

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 51-7

МАЗОЛЬ
ОЛЕГ ИВАНОВИЧ

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ
В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук
по специальности 08.00.13 — математические и инструментальные методы
в экономике

Минск, 2010

Работа выполнена в УО «Белорусский государственный экономический университет»

Научный руководитель	Лабоцкий Владимир Вилентьевич, кандидат технических наук, доцент, декан факультета, Академия управления при Президенте Республики Беларусь, факультет инновационной подготовки
Официальные оппоненты:	Хацкевич Геннадий Алексеевич, доктор экономических наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям, УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» Елецких Таисия Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, главный советник, инициатива ООН «Глобальный договор» в Беларуси
Оппонирующая организация	УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Защита состоится 28 мая 2010 г. в 14.30 на заседании совета по защите диссертаций Д 02.07.02 при УО «Белорусский государственный экономический университет» по адресу: 220070, Минск, просп. Партизанский, 26, ауд. 205 (1-й учеб. корпус), тел. 209-79-56.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусский государственный экономический университет».

Автореферат разослан 5 апреля 2010 года.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций

Миксюк С.Ф.

ВВЕДЕНИЕ

Масштабы использования информационных технологий (ИТ) в экономике Республики Беларусь постоянно возрастают, объем инвестиций в эту область только в 90-е гг. XX в. увеличился в десять раз. В связи с этим обеспечение максимальной результативности инвестиционного процесса, разработка критериев и показателей оценки эффективности инвестиций в новые информационные технологии, оценка рисков, связанных с осуществлением данного типа вложений, представляются актуальными для экономики нашей страны.

В настоящее время при оценке эффективности ИТ-инвестиций информационные технологии рассматриваются как технологии общего пользования. Для оценки эффективности ИТ-инвестиций разработан широкий спектр методов. В большей части существующих исследований в области оценки эффективности инвестиций в информационные технологии анализируется только прямое влияние таких инвестиций на рентабельность организации, оценивается только один из показателей эффективности: количественный либо качественный. Отсутствует адекватная методика интегральной оценки эффекта ИТ-инвестиций, обеспечивающая совместную оценку их количественных и качественных эффектов.

В современных исследованиях недостаточно внимания уделено оценке механизма воздействия факторов рыночной среды и конкурентной борьбы на эффективность инвестиций организации в информационные технологии. При принятии решений инвестор сталкивается со стохастической неопределенностью, которая предполагает различные вероятные состояния рыночной среды, оказывающие влияние на эффективность инвестиционных решений. Инвестор имеет дело с существованием множественных оценок ИТ-эффектов и ИТ-затрат, так как в зависимости от момента времени реализации инвестиционного решения меняется состояние факторов рыночной среды, что оказывает влияние на эффективность ИТ-инвестиций. Особенностью инвестиционных проектов в области информационных технологий является небольшая продолжительность инвестиционной фазы ИТ-проекта, в связи с чем обоснование эффективных инвестиционных решений по проектам данного типа требует четкого выбора момента времени инвестирования.

Проблемам оценки эффективности реальных инвестиций, управления реализацией инвестиционных проектов посвящены научные труды белорусских ученых: П.С. Гейслера, Е.И. Велесько, В.Г. Золотогорова, О.В. Завьяловой, Б.И. Гусакова, А.И. Ильина и других. Проблемы обоснования управленческих решений в условиях риска и неопределенности, развития теории реальных опционов находятся в центре внимания ряда зарубежных ученых-экономистов:

А. Абеля, Л. Альвареса, А.К. Диксита, Р. Макдонольда, Р.С. Пиндайка, К. Рэдхэда, Л. Тригеоргиса, С. Хьюса, А.В. Бухвалова и других.

В связи с этим существует необходимость создания методических подходов к оценке ИТ-инвестиций, которые позволяли бы применять существующие методы с учетом влияния на проект факторов рыночной среды и реакции конкурентов на инвестиционные решения организации. Наиболее перспективным направлением в области обеспечения принятия эффективных инвестиционных решений является использование теории реальных опционов, которая позволяет оценивать не только экономический эффект ИТ-проекта, но и возникающие в результате его реализации новые инвестиционные возможности.

Следовательно, актуальность темы диссертационного исследования обусловлена необходимостью развития теории и практических методов, моделей и методик оценки эффективности инвестиций в информационные технологии на основе применения теории реальных опционов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами. Результаты, изложенные в диссертации, получены в рамках исследований, проводимых на кафедре экономической информатики УО «Белорусский государственный экономический университет» в соответствии со следующими научно-исследовательскими работами: «Разработать классификацию методов оценки экономической эффективности инвестиций в информационные технологии и интеллектуальный капитал организации, а также программу для измерения интеллектуального капитала организации по дисциплине «Управление знаниями» (№ 12-05 ФУ от 01.03.2005 г.); «Оценка экономической эффективности проекта электронной системы реализации лотерейной продукции» (№ 1022-2007 от 25.07.2007 г.). Работа также выполнена в тесной связи с научно-исследовательскими работами других организаций: «Исследовать экономическую эффективность использования глобальной системы позиционирования для сокращения транспортных расходов потребительской кооперации» (№ 06019 от 01.02.2006 г.); «Разработка рекомендаций по совершенствованию механизма корпоративного управления на предприятии ОАО «Барановичский комбинат хлебопродуктов»» (№ 2008-1001 от 04.01.2008 г.).

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования являются разработка и применение методов, моделей и методик оценки эффективности инвестиций организации в информационные технологии на основе применения теории реальных опционов.

Цель обусловила постановку и решение следующих задач:

- систематизировать существующие методы и модели оценки эффективности инвестиций в информационные технологии и выявить их особенности;
- разработать математическую модель выбора оптимального периода времени инвестирования в информационные технологии в условиях действия факторов рыночной среды с применением теории реальных опционов;
- разработать математическую модель оценки влияния конкуренции на принятие организацией решения об осуществлении инвестиционного проекта в информационные технологии;
- разработать методику оценки эффективности инвестиций в информационные технологии с учетом влияния рисков на инвестиционный проект.

Решение этих задач позволило автору сформулировать теоретические положения, выносимые на защиту, и выработать конкретные рекомендации по оценке эффективности инвестиций в информационные технологии.

Объектом исследования является процесс оценки эффективности инвестиций организации в информационные технологии. *Предмет исследования* — методы, модели и методики оценки эффективности инвестиций организации в информационные технологии. Выбор объекта и предмета исследования обусловлен слабой проработанностью вопросов принятия инвестиционных решений по информационным технологиям в условиях стохастической неопределенности данных и построения адекватных моделей и методик оценки эффективности инвестиций в информационные технологии.

Положения, выносимые на защиту.

1. Теоретическое развитие метода реальных опционов на основе разработки и определения механизма практического применения понятий «опцион времени инвестирования» и «динамическая эффективность инвестиций» в информационные технологии. Последнее трактуется как отношение экономического эффекта, полученного от инвестиций, к затратам ресурсов, обусловившим этот эффект в определенный период времени, когда действие факторов рыночной среды на реализацию проекта является оптимальным. Опцион времени инвестирования рассматривается как право инвестора выбрать момент времени инвестирования, позволяющий максимизировать динамическую эффективность ИТ-проекта. В отличие от традиционного метода реальных опционов, предложено рассматривать множественность значений эффективности проекта в зависимости от момента времени принятия решения об инвестировании.

2. Модифицированная модель многокритериальной оптимизации на основе метода свертывания критериев, которая отличается от существующих тем, что позволяет с использованием впервые предложенных понятий «опцион времени» и «динамическая эффективность инвестиций» выбрать оптимальный пери-

од времени реализации проекта в сфере информационных технологий посредством расчета опциона времени. В отличие от имеющихся моделей, позволяющих оценить влияние факторов рыночной среды на эффективность ИТ-инвестиций на мезо- и макроэкономическом уровнях, предлагаемая модель дает возможность учитывать влияние факторов рыночной среды на эффективность ИТ-инвестиций на микроуровне.

3. Модифицированная модель опционных игр, позволяющая оптимизировать инвестиционную стратегию организации в сфере информационных технологий в условиях олигополистической конкуренции посредством обоснованного выбора определенного варианта стратегии. Отличительными особенностями предлагаемой модели являются, во-первых, исследование поведения и стратегического взаимодействия уже функционирующих на рынке организаций; во-вторых, учет короткого жизненного цикла ИТ-инвестиций на основе включения в модель нормированного коэффициента морального износа информационных технологий; в-третьих, учет фактора инновационности ИТ-проекта путем моделирования для конкурирующих организаций различных объемов инвестиционных затрат.

4. Методика оценки эффективности инвестиций организации в информационные технологии, отличительными особенностями которой являются, во-первых, оценка качественного и количественного эффектов ИТ-проекта с учетом влияния рисков на основе метода экспертной оценки и метода реальных опционов, позволяющая определить интегральный показатель эффективности инвестиционного проекта в сфере информационных технологий; во-вторых, выбор оптимального периода времени реализации проекта в сфере информационных технологий посредством расчета опциона времени; в-третьих, оптимизация инвестиционной стратегии организации в сфере информационных технологий в условиях олигополистической конкуренции путем обоснованного выбора определенного варианта стратегии.

Личный вклад соискателя. