О.В. Сравнительный анализ методов оценки и управления инвестиционными проектами с точки зрения их практической применимости / Тематический сборник научных трудов «Управление процессами конвертации научно-технических разработок в социально-экономическое богатство общества». – Челябинск: Издат.центр ЮУрГУ. 2009 – С. 201–205. – 0,25 п.л.

9. Баев, Л.А. Реальный опцион, как метод априорного адаптивного управления инвестиционными проектами / Л.А. Баев, **О.В. Егорова** // Механика и процессы управления. Труды XXXIX Уральского семинара, посвященного 85-летию со дня рождения академика В.П. Макеева. – Екатеринбург: УрОРАН, 2009. – С. 313–323 (0,70 п.л., авторских 0,48).

10. Егорова, О.В. Реальный опцион, как метод управления эффективностью инвестиционных проектов // Наука ЮУрГУ: материалы 66-й научной конференции. Секция экономики, управления и права. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2014. – С. 504–509. – 0,38 п.л.

11. Егорова, О.В. Реальный опцион как основа повышения эффективности инвестиций в промышленности / Сборник публикаций научного журнала «Globus» по материалам X научно-практической конференции: «Экономика и юриспруденция: теория и практика». – Санкт-Петербург: Научный журнал «Globus». 2016 – С. 18–23. – 0,44 п.л.