

На правах рукописи

Емелин Петр Валерьевич

**Оценка эффективности инвестиционных проектов с
участием иностранных компаний в условиях
неопределенности**

Специальность 08.00.10 – Финансы, денежное обращение и кредит

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2006

Работа выполнена в Государственном университете – Высшей школе экономики

Научный руководитель: кандидат физико-математических наук
Буянова Елена Александровна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук
Лимитовский Михаил Александрович;

кандидат экономических наук
Гусев Андрей Алексеевич.

Ведущая организация: Государственный университет управления

Защита состоится 15 февраля 2007г. в 14:00 на заседании диссертационного совета Д 212.048.02 в Государственном университете – Высшей школе экономики по адресу: 101990, Москва, ул. Мясницкая, 20, ауд. 311.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного университета – Высшей школы экономики

Автореферат разослан « » января 2007г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.э.н.

Смирнов С.Н.

1. Общая характеристика работы

1. Актуальность темы исследования. В современной экономической литературе иностранным инвестициям, в целом, и прямым иностранным инвестициям (ПИИ), в частности, отводится одна из основных ролей среди факторов, влияющих на экономическое развитие страны-реципиента инвестиций. Набирающий обороты процесс глобализации и либерализация движения капитала через границы государств предполагают, что у международных корпораций существует возможность размещения своих инвестиций в различных странах с целью увеличения эффективности вложения средств. Согласно наметившейся тенденции, увеличение мирового объема ПИИ происходит не только и не столько за счет интенсификации вложения средств в экономики развитых стран, но также и за счет освоения инвестиционных площадок развивающихся стран, в том числе и России. Инвестиционная деятельность во многих развивающихся странах сопряжена со значительным уровнем странового риска. В таких условиях иностранным инвесторам необходимо иметь инструмент оценки эффективности инвестиционных проектов, учитывающий риски и неопределенность, связанные с политической, экономической и финансовой ситуацией в стране-реципиенте инвестиций. С другой стороны, государственным чиновникам, находящимся на различных уровнях вертикали власти и принимающим решения в области привлечения инвестиций, также важно понимать механизм, определяющий время, место и объем прямых иностранных инвестиций. Понимание данного механизма является основой для формирования гибкой и эффективной политики привлечения иностранных инвестиций.

2. Степень разработанности проблемы. Несмотря на то, что прямые иностранные инвестиции являются частным случаем инвестиционного решения, которое принимает международная компания в процессе оценки различных вариантов вложения капитала, целесообразно предположить, что они обладают рядом особенностей. Так, например, осуществляя прямые иностранные инвестиции, компания сталкивается с такими проблемами как: политический риск, издержки «расплескивания» нематериальных активов, институциональные аспекты поддержания прав собственности, различия в схемах налогообложения в различных странах-реципиентах инвестиций и др. Учет этих факторов определяет особенности

процесса оценки эффективности инвестиционных проектов, реализуемых иностранными компаниями в странах-реципиентах.

Одним из методов оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях неопределенности в целом, и проектов прямых иностранных инвестиций в частности, является метод реальных опционов. Начало развития методологии оценки стоимости инвестиционных возможностей по аналогии с финансовыми опционами принято связывать с работами таких авторов, как: Дж. Кокс, С. Росс, М. Рубинштейн, С. Майерс, Р. Мертон и др. Пик развития теории реальных опционов пришелся на начало 90-х годов 20 века, когда была опубликована монография А. Диксита и К. Пиндайка «Инвестиции в условиях неопределенности». Такие авторы как Т. Коупланд, Л. Тригеоргис и Н.Кулатилака внесли существенный вклад в исследование практических аспектов применения метода реальных опционов для оценки инвестиционных проектов. Среди работ российских ученых, занимающихся данной проблемой, можно отметить исследования М.А. Лимитовского, Г.В. Выгона, А.Н. Козырева и др.

Непосредственно применением метода реальных опционов к оценке прямых иностранных инвестиций в условиях неопределенности занимаются такие исследователи, как: П. Риволи, Е. Салорио, С. Чанг, П. Розенцвейг, Б. Тан, И. Вертинский и др. Оценка влияния странового риска на эффективность инвестиционных проектов с участием иностранных компаний проводилась такими авторами, как: К. Батлер, Д. Жоакин и К.Эфриам и др.

Несмотря на раскрытие в трудах этих и некоторых других исследователей целого ряда ключевых теоретических и методологических вопросов оценки эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний, недостаточно разработанными остаются аспекты, связанные с влиянием странового риска на эффективность решений об осуществлении прямых иностранных инвестиций.

3. Цель и задачи исследования. Цель настоящей диссертационной работы состоит в том, чтобы исследовать процесс принятия решений об осуществлении проектов прямых иностранных инвестиций в условиях неопределенности, установить взаимосвязь между эффективностью указанных проектов и значениями странового риска и разработать комплексную модель, позволяющую оценить эффективность

инвестиционных проектов с участием иностранных компаний в условиях неопределенности и учитывающую влияние странового риска. Достижение этой цели требует решения следующих задач:

1. Обобщение и критический анализ современных исследований, посвященных как теоретической оценке эффективности проектов ПИИ, так и эмпирической проверке степени и характера влияния различных факторов на время, место и объем совершаемых ПИИ. Решение этих задач позволит определить насколько проработанной является проблема оценки эффективности ПИИ в условиях существования странового риска, а также выдвинуть гипотезы для проведения собственного теоретического и эмпирического исследования.
2. Критический анализ современных методик качественной и количественной оценки странового риска. Решение данной задачи позволит определить показатель, наиболее точно отражающий страновой риск, которому подвержены проекты ПИИ, и наиболее подходящий для использования в процессе создания теоретической модели, а также для последующего эмпирического анализа.
3. Исследование метода реальных опционов на предмет его применимости к решению задачи оценки эффективности проектов ПИИ в условиях наличия странового риска. Это позволит определить возможности и инструментарий для развития собственной теоретической модели оценки эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний, учитывающей уровень странового риска в стране-реципиенте инвестиций.
4. Разработка теоретической модели оценки эффективности проектов ПИИ в условиях неопределенности с учетом странового риска. Решение этой задачи позволит предложить механизм количественной оценки эффективности инвестиционных проектов, учитывающий уровень странового риска.
5. Эмпирический анализ стохастической природы процессов, описывающих динамику индексов странового риска, использованных в разработке модели. Проведение данного анализа ставит своей целью

проверить предпосылки, сделанные в рамках разработки теоретической модели.

