

На правах рукописи

Джабраилов Шамхал Азад оглы

ПОДХОДЫ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ
СТОИМОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ

08.00.10 - Финансы, денежное обращение и кредит

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Москва

2011

Работа выполнена на кафедре «Оценка и управление собственностью» в ФГОБУВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент
Тазихина Татьяна Викторовна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Леонтьев Борис Борисович

кандидат экономических наук, доцент
Иволгина Наталья Владимировна

Ведущая организация: **ФГАОУВПО «Национальный
исследовательский университет
«Высшая школа экономики»**

Защита состоится «20» октября 2011 года в 12:00 часов на заседании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 505.001.02 при ФГОБУВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» по адресу: 125993, г. Москва, Ленинградский проспект, дом 49, 4 этаж, аудитория 406.

С диссертацией можно ознакомиться в диссертационном зале Библиотечно-информационного комплекса ФГОБУВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» по адресу: 125993, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 49, комн. 203.

Автореферат разослан «19» сентября 2011г. Объявление о защите диссертации и автореферат диссертации «19» сентября 2011г. размещены на официальном сайте ФГОБУВПО «Финансовый университете при Правительстве Российской Федерации»: <http://www.fa.ru> и направлены для размещения в сети Интернет Министерством образования и науки Российской Федерации по адресу referat_vak@mon.gov.ru

Ученый секретарь совета Д 505.001.02
к.э.н., доцент

Е.Е. Смирнова

I. Общая характеристика диссертационной работы

Актуальность темы исследования. Современная стадия постиндустриального развития экономики предполагает основополагающую роль науки и инноваций, и как следствие, реализацию эффективных научно-исследовательских и опытно конструкторских работ (далее - НИОКР), которые не только открывают новые горизонты для фундаментальных исследований, но также содействует достижению максимальной производительности, конкурентоспособности, развитию человеческого капитала, осуществлению качественного и количественного сдвига в структуре воспроизводственного процесса.

Переход экономики России на инновационную модель развития, предполагающую осуществление масштабных НИОКР, в условиях глобализации и глубокой интеграции страны в мирохозяйственные связи является императивом для сохранения устойчивых темпов экономического роста в среднесрочной и долгосрочной перспективах.

Для эффективной реализации инновационной политики требуется действенный механизм и система критериев, позволяющие обосновать направления и размеры финансирования фундаментальных и прикладных исследований со стороны государства и бизнеса, что, в свою очередь, вызывает необходимость дальнейшего развития методологического аппарата и совершенствования способов стоимостной оценки НИОКР, так как именно стоимость в современных условиях является одной из главных характеристик и критериев инвестиционной привлекательности. Наличие такого действенного инструментария оценки позволит государственным предприятиям и организациям, занимающимся поддержкой инновационных отраслей экономики, высокотехнологичному бизнесу и институциональным венчурным инвесторам корректно определять приоритетные направления инвестирования, исходя из экономической целесообразности, создать систему контрольных процедур и индикаторов, позволяющих оценивать степень результативности расходования целевых бюджетных средств и

средств инвесторов, прогнозировать степень инновационного риска и его потенциальное влияние на стоимость проекта, своевременно распознать факторы стоимости, скрытые в НИОКР, и максимально эффективно управлять ими.

Степень научной разработанности проблемы. Вопросам оценки стоимости нематериальных активов и интеллектуальной собственности уделено внимание в исследованиях зарубежных и российских специалистов: Г. Г. Азгальдова, Д. Андриссена, Н. Н. Карповой, Д. Н. Якубовой, А. Н. Козырева, Б. Лева, Б. Б. Леонтьева, Ю. Б. Леонтьева, Р. Л. Пара, Г. В. Смита, А. Тиссена, П. Фернандеса, Р. Швайса. Значительный вклад в решение проблемы управления стоимостью НИОКР внесли ученые: Д.А. Боднер, В.Б. Роуз, М. Беттер, Ф. Глоувер, М.Дж. Пеннок, Ф.П. Боер. Математический и эконометрический аппарат для целей оценки эффективности НИОКР широко применен в работах М. Р. Армады, Л. Крыжановского, П. Дж. Перейро, Т. Коупленда, В. Антикарова, Ф. Кортелезии, Дж. Виллани, М. А. Дж. Диаса, Р. Геска, С. Майда, Р. С. Пиндика, В. Маргрейба, Р. Л. Макдоналда, Д. Р. Сигла, Л. Тригеоргиса, К. Альфредсона, К. Лео, К. Пикера, К. Пактера, Дж. Редфорда, М. Бонхэма, М. Куртиса, М. Дэйвиса, М. П. Дандекара, П. П. Бианкона и др.

Анализ работ указанных авторов показал, что НИОКР не идентифицирован как самостоятельный объект оценки, не разработана методика оценки стоимости НИОКР, учитывающая жизненный цикл осуществляемых работ. Кроме того, не исследованы способы расчета ставки дисконтирования НИОКР, не изучено влияние на их стоимость различных факторов, в частности, управленческой гибкости и стратегического взаимодействия с конкурентами.

Необходимость совершенствования методов оценки стоимости НИОКР, наличие ряда нерешенных и дискуссионных вопросов в области понятийного аппарата НИОКР обуславливает актуальность темы исследования, предопределяя ее структуру, цели и задачи.

Цель исследования состоит в решении научной задачи по разработке научно-методического аппарата оценки стоимости НИОКР и выработке практических рекомендаций по его использованию субъектами наукоемких секторов экономики.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить ряд взаимосвязанных задач, определивших логику диссертационного исследования и его структуру:

- раскрыть особенности НИОКР, их экономическую сущность и содержание для идентификации как объекта оценки;
- выявить факторы стоимости НИОКР;
- провести сравнительный анализ методов стоимостной оценки НИОКР для определения предпочтительности их использования при оценке стоимости НИОКР;
- обосновать предложения по совершенствованию методов в рамках основных подходов к оценке стоимости НИОКР с учетом отраслевых особенностей, уровня конкурентной среды и стадий жизненного цикла, позволяющих повысить достоверность и объективность полученных результатов;
- разработать рекомендации по практическому применению модифицированных методов оценки стоимости НИОКР предприятиями фармацевтического сектора экономики.

Объектом исследования выступает стоимость НИОКР. **Предметом исследования** являются подходы и методы оценки стоимости НИОКР.

Теоретическая и методологическая основа исследования.

Теоретической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых-экономистов в области экономической теории, оценки стоимости предприятий и нематериальных активов, стратегического и инновационного менеджмента.

Методологической основой диссертационной работы послужили методы анализа и синтеза, экспертных оценок, индукции и дедукции, прогнозирования, аналогии и сравнения, финансовой математики.

Информационную и эмпирическую базу исследования составили законодательные и нормативно-правовые акты РФ и субъектов РФ, стандарты, руководства и комментарии к ним Международного комитета по стандартам оценки, Совета по международным стандартам финансовой отчетности, Американского института сертифицированных присяжных бухгалтеров, Американского общества оценщиков, статистические и аналитические материалы Федеральной службы государственной статистики, Организации экономического сотрудничества и развития, Национального научного фонда США, экспертные оценки специалистов.

Исследование проведено в соответствии с Паспортом специальности ВАК 08.00.10 «Финансы, денежное обращение и кредит».

Научная новизна исследования состоит в разработке комплекса теоретико-методологических положений по совершенствованию оценки стоимости НИОКР.

На защиту выносятся следующие основные результаты, характеризующие научную новизну исследования:

- обосновано, что для целей стоимостной оценки НИОКР целесообразно рассматривать в качестве единого объекта оценки, что позволяет учесть всю совокупность специфических стоимостных характеристик каждой стадии жизненного цикла НИОКР;
- раскрыта стоимостная структура НИОКР за счет выделения внутренних и внешних факторов стоимости;
- обоснована модификация метода дисконтированных денежных потоков (далее – МДДП) применительно к оценке рыночной стоимости НИОКР за счет использования коэффициента жизненного цикла при прогнозировании доходов от НИОКР и включения в расчет ставки

дисконтирования дополнительных факторов риска, а именно риска незавершения НИОКР, запуска в производство, реализуемости;

- разработана модель оценки стоимости НИОКР на базе теории опционной игры. Данная модель вводит фактор стратегической конкуренции и неоднородности конкурентов в оценку стоимости НИОКР, позволяет рассчитывать стоимость НИОКР с учетом характера влияния действий конкурентов на принимаемые инвестиционные решения в отношении НИОКР;

- разработана модель оценки стоимости НИОКР в фармацевтическом секторе на основе сложного опциона в условиях технической и экономической неопределенности. Техническая неопределенность смоделирована на базе принципа «скачок Пуассона», а экономическая неопределенность смоделирована как стандартный процесс обсуждения.

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что полученные в результате исследования теоретические положения и выводы способствуют дальнейшему накоплению теоретического знания о сущности НИОКР, скрытых в них факторов стоимости, оценке их стоимости и управлению на основе стоимостного подхода.

Практическая значимость исследования заключается в том, что применение разработанных моделей оценки стоимости обеспечивает полноту учета совокупности внутренних (жизненный цикл, технический риск и т.д.) и внешних факторов (конкуренция, направления коммерциализации, законодательство и т.д.) при расчете стоимости НИОКР.

Практическое значение имеют:

- модифицированный МДДП для целей оценки рыночной стоимости НИОКР, который предполагает прогнозирование будущих денежных потоков в привязке к жизненному циклу проекта, учет специфических рисков проекта в расчете ставки дисконтирования;

- модель оценки инвестиционной стоимости НИОКР, разработанная в рамках теории опционной игры, которая позволяет учитывать влияние

действий конкурентов на принятие инвестиционных решений на различных стадиях жизненного цикла НИОКР;

- модель оценки инвестиционной стоимости НИОКР, разработанная на базе диффузионно-скачкового процесса Пуассона, которая предоставляет возможность оценить степень технического риска и учесть его влияние на стоимость НИОКР.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные результаты исследования были изложены и обсуждены на VI Всероссийском научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Инновационное развитие: теория и практика» (25 ноября 2010 г.).

Исследование выполнено в рамках научно-исследовательских работ Финансового университета, проводимых в соответствии с темой «Пути развития финансово-экономического сектора России:» по кафедральной подтеме: «Формирование, оценка и управление стоимостью компаний в условиях Новой экономики».

Результаты исследования внедрены в практическую деятельность Центра научных инноваций Национальной Академии Наук Азербайджана.

Материалы исследования используются в преподавании дисциплин «Оценка стоимости предприятия (бизнеса)» и «Оценка стоимости нематериальных активов и интеллектуальной собственности» на кафедре «Оценка и управление собственностью» ФГОБУВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Публикации. Основные результаты исследования, выводы и предложения опубликованы в пяти работах общим объемом 3,13 п.л. (весь объем авторский), в том числе три статьи авторским объемом 2,43 п.л.– в журналах определенных ВАК Минобрнауки России.

Структура и объем работы. Структура работы полностью обусловлена целью и задачами, поставленными в диссертационном исследовании. Диссертация изложена на 185 страницах печатного текста,

включает 15 рисунков, 6 таблиц и 7 приложений. Работа состоит из трех глав, введения, заключения, списка литературы, включающего 189 источников.

Таблица 1

Структура диссертационной работы

Наименование глав	Наименование параграфов	Количество	
		Таблиц	Рисунков, схем
Введение			
Глава 1. Теоретические основы оценки стоимости НИОКР	1.1 Специфические особенности НИОКР как объекта оценки		1
	1.2. НИОКР как многостадийной процесс генерирования добавленной стоимости		
	1.3. Критический анализ отечественной и зарубежной нормативно-правовой базы, регулирующей признание и <u>оценку стоимости НИОКР</u>		
Глава 2. Современные подходы и методы оценки стоимости НИОКР: особенности и проблемы	2.1. Специфика оценки стоимости НИОКР методами <u>доходного подхода</u>	1	3
	2.2. Анализ применимости методов сравнительного подхода <u>к оценке стоимости НИОКР</u>		
	2.3. Особенности оценки стоимости НИОКР с позиции <u>затратного подхода</u>		
Глава 3. Модификация и практическое применение современных методов оценки стоимости НИОКР	3.1. Применение методологического аппарата теории игр в рамках оценки стоимости НИОКР методом реальных <u>опционов для анализа влияния конкурентной среды</u>		5
	3.2. Модель сложного опциона на базе диффузионно-скачкового процесса для целей оценки стоимости НИОКР в <u>фармацевтическом секторе</u>	3	4
Заключение			
<u>Библиография</u>			
<u>Приложения</u>			
		2	2

II. Основные положения диссертационной работы

В диссертации в соответствии с поставленными целью и задачами определены следующие группы проблем.

Первая группа проблем связана с исследованием специфических особенностей НИОКР как объекта оценки, изучением видов и факторов стоимости, целей ее измерения.

В отечественной и международной экономической литературе существует множество определений различных структурных элементов (стадий и работ) НИОКР и подходов к их оценке, при этом исследованию НИОКР как единого объекта оценки уделено недостаточное внимание, что, в свою очередь, не обеспечивает полноту учета совокупности факторов

стоимости, технических и рыночных рисков. Это приводит к искажению величины стоимости НИОКР, и как результат, к ошибкам в принятии управленческих решений касательно экономической целесообразности инвестиций в те или иные проекты. Для устранения данной проблемы, в диссертации уточнено понятие НИОКР как единого объекта оценки: НИОКР представляет собой взаимосвязанный комплекс работ, включающий поиск и отбор перспективных фундаментальных идей, концептуальные исследования, разработку опытных и мелкосерийных образцов продукции, предшествующий полномасштабному производству и коммерциализации инновационного продукта. Такое определение предполагает рассмотрение НИОКР как многостадийного процесса генерирования стоимости, что требует анализа вклада элементов стоимости на каждой стадии жизненного цикла в итоговую стоимость НИОКР. Для решения данной задачи в диссертации структурирован жизненный цикл НИОКР, определены виды работ, осуществляемые на каждой стадии жизненного цикла, а также выявлены финансовые издержки, технико-технологические проблемы в привязке к различным стадиям жизненного цикла НИОКР. Результаты проведенного исследования представлены в таблице 2:

Таблица 2

Жизненный цикл НИОКР

Стадия	Виды работ, основные финансовые, технико-технологические характеристики
Поиск и отбор перспективных фундаментальных идей	На данной стадии определяется область коммерчески перспективных идей и выявляются те из них, которые можно трансформировать в жизнеспособные исследовательские проекты. Базовые фундаментальные идеи должны отсеиваться для определения их соответствия стратегиям и возможностям компании, а также их потенциальной экономической значимости, уникальности и оригинальности (патентоспособности). Процесс отсева также обеспечивает ценную отрицательную информацию, показывая, над чем не следует продолжать работу и по какой причине.
Концептуальные исследования	На данной стадии анализируются все возможности и ограничения новых идей посредством лабораторных исследований. Стоимость проекта меняется после каждого эксперимента. К этой стадии каждый проект становится междисциплинарным, и для его осуществления требуются группы исследователей разных специальностей. К научному персоналу присоединяются квалифицированные технические специалисты для проведения экспериментов, создания опытных образцов, ухода за животными и т. д. Привлекаются патентные поверенные, которые могут предложить дополнительные эксперименты для усиления патентного покрытия. Важным становится вклад маркетинговых групп в упорядочивание приоритетов. Объем работы, требуемой для определения концепции, может быть поразительно велик. В результате затраты на отдельный проект могут оказаться существенными, включая несколько человеко-лет

	<p>профессионального труда. Эти затраты становятся намного больше при агрегировании их по сбалансированному портфелю исследований, так как высокая «смертность» проекта - это нормальное явление в концептуальной фазе</p>
ТЭО	<p>Главной задачей данной стадии является решение уже известных проблем и определение данных о затратах и результатах, которые необходимы техническим и маркетинговым специалистам в процессе перехода на стадию разработок. На данной стадии темпы расходования финансовых ресурсов проекта существенно увеличиваются. Акцент смещается с создания благоприятных возможностей в сторону обеспечения снижения риска, так как руководство стремится получить дополнительные гарантии достижения успеха до принятия на себя весомых обязательств по выплате средств. Отслеживание затрат и технических новшеств происходит более часто и более интенсивно. Благодаря тому, что сроки, затраты и потребности в ресурсах определены, оценка стоимости становится менее размытой. Инвестиции в изучение рынка, если они не осуществлялись на концептуальной стадии, теперь крайне важны, так как могут прояснить потенциальные доходы при разнообразных сценариях объемов и ценообразования. Если проект выглядит слишком рискованным, то следует от него отказаться</p>
Экспериментальные разработки	<p>Целью данной стадии является определение спецификации продукта и процесса его производства. Спецификации продукта намного шире, чем научные, технические и эксплуатационные спецификации, и они связаны с каналами распределения, маркетингом, юридическими аспектами, проблемами окружающей среды и многими другими факторами. На данной стадии прогнозирование доходов и расходов становится более определенным, его диапазон более узким, а расчетные значения основываются на меньшем числе допущений, появляется возможность рассмотрения альтернатив внутренней коммерциализации (лицензирование, совместное предприятие, выделение в качестве самостоятельного бизнеса, продажа и т. п.), которые способствовали бы максимизации стоимости НИОКР</p>

Вид стоимости НИОКР также является одним из ключевых факторов при определении направлений модификации инструментального аппарата применяемых в современной экономической литературе методов оценки. Представленный в диссертации сравнительный анализ требований международных стандартов финансовой отчетности (далее - МСФО), общепринятых принципов бухгалтерского учета США (далее - ОПБУ США), российских положений по бухгалтерскому учету (далее - РПБУ), а также международных (МСО) и российских стандартов оценки (далее - ФСО) позволяет сделать вывод о том, что основными видами стоимости НИОКР является рыночная, инвестиционная и справедливая рыночная стоимость. Последний вид стоимости применим в рамках стоимостной оценки для целей МСФО и ОПБУ США. МСФО и ОПБУ США ограничивают круг методов, применимых к оценке справедливой рыночной стоимости НИОКР, методом дисконтированных денежных потоков. В целях настоящего исследования рассматриваются рыночная и инвестиционная стоимость.

Выбор вида стоимости обуславливается целью стоимостной оценки. Эмпирический анализ практических примеров оценки стоимости НИОКР в

20 ведущих фармацевтических компаниях Германии, США, России, Азербайджана и Казахстана продемонстрировал, что основным видом определяемой стоимости является инвестиционная стоимость. Данный вид стоимости используется в большинстве случаев для оценки проектов, находящихся на начальных стадиях жизненного цикла, в рамках стратегии управления стоимостью компаний. Справедливая рыночная стоимость определяется для проектов, находящихся на стадии экспериментальной разработки, в рамках слияний и поглощений. Рыночная стоимость является базой для принятия решений по купле-продаже отдельных проектов, портфеля проектов, а также для целей привлечения кредитных ресурсов.

В ходе исследования выявлены основные факторы стоимости, которые должны быть проанализированы и учтены в процедуре стоимостной оценки НИОКР. В таблице 3 представлена группировка данных факторов стоимости:

Таблица 3

Факторы, влияющие на величину стоимости НИОКР

<u>Факторы внутренней среды</u>	<u>Факторы внешней среды</u>
<ul style="list-style-type: none"> • управленческая гибкость; • стадия жизненного цикла; • степень завершенности стадий жизненного цикла; • время, необходимое для разработки конечного продукта; успеха на стадии • вероятность технического прикладных исследований; успеха на стадии • вероятность технического экспериментальных разработок; • достаточность научно-технических и человеческих ресурсов для завершения разработки продукта; • наличие возможности усовершенствования, изменения или разработки новых версий продукта; • альтернативные направления будущего применения конечного продукта; • технико-эксплуатационные характеристики продукта - надежность, характер отказов, ремонтпригодность, эксплуатационная безопасность; • экологические риски, связанные с использованием разработки; • патентоспособность разрабатываемого продукта; • численность и квалификация научно-производственного персонала предприятия; • достаточность производственных мощностей, обеспеченность материалами и комплектующими изделиями 	<ul style="list-style-type: none"> • вероятность коммерциализации разработки; • объем и темпы роста целевого сегмента; • диапазон цен на разработку в рамках выявленного сегмента; • наличие каналов сбыта; • конкурентная среда; • конкурентные преимущества разработки; • доля рынка; • юридические барьеры входа на рынок

Анализ и учет в процессе стоимостной оценки выявленных факторов позволяет наиболее корректно прогнозировать положительные и отрицательные денежные потоки по проекту исходя из предполагаемого уровня технического, рыночного риска, а также с учетом намерений и планов руководства по коммерциализации конечной продукции. В диссертации также разработан конкретный набор процедур, обеспечивающий полноту анализа данных факторов.

Вторая группа проблем связана с анализом подходов и современных методов оценки стоимости НИОКР с целью выявления потенциальных направлений совершенствования их теоретического и математического аппарата, разработкой модифицированных алгоритмов и моделей оценки стоимости НИОКР.

Проведенный анализ результатов оценки 79 НИОКР, выполненных 20 крупными высокотехнологичными компаниями Германии, США, России, Азербайджана и Казахстана дал следующие результаты:

- во всех работах без исключения применялся доходный подход, сравнительный подход использовался в 25% случаев, а затратный подход в 14% случаев;
- при использовании доходного подхода для целей оценки рыночной стоимости в 98% случаях использовался МДДП, а при оценке инвестиционной стоимости компаниями США и Германии в 70% случаев дополнительно применялся метод реальных опционов, при этом компании России, Азербайджана и Казахстана ни разу не применяли данный метод. При применении методов доходного подхода не проводился детальный анализ жизненного цикла проекта, при прогнозировании денежных потоков не учитывалась стадия жизненного цикла, в расчет ставки дисконтирования не включались специфические технические риски, связанные с конкретным проектом;
- в рамках затратного подхода использовался метод создания стоимости для оценки стоимости НИОКР, находящихся на начальных

стадиях жизненного цикла, при этом некорректно осуществлялась соотнесение расходов между НИОКР и сопутствующими активами, участвующими в процессе реализации НИОКР, а также предполагалось, что конечный продукт является взаимозаменяемым;

- для оценки стоимости НИОКР в рамках сравнительного подхода в 80% случаев применялся метод освобождения от роялти, а в 10% случаях оценка осуществлялась на основе стоимости компании-разработчика. Последний метод применялся после завершения НИОКР для анализа вклада НИОКР в капитализацию компании-разработчика.

Если первое положение подтверждает общую для стоимостной оценки нематериальных активов и высокотехнологичных работ тенденцию, то последние три показывают, что специалисты-оценщики не учитывают особенности НИОКР, используют традиционные методики, а это в большинстве случаев не может обеспечить обоснованную оценку стоимости. Проведенный анализ позволил сформировать перечень основных проблемных областей в практике применения подходов и методов оценки стоимости НИОКР, который требует дальнейшей разработки для создания более сбалансированных методик и моделей стоимостной оценки. В частности выделены следующие проблемные области:

- отсутствие учета высоких барьеров входа в рынок;
- неумение рассматривать инвестиционные решения порознь, то есть учитывать фактор управленческой гибкости;
- искажение результатов итоговой величины стоимости в результате использования фиксированного дисконт фактора;
- отсутствие учета вероятности технического и коммерческого успеха, а также фактора конкуренции.

Решение некоторых из выявленных концептуальных проблем заключается в модификации метода дисконтированных денежных потоков, а также в разработке моделей оценки, основанных на методе реальных опционов.

Анализ практики применения подходов и методов оценки стоимости НИОКР позволяет сделать вывод о том, что для оценки рыночной стоимости НИОКР наиболее целесообразно использовать МДДП. Вместе с тем МДДП не позволяет прогнозировать будущие денежные потоки с учетом жизненного цикла НИОКР, а также учитывать специфические риски проекта. В диссертации автор приходит к выводу о необходимости модификации МДДП, направленной на устранение отмеченных недостатков. Суть модификации заключается в применении коэффициента жизненного цикла при прогнозировании доходов от НИОКР, в исключении доходов от сопутствующих активов (основные средства, нематериальные активы и т.д.), участвующих в формировании выручки от НИОКР, а также включении в расчет ставки дисконтирования дополнительных факторов риска, позволяющих учитывать вероятность успешной коммерциализации разрабатываемых продуктов. В таблице 4 представлен алгоритм оценки стоимости НИОКР модифицированным МДДП:

Таблица 4

Алгоритм оценки стоимости НИОКР модифицированным МДДП

№	Расчет	Показатель
1	Прогнозируемая выручка от НИОКР \times Коэффициент жизненного цикла	Ожидаемая выручка от НИОКР
2	(1) - себестоимость реализованной продукции - административные и коммерческие расходы - расходы на НИОКР	Прибыль от НИОКР до налогообложения
3	(2) \times (1-предельная ставка налога на прибыль)	Прибыль от НИОКР после
4	(3) + начисленная амортизация - капитальные затраты - начисления по требуемым ставкам доходности на сопутствующие активы	Экономический доход от НИОКР
5	(4) \times коэффициент приведения	Приведенная стоимость экономического дохода от НИОКР
6	(5) для каждого года \times коэффициент выгод от амортизации	Стоимость НИОКР

В рамках прогнозирования выручки от НИОКР применен коэффициент жизненного цикла технологии. Жизненный цикл технологии является моделью двух переменных: продолжительность цикла и форма кривой цикла. Первый параметр модели - продолжительность жизненного цикла технологии, определяется персоналом отделов НИОКР и отдела маркетинга.

Исходный жизненный цикл может быть построен, исходя из изменения количественных или денежных показателей по шкале времени, но затем для удобства применения они должны быть пересчитаны в процентные показатели. Вторым параметром, формой кривой жизненного цикла, чаще всего будет иметь классическую колоколообразную форму (низкий уровень выручки в начале жизненного цикла, последующий рост, выравнивание и снижение выручки до нуля).

Для расчета экономического дохода, генерируемого НИОКР, необходимо вычесть из чистой бухгалтерской прибыли доход на сопутствующие активы, использованные или израсходованные при генерировании выручки, относящейся к НИОКР. Доход на сопутствующие активы рассчитывается путем умножения соответствующей ставки доходности на рыночную стоимость (на дату оценки) отдельных материальных и нематериальных активов, от которых зависит показатель выручки оцениваемых НИОКР.

С учетом нематериального характера, высокими технологическими и рыночными рисками при оценке НИОКР в расчет ставки дисконтирования рекомендуется включать дополнительные факторы риска, такие как:

- риск незавершения - риск, связанный с успешным завершением текущего проекта;
- риск запуска в производство - риск, связанный с успешным переходом от стендовой модели или опытной установки к полномасштабному производственному процессу;
- риск реализуемости - риск, связанный с признанием продукта потребителями.

В рамках модифицированной модели МДДП также предлагается учитывать сумму налоговой выгоды от амортизации, обусловленной возможностью амортизации нематериального актива для целей уплаты налога на прибыль. В модели оценки сумма амортизации увеличивает размер

чистой прибыли по НИОКР, рассчитывается показатель стоимости на основе итеративного процесса.

Несмотря на то, что модифицированная модель МДЦП по сравнению с классическими моделями МДЦП более корректно определяет рыночную стоимость НИОКР, оценку инвестиционной стоимости целесообразно проводить методом реальных опционов (далее - МРО), так как в отличие от МДЦП, данный метод позволяет учитывать фактор управленческой гибкости. Управленческая гибкость подразумевает возможность руководства корректировать будущие инвестиционные решения в ответ на изменение рыночных условий, реакцию конкурентов или результаты, полученные в ходе предыдущих этапов реализации проекта. Вместе с тем, классические модели МРО в полной мере не учитывают влияние действий конкурентов, а также технического риска и риска, связанного с коммерциализацией результатов НИОКР, на стоимость реальных опционов.

Для учета фактора конкуренции при оценке инвестиционной стоимости НИОКР автор предлагает использовать модель опционной игры, который ¹ разработан на базе модели ценообразования реальных опционов Армады и инструментов теории игр. Данная модель позволяет анализировать влияние действий конкурентов на принятие инвестиционных решений в отношении НИОКР, и, как следствие, на стоимость НИОКР, так как стоимость НИОКР представляет собой совокупность стоимостей реальных опционов, взвешенных с учетом вероятности их реализации.

В диссертации обоснованы следующие спецификации модели Армады для базовых ситуаций опционной игры:

Выигрыш Последователя в момент времени t_0 представляет собой ожидаемую стоимость:

$$F_B(V,D) = q C(p^+) + (1 - q)C(p^-)$$

¹ Armada M.R., Kryzanowsky L., Pereira P.J. A Modified Finite-Lived American Exchange Option Methodology Applied to Real Options Valuation. Global Finance Journal, 2007, Vol. 17, Issue 3, 419-438.

где, $C(p^+)$ - стоимость сложного американского опциона при успешной реализации НИОКР Лидером и выражается следующим уравнением:

$$C(p^+) = \frac{4c_2(p^+ S_2((1-a)V, (1-a)D, T), cpD, t_x) - c(p^+ S((1-a)V, (1-a)D, T), cpD, t_x)}{3}$$

$C(p^-)$ - соответственно стоимость САО при провале НИОКР.

q и p вероятность успеха инвестиций в НИОКР соответственно у Лидера и Последователя; a - доля рынка Лидера, $R = (pD -$ инвестиции в НИОКР, необходимые для разработки продукта; V - объем рынка, создаваемого разрабатываемым продуктом; D - инвестиции, необходимые для коммерциализации продукта.

Для определения размера выигрыша Лидера в момент времени t_0 применяется следующая спецификация:

$$L_A(y, D) = -R + q - S(aV, aD, T) + \frac{4S_2(aV, aD, T) - s(aV, aD, T)}{3} J$$

размер выигрыша компаний А и В в случае синхронного инвестирования выражается следующим образом:

$$S_A(V, D) = -R + q - S(-V, -D, T) = -R + ql \frac{Us_2(\hat{V}, \hat{D}, T) - s(\hat{V}, \hat{D}, T)}{3} J$$

$$S_B(V, D) = -R + p - S(-V, -D, T) = -R + pl \frac{Us_2(\hat{V}, \hat{D}, T) - s(\hat{V}, \hat{D}, T)}{3} J$$

соответственно размер выигрыша компаний А и В в случае одновременной отсрочки инвестиций выражается следующим уравнением:

$$W_{B_i}(V, D) = \frac{4c_2(p S_2(\sim V, \sim D, T), (pD, tA) - c(p S(\sim V, \sim D, T), (pD, tA))}{3}$$

Спецификации модели Армады позволяют анализировать изменение стоимости опционов по НИОКР при различных вариантах стратегического взаимодействия между конкурентами, что является важным фактором, влияющим на стоимость реализуемых НИОКР.

В рамках исследования также разработана модель оценки стоимости сложного опциона на основе диффузионно-скачкового процесса Пуассона для учета влияния технического и рыночного риска на стоимость НИОКР. В модели используется колл на колл-опцион с двумя ценами исполнения и двумя датами погашения. Основными предпосылками и допущениями, лежащими в основе модели, являются следующие утверждения: в момент времени 0 (начало стадии фундаментальных исследований), предприятие приобретает опцион на разработку и производство нового лекарственного препарата, инвестировав сумму I_1 (цена исполнения сложного опциона) на дату исполнения T_2 . Если данная стадия увенчается успехом, то предприятие приобретет еще один опцион на коммерциализацию, инвестировав сумму I_2 (цена исполнения опциона) на дату исполнения T_1 , где $T_1 < T_2$.

Модель имеет следующую спецификацию:

$$F_2(V, 0) = e^{-rT_2} N_2\left(\frac{V - I_1 e^{-rT_2}}{\sigma_1 \sqrt{T_2}}; \rho\right) - e^{-rT_1} N_2\left(\frac{V - I_2 e^{-rT_1}}{\sigma_2 \sqrt{T_1}}; \rho\right) + e^{-rT_2} N_2\left(\frac{V - I_1 e^{-rT_2}}{\sigma_1 \sqrt{T_2}}; \rho\right) - e^{-rT_1} N_2\left(\frac{V - I_2 e^{-rT_1}}{\sigma_2 \sqrt{T_1}}; \rho\right) \text{ где,}$$

$$N_2(x, y; \rho) = \frac{1}{\sigma_1 \sigma_2 \sqrt{1 - \rho^2}} \int_{-\infty}^y \frac{1}{\sigma_1} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{V - I_1 e^{-rT_2}}{\sigma_1 \sqrt{T_2}} - \rho \frac{V - I_2 e^{-rT_1}}{\sigma_2 \sqrt{T_1}} \right)^2 / (1 - \rho^2)} \phi\left(\frac{V - I_2 e^{-rT_1}}{\sigma_2 \sqrt{T_1}}\right) d\left(\frac{V - I_1 e^{-rT_2}}{\sigma_1 \sqrt{T_2}}\right)$$

$$h_2 = \frac{V - I_1 e^{-rT_2}}{\sigma_1 \sqrt{T_2}}, \quad l_2 = h_2 - \rho \frac{V - I_2 e^{-rT_1}}{\sigma_2 \sqrt{T_1}}$$

Фактор $N_2(x, y; \rho)$ функция стандартного двумерного нормального распределения, рассчитанный в x и y с коэффициентом корреляции $\rho = \sigma_1 \sigma_2 \sqrt{1 - \rho^2}$ и h_2^* является критической стоимостью проекта, такой, что базовый опцион имеет денежное выражение в момент времени T_2 , то есть:

$$v_2(u) = V_2$$

где V_2 решает следующее уравнение:

$$e^{-rT_2} N_2\left(\frac{V_2 - I_1 e^{-rT_2}}{\sigma_1 \sqrt{T_2}}; \rho\right) - e^{-rT_1} N_2\left(\frac{V_2 - I_2 e^{-rT_1}}{\sigma_2 \sqrt{T_1}}; \rho\right) = I_1$$

Предлагаемая автором модель ценообразования аналогична модели ценообразования сложного опциона Геска, при условии, что технический

² Для оценки стоимости сложного опциона с учетом технического риска неблагоприятного исхода применяется модель Р. Геска.

провал, взвешенный с вероятностью нулевого технического провала, не наступает в интервалах $[0, T_2]$ и $(T^{\wedge}i]$. Выражение $e^{-*T}\{y_0e^{-*T}\$, (h_2, h_1; p)$ можно интерпретировать как текущую стоимость возможности получения будущих денежных потоков, которая зависит от успеха стадий фундаментальных исследований и разработок и исполнения как сложного, так и базового опциона.

Разработанная модель позволяет взвешивать стоимость реальных опционов, совокупность которых формирует стоимость НИОКР, с учетом технического риска, тем самым предоставляя более достоверные результаты по оцениваемым проектам.

Третья группа проблем связана с исследованием практических аспектов оценки стоимости НИОКР в фармацевтическом секторе.

Фармацевтический рынок традиционно входит в число наиболее рентабельных рынков как в России, так и за рубежом. По своему объему российский фармацевтический рынок находится на втором месте после продовольственного и представляет собой один из наиболее динамичных и перспективных специализированных рынков. В этой связи возникает острая необходимость в разработке сбалансированной модели оценки стоимости НИОКР в фармацевтическом секторе, которая может учитывать влияние максимально возможного количества факторов стоимости, в частности, технического и рыночного риска.

В рамках решения данной проблемы верифицирована модель оценки на базе диффузионно-скачкового процесса, чтобы подтвердить целесообразность ее использования при оценке стоимости НИОКР в фармацевтическом секторе. Параметры оцениваемого объекта представлены в таблице 5.

Параметры оцениваемого объекта

МРО переменная	Эмпирический эквивалент (описание)	Значение переменной
Текущая стоимость базового актива (V_0)	Стоимость проекта: текущая стоимость всех будущих денежных потоков	$(V_0) = 67$ млн. у. е.
Цена исполнения базового опциона (7_x)	Текущая стоимость сфазированной в 2016-ом году инвестиции	$(7_x) = 27$ млн.у. е
Цена исполнения сложного опциона (7_2)	Текущая стоимость сфазированной в 2012-ом году инвестиции	$(7_2) = 19$ млн. у. е.
Дата исполнения опциона (Γ_1)	Срок жизни опциона на вывод продукта на рынок	$(\Gamma_1) = 5$ лет
Дата исполнения сложного опциона (Γ_2)	Срок жизни опциона на переход в третью стадию	$(\Gamma_2) = 1$ год
Волатильность базового актива опциона (σ)	Волатильность стоимости проекта	σ находится в интервале 23-57%
Безрисковая ставка доходности (r)	Среднегодовая доходность по государственным облигациям со сроком 5 лет	$r = 2,4\%$
Среднегодовая интенсивность (λ)	Среднегодовая интенсивность	$\lambda = 7,6\%$

Для целей исследования использована волатильность акций биотехнологических компаний, котируемых на внебиржевом рынке NASDAQ, так как акции предприятий российского фармацевтического сектора широко не котируются. Интервал волатильности для рассматриваемого проекта составил 23-57%.

Показатели вероятности успеха, представленные в таблице 6, рассчитаны, основываясь на средних показателях по фармацевтическому рынку, и скорректированы клиническими экспертами для более полного отражения специфики проекта.

Таблица 6

Анализ вероятности успеха НИОКР по стадиям

Стадия	Дата начала	Продолжительность (годы)	Вероятность благоприятного исхода
Вторая стадия	в процессе	1	80%
Третья стадия	2012	3	90%
Одобрение	2015	1	95%
Коммерциализация	2016		

Следовательно, на второй стадии с вероятностью 80% проект продемонстрирует положительный результат, на третьей стадии с вероятностью 90% окажется эффективным, и с вероятностью 95% получит

одобрение со стороны соответствующих государственных учреждений. Таким образом, кумулятивная вероятность коммерциализации проекта составляет 68,4%. Среднегодовая интенсивность может быть рассчитана следующим образом:

$$e^{-\lambda} = e^{-0,076} = 0,684$$

Следовательно, $\lambda = 0,076$

Для того чтобы проанализировать чувствительность стоимости проекта в отношении ключевых факторов, генерирующих стоимость, использован инструмент Mathematica Programming. Предположив, что первоначальная стоимость проекта составляет 67 млн. у.е., инвестиционные расходы 27 и 19 млн. у.е., сроки исполнения опционов 5 и 1 год, волатильность 23%, безрисковая ставка доходности 2,4% и вероятность неблагоприятного исхода 7,6%, мы получаем:

$F_2(67) = e^{-0,076*5}(67e^{0,076*5} - 0,997856 - e^{-0,024*5} * 27 * 0,991902) + e^{-(0,024+0,076)*1} 19 * 0,0998265 = 33,4$ млн. у. е. Если предположить, что техническая неопределенность отсутствует (т.е. $\lambda = 0$), то:

$$F_2(67) = 67 * 0,985953 - 27e^{-0,024*5} * 0,955848 + e^{-0,024*1} 19 * 0,0995234 = 24,7$$
 млн. у. е.

Результаты демонстрируют то, что техническая неопределенность повышает стоимость НИОКР.

В таблице 6 представлены результаты анализа чувствительности цены сложного опциона к различным значениям V_0 , σ и λ :

Таблица 7

Анализ чувствительности стоимости сложного опциона

A	Техническая неопределенность отсутствует			A = 0,076			L = 0,1		
	23%	48%	57%	23%	48%	57%	23%	48%	57%
V_0									
67	24,7	28,9	31,1	33,4	35,2	36,6	35,7	37	38,1
75	32,6	36,1	38,2	41,4	42,8	44	43,7	44,7	45,7
90	47,5	50,1	52,0	56,4	57,4	58,4	58,7	59,4	60,2
100	57,5	59,6	61,4	66,4	67,2	68,1	68,7	69,2	70

На основе проведенного анализа, выявлены следующие зависимости:

- увеличение стоимости базового проекта приводит к увеличению стоимости сложного опциона;
- увеличение волатильности стоимости базового проекта вызывает увеличение стоимости сложного опциона;
- увеличение среднегодовой интенсивности приводит к увеличению стоимости сложного опциона.

Разработанная модель позволяет не только оценивать стоимость проекта с учетом вероятности наступления технического провала, но и выступает действенным инструментом управления стоимостью проектов, так как позволяет осуществлять мониторинг движения стоимости посредством изменения отдельных параметров.

III. Перечень публикаций по теме исследования

Статьи в журналах, определенных ВАК Минобрнауки России:

1. Джабраилов Ш. А. Классификация научно-исследовательских и опытно конструкторских работ и этапов ранней коммерциализации их результатов как единых объектов оценки. [Текст] / Джабраилов Ш. А. // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. - Новосибирск, 2011. - №2. - С. 26-36 (1,0 п.л.);

2. Джабраилов Ш. А. Особенности российской нормативно-правовой базы в области бухгалтерской и стоимостной оценки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. [Текст] / Джабраилов Ш. А. // Аудит и финансовый анализ. - М., 2011. - №2. - С. 61-64 (0,64 п.л.);

3. Джабраилов Ш. А. Особенности применения метода дисконтированных денежных потоков в рамках стоимостной оценки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. [Текст] / Джабраилов Ш. А. // Биржа интеллектуальной собственности. - М., 2011. - №6. - С. 13-20 (0,55 п.л.);

4. Джабраилов Ш. А. Модель сложного опциона на базе диффузионно-скачкового процесса Пуассона для целей оценки стоимости НИОКР в

фармацевтическом секторе. [Текст] / Джабраилов Ш. А. // Качество. Инновации. Образование. – М., 2011. – №6. – С. 48-51 (0,24 п.л.); Статья в другом научном журнале:

5. Джабраилов Ш. А. Применение математического аппарата Теории игр в рамках оценки стоимости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ методом реальных опционов. Сборник научных трудов Института Экономики Национальной Академии Наук Азербайджана. – Баку, 2011. – I Выпуск. – С. 183-194 (0,7 п.л.)