

На правах рукописи

КАНЕВА Мария Александровна

**ЭКЗОТИЧЕСКИЕ ОПЦИОНЫ
В УПРАВЛЕНИИ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ**

Специальность – 08.00.10
Финансы, денежное обращение и кредит

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Новосибирск, 2007

Работа выполнена в
Институте экономики и организации промышленного производства
Сибирского отделения Российской академии наук

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор
Лычагин Михаил Васильевич

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Новиков Александр Владимирович

кандидат экономических наук
Киселев Егор Борисович

Ведущая организация: **Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов**

Защита состоится 16 февраля 2007 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д.003.001.02 при Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН по адресу 630090, г. Новосибирск, проспект Лаврентьева, 17, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экономики и организации промышленного производства СО РАН.

Автореферат разослан "15" января 2007 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат экономических наук

М. А. Ягольницер

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность темы исследования. В последние десятилетия XX в. и в начале XXI в. в мировом экономическом развитии наблюдаются тенденции глобализации (интернационализации), рост масштабов, динамизма и разнообразия хозяйственной деятельности, распространения инноваций и информационных технологий, глубоких институциональных изменений. В развитых странах растет доля финансового сектора в структуре ВВП. Все большее значение приобретают финансовые инновации — новые финансовые продукты, технологии, институты, число которых уже измеряется тысячами. Среди них видное место занимают опционы.

Все большую роль в экономическом развитии играют риски разного рода, в том числе финансовые (валютный, процентный и др.). Как свидетельствует статистика МВФ и Центрального банка РФ, границы колебаний валютных курсов по отношению к доллару США в период 1999—2004 гг. (по данным на конец года) составили: евро — $0,896 \div 1,217$; йена — $107,8 \div 125,4$; рубль — $24,65 \div 31,36$. По тем же источникам границы колебаний ставок процента в период 1997—2004 гг., % годовых: *краткосрочные (3—6 мес.)*: США — $1,0 \div 6,9$; страны Еврозоны — $2,4 \div 4,4$; Япония — $0 \div 0,3$; Великобритания (LIBOR) — $1,2 \div 6,6$; страны Восточной Азии — $0,6 \div 9,3$; Россия (90 дней, МIBOR, январь) — $9,8 \div 48,5$; *долгосрочные (10 лет и более)*: США — $4,0 \div 6,4$; страны Еврозоны — $4,2 \div 6,1$; Япония — $1,0 \div 2,1$; Великобритания (LIBOR) — $4,5 \div 6,8$; страны Восточной Азии — $4,3 \div 9,1$.

Все больше становится видов риска (появился даже термин «галактика рисков»), усложняются взаимосвязи между ними, в том числе между рисками финансового и реального секторов. Поэтому с каждым годом растет актуальность проблемы управления финансовыми рисками. Важное место в этой области отводится производным финансовым продуктам. В 1980—1990-е гг. наблюдался многократный рост объемом торговли фьючерсными и опционными контрактами на биржах США. Растет значимость такого метода управления рисками, как хеджирование. Действенное управление рисками было бы невозможно без широкого применения математического моделирования, ЭВМ и современных систем связи.

Инновацией в мире финансовых инструментов стали так называемые *экзотические опционы*, или *опционы по выбору*. В отличие от простых опционов в новых разновидностях контрактов может меняться любой параметр контракта согласно заранее оговоренным услови-

ям. Это существенно расширяет возможности хеджирования и повышает действенность управления рисками, особенно при большой изменчивости условий хозяйственной деятельности (что характерно для России). Как показывает мировой опыт, в современных условиях, когда возможен быстрый обмен информацией, участникам рынка, которые пока еще используют устаревший инструментарий (например, управления рисками), не обязательно повторять все этапы, которые прошли лидеры рынка. Можно (и опыт распространения мобильной связи тому подтверждение) «перескочить» через отдельные этапы и успешно применять сразу более совершенные продукты и технологии. Думается, что экзотические опционы для управления финансовыми рисками могут быть такой инновацией в России при условии надлежащего изучения, адаптации к отечественным условиям и освоения.

Степень разработанности проблемы. Пример законодательного регулирования процентного риска можно видеть уже в «Законах царя Хаммурапи» (см. § 48). Ростки страхования можно найти в Месопотамии, Финикии, Древнем Риме. Один из первых опционных контрактов заключил Фалес Милетский.

Обсуждение отдельных вопросов неопределенности и риска можно найти в трудах А. Смита, А. Маршалла, К. Маркса, Ф. Найта, Й. Шумпетера, Дж. Р. Хикса. В XX в. мы наблюдаем все более широкое использование математических методов с целью поиска вариантов управленческих решений с учетом их устойчивости (Р. Акофф, И. Ансофф, Ст. Бир, Т. Нейлор, Г. Саймон, Дж. Форрестер и др.).

В управлении рисками на фондовом рынке большую роль сыграли портфельный анализ Г. Марковица и модель ценообразования на капитальные активы (Capital Assets Pricing Model) У. Шарпа.

Первопроходцами в области моделей оценки опционов были Л. Башелье, Ф. Блэк, Р. Мертон, М. Шоулз, Дж. Кокс, С. Росс, М. Рубинштейн. Последние 20 лет в этой области работают уже сотни исследователей в разных странах мира.

В нашей стране в советский период для планирования и управления на уровне предприятий и отраслей (с учетом финансовых аспектов) был создан ряд моделей, в которых сочетались оптимизационные, имитационные и статистические расчеты (Л.В. Канторович, П.Г. Бунич, В.И. Данилин, Г. Б. Клейнер, М. В. Лычагин, В.Л. Макаров, В.Д. Маршак, Н. Б. Мироносецкий, В. Л. Перламутров, М. В. Романовский, Л. Х. Соколовский, В. В. Титов, М.А. Ягольницер и др.).

