

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математической экономики

«Математическое моделирование и анализ влияния рентабельности  
сопряженных проектов на рентабельность бизнес направления компании.  
Механизм оценки проектов путем метода реальных опционов  
Real Options Analysis»

**АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 3 курса 391 группы  
по направлению 38.04.01-- Экономика

*механико-математического факультета*

**Родионова Романа Борисовича**

Научный руководитель  
Профессор кафедры  
математической экономики,  
д.э.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

**В. А. Балаш**

ФИО

Зав. кафедрой

д. ф.-м.н, профессор

должность, уч. степень, уч. звание

**С. И. Дудов**

ФИО

Саратов 2017

## **ВВЕДЕНИЕ**

В рамках системы финансового управления компанией для оптимизации финансовых потоков важно оценить вклад каждого подразделения (или, другими словами, бизнес направления) в конечные результаты деятельности компании, децентрализовать управление затратами, а также следить за формированием этих затрат на всех уровнях управления, что в целом существенно повышает экономическую эффективность хозяйствования.

Бизнес направление компании - это структурное подразделение компании, а) осуществляющее операции, конечная цель которых - оптимизация прибыли, и б) способное оказывать непосредственное воздействие на прибыльность, а также отвечать перед вышестоящим руководством за реализацию и соблюдение уровней расходов в пределах установленных лимитов. Руководитель бизнес направления (далее - РБН) отвечает за прибыль и обладает полномочиями и снижать затраты, и увеличивать доходы, а также отвечает за уровень и эффективность инвестиций. Руководитель контролирует доходы и расходы по БН и заинтересованы в увеличении прибыли, поскольку именно по этому показателю оценивается эффективность его работы.

Управление рентабельностью, в частности, рентабельностью конкретного бизнес направления и рентабельностью проектов, – это составная часть тактики управления финансовым равновесием компании. Важно иметь системное представление о направлениях и темпах развития компании, рентабельности конкретных подразделений и проектов, понимать, за счет чего стало возможным достижение результата, кто реально приложил к этому усилия; знать, какое звено компании и какой проект тормозит движение; определить наиболее эффективные подразделения компании, воздействуя на которые можно добиться максимального эффекта и достичь качественно новых результатов.

Большинство финансистов для оценки инвестиционных проектов используют показатели эффективности, полученные при использовании метода дисконтированных денежных потоков. Однако, существенным недостатком метода является отсутствие возможности корректировки расчетов с учетом

изменения реализации инвестиционного проекта. Этот метод не учитывает, что в ходе реализации проекта менеджеры могут реагировать на негативные изменения и минимизировать потери компании.

В последние годы начали разрабатывать множество методов инвестиционной оценки проектов, включающих понятие «стратегическая ценность бизнеса». Одним из наиболее перспективных альтернативных инструментов для оценки проектов в этой связи является метод реальных опционов - метод оценки инвестиционных проектов, который учитывает возможности изменения условий и выбора, назван методом реальных опционов (ROV – real options valuation; ROA - real options analysis).

Применение метода реальных опционов к оценке проектов целесообразно, когда выполняются следующие условия:

- результат проекта подвержен высокой степени неопределенности;
- менеджмент компании способен принимать гибкие управленческие решения при появлении новых данных по проекту;
- финансовый результат проекта во многом зависит от принимаемых менеджерами решений. При оценке проекта по методу дисконтированных денежных потоков значение NPV отрицательно или чуть больше нуля.

Концепция стратегического (или Extended) NPV предполагает, что к NPV добавляется стоимость реального опциона. Реальный опцион – это ситуация в ходе бизнес-процесса или осуществления инвестиционного проекта, которая даёт возможность использовать изменяющиеся условия для увеличения стоимости компании. *Стратегический NPV по сути это классический NPV плюс стоимость реального опциона.*

Учитывая актуальность проблематики и принимая во внимание, что сфера применения этой методики практически неограниченна и везде, где есть неопределенность, можно найти реальные опционы, *темой выпускной квалификационной работы (далее – ВКР, магистерской диссертации) была выбрана следующая: «Математическое моделирование и анализ влияния рентабельности сопряженных проектов на рентабельность бизнес направления*

компании. *Механизм оценки проектов путем метода реальных опционов Real Options Analysis».*

Предметом исследования ВКР является совокупность методов и инструментов оценки экономической эффективности инновационных проектов и вопросов, связанных с их обоснованным применением, в частности, метод реальных опционов.

Целью ВКР является исследование влияния рентабельности нескольких (сопряженных) проектов в рамках основного исходного ИТ-проекта на рентабельность этого проекта. Один из основных методов исследования – это метод реальных опционов Real Options Analysis с применением механизма стратегического NPV (Extended NPV или eNPV). В рамках ВКР проверяется опционная теория о двух группах дополнительных возможностей, содержащихся в инвестиционном проекте: первая из них – возможности изменения параметров инвестиционного проекта с течением времени, вторая группа возможностей характеризует внешнюю сторону проекта, т.е. выполнение одного проекта делает возможным другой проект, который был бы невозможен без завершения первого.

Актуальность проблематики состоит в том, что в рамках системы финансового управления компанией для оптимизации финансовых потоков и снижения инвестиционных рисков важно оценить вклад каждого проекта в конечные результаты деятельности компании, децентрализовать управление затратами в бюджеты бизнес-подразделений (или центров финансовой ответственности), но в тоже время следить за формированием этих затрат на всех уровнях управления, что в целом существенно повышает экономическую эффективность хозяйствования.

Практическая значимость исследования заключается в том, что основные выводы и рекомендации, содержащиеся в работе, могут использоваться при разработке, оценке и внедрении проектов *в российских ИТ-компаниях.*

Новизна проводимого исследования относительно заключается в том, что проводится анализ ИТ-проекта внутри портфеля из двух сопряженных ИТ-

проектов реальной *российской* ИТ-компании с использованием метода реальных опционов Real Options Analysis с применением механизма Extended NPV.

В рамках достижения цели ВКР решаются следующие основные задачи:

- уясняется сущность и содержание понятия инвестиционного и ИТ-проекта,
- исследуются понятия неопределенности и управленческой гибкости в части реализации ИТ-проектов,
- уясняется разница между финансовыми и реальными опционами,
- осуществляется исследование сущности реальных опционов и методов оценки экономической эффективности и рентабельности проектов с их помощью,
- определяется понятие стратегического NPV (или ENPV),
- определяются основные сильные и слабые стороны механизма оценки проектов путем метода реальных опционов Real Options Analysis;
- исследуется применимость данного метода в *российской* ИТ-компании для оценки рентабельности ИТ-проектов;
- изучается анализ влияния рентабельности сопряженных ИТ-проектов на рентабельность основного проекта с применением специальных расчетных Excel-калькуляторов.

Промежуточные результаты исследования были представлены на следующих международных конференциях:

- в декабре 2015 года на IV Международной молодежной научно-практической конференции «Математическое моделирование в экономике, страховании и управлении рисками» в рамках доклада «Элементы стратегии развития современной ИТ-компании в условиях финансового кризиса»;
- в ноябре 2016 года на VIII Международной научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании» (в рамках Международного конгресса конференций «Информационные технологии в образовании»);
- в ноябре 2017 года в виде собственной публикации в сборнике материалов VI Международной молодежной научно-практической конференции

«Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками»;

- в ноябре 2017 года на III Всероссийском форуме «Технологический вектор в развитии образования» по теме «Стратегии инновационного образования для цифровой экономики» (г. Москва, Инновационный центр «СКОЛКОВО»).

Структура выпускной квалификационной работы состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованных источников. Всего в пояснительной записке - 80 страниц, 3 главы, 36 формул, 26 таблиц, 8 рисунков, 23 источника.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**В главе 1** исследованы основные группы методов оценки экономической эффективности проекта.

Оценка инвестиционных проектов заключается в сравнении входных и выходных потоков. Если сумма выходных потоков (доходов) больше, чем сумма входных потоков (затрат), то экономический эффект от проекта положительный. Возможные цели осуществления оценки инвестиционных проектов: вывод о целесообразности инвестирования и принятие решения об инвестировании; выбор проекта из ряда альтернативных объектов инвестирования; разработка оптимальной схемы инвестирования; промежуточная оценка эффективности реализуемого проекта для принятия решения о целесообразности дальнейшего инвестирования, объемах, схемах финансирования проекта; оценка результатов уже реализованного проекта.

Оценка экономической эффективности ИТ-проекта является обязательной составляющей его технико-экономического обоснования. Для этого существует целый ряд специальных методов, статистические, динамические, качественные, вероятностные: срок окупаемости инвестиций (Payback Period); коэффициент рентабельности инвестиций (Accounting rate of return); чистый дисконтированный доход (Net Present value); внутренняя норма прибыли инвестиционного проекта; индекс прибыльности инвестиций;

дисконтированный срок окупаемости (Discounted Payback Period). Также рассмотрена модель ценообразования опционов Блэка-Шоулза (англ. Black–Scholes Option Pricing Model, OPM). По аналогии с расчётом стоимости финансовых опционов формула Блэка-Шоулза была перенесена в «реальный сектор», в экономику, в бизнес, в ИТ-компаниях.

**В главе 2** проведено исследование сущности реальных опционов и метода оценки проектов с их помощью.

Традиционные методы оценки инвестиционных проектов (метод дисконтирования денежных потоков, оценка NPV, внутренняя норма доходности и т. п.) являются хорошими средствами в определении качеств простых инвестиционных проектов. Однако экономическая ценность, подсчитанная этими способами, не способна учитывать такие стратегические аспекты, как перспективы будущего роста, качество управления, гибкость в решениях о развитии проекта и т. п. – параметры, являющиеся неразрывной частью большинства ИТ проектов.

В противовес строгой экономической ценности ученые в последние годы начали разрабатывать множество методов инвестиционной оценки проектов, включающих понятие «стратегическая ценность бизнеса». Одним из самых перспективных направлений в этой области является теория реальных опционов, которая в отличие от стандартных подходов инвестиционной оценки проектов осознает значение менеджерской гибкости.

Метод реальных опционов (англ. ROA – Real Options Analysis) – это метод оценки инвестиционных проектов, учитывающий возможности изменения условий проекта, а также присутствие выбора на различных его этапах. Основой использования оценки стоимости опционов являются риски и неопределенность будущего развития проекта. Реальные опционы повышают ценность бизнеса. При этом отсрочка принятия решения и риск получают более адекватную оценку, так как они не только порождают возможность получения негативного результата, но и дают шанс повысить благосостояние акционеров, таким

образом, повышая эффективность проекта. Т.е. в методе реальных опционов риск является фактором, способствующим росту ценности проекта, поскольку даёт надежду на получение аномальных доходов. Реальные опционы обладают стоимостью, поскольку могут или увеличить итоговый NPV проекта, или помогут избежать его резкого сокращения. Таким образом, стоимость всего проекта представляет собой сумму статичного, неменяющегося NPV и гибких возможностей реальных опционов, так называемый стратегический NPV или ENPV: *Extended (strategic) NPV = direct (passive NPV)+Real Options Value (flexibility value)*.

Концепция Extended NPV (Strategic NPV или Expanded NPV) предполагает, что к NPV добавляется стоимость реального опциона. Реальный опцион – это ситуация в ходе бизнес-процесса или осуществления инвестиционного проекта, которая даёт возможность использовать изменяющиеся условия для увеличения стоимости компании. Применение метода реальных опционов Real Options Analysis в механизме Extended NPV к оценке инвестиционных проектов целесообразно, когда выполняются следующие условия: результат проекта подвержен высокой степени неопределенности; менеджмент компании способен принимать гибкие управленческие решения при появлении новых данных по проекту; финансовый результат проекта во многом зависит от принимаемых менеджерами решений (при оценке проекта по методу дисконтированных денежных потоков значение NPV отрицательно или чуть больше нуля).

**В главе 3** рассмотрена практическая применимость метода реальных опционов Real Options Analysis на базе реальной ИТ-компании для оценки рентабельности ИТ-проектов.

С появлением опционов инвесторы получили право повысить стратегическую ценность бизнеса, которая не ограничивается только денежными потоками, непосредственно относящимися к анализируемому проекту, но охватывает и ценность стратегических перспектив, которые могут быть получены от его осуществления. Можно сказать, что стратегический NPV – это

классический NPV плюс стоимость реального опциона:  $ENPV = NPV + R$ , где ENPV – расширенный NPV; NPV – статический NPV; R – ценность реального опциона.

*Реальный опцион отсрочки*, позволяет компании отложить решения по поводу основных инвестиций до некоторого момента в будущем, уменьшая тем самым риск проекта. *Реальный опцион изменения масштаба проекта*, заключается в том, что менеджмент может увеличить или сократить масштабы проекта в зависимости от условий. *Реальный опцион на выход*, позволяет компании отказаться от проекта при резком ухудшении рынка. *Реальный опцион изменения входов и выходов проекта*, заключается в том, что компания сохраняет право изменения входных и/или выходных элементов проекта, если такое изменение является выгодным для проекта.

В рамках настоящего исследования рассмотрен проект по разработке системы поддержки принятия кредитных решений (скоринга потенциальных заёмщиков) в совокупности с подсистемой анализа исторических данных для банка. *По сути это два сопряженных проекта внутри основного проекта.*

Данный проект был начат ИТ-компанией в 2017 году. *В минимальной конфигурации проект включает в себя две составляющих. Первая заключается в разработке и внедрении у заказчика модуля скоринга клиентов, а также подсистемы хранения ретроспективных данных скоринга.*

Кредитный скоринг - система оценки кредитоспособности (кредитных рисков) лица, основанная на численных статистических методах.

Также, при благополучном стечении обстоятельств и при определённых положительных тенденциях развития бизнеса банка возможна вторая составляющая проекта в виде внедрения модуля статистического анализа исторических данных о продажах банковских продуктов заказчика для выявления закономерностей и прогноза развития клиентских предпочтений. Последнее подразумевает использование стека современных технологий big data. *Необходимо отметить, что вторая часть проекта не рассматривается заказчиком и исполнителем как независимая и возможна только при выполнении*

*первой части проекта.* При реализации второй части проекта появляется дополнительный риск, связанный с тем, что имеющиеся ретроспективные данные заказчика не имеют чёткой структуры и отсутствует статистическая оценка их качества (включая полноту, репрезентативность и непротиворечивость), вследствие чего возможна ситуация, при которой прибыль от прогноза поведения клиентов банка начнёт появляться не сразу после внедрения решения, а только через 3 года, в течение которых будет происходить накопление новой информации. При невыполнении условий договора предусмотрен возврат денежных средств, оплаченных заказчиком исполнителю на момент времени, а также штраф в размере 15% от этой суммы.

Расчёты показали, что несмотря на кажущуюся очевидной выгоду проекта, его чистая приведённая стоимость NPV незначительна и составляет 283,328р. Но следует отметить, что описываемый проект, как и большинство проектов в области ИТ-технологий характеризуется достаточной степенью неопределённости и гибкостью управленческих решений менеджмента. Очевидно, что такая гибкость имеет ненулевую стоимость и эта стоимость должна быть учтена при расчёте стоимости проекта.

Выделим следующие опционы исполнителя проекта: С1 - опцион PUT завершения всего проекта на этапе выполнения его первой части. Это подразумевает возврат денежных средств заказчику и оплату штрафа в размере 15% от возвращаемых денежных средств. С2 - опцион PUT отказа от второй части проекта на этапе её выполнения. Это подразумевает возврат денежных средств заказчику и оплату штрафа в размере 15% от возвращаемых денежных средств в рамках второй части проекта. С3 - опцион CALL перестройки тестового стенда и его использования для иных целей других бизнес-направлений компании, что даст ускорение выполнения этапов нагрузочного тестирования. Экономический эффект от подключения к нагрузочному тестированию нового стенда оценивается в 220 т.р. в месяц на протяжении, как минимум, трёх лет.

Опцион	Тип опциона	Стоимость опциона
C1	PUT	8 476 547 р.
C2	PUT	3 616 610р.
C3	CALL	1 662 331р.

Итак, рассчитанная классическим методом чистая приведённая стоимость NPV всего проекта незначительна и составляет 283,328р. Но из-за того, что ИТ-сфера характеризуется наличием неопределённостей и имеющейся достаточно большой гибкости решений менеджмента было принято решение учесть опционы при подсчёте стоимости проекта. Таким образом, итоговая стоимость проекта (стратегический NPV) составляет сумму классического NPV плюс стоимость (ценность) реального опциона:  $ENPV = NPV + R$ , то есть

$$283\,328\text{р.} + (8\,476\,547\text{р.} + 3\,616\,610\text{р.} + 1\,662\,331\text{р.}) = 14\,038\,488\text{р.}$$

Данный пример показывает, что полезность проекта не всегда определяется его очевидной прибылью: очень часто большая часть полезности скрывается не в доходе, а в возможностях, которые даёт его реализация. Метод Real Options Analysis учитывает ситуацию в ходе бизнес-процесса или осуществления инвестиционного проекта, которая даёт возможность использовать изменяющиеся условия для увеличения стоимости компании в рамках двух сопряженных проектов в составе одного.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка инвестиционных проектов методом реальных опционов основана на предположении, что любая инвестиционная возможность для компании может быть рассмотрена как финансовый опцион. Существуют условия, при которых использование метода реальных опционов в деле оценки инвестиционных проектов или стоимости бизнес-проекта приносит максимальные результаты. Следует применять метод реальных опционов, когда сам по себе проект интересен по замыслу, но его расчёт по традиционной модели не показывает большого экономического эффекта, т.е. NPV близки к 0. В практике, если компания хочет принять проект с отрицательным значением NPV, такое решение она называет «стратегическим». *Стратегический NPV по сути это*

*классический NPV плюс стоимость реального опциона.* Реальный опцион – это ситуация в ходе бизнес-процесса или осуществления инвестиционного проекта, которая даёт возможность использовать изменяющиеся условия для увеличения стоимости компании.

Целью ВКР было исследование влияния рентабельности нескольких (сопряженных) проектов в рамках основного исходного ИТ-проекта на рентабельность этого проекта. Один из основных методов исследования – это метод реальных опционов Real Options Analysis с применением механизма стратегического NPV (Extended NPV или eNPV).

В рамках достижения цели ВКР были решены следующие основные задачи:

- уяснена сущность и содержание понятия инвестиционного и ИТ-проекта;
- исследованы понятия неопределенности и управленческой гибкости в части реализации ИТ-проектов;
- уяснена разница между финансовыми и реальными опционами;
- осуществлено исследование сущности реальных опционов и методов оценки экономической эффективности и рентабельности проектов с их помощью;
- определено понятие стратегического NPV (или ENPV);
- определены основные сильные и слабые стороны механизма оценки проектов путем метода реальных опционов Real Options Analysis;
- исследована применимость данного метода в ИТ-компании для оценки рентабельности ИТ-проектов;
- изучен анализ влияния рентабельности сопряженных ИТ-проектов на рентабельность основного проекта с применением специальных расчетных Excel-калькуляторов.

*Пояснительная записка выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2013.*