6. Анализ существующих зависимостей между динамикой индексов странового риска и стоимостью предполагаемого продукта реализации проекта ПИИ. Результаты данного анализа позволят на примере цен на нефть подтвердить или опровергнуть предпосылку о наличии корреляции между динамикой странового риска и ценой продукта ПИИ.

Решение перечисленных задач позволит сформулировать выводы о влиянии странового риска на эффективность инвестиционных решений по осуществлению ПИИ, а также разработать модель оценки проектов прямых иностранных инвестиций в условиях неопределенности и предложения по ее практическому применению.

4. Объект исследования. В качестве объекта исследования выбраны проекты прямых иностранных инвестиций, реализуемые иностранными компаниями в странах, где страновой риск оказывает существенное влияние на эффективность инвестиционных решений.

5. Предмет исследования. Предметом исследования является определение оптимальных параметров реализации проектов ПИИ в условиях неопределенности, максимизирующих эффективность инвестиционного решения.

6. Методология исследования. Методология исследования базируется на теории реальных опционов. Помимо этого, большую важность для целей данного исследования представляют результаты теории интернализации, а также выводы эклектической парадигмы Даннинга. В работе также использованы результаты теоретических исследований, рассматривающих институциональные аспекты эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний (расплескивание технологии, определение структуры собственности и др.).

В диссертационном исследовании активно используются методы статистического анализа. Проводится статистический анализ выборки значений индексов странового риска. Также анализируются данные о динамике цен на нефть, и предпринимается попытка выявить статистически значимую связь между динамикой цен на нефть и изменениями индексов странового риска.

Для проведения статистического анализа были использованы официальные данные таких источников, как World Bank, OECD, ICRG и British Petroleum за период

1989-2005гг. Указанные источники предоставляют достаточно широкий выбор индикаторов и показателей для проверки выдвинутых гипотез, сделанных в процессе разработки модели, в частности, таких, как:

- статистические данные о динамике показателей экономического, финансового и политического рисков;
- данные о динамике прямых иностранных инвестиций по странам-источникам и странам-реципиентам инвестиций;
- данные о динамике значений цены на нефть.

7. Научная новизна работы состоит в целостной характеристике влияния неопределенности, выраженной страновым риском, на эффективность инвестиционных проектов с участием иностранных инвесторов. На защиту выносятся следующие полученные автором результаты:

1. В результате анализа состояния проблемы выявлено, что, несмотря на наличие большого числа эмпирических исследований, подтверждающих влияние странового риска на эффективность проектов ПИИ, наблюдается недостаток научных работ современных авторов, рассматривающих методологические аспекты оценки эффективности указанных инвестиционных проектов с учетом странового риска. На основании выводов указанного анализа выдвинута гипотеза о том, что одним из адекватных методов оценки эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний в условиях неопределенности может служить метод реальных опционов.
2. На основании анализа различных подходов к оценке странового риска выявлены достоинства и недостатки различных качественных и количественных методов оценки странового риска применительно к оценке эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний. Показано, что для целей количественной оценки эффективности проектов ПИИ с применением метода реальных опционов более всего подходят комплексные рейтинговые индексы странового риска.

3. Показано, что одной из возможностей учета странового риска в процессе оценки эффективности ПИИ, является использование индекса странового риска в качестве переменной отражающей стоимость «условного» актива, который необходимо включить в реплицированный портфель, если оценка производится методом реальных опционов.
4. Разработана теоретическая модель, которая позволила провести комплексную оценку влияния на эффективность проектов ПИИ текущих и ожидаемых значений странового риска в стране-реципиенте инвестиций. В процессе разработки модели достигнуты следующие результаты:
 - 4.1. Показано, что оптимальный момент времени исполнения реального опциона на отсрочку осуществления прямых иностранных инвестиций в существенной степени определяется теснотой связи между значениями индекса странового риска и продуктом прямых иностранных инвестиций. Чем теснее связаны изменения странового риска с динамикой цен на продукт инвестиций, тем ниже уровень неопределенности и тем меньше оснований у иностранной компании отложить принятие инвестиционного решения.
 - 4.2. Показано, что эффективность инвестиционных решений об осуществлении ПИИ зависит не только от текущего состояния странового риска в стране-реципиенте инвестиций, но также и от ожидаемых изменений в уровне экономического, политического и финансового риска, а также от того, насколько волатильными являются эти изменения.
5. На основании выводов статистического анализа исторических данных показано, что для существенного числа стран не может быть отвергнута гипотеза о том, что в основе динамики изменений индекса странового риска лежит стохастический процесс геометрического броуновского движения.

6. В результате эмпирического анализа показано, что рассчитанные на основе фактических данных коэффициенты корреляции между значениями показателей странового риска и цен на нефть, являются статистически значимыми для стран, которые являются либо крупными импортерами, либо крупными экспортерами нефти.
7. Проанализированы практические аспекты применения разработанной модели оценки эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний в условиях неопределенности. Так, в частности:
 - 7.1. Приведен пример оценки эффективности проекта ПИИ в разработку нефтяного месторождения. В результате получены критические значения цен на продукт инвестиций, которые при заданных значениях индекса странового риска и значениях волатильности его изменений, определяют действия иностранного инвестора, связанные с началом или отсрочкой реализации проекта.
 - 7.2. На основании приведенного примера сформулированы общие рекомендации по применению разработанной модели на практике. В рамках данных рекомендаций представлены пошаговые указания, какие действия необходимо предпринять инвестору для того, получить максимально качественную оценку эффективности инвестиционного проекта в стране-реципиенте инвестиций в соответствии с разработанной моделью.

8. Практическая значимость результатов исследования. Полученные результаты могут быть использованы при оценке эффективности инвестиционных проектов, если их реализацию предполагается осуществлять за рубежом, в странах со значимым уровнем странового риска. Также полученные результаты могут быть использованы при разработке эффективной государственной политики по привлечению прямых иностранных инвестиций.

9. Апробация работы. Разработанная в работе модель оценки эффективности инвестиционных проектов ПИИ с учетом странового риска была внедрена в вертикально интегрированном холдинге ОАО «Уральско-Сибирская лесная

компания» и успешно применялась специалистами данной компании при оценке инвестиционных проектов, предполагаемых к реализации за пределами Российской Федерации. Результаты диссертационного исследования используются кафедрой «Фондовый рынок и рынок инвестиций» Государственного университета – Высшей школы экономики при преподавании учебной дисциплины «Реальные опционы» на втором курсе магистратуры ГУ-ВШЭ.

10. Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и 3 приложений. Объем работы - 165 страниц.

2. Основное содержание работы

Во **введении** определены актуальность темы настоящего диссертационного исследования, его цель, объект и предмет, дана характеристика разработанности проблемы, а также сформулированы результаты, полученные лично автором, их научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационной работы.

В **первой главе** проведен анализ современного состояния проблемы оценки эффективности инвестиционного проекта с участием иностранных компаний в условиях неопределенности. В рамках данного анализа автором проанализированы исследования по двум основным направлениям: общая оценка эффективности инвестиционных проектов, оценка факторов, оказывающих влияние на эффективность проектов прямых иностранных инвестиций. Результаты работы, проведенной в данной главе, позволили автору диссертации сделать выводы о степени разработанности проблемы и определить направления дальнейшего исследования.

Исследование эффективности инвестиционных решений всегда занимало особое место в теории инвестиций. В целом, в современной теории количественного анализа эффективности инвестиционных решений на микроуровне можно выделить два подхода: *традиционный метод дисконтированных денежных потоков* и *метод реальных опционов*. Применение традиционной теории дисконтированных денежных потоков к анализу процесса принятия инвестиционных решений в условиях неопределенности часто дает противоречивые результаты и может привести к ложным выводам относительно оптимальности того или иного инвестиционного проекта. Причина этого заключается в том, что указанная теория не учитывает стоимость операционной гибкости, присущей многим инвестиционным проектам. По

этой причине в последнее время наметился сдвиг в сторону применения других методов к оценке эффективности реальных инвестиций в условиях неопределенности. Одним из них является метод реальных опционов, который основан на анализе возможностей, возникающих при управлении реальными активами в условиях неопределенности.

В целом, можно выделить два основных направления исследований процесса принятия инвестиционных решений в условиях неопределенности с использованием метода реальных опционов. К первому направлению принадлежат работы, носящие больше теоретический характер (ярким примером являются работы таких авторов как А. Дискит и Р. Пиндайк). Второе направление рассматривает практические аспекты применения теории реальных опционов к анализу эффективности инвестиционных решений (Т. Коупланд, Н. Кулатилака и др.). В рамках обоих направлений в настоящее время ведется работа по исследованию широкого круга проблем, связанных с оценкой эффективности инвестиционных решений в условиях неопределенности. Однако, проведенный в диссертационной работе анализ научных исследований, позволяет сделать вывод о недостаточной проработанности проблемы оценки эффективности, именно, прямых иностранных инвестиций в условиях экзогенной неопределенности.

Для того, чтобы связать методы анализа эффективности инвестиционных решений в условиях неопределенности с особенностями иностранных инвестиций, необходимо проанализировать те результаты, которые были достигнуты в рамках непосредственного анализа различных характеристик проектов ПИИ. Несмотря на то, что ПИИ являются частным случаем инвестиционного решения, которое принимает иностранная компания в процессе оценки различных вариантов вложения капитала, представляется целесообразным и возможным предположить, что указанные инвестиционные проекты обладают рядом особенностей. Так, например, осуществляя прямые иностранные инвестиции, компания сталкивается с такими проблемами как: политический риск, издержки *расплескивания* нематериальных активов, институциональные аспекты поддержания прав собственности, различия в схемах налогообложения в различных странах-реципиентах инвестиций и др. Все указанные факторы влияют на степень неопределенности и существенно осложняют анализ эффективности инвестиционных решений.

С целью понимания особенностей оценки эффективности ПИИ в условиях неопределенности, прежде всего, рассмотрим основные теории, объясняющие оптимальный выбор времени, места и размера ПИИ и основанные на понятии *несовершенного рынка*. Указанные теории тесно связаны с традициями исследования международных операций, и в настоящий момент развиваются по четырем основным направлениям: *интернализация, рыночная власть, макроэкономические модели развития и международная конкуренция*. Хотя эти направления ставят своей целью решение различных вопросов, все они вместе составляют основу современной теории прямых иностранных инвестиций.

Теории интернализации объясняют деятельность международных корпораций с позиций транзакционных издержек. Среди авторов, развивающих данное направление, можно назвать П. Бакли, М. Кассона, А. Ругмана и Дж. Хеннарта. Основным объектом анализа в этом случае является выбор иностранной компанией формы собственности на активы, находящиеся в другой стране. Компания может, как приобрести эти активы, так и использовать другие способы получения экономической ренты от производства товаров и услуг в другой стране. Объяснение выбора той или иной формы собственности в рамках указанных теорий чаще всего происходит с помощью функции относительных затрат передачи активов или внутренней координации производства посредством построения иерархической системы управления.

Теории ПИИ, связанные с понятием рыночной власти, концентрируют свое внимание на структурных несовершенствах рынков и подчеркивают роль ПИИ как средства, с помощью которого фирмы укрепляют свое влияние, как на внешнем, так и на внутреннем рынке. Такие авторы, как С. Химер и Р. Кэйвс предполагают, что имеющиеся у международной компании преимущества организационного характера, такие как возможность дифференциации продукта или наличие экономии масштаба, могут служить барьерами входа в отрасль внутри страны-происхождения иностранного инвестора, а также как средство преодоления барьеров выхода на рынки других стран.

Макроэкономические модели развития в первую очередь связывают ПИИ с торговлей и факторами расположения производства. В рамках этих моделей, в частности, рассматриваются относительные затраты и инновации, вызванные

повышением спроса (К.Коджима, Р.Вернон). Эти модели разделяют общее представление теоретиков экономической науки о ПИИ, как о реакции на изменения в сравнительных преимуществах различных стран.

Теории, принадлежащие к последней группе и описывающие ситуацию в конкурентоспособных международных отраслях производства товаров и услуг, в действительности совмещают в себе два других направления. Согласно исследованиям С. Йу и К. Ито, ПИИ осуществляются фирмой-лидером, за которой следуют фирмы-последователи на внутреннем рынке. Происходит взаимопроникновение компаний из различных стран на рынки своих конкурентов, так называемый «обмен заложниками».

Применительно к анализу исследований, посвященных непосредственно оценке эффективности инвестиционных проектов с учетом странового риска необходимо выделить работы таких авторов, как К. Батлер, Д. Жоакин и К.Эфриам. Батлер и Жоакин рассматривают влияние политического риска на требуемую норму доходности при осуществлении инвестиционных проектов и опираются на основную дихотомию портфельной теории: «диверсифицируемость-недиверсифицируемость». Согласно полученным ими результатам влияние политического риска на стоимость международной корпорации зависит от того, насколько связан этот риск с соответствующими рыночными портфелями иностранных инвесторов. В работах Эфриама влияние политического риска на эффективность инвестиционных решений рассматривается через призму оценки стоимости политики страхования, которая покрывает все возможные исходы, зависящие от различных вариантов развития политической ситуации в стране-реципиенте инвестиций. Однако указанная модель рассматривает политический риск, только как фактор, влияющий на затратную часть проекта ПИИ, и не учитывает возможности иностранных компаний по получению дополнительной прибыли иностранной компанией от реализации инвестиционного проекта в условиях странового риска.

Анализ различных направлений синтеза эклектической парадигмы и методов оценки инвестиций в условиях неопределенности позволил автору сделать следующий основной вывод. В настоящее время недостаточно хорошо разработанной является проблема оценки эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний с учетом странового риска. Одним из основных

нерешенных вопросов, по мнению автора, является комплексная оценка влияния странового риска на все аспекты инвестиционных проектов, осуществляемых иностранными компаниями на развивающихся рынках, в целом, а также на стоимость связанных с ними реальных опционов, в частности.

Во **второй главе** диссертации был проведен анализ методологии оценки эффективности инвестиционных решений, принимаемых иностранными компаниями. Указанный анализ был проведен по двум направлениям. В первую очередь были рассмотрены различные аспекты оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях неопределенности. Особое внимание, в частности, было уделено теоретическим и практическим аспектам применения теории реальных опционов. Затем был проведен критический анализ основных подходов к оценке самой неопределенности как условия, сопровождающего осуществление прямых иностранных инвестиций. Синтез выводов, полученных в результате данного анализа, позволил автору определить методологию разработки модели оценки эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний в условиях неопределенности.

Метод реальных опционов представляет собой гибкий и эффективный механизм оценки стоимости инвестиционных возможностей компании при осуществлении инвестиционных проектов. Под реальным опционом обычно понимается право компании на осуществление определенных действий в рамках реализации инвестиционного проекта. Указанное право или возможность компании часто обладает ненулевой стоимостью и может оказывать существенное влияние на различные параметры эффективности проекта.

Оценка стоимости реальных опционов осуществляется с помощью различных моделей опционного ценообразования. Среди основных моделей оценки стоимости реальных опционов можно выделить модель Блэка-Шуолза и биномиальную модель. Первая модель опирается на математику непрерывных стохастических процессов, описывающих динамику стоимости базового актива и влияющих на нее факторов. Теоретически данная модель дает наиболее точные оценки стоимости реальных опционов. Однако, ее результаты оказываются неустойчивыми по отношению к выбору формы базового стохастического процесса. Биномиальная модель, с математической точки зрения, является более простым методом оценки стоимости

реальных опционов. Она разбивает процесс принятия инвестиционных решений на стадии, дискретные во времени, и производит рекурсивную оценку стоимости опциона, учитывающую различные вероятности реализации неопределенности на каждой ветви дерева решений.

Источником неопределенности при принятии инвестиционных решений может являться не только цена продукта инвестиций, но также, в качестве стохастически изменяемых переменных, могут выступать объем выпуска, затраты и другие компоненты инвестиционного процесса. Комплексным синтезом различных методов оценки стоимости реальных опционов в единую парадигму оценки эффективности инвестиционных решений в условиях неопределенности явилась модель Диксита и Пиндайка.

В контексте подхода Диксита и Пиндайка особое значение приобретает опцион на отсрочку инвестиционного решения. Стоимость данного опциона тесно связана с такими параметрами инвестиционного решения как *откладываемость* и *обратимость*. Чем больше возможностей существует у компании с минимальными затратами отложить реализацию инвестиционного решения, тем больше стимулов будет у инвестора отсрочить запуск инвестиционного проекта с целью получения дополнительной информации и разрешения экзогенной неопределенности. Чем большую часть инвестиционных затрат инвестор сможет вернуть в случае прекращения реализации проекта, тем более обратимым является инвестиционный проект, и тем ниже стоимость реального опциона на отсрочку.

При осуществлении инвестиций за пределами своей страны иностранный инвестор сталкивается со значительным уровнем экзогенной неопределенности, связанной с политическим, экономическим и финансовым риском в стране-реципиенте инвестиций. Многие направления ПИИ также обладают свойствами откладываемости и ограниченной обратимости, что в свою очередь позволяет предположить, что на принятие инвестиционного решения в таких условиях в большей степени будет оказывать влияние стоимость реального опциона на отсрочку.

Для того, чтобы оценить стоимость реального опциона на отсрочку реализации инвестиционного проекта иностранной компанией в стране-реципиенте инвестиций необходимо оценить те факторы, которые оказывают влияние на указанную стоимость. Одним из таких факторов, особенно присущим проектам ПИИ, является

страновой риск. В настоящее время существует большой набор различных методик и показателей, применяемых для оценки странового риска. Однако, применение модели реальных опционов накладывает определенные ограничения на форму и структуру используемых показателей. По мнению автора, наиболее приемлемыми показателями странового риска с точки зрения использования в процессе моделирования и оценки стоимости реальных опционов, связанных с реализацией ПИИ, являются рейтинговые оценки индексов странового риска. Указанные индексы риска позволяют, с одной стороны, провести количественное сравнение различных стран по уровню странового риска, а с другой, – выдвинуть верифицируемые предпосылки относительно природы стохастических процессов, описывающих их динамику, и затем использовать их в процессе оценки эффективности инвестиционного проекта с учетом реальных опционов.

В **третьей главе** диссертации представлено описание, разработанной автором модели оценки стоимости реального опциона на отсрочку реализации реальных инвестиционных проектов с участием иностранных компаний в условиях неопределенности с учетом странового риска.

При построении теоретической модели с использованием методологии реальных опционов автором был введен ряд предпосылок, основными из которых являются следующие:

1. Инвестиционное решение об осуществлении ПИИ обладает признаками откладываемости и ограниченной обратимости.
2. В процессе оценки странового риска эксперт рейтингового агентства использует доступный ему запас информации о стране, который он обрабатывает по некоторому правилу и выдает значение индекса странового риска.
3. Запас соответствующей информации о стране, доступный эксперту является измеримым стохастическим процессом геометрического броуновского движения.
4. Существует связь между динамикой цены продукта ПИИ и страновым риском. Эта связь может быть выражена коэффициентом корреляции.
5. Цена продукта ПИИ является измеримым стохастическим процессом геометрического броуновского движения.

Возможность осуществления ПИИ, имеющуюся у иностранной компании, можно рассматривать как бессрочный колл-опцион. То есть, решение об осуществлении инвестиций является решением об исполнении реального опциона. Для того, что бы принять эффективное управленческое решение об осуществлении ПИИ, необходимо оценить стоимость данного опциона. В общем случае стоимость данного опциона можно выразить следующей формулой:

$$F(V) = \max E[0; (V_T - I_T) e^{-rt}] \quad (1)$$

где, E – оператор математического ожидания, V – стоимость проекта ПИИ, I – инвестиционные затраты, T – момент времени, в который должен быть осуществлен проект, r – ставка дисконтирования, e – экспонента, t – горизонт планирования.

Для того, что бы включить в процесс оценки стоимости реального опциона индекс странового риска, необходимо описать правило, по которому определяется значение данного индекса в зависимости от величины запаса информации. Предполагается, что индекс странового риска определяется по следующей формуле:

$$\varphi = L_{\min} + (L_{\max} - L_{\min}) N(x) \quad (2)$$

где, L_{\min} - минимальное значение индекса, L_{\max} - максимальное значение индекса, $N(x)$ - кумулятивная функция нормального распределения переменной состояния x , отражающей запас информации о стране.

Основная идея разрабатываемой модели, состоит в том, что страновой риск можно рассматривать как своего рода «условный» актив, который приобретает иностранный инвестор, осуществляя инвестиции в стране-реципиенте инвестиций. Это позволяет включить его в оценку стоимости реального опциона, связанного с началом реализации проекта ПИИ. Влияние странового риска на ожидаемые денежные потоки от реализации проекта можно разделить по двум основным направлениям: прямое и косвенное. Прямое влияние определить достаточно просто. Самым очевидным и относительно легко формализуемым механизмом такого влияния является экспроприация реальных активов. То есть, чем выше страновой риск, тем выше вероятность того, что сделанные иностранной компанией реальные инвестиции могут быть экспропрированы в пользу государства, либо национальных компаний. Помимо этого прямое влияние на денежные потоки, получаемые от реализации инвестиционного проекта, в стране-реципиенте инвестиций, могут оказывать такие факторы странового риска, как: изменения налогового

законодательства, изменения обменного курса национальной валюты и др. Однако, страновой риск помимо прямого может оказывать и косвенное влияние на денежные потоки от реализации проекта посредством связи с ценой продукта инвестиций. В качестве примера можно привести взаимосвязь между страновым риском и ценой на нефть. Так, например, рост политической нестабильности в какой-либо стране, являющейся крупным экспортером нефти, может привести к сокращению экспорта нефти этой страной, и как следствие – к росту общемировых цен на нефть. С другой стороны рост цен на нефть может спровоцировать экономическую и политическую нестабильность в странах, являющихся крупными импортерами нефти. Выражаясь математическим языком, можно сделать предположение о существовании значимой корреляции между динамикой цены на продукт инвестиций и динамикой индексов странового риска.

Дальнейший процесс оценки эффективности инвестиционного проекта был осуществлен автором в две стадии:

- на первой стадии была оценена стоимость самого проекта как производного актива, стоимость которого зависит от стоимости продукта инвестиций, значений странового риска и корреляции между ними;
- на второй стадии была произведена оценка стоимости самого реального опциона на отсрочку реализации инвестиционного проекта.

В результате проведенной на первой стадии оценки, была получена следующая формула текущей стоимости проекта (V).

$$V = \frac{\pi(P)}{\delta'} \quad (3)$$

где, $\pi(P)$ - денежные потоки от проекта, δ' - коэффициент дисконтирования. Величина δ' в свою очередь также зависит от значений цены продукта инвестиций, значений странового риска, их волатильности, и, что особенно важно, от значений коэффициента ковариации между этими двумя показателями. Так как зависимость между δ' и указанным коэффициентом ковариации отрицательная, то чем теснее связана цена на продукт инвестиций со значением странового риска, тем ниже значение δ' и тем выше стоимость проекта.

На второй стадии в процессе непосредственной оценки стоимости реального опциона на отсрочку принятия решения об осуществлении инвестиций была проведена оценка оптимальных условий исполнения указанного опциона.

Определяющим оптимальные параметры исполнения реального опциона на отсрочку является соотношение цены продукта инвестиций и индекса странового риска, при котором начало реализации проекта принесет иностранному инвестору максимальную чистую прибыль. Такое соотношение можно записать в следующем виде:

$$P^* = k\varphi^* \quad (4)$$

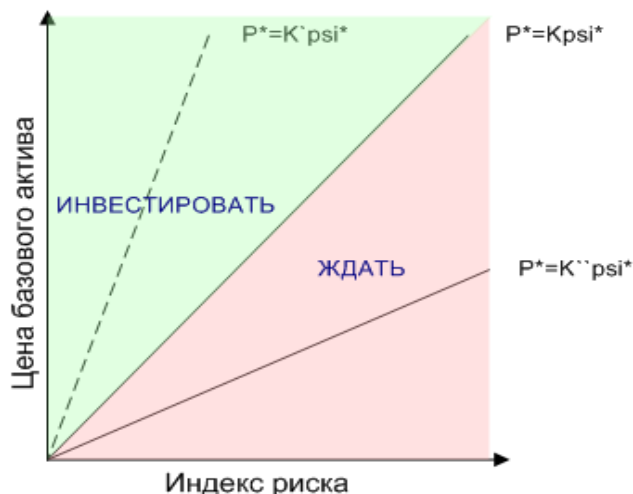
где P^* - цена продукта инвестиций в момент оптимального исполнения реального опциона, φ^* - значение индекса странового риска в момент оптимально исполнения реального опциона, k - коэффициент, который зависит от набора параметров, в числе которых можно назвать стандартное отклонение цен на продукт инвестиций, стандартное отклонение значений индекса странового риска, коэффициент ковариации между индексом странового риска и ценой на продукт инвестиций.

Было показано, что коэффициент k зависит положительно от стандартных отклонений изменений цены на продукт инвестиций и индекса странового риска, а также отрицательно от тесноты связи между ценой продукта инвестиций и индекса странового риска. Это в свою очередь означает, что с ростом неопределенности относительно изменений цен на продукт инвестиций и динамики странового риска, выраженной показателями стандартного отклонения, увеличивается стоимость реального опциона на отсрочку принятия инвестиционного решения. С увеличением тесноты связи между ценами на продукт инвестиций и страновым риском, выраженной коэффициентом ковариации, неопределенность сокращается, что делает отсрочку реализации проекта менее привлекательной и тем самым снижает стоимость реального опциона на отсрочку. Графически данный вывод проиллюстрирован на Рис. 1.

С увеличением коэффициентов стандартного отклонения и, соответственно, с увеличением неопределенности, область возможных значений индекса странового риска и цен на продукт инвестиций, при которых для иностранного инвестора выгодно *принять* решение о начале реализации проекта, сокращается (новая граница будет проходить через $P^* = k'\varphi^*$). Наоборот, с увеличением коэффициента ковариации неопределенность сокращается, уменьшая таким образом область возможных значений индекса странового риска и цен на продукт инвестиций, при

которых для иностранного инвестора выгодно *отложить* принятие решения о начале реализации проекта (в данном случае граница сдвигается вниз к $P^* = k''\varphi^*$).

Рис. 1 Критические области исполнения реального опциона на отсрочку.



В заключительной части третьей главы автор представил решение задачи оценки стоимости реального опциона на отсрочку реализации проекта ПИИ в условиях, когда страновой риск влияет на денежные потоки и стоимость проекта не косвенно, а напрямую, через вероятность экспроприации объекта инвестиций. В данном случае различным значениям странового риска были поставлены в соответствие различные вероятности экспроприации. В таких условиях была предпринята попытка определить оптимальные условия реализации указанного реального опциона. При такой постановке проблемы аналитически решить задачу определения стоимости реального опциона и оптимальных параметров его исполнения не представляется возможным. Однако, численное решение поставленной задачи, проведенное в рамках эмпирического исследования, позволяет сделать следующие выводы. Автору удалось доказать, что на стоимость опциона на отсрочку реализации проекта влияет не только текущий уровень индекса странового риска, но также и волатильность изменений указанного показателя. Причем выявлено, что направление влияния волатильности изменений индекса риска на стоимость опциона на отсрочку зависит от текущего значения индекса странового риска.

Один из важных, по мнению автора, выводов, который можно сделать на основании полученных в настоящей главе результатов, состоит в том, что само по себе значение странового риска может предполагать различные уровни неопределенности. Так, в частности, если какая-либо страна характеризуется низким

уровнем странового риска (высоким значением индекса странового риска), то это, очевидно, предполагает низкий уровень неопределенности. Однако, высокий уровень странового риска (низкое значение индекса странового риска) также может предполагать низкий уровень неопределенности, так как в данном случае иностранная компания с высокой вероятностью может быть уверена, что произойдут определенные изменения в политической, экономической и финансовой ситуации, которые окажут влияние на денежные потоки или стоимость объекта инвестиций. В таких условиях неопределенность в первую очередь связана с изменениями странового риска, а ценность отсрочки инвестиционного решения зависит от волатильности самих изменений индекса риска. То есть, чем более волатильными являются изменения индекса странового риска, тем менее определенными являются ожидания инвесторов относительно путей развития ситуации в стране-реципиенте инвестиций, и тем выше стоимость возможности отложить принятие инвестиционного решения до разрешения данного вида неопределенности. Однако, влияние волатильности изменений индекса странового риска на стоимость реального опциона на отсрочку зависит от того, на каком уровне находится страновой риск в момент оценки. Если значение индекса странового риска близко к нулю, то высокий уровень волатильности позволяет предположить, что в следующем периоде с большей вероятностью страновой риск сократится, и индекс странового риска увеличится. В таких условиях иностранному инвестору будет выгодно отложить реализацию инвестиционного проекта, то есть стоимость реального опциона на отсрочку будет высока, и исполнять его в текущем периоде невыгодно. Обратная логика применима, если индекс риска в текущий момент близок к максимальному значению, то есть инвестиционный проект характеризуется очень низким уровнем странового риска, а волатильность его изменений является существенной.

В **четвертой главе** представлены результаты проведенного диссертантом эмпирического исследования. В рамках эмпирического анализа были проверены основные предпосылки, заложенные в основу теоретической модели. Были проанализированы временные ряды данных, отражающие динамику показателей странового риска, на предмет их соответствия предпосылкам о характере основополагающего стохастического процесса. Проанализированная выборка представляет собой данные о динамике индексов экономического, политического и

финансового рисков, рассчитанных по методологии ICRG за период 1989-2005гг. для 44 стран. Была проведена трансформация исходных временных рядов по формуле (2) для того, чтобы получить значение переменной состояния, отражающей запас информации о стране. Далее на полученных данных были проведены два основных теста: тест на нормальность приращений и тест на независимость приращений. Тест на нормальность проводился с использованием статистики Жарки-Бера. В рамках теста на независимость были рассчитаны коэффициенты корреляции между лаговыми значениями приращений. Результаты проведенного анализа представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты тестов на независимость и нормальность приращений ненаблюдаемой переменной, определяющей динамику индекса странового риска.

| Частота | Причина | Вид индекса странового риска | | | |
|----------------|--|------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | ПР | ФР | ЭР | КР |
| Месяц | Итого стран, не прошедших тесты | 41 | 40 | 41 | 41 |
| | Не пройден тест на нормальность | 30 | 32 | 28 | 33 |
| | Не пройден тест на независимость | 11 | 8 | 13 | 8 |
| Квартал | Итого стран, не прошедших тесты | 34 | 37 | 33 | 33 |
| | Не пройден тест на нормальность | 26 | 25 | 23 | 29 |
| | Не пройден тест на независимость | 8 | 12 | 10 | 4 |
| Полгода | Итого стран, не прошедших тесты | 16 | 29 | 18 | 18 |
| | Не пройден тест на нормальность | 16 | 23 | 12 | 14 |
| | Не пройден тест на независимость | 0 | 6 | 4 | 4 |

Примечания к таблице: ПР – индекс политического риска, ФР – индекс финансового риска, ЭР – индекс экономического риска, КР – композитный индекс странового риска.

Как показывает данная таблица, с увеличением интервала времени, за которые рассчитываются значения приращений переменной состояния, увеличивается и количество стран, для которых нет оснований отвергнуть гипотезу о том, что динамика переменной, отражающей запас информации о стране, может быть описана законом геометрического броуновского движения.

Следующим этапом эмпирического анализа стала проверка предположений относительно характера стохастического процесса, описывающего динамику изменений цены продукта инвестиций. Так как в рамках эмпирического анализа приведен пример оценки эффективности реального инвестиционного проекта разработки нефтяного месторождения, то гипотеза о том, что указанный выше

стохастический процесс является процессом геометрического броуновского движения, была проверена на статистических данных цен на нефть. Была использована выборка данных цен на нефть за период с 1987 по 2005гг. Согласно сделанному предположению, величина странового риска в крупных странах-экспортерах нефти может оказать существенное влияние на цену на нефть. Для того, чтобы минимизировать искажение результатов анализа, сначала гипотезы о нормальности и независимости были проверены по всей выборке, а затем аналогичные расчеты были проведены на выборке, из которой были исключены данные за период «Войны в заливе» в 1990-1991гг., а также данные за период с начала военной операции в Ираке в марте 2003г. Результаты проведенных оценок представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Результаты тестов на независимость и нормальность логарифмов относительных цен на нефть

| Выборка | Частота | Среднее | Дисперсия | Статистика ЖБ | ρ_1 | ρ_2 |
|----------------------------------|----------------|----------------|------------------|----------------------|----------|----------|
| Полная выборка | Полгода | 0.0239 | 0.252 | 0.13 | -0.546* | 0.090 |
| | Квартал | 0.0079 | 1.848 | 0.00 | -0.190 | -0.417* |
| | Месяц | 0.0026 | 0.645 | 0.00 | 0.237* | -0.017 |
| Скорректированная выборка | Полгода | 0.0225 | 0.0427 | 0.13 | -0.485 | 0.029 |
| | Квартал | 0.0032 | 0.0194 | 0.58 | -0.091 | -0.401 |
| | Месяц | 0.0029 | 0.0054 | 0.83 | 0.018 | -0.115 |

Примечание к таблице: «*» отмечены коэффициенты корреляции, которые значимо отличаются от нуля при 5% уровне значимости.

Как можно заметить из Таблицы 2, при очистке выборки от данных, относящихся к военным действиям в Ираке, статистика Жарки-Бера показывает, что гипотезу о нормальности можно принять для полугодовых данных. Полученные коэффициенты корреляции, которые оказались незначимыми ни при 5% ни при 1% уровне значимости, позволяют принять гипотезу о том, что рассчитанные приращения являются независимыми. Таким образом, можно сделать вывод о том, что для скорректированной выборки, динамика цен на нефть подчиняется закону геометрического броуновского движения.

Эмпирическая проверка обоснованности предположения о том, что страновой риск может оказывать влияние на цену продукта инвестиций, дала ожидаемые результаты. Эти результаты представлены в Таблице 3.

Таблица 3. Количество стран, значения индексов странового риска для которых, коррелируют с ценой на нефть

| Значения коэффициента корреляции | Вид индекса странового риска | | |
|----------------------------------|------------------------------|-------|------|
| | ПР | ЭР | ФР |
| $0.5 < \rho_{Px} \leq 1$ | 0 | 0 | 0 |
| $0 \leq \rho_{Px} \leq 0.5$ | 16 | 18 | 16 |
| $-0.5 \leq \rho_{Px} < 0$ | 22 | 20[1] | 21 |
| $-1 \leq \rho_{Px} < -0.5$ | 3[3] | 2[2] | 4[3] |

Примечание к таблице: В квадратных скобках указано количество стран, для которых рассчитанный коэффициент корреляции значимо отличается от нуля. ПР – индекс политического риска, ЭР – индекс экономического риска, ФР – индекс финансового риска.

На основании данных, представленных в Таблице 3, можно сделать вывод, что коэффициенты корреляции оказались значимыми только для небольшого числа стран, являющихся крупнейшими экспортерами нефти.

Также в рамках эмпирического анализа диссертантом был проведен анализ реального инвестиционного проекта и оценка его эффективности с помощью разработанной модели. В качестве объекта анализа был выбран проект прямых иностранных инвестиций в разработку нефтяного месторождения в России. Оценка эффективности данного инвестиционного проекта была проведена с учетом того факта, что страновой риск оказывает прямое влияние на денежные потоки от осуществления ПИИ через реализацию риска экспроприации. Так фактическому значению индекса странового риска для России было поставлено в соответствие определенное значение интенсивности скачка пуассоновского потока, определяющего распределение вероятностей экспроприации объекта инвестиций. Далее путем применения двумерного биномиального дерева решений была определена стоимость реального опциона на отсрочку, а также критические значения цены на нефть, при которых иностранной компании будет выгодно исполнить реальный опцион и начать реализацию проекта. Была определена оптимальная «цена исполнения» реального опциона, выраженная в значении цены на продукт инвестиций при заданном значении индекса странового риска. Если цена нефти достигнет этой величины, то при прочих равных условиях компании станет выгодно исполнить реальный опцион и начать реализацию проекта, так как в этом случае будет максимизирована стоимость реализованного проекта.

На основе анализа результатов эмпирической проверки основных предпосылок построения модели и расчета эффективности реального инвестиционного проекта автором диссертационной работы сформулированы и представлены рекомендации по практическому применению разработанной модели оценки эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний в условиях неопределенности. Чрезвычайно важным, по мнению диссертанта, с практической точки зрения, аспектом применения указанной модели является идентификация иностранной компанией тех возможностей, которые существуют у нее по отсрочке реализации инвестиционного проекта. Перед началом расчета стоимости реальных опционов и включения полученных значений в процесс оценки эффективности всего инвестиционного проекта, иностранной компании необходимо оценить, какими специфическими ресурсами она обладает, для того, чтобы понять, какие возможности у нее существуют по сохранению реального опциона на отсрочку. Помимо этого, технология непосредственной количественной оценки предполагает необходимость правильной оценки вида стохастического процесса, описывающего динамику цен продукта инвестиций.

В **заключении** сформулированы основные выводы проведенного научного исследования. В работе были рассмотрены вопросы, связанные с оценкой проектов прямых иностранных инвестиций в условиях неопределенности. В качестве основного инструмента оценки инвестиционных проектов, осуществляемых иностранными компаниями в условиях неопределенности, был использован метод реальных опционов. С помощью выбранного инструмента и на основании полученных результатов исследования процесса принятия решений об осуществлении прямых иностранных инвестиций была достигнута главная цель настоящей диссертационной работы – была разработана модель, позволяющая оценить эффективность инвестиционных проектов с участием иностранных компаний в условиях неопределенности и учитывающая влияние странового риска.

Работа, проведенная автором в рамках диссертационного исследования, позволила сделать ряд выводов, наиболее существенными среди которых являются следующие:

1. При помощи разработанной модели показано, что прямые иностранные инвестиции обладают встроенными реальными опционами на отсрочку

осуществления инвестиций. Указанные реальные опционы обладают ненулевой стоимостью, достаточной для того, чтобы оказать влияние на эффективность инвестиционных решений.

2. Показано, что теснота связи между ценой продукта инвестиций и значениями индекса странового риска оказывает существенное влияние на стоимость реальных опционов, связанных с реализацией проекта. Так, наличие ненулевой корреляции между динамикой цены базового актива, которая в свою очередь определяет размер денежных потоков от инвестиционного проекта, и значениями индекса риска снижает уровень неопределенности и ведет к сокращению стоимости реального опциона на отсрочку инвестиционного решения.
3. Показано, что при включении в модель риска экспроприации, на стоимость реальных опционов, связанных с реализацией проекта ПИИ, оказывают влияние не только текущие значения индекса риска, но и его ожидаемое изменение, а также его волатильность.
4. Показано, что чем выше уровень странового риска в стране-реципиенте инвестиций, и чем более волатильными являются его изменения, тем выше будет стоимость реального опциона на отсрочку реализации инвестиционного проекта, и тем больше стимулов будет у иностранной компании отложить принятие инвестиционного решения.

В результате проведенной работы был сделан вывод о том, что разработанный в диссертации инструментарий оценки стоимости реальных опционов с учетом странового риска позволяет повысить качество оценки эффективности инвестиционных проектов с участием иностранных компаний. Подчеркнуто, что предлагаемый подход дает возможность теоретически и практически оценить влияние параметров странового риска, не улавливаемое традиционными методами, на различные аспекты эффективности проектов прямых иностранных инвестиций.

По теме исследования опубликованы следующие научные работы (общим объемом 2 п.л.):

1. Емелин П.В. «Реальные опционы в принятии решений об осуществлении прямых иностранных инвестиций». Материалы конференции «Современное

- состояние, инструменты и тенденции развития фондового рынка», - М.: ГУ-ВШЭ, - 2004г. – стр.63-78 (0,75 п.л.).
2. Емелин П.В. «Критический анализ показателей странового риска в контексте оценки проектов прямых иностранных инвестиций»// Управление риском, №3 – М.:Анкил – 2006.(0,5 п.л.).
 3. Емелин П.В. «Реальные опционы в оценке прямых иностранных инвестиций»// Финансовый бизнес, №5 – М.:Анкил - 2006. (0,75 п.л.).

Лицензия ЛР № 020832 от 15 октября 1993 г.

Подписано в печать «28» декабря 2006 г. Формат 60x84/16

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1,2.

Тираж 100 экз. Заказ №

Типография издательства ГУ - ВШЭ, 125319, г. Москва, Кочновский пр-д., д. 3