В 1990-е и последующие годы все больше российских ученых стали исследовать различные вопросы финансовой деятельности и инженерии, финансовых рынков, производных инструментов и управ-

ления рисками: С.А. Андриюшин, Ю.М. Березкин, А.Н. Буренин, А.И. Вострокнутова, Н.А. Кравченко, Я.М. Миркин, А.В. Новиков, В.Н. Павлов, А.А. Первозванский, Б.Б. Рубцов, В.И. Самаруха, В.Ф. Соболев, В.И. Суслов, Г.А. Унтура, А.Б. Фельдман, А.Н. Ширяев и др.

Однако пока в России проблематика экзотических опционов исследована недостаточно. Имеется лишь несколько публикаций ознакомительного и учебного характера. Все сказанное обусловило цель исследования и его задачи.

Целью диссертации является разработка методического подхода к управлению финансовыми рисками на основе экзотических опционов.

Для реализации цели поставлены и решены следующие **задачи**:

- уточнить формулировку проблемы управления финансовыми рисками в единстве исторических и логических аспектов, дать авторское понимание термина «финансовые риски» и их отдельных видов, провести сравнительный анализ методов управления рисками и показать место хеджирования на основе экзотических опционов в этой системе, обосновать авторский методический подход;

- разработать модельный комплекс управления финансовыми рисками, представить его общую схему и детализировать составные элементы (предпосылки, язык описания экзотических опционов, базовые виды для российских условий, функции выплат, модели, алгоритмы и программы для расчета премий, модификации);

- предложить и опробовать методические рекомендации для управления валютным риском в деятельности российского экспортера посредством торговли экзотическими опционами на курс доллара США и курс евро; для согласованного управления финансовыми и другими рисками в реальном секторе экономики (инвестиции в инновации, управление рисками на рынке электроэнергетики).

Объект исследования — финансовые риски.

Предмет исследования — методы управления финансовыми рисками с акцентом на хеджирование.

Область исследования — 3.6. «Проблемы управления финансовыми рисками» Паспорта специальностей ВАК (экономические науки).

Теоретическая и методологическая основа исследования.

Системный анализ был применен к формулированию решению проблемы управления финансовыми рисками. Также применялись: библиографический поиск при помощи электронных баз научных публикаций по экономике, анализ публикационной активности, терминологический анализ, эконометрия, имитационное моделирование, экс-

пертные оценки, портфельный анализ, методы активизации обучения и др. Активно использовались труды отечественных и зарубежных ученых по финансам, денежному обращению и кредиту, управлению рисками, финансовой инженерии, инвестиционному проектированию и инновационному менеджменту. При помощи справочно-правовой системы ГАРАНТ были получены законодательные и нормативные документы, определяющие границы проблемы в российских условиях. Для проведения иллюстративных и тестовых расчетов использовались статистика и аналитические материалы МВФ, Всемирного банка, Банка международных расчетов, Центрального банка РФ, ведущих консалтинговых компаний и банков, отдельных организаций разных отраслей.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Уточнена классификация финансовых рисков с учетом перехода к Международным стандартам финансовой отчетности и классификации экономических публикаций (знаний) Американской экономической ассоциации.

2. Обоснован методический подход к управлению финансовыми рисками с помощью экзотических опционов. Отличительные черты подхода: 1) на основе анализа статистики, динамики, структуры и взаимосвязей публикаций, отраженных в авторитетных изданиях и базах данных (EconLit, SSRN и др.) удается показать место и роль исследуемых нововведений и сопряженных с ними понятий во всей системе экономических знаний; 2) используются процедуры системного анализа, классификация публикаций АЕА, «карты» взаимосвязи направлений экономических исследований, частотный анализ употребления отдельных терминов; 3) включен вариант классификации экзотических опционов, разработанный на основе критериев М. Онга.

3. Разработан модельный комплекс, ориентированный на управление финансовыми рисками на основе экзотических опционов применительно к российским условиям, который включает язык описания опционов, модели и алгоритмы опционного ценообразования и модификации для более полного учета особенностей валютного и других финансовых рынков и финансовых рисков в реальном секторе.

4. Предложены методические рекомендации по хеджированию валютных рисков в российских условиях на валютный курс «рубль-доллар» и «рубль-евро», учитывающие затраты и возможность составления рационального портфеля; проведена апробация рекомендаций на основе данных об обменных курсах за отдельные кварталы 2003—2005 гг.

5. Созданы и опробованы на реальных данных методические рекомендации по управлению финансовыми рисками в сегментах реального сектора, в которых значимы процессы обновления. В частности, получены следующие новые результаты: 1) оценка проекта в области иммунодиагностики экзотическим составным опционом “call on call” позволила дать положительное заключение о возможностях проекта несмотря на отрицательное значение показателя NPV; 2) имеется возможность давать альтернативную оценку стоимости электроэнергетических компаний с использованием опционов “spark-spread”; 3) благодаря применению методов оптимизации и сравнительной статистики показана справедливость утверждения о росте производства и объемов торговли электроэнергией на олигополистическом рынке в условиях опционной торговли.

Практическая значимость диссертации заключается в разработке методических рекомендаций, направленных на решение конкретных задач, стоящих перед многими российскими финансово-кредитными учреждениями и предприятиями, которым в своей деятельности приходится решать вопросы управления финансовыми рисками. Результаты оценки эффективности проекта МНТЦ 1803 на производство контрольной панели сывороток гепатита В, реализуемого в ГНЦ «Вектор» были использованы при разработке бизнес-плана фазы коммерциализации проекта (справка о внедрении № № 0501/3125 от 17.11.2006 г.).

Материалы, методы и результаты диссертационного исследования в период 2003—2006 гг. использовались в учебном процессе экономического факультета НГУ при изучении дисциплины «Финансовая экономика» и в спецкурсе «Методология финансов II» (справка о внедрении от 21.11.2006 г.).

Апробация исследования. Основные положения и результаты исследования обсуждались на международных научных конференциях студентов и аспирантов НГУ (Новосибирск, 1997, 1998, 2002 и 2003 гг.); на V всероссийском симпозиуме «Стратегическое планирование и управление» (ЦЭМИ, Москва, 2004); на конференциях «Новые направления социально-экономического развития и инновации», «Актуальные проблемы социально-экономического развития», «Социально-экономические трансформации в России: взгляд в будущее» (ИЭ ОПП СО РАН, Новосибирск, в 2004, 2005 и 2006 гг.); на Всероссийской конференции «Энергетика России в XXI веке: развитие, функционирование, управление» (Иркутск, 2005); на совместном заседании отдела управления промышленными предприятиями и лаборатории моделирования и анализа экономических процессов ИЭ-ОПП СО РАН.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 15 работ общим объемом 14 п.л. (из них 7,4 п.л. авторские). В том числе одна статья в научном журнале, рекомендованном ВАКом (Вестник НГУ. Серия: социально-экономические науки); раздел в учебном пособии, рекомендованном УМО по классическому университетскому образованию для студентов вузов, обучающихся по направлению «Экономика».

Объем и структура диссертации. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка (170 наименований) и 8 приложений. Основной текст диссертации содержит 179 страниц, включая 9 рисунков и 46 таблиц и имеет следующую структуру.

Введение

Глава 1. Проблемы управления финансовыми рисками

- 1.1. Финансовые риски в современной экономике
- 1.2. Обзор подходов к управлению рисками
- 1.3. Экзотические опционы как перспективный инструмент управления финансовыми рисками

Глава 2. Модельный комплекс по управлению финансовыми рисками с использованием экзотических опционов

- 2.1. Структура комплекса и его основные предпосылки
- 2.2. Описание и формулы выплат базовых опционов
- 2.3. Модели и алгоритмы определения премий опционов
- 2.4. Модификации модельного комплекса

Глава 3. Иллюстрация методик управления валютными и другими рисками при помощи экзотических опционов

- 3.1. Управление валютным риском в России
- 3.2. Сравнительный анализ различных опционов
- 3.3. Пример управления финансовыми рисками в реальном секторе: опцион роста на проект производства контрольной панели сывороток гепатита В
- 3.4. Опыт изучения экзотических опционов в вузе

Заключение

Библиографический список

Приложения

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Уточнены понятие «финансовые риски» и классификация финансовых рисков.

Изучение публикаций, посвященных рискам, показывает, что отсутствует однозначность в понимании того, что такое «риск». Но в качестве базового определения можно использовать: «риск: сочетание вероятности события и его последствий»¹.

Отсутствие единства в понимании того, что такое «финансы» и «финансовый» ведет к различному определению и финансовых рисков. В частности, в «Положении о раскрытии информации эмитентами эмиссионных ценных бумаг» выделены риски: отраслевые, страновые и региональные риски, финансовые, правовые, связанные с деятельностью эмитента. К числу финансовых рисков отнесены: процентный, валютный и риск хеджирования.

В документе «Международный стандарт финансовой отчетности IAS 32» к группе финансовых рисков отнесены: три типа рыночного риска (валютный, процентный, ценовой), а также кредитный риск, риск ликвидности и процентный риск потока денежных средств.

В документе «Указание оперативного характера ЦБР от 23 июня 2004 г. N 70-Т «О типичных банковских рисках» к типичным банковским рискам относятся: кредитный, страновой, рыночный (в т.ч. фондовый, валютный и процентный), ликвидности, операционный, правовой, репутационный, стратегический.

Поскольку во всех трех рассмотренных документах к финансовым рискам относят *валютный и процентный риски*, то представляется возможным назвать их базовыми финансовыми рисками. При этом риск целесообразно понимать в смысле IAS 32 как потенциальную возможность не только убытка, но и прибыли. Именно это служит базой для такого мощного направления управления рисками, как хеджирование.

Автор диссертации разделяет точку зрения о том, современные финансы и сопутствующие им риски являются сложной и постоянно развивающейся системой, с большой нечеткостью, с сетевыми и иерархическими связями между рисками. Развивая положение, высказанное М. В. Лычагиным и В. И. Сусловым о целесообразности анали-

¹ Государственный стандарт РФ ГОСТ Р 51897-2002 «Менеджмент риска. Термины и определения» (принят постановлением Госстандарта РФ от 30 мая 2002 г. N 223-ст). ГАРАНТ, 2006, ноябрь.

за и «развертывания» наших знаний об экономике и финансах с точки зрения трех понятийных осей: времени, физического пространства (в том числе странового) и «пространства мысли», предлагается аналогичным образом подходить к исследованию и финансовых рисков. В качестве «осей координат» «пространства экономической мысли» можно использовать классификацию англоязычных научных публикаций по экономике, которая создана и обновляется Американской экономической ассоциацией (АЕА).

В результате понятийным ядром системы для исследования финансовых рисков будут валютный и процентный риски в трактовке IAS 32. Затем от этих рисков идут смысловые связи к другим рискам, которые считаются финансовыми в том или иной системе классификаций: указание Центрального банка РФ «О типичных банковских рисках», предметных статей классификации АЕА и т.п. Причем эти смысловые связи (точнее, смысловые сети) могут формироваться по признакам «развертывания» финансовых знаний: наука — практика — образование; формулирование проблемы — выбор метода решения — решение проблемы; планирование — реализация плана — анализ выполнения; анализ с позиций микро-, мезо- и макроуровней; от финансов к реальному сектору, институциональному (финансы предприятий, банковский сектор, фондовый и страховой рынки); по методам управления рисками; по видам используемых инструментов (фьючерсы, опционы, свопы) и др.

2. Важным направлением развития методов управления финансовыми рисками является хеджирование.

В диссертационном исследовании был проанализирован ряд методов управления рисками, а именно метод ALM для управления процентным риском и риском ликвидности; метод управления рыночным риском с помощью показателей VAR (CAR) и волатильности по моделям ARCH-GARCH; управление кредитным риском физических лиц с помощью построения логистической регрессии и юридических лиц по методу Z-счета Альтмана. Было показано, что все методы используются для управления не более чем двумя видами рисков.

Усиление валютных рисков привело к появлению в 1972 г. финансовых фьючерсов и нового метода риск-менеджмента — хеджирования. Хеджирование фьючерсными и форвардными контрактами позволяет управлять несколькими видами риска: рыночным и валютным. Однако фьючерсы и форварды характеризуются недостаточной гибкостью для точного моделирования профиля рисков компании. Хеджирование опционами позволяет управлять валютным, рыночным и процентным риском, но признание опционов в качестве универсального

инструмента риск-менеджмента сдерживают такие серьезные недостатки как расхождения прогнозной и реальной волатильности, низкая ликвидность рынка и высокие премии инструментов.

В результате анализа методов риск-менеджмента был сделан вывод о перспективности метода хеджирования в современных условиях и необходимости поиска или создания инструмента хеджирования, преодолевающего недостатки фьючерсных, форвардных и опционных контрактов.

3. Экзотические опционы являются перспективным инструментом для управления рисками.

Первоначально появившись на финансовом рынке в конце 1980-х годов для использования во внебиржевой торговле, экзотические опционы быстро завоевали популярность на биржевом рынке. С помощью экзотических опционов возможно хеджирование рыночных, валютных, процентных рисков, а включение условий экзотических опционов в условия долговых инструментов приводят к созданию структурированных продуктов, хеджирующих, в частности, кредитный риск. Экзотические опционы являются более гибкими инструментами, чем простые опционы. Преимуществом экзотических опционов является возможность «кроить» условия контракта под потребности покупателя, создавая функции выплат «на заказ» для хеджирования широкого спектра рисков. Однако для учета всех возможных последствий, связанных с реализацией того или иного сценария, необходимо не только знание теоретических формул определения премии, но и глубокое понимание особенностей каждого инструмента.

В 1990-е годы наблюдается трансфер опционов (сначала простых, потом экзотических) в реальный сектор. Так называемые «реальные опционы» стали использоваться для оценки инвестиционных и инновационных проектов, стоимости бизнеса и запасов природных ресурсов, для решения стратегических и логистических задач, для хеджирования на рынках электроэнергии и т.д. (см. www.realoptions.org).

Думается, что аналогичные перспективы применения опционов разных видов есть и в российской экономике.

4. Обоснован методический подход к управлению финансовыми рисками с помощью экзотических опционов.

Данный подход формировался и развивался в рамках методологии систематизации экономических знаний и исследования финансовых инноваций, которая создана и последовательно апробируется в Новосибирском научном центре под руководством М.В. Лычагина и В.И. Сулова. Принципы авторского методического подхода заключаются в следующем:

1. *Системность*. Это проявляется в том, что на основе анализа статистики, динамики, структуры и взаимосвязей публикаций, отраженных в авторитетных изданиях и базах данных (The JEL, EconLit, SSRN и др.) удается показать место и роль исследуемых нововведений и сопряженных с ними понятий во всей системе экономических знаний. При этом активно используются процедуры системного анализа, классификация публикаций АЕА, «карты» взаимосвязи направлений экономических исследований, частотный анализ употребления отдельных терминов в экономической литературе. Также автор предложил вариант классификации экзотических опционов, развивая критерии, выделенные М. Онгом: функция выплат по опциону; вид зависимости между ценой базового актива и функцией выплат по опциону; степень отличия от других опционов; степень взаимозависимости; число базовых активов; возможность траекторного описания; дата принятия решения и/или дата исполнения опциона; возможность быть встроенными в другие активы.

2. *Инновационность*. Проявляется за счет использования новых сочетаний известных методов исследования и ориентации на новые финансовые продукты, технологии и организационные формы, трансфера эффективных технологий из одной предметной области в другую, за счет использования эффективных модельных средств анализа и финансовой инженерии.

3. *Модульность*. По возможности отдельные методики представляют собой законченный продукт. Они могут различным образом собираться в отдельные комплексы для решения исследовательских и прикладных задач.

Создаваемая система риск-менеджмента должна учитывать взаимосвязь рисков финансового и реального секторов.

Предлагаемый методический подход продолжает развитие концепции нового, системного взгляда на риск или «опционного мышления», которая делает упор на умение выявлять риски и опции, связанные с принятием каждого управленческого решения. Необходимо понять, что не столько важно считать показатели риска, сколько уметь выявлять области неопределенности в ходе реализации проекта, объяснять, к каким последствиям приведет увеличение или снижение различных видов риска, использовать желаемую неопределенность для получения дополнительного дохода и применять инструментарий риск-менеджмента для эффективного хеджирования неприемлемых рисков.

5. Разработан модельный комплекс, ориентированный на управление финансовыми рисками на основе экзотических опционов применительно к российским условиям.

Структура комплекса графически представлена на рисунке. Цифры в квадратных скобках указывают на номера разделов диссертации. Блок А в левом верхнем углу схемы отображает связь с методическим подходом к изучению финансовых инноваций вообще, и экзотических опционов в частности. Блок 9 и связь блока А через узел В призваны еще раз подчеркнуть ориентацию как всего авторского методического подхода, так и разработанных методических рекомендаций для отдельных областей управления финансовыми рисками на постоянное обновление с учетом изменения условий хозяйственной деятельности, накопления новой информации и знаний.

По существу блоки 1—4 можно рассматривать в виде некоторой подсистемы (макроблока) описания экзотических опционов. С одной стороны, это описание обладает некоторой универсальностью, так как включает в себя типовые способы и обозначения для отображения простых и экзотических опционов, которые даны в авторитетных источниках. Вместе с тем это описание дано применительно к пяти видам экзотических опционов, которые сформировали базовое «ядро» модельного комплекса. В ядро вошли инструменты, которые доступны для понимания, распространены в биржевой и внебиржевой торговле, могут быть оценены аналитической формулой и для их оценки имеется программное обеспечение. Это: азиатский опцион, опцион “look-back” («посмотри назад»), барьерные опционы, составной опцион и опцион кванто.

В блоке 6 методика хеджирования валютного риска демонстрирует возможность снижения валютного риска компании-экспортера при покупке экзотических опционов пут на валюту. Там же рассматривается опцион «кванто пут», который является опционом на акцию, но позволяет осуществлять операции в иностранной валюте. Продавец опционов, в качестве которого выступает финансовое учреждение, для ограничения валютного риска поддерживает нейтральность портфеля и осуществляет хеджирование дельтой. В блоке 7 дан анализ проблемы управления риском финансовых вложений в инновационные разработки. На примере проекта со стадией НИОКР в области биотехнологии показано, что учет возможности отказаться от продолжения проекта и возможность отложить этап коммерциализации способен привести к положительной оценке проекта с отрицательной чистой дисконтированной стоимостью. В блоке 10 рассматриваются вопросы хеджирования и оценки объектов на рынке электроэнергии.

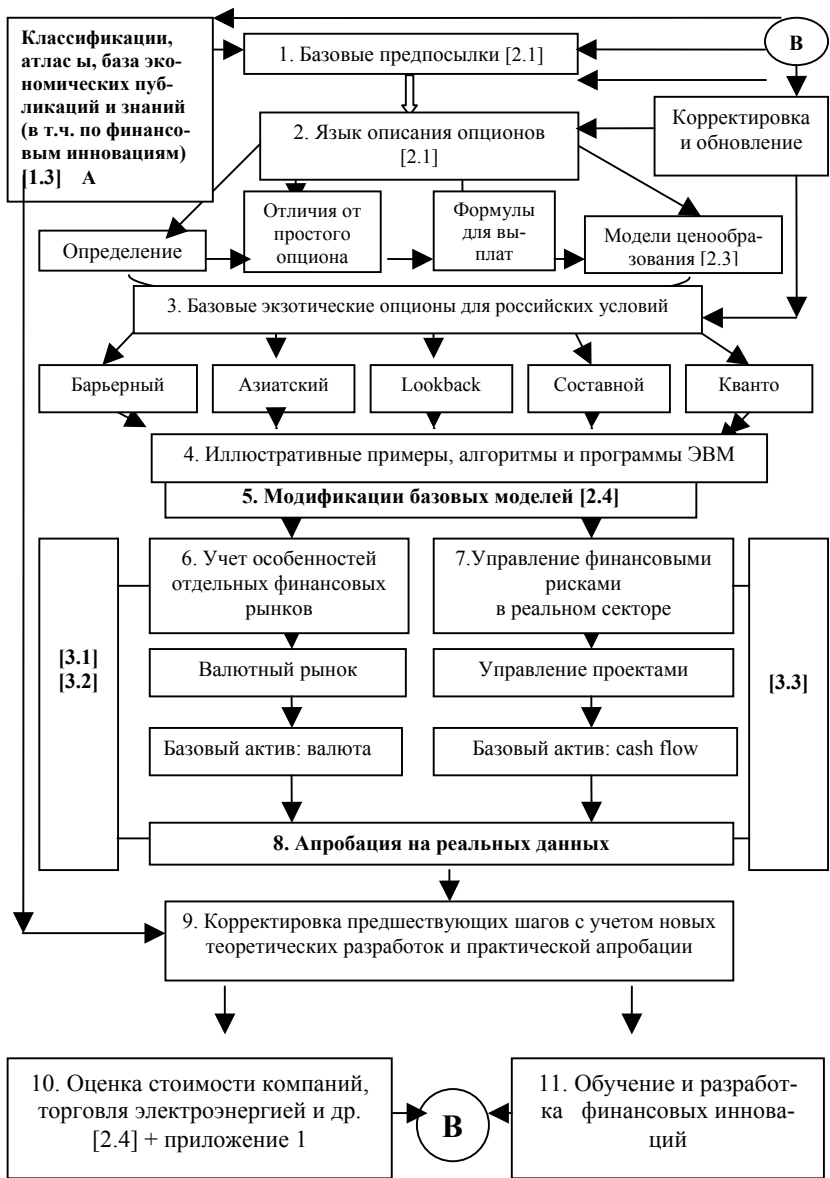


Рисунок. Схема модельного комплекса по применению экзотических опционов для управления финансовыми рисками

6. Разработана и опробована методика управления валютным риском предприятия-экспортера с помощью опционов вида «пут (продать)» (простых и экзотических).

В работе предложена методика управления валютным риском для российской компании-экспортера на сегментах рынка «рубль-доллар» и «рубль-евро» в IV кв. 2004 – I кв. 2005 гг. Стратегия хеджирования предполагает покупку опционов «пут» на три месяца. Затем производится оценка параметров модели ценообразования и вычисляется премия. В момент исполнения опциона компания-экспортер принимает решение об исполнении только в том случае, если курс исполнения будет выше, чем курс «spot». Если опцион исполняется, рассчитывается финансовый результат сделки – разница между дисконтированной конечной выплатой и премией инструмента. Результаты для двух сегментов приведены в таблице.

Таблица

**Прибыль или убыток по опционам «пут»
100 000 долл. США и 100 000 евро**

Название опциона	Прибыль (+) или убыток (-) руб. от продажи USD	Прибыль (+) или убыток (-) руб. от продажи EURO
Азиатский	-7730,9	+85927,51
Барьерный “Up-and-out”	-9230,3	+138718,53
Барьерный “Up-and-in”	985,35	не был заключен
Барьерный “Down-and-out”	не был заключен	-11700
Барьерный “Down-and-in”	-8967,31	+117986,56
«Посмотри назад» (“lookback”)	+11472,47	+84727,53
Простой	-9230,3	+115080,25

Основное различие между сегментами валютного рынка заключается в том, что типы оптимальных контрактов на рынках доллара и евро не совпадают. Под оптимальностью автор понимает соответствие целям, профилю риска покупателя инструмента и его личным ожиданиям относительно динамики изменения базового актива. Рынок «рубль-доллар» в этих терминах можно описать следующим образом.

- Цель — хеджирование экспортной выручки от возможных потерь в результате снижения курса доллара.
- Профиль риска — компания-экспортер ориентируется при составлении прогнозов финансовых показателей деятельности на средние обменные курсы за предыдущий период.
- Личные ожидания — ожидание постепенного снижения курса доллара с возможным незначительным ростом в I квартале 2005 г.

- Оптимальные контракты на продажу — азиатский и барьерный “up-and-in”.

Характеристика рынка «рубль-евро»:

- Цель — хеджирование экспортной выручки и желание получить дополнительный доход от высокого курса евро на момент заключения контракта.

- Профиль риска — аналогичен профилю риска рынка «рубль-доллар».

- Личные ожидания — ожидание существенного снижения курса евро, уверенность в том, что значение курса в начале января составляло исторический максимум, который не будет преодолен до конца квартала.

- Оптимальные контракты на продажу — барьерный опцион “down-and-in” и простой опцион.

Согласно опциону «кванто» конечная выплата на акции конвертируется в национальную валюту по фиксированному курсу. Фиксированный курс при конвертации позволяет полностью оградить покупателя опциона от валютного риска и открывает доступ к зарубежным фондовым рынкам. В работе показано, что при фиксированном курсе исполнения $S_0^{fixed} = 28,52$ руб. за долл. Опцион «кванто» на продажу акции компании «Дженерал Моторс» с 3 января по 31 марта 2005 г. с ценой исполнения $K = 40$ долл. стоит 77,45 руб. и приносит покупателю 221,44 руб. прибыли.

Полученные результаты на рынке «рубль-доллар» сравниваются с результатами за первое полугодие 2003 г.

Связь между волатильностью и доходом от опционной торговли позволяет утверждать, что ожидаемый переход к полной конвертируемости рубля в 2007 г. и неизбежное ослабление эффективности интервенций Центробанка РФ увеличат валютные риски и потребность в хеджировании со стороны экспортеров. Если в этот период рынок экзотических опционов в России будет создан, его ликвидность будет гарантирована наличием участников, стремящихся извлечь из опционной торговли дополнительный доход.

7. Разработаны модификации модельного комплекса и методические рекомендации по управлению финансовыми рисками в реальном секторе.

В модельном комплексе инвестиционный проект, финансируемый Международным научно-техническим центром (МНТЦ) и реализованный в ГНЦ «Вектор», представляется составным опционом “call on call”. Проект производства контрольной панели и рабочих стандар-

тов для диагностики гепатита В условно может быть разделен на две стадии: фазу НИОКР и фазу коммерциализации. Последовательность стадий проекта НИОКР наделяет проект характеристиками опциона. Инвестиции в НИОКР осуществляются не с целью немедленного возврата вложенных денег и получения прибыли в краткосрочном периоде, а с целью создания долгосрочных возможностей роста компании.

Инвестиции в НИОКР обладают высокой степенью риска, поскольку высока неопределенность получения положительных результатов исследований и коммерциализации. Принятие решения о коммерциализации возможно только в случае успеха исследовательских разработок. Стадия исследований может быть представлена опционом колл на фазу коммерциализации. Решение о «покупке» фазы коммерциализации, то есть инвестиций в коммерциализацию, будет принято только в том случае, если предыдущая стадия исследований была успешной.

Согласно бизнес-плану проекта в начальный период цены реализации контрольной панели и рабочих стандартов установлены на уровне 60 долл. и 30 долл. соответственно. Предполагается, что объемы реализации обоих видов продукции будут достигать 100% от уровня производства. В проект закладывается прогнозный темп долларовой инфляции 3% в год, оценка дана на основании данных индекса CPI за 1996-2005 гг. Доля прибыли в совокупном доходе составляет 25%. Волатильность проекта состоит из двух составляющих: риска, связанного с положительным завершением стадии исследования, и риска, связанного с изменением цены продукции на стадии производства. Общий риск проекта составляет 25,25%. Опцион “call on call” оценивался по формуле Геске.

Стоимость проекта составила 126,45 тыс. долларов. Оценка проекта наиболее чувствительна к изменению безрисковой ставки: при росте этого показателя на 1% стоимость проекта возрастает на 21,14 тыс. долл. Рост этого показателя есть следствие уменьшения текущей стоимости денежных потоков и, одновременно, более значительного уменьшения стоимости текущих инвестиционных затрат. Неопределенность проекта повышает вероятность завершения стадии НИОКР и вероятность получения прибыли на этапе производства. При росте волатильности проекта на 1% стоимость проекта вырастает на 4,98 тыс. долл. Наконец, рост настоящей стоимости будущих денежных потоков от коммерциализации на 1 тыс. долл. способен увеличить стоимость проекта на 0,67 тыс. долл.

Оценка проекта по методу NPV составила минус 271,77 тыс. долл. На основании отрицательного показателя чистой приведенной

стоимости проект МНТЦ не получит финансирования. Однако в этом методе денежные потоки от проекта не учитывают факт поэтапной реализации проекта. Какие-либо изменения в действиях менеджеров или конъюнктуре рынка исключаются из рассмотрения.

Согласно методу реальных опционов положительная стоимость является следствием учета гибкости управленческих решений:

1) возможности отказаться от коммерциализации, если по окончании фазы исследований не будут созданы опытные партии контрольной панели и рабочих стандартов;

2) в случае успеха фазы исследований, возможности начать этап коммерциализации позже, чем в четвертом году;

3) согласно модели ценообразования опционов, стоимость возможностей фазы коммерциализации к концу 15-го года превысит необходимые инвестиционные затраты.

Экзотические опционы также могут использоваться для определения стоимости энергетических объектов. Согласно подходу реальных опционов стоимость электростанции есть серия опционов *spark-spread* колл, т.е. опционов на разницу между ценой вырабатываемой электроэнергии и затрат на топливо. Данный подход базируется на жестких предположениях: электростанция работает, только если ценовая динамика благоприятствует ее работе, остановка электростанции может быть произведена в любое время, и коэффициент удельного расхода топлива h – константа. Тогда электростанция оценивается по формуле Маргрейба с учетом постоянных издержек K .

В работе рассчитывается стоимость компании «Мосэнерго» за период с 2000 по 2004 гг. на основе отчетности компании. Согласно вычислениям опцион на четыре года на производство 1 кВт-ч электроэнергии стоил 24,2 коп. Суммарный объем производства электроэнергии с 2000 по 2004 гг. составил 359,3 млрд. кВт-ч и общая стоимость «Мосэнерго» на 31.12.2004 оценивалась в 86,95 млрд. руб. или 3,13 млрд. долл. Примечательно, что рыночная капитализация компании на то же число составила 4,098 млрд. долл. В работе дан анализ факторов, отвечающих за превышение показателя капитализации над показателем стоимости «Мосэнерго» по методу реальных опционов: несоответствие между сроками оценки, несовпадение мнений участников рынка и др.

Опционы на электроэнергию могут быть включены в микроэкономические модели отрасли для анализа эффектов торговли производными инструментами на цены энергии. В работе Флетена и Ли рынок электроэнергии Норвегии представлен двустадийной игрой в условиях

олигополистического равновесия Нэша-Курно с учетом форвардной торговли. Модель рынка электроэнергии учитывает возможность выработки энергии на всех видах мощностей (гидро- и тепловых, включая АЭС). Включение блока торговли опционами в модель позволило определить эффекты увеличения объемов торговли производными инструментами на объемы производства и продажи электроэнергии как отдельным игроком, так и отраслью в целом.

Предлагается решение проблемы неэффективности рынка дериватов на электроэнергию посредством организации торговли экзотическими опционами “average strike put” и “up-and-out put”. Стоимость этих контрактов всегда ниже, чем стоимость простых опционов.

Для компаний-перепродавцов энергии, посредством фиксированных контрактов, хеджирование ценовых рисков может осуществляться покупкой опционов “average strike call”. Поскольку цена продажи, фиксируемая в долгосрочных контрактах с конечными потребителями компаниями-перепродавцами или государством, основана на средне-рыночной динамике, компания эффективно хеджирует свои риски.

Барьерный опцион “put up-and-out” соответствует профилю риска компании-производителя электроэнергии, которые заинтересованы в страховании от падения цены при продаже. Купив опцион “put up-and-out”, компания приобретает тот же уровень защиты от падения цен, что и при покупке простого опциона “пут”, фиксируя цену продажи на уровне K , но заплатит лишь две трети от премии простого опциона. Если же цены на электроэнергию начнут расти, оба опциона не будут исполнены. При пересечении ценой верхнего барьера опцион “up-and-out” автоматически прекратит существование. В этом случае еще до окончания срока исполнения компания сможет приобрести опцион с учетом текущего направления движения цен. Такую возможность не дает простой опцион пут. При волатильности оптового рынка электроэнергии АТС около 12% в год, барьерный опцион “up-and-out put” будет стоить на 6% дешевле, чем простой опцион «пут».

8. Существует необходимость и возможность повысить эффективность изучения управления финансовыми рисками при помощи экзотических опционов при активизации обучения, использующего методики и материалы диссертации.

Модельный комплекс по управлению финансовыми рисками с помощью экзотических опционов и иллюстративные примеры с 2003 года используются в учебном процессе ЭФ НГУ при изучении дисциплины «Финансовая экономика» магистрантами второго года обуче-

ния. Задание заключалось в следующем. Магистрантам предлагалось решить задачу хеджирования денежных потоков российского экспортера (импортера) на три месяца с помощью торговли простыми опционами, азиатскими опционами, опционами “lookback”, “chooser” или составным опционом. В задании предлагался выбор валют — доллар или евро, использовались фактические данные о курсах валют. При описании деятельности российского экспортера (импортера) требовалось подробно описать риски, с которыми он сталкивается. На основе вычисления стоимости хеджирования нужно было провести сравнительный анализ эффективности хеджирования различными экзотическими опционами.

Работы магистрантов свидетельствовали о творческом подходе к решению задачи. В качестве объектов исследования были выбраны такие предприятия как ОАО «Камаз», компания-импортер южноамериканского кофе, компания ОАО «Текспром» и др. На основании расчетов премий опционов и финансового результата магистранты показали, что независимо от выбранной валюты и типа контракта («пут» или «колл»), экзотические опционы приносили не меньшую прибыль, чем простой опцион. Согласно отзывам студентов, выполнение задания с использованием реальных данных помогло им глубже понять особенности экзотических инструментов.

Кроме этого вопросы экзотических опционов как встроенных продуктов в облигации закреплялись в разделе «Структурированные продукты», когда магистрантам предлагалось в рамках финансовой инженерии сконструировать структурированный продукт, состоящий из облигации и экзотического опциона. Среди интересных созданных магистрантами продуктов можно назвать: облигация с встроенным опционом “ladder”, валютные облигации с барьерными опционами, облигация с опционом “lookback” и др.

В целом, использование комплекса на примере заданий по хеджированию и созданию структурированных продуктов активизировало процесс обучения и способствовало лучшему усвоению материала. Кроме того, оно помогло тестировать методику и результаты автора диссертационного исследования, полученные в рамках комплекса.

Основные работы, опубликованные по теме диссертации:

1. Канева М.А., Лычагин М.В. Экзотические опционы как инструмент управления валютными и другими рисками // *Вестник НГУ: Серия: Социально-экономические науки*. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет. 2006. Том 6. вып.2, С. 3—12, 1,05 п.л. (авторских —0,65 п.л.).

2. Канева М.А., Лычагин М.В., Подойников С.А. Докторские диссертации по финансовой экономике, защищенные в университетах США/ Финансовые инновации: Зарубежный опыт. Под ред. М.В. Лычагина, В.И. Сулова — Новосибирск: Наука, 1997. С. 45—53, 0,5 п.л. (авторских — 0,17 п.л.).
3. Канева М.А. Модель анализа ожиданий инвестора при приобретении экзотических опционов/ Материалы докладов ХLI Международной научной студенческой конференции «Интеллектуальный потенциал Сибири», ч. II.— Новосибирск: НГУ, 2003. С. 51. 0,07 п.л.
4. Лычагин М.В., Канева М.А. Экзотические опционы. Препринт. — Новосибирск: ЭФ НГУ, 2004, 1,75 п.л. (авторских — 0,88 п.л.).
5. Унтура Г.А., М.А. Канева. Инвестиции в инновации. Препринт. — Новосибирск: ИЭ ОПП СО РАН, 2004, 4 п.л. (авторских — 2 п.л.).
6. Канева М.А. Оценка энергокомпаний при помощи опционных моделей / Актуальные проблемы социально-экономического развития: взгляд молодых ученых. Под ред. В.Е. Селиверстова, В.М. Марковой, Е.С. Гвоздевой. — Новосибирск: ИЭ ОПП СО РАН, 2005. С. 296—310, 0,88 п.л.
7. Канева М.А., Лычагин М.В. Экзотические опционы / Финансовая экономика: курс лекций для магистрантов. — Новосибирск: Издательство СО РАН, 2005. С. 165—187, 1,4 п.л. (авторских — 0,7 п.л.).
8. Лычагин М.В., Канева М.А. Перспективы применения экзотических деривативов в российской электроэнергетике / Труды Всероссийской конференции «Энергетика России в XXI веке: развитие, функционирование, управление». — ИСЭМ СО РАН, 2005. (Электронное издание). 0,4 п.л. (авторских — 0,2 п.л.).
9. Унтура Г.А., Канева М.А. Инвестиции в инновации / Труды Всероссийской конференции «Равновесные модели экономики и энергетики». — Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2005. С. 93—97, 0,3 п.л. (авторских — 0,15 п.л.).
10. Канева М.А. Реальные опционы: опцион роста на проект с фазой НИОКР / Новые направления социально-экономического развития и инновации: взгляд молодых ученых. Под ред. В.Е. Селиверстова, В.М. Марковой, Е.С. Гвоздевой. — Новосибирск: ИЭ ОПП СО РАН, 2006. С. 310—318, 0,5 п.л.
11. Унтура Г.А., Канева М.А. Региональные опционы на НИОКР: обзор методов и моделей / Инвестиционное сопровождение иннова-

ций. Под ред. Г. А. Унтуры. — Новосибирск: ИЭОПИ СО РАН,
2006. — Гл. 2. — С. 27—63, 2,25 п.л. (авторских —1,12 п.л.).

Лицензия ИД № 03575 от 19.02.2000 г.

Подписано к печати 10 января 2006 г. Формат бумаги 60 × 84 ¹/₁₆

Офсетная печать. Гарнитура Таймс. Объем 1,5 п. л.

Уч.-изд. л. 1,25.

Тираж 100 экз. Заказ № 1

Участок оперативной полиграфии

Института экономики и организации промышленного производства СО РАН.
630090. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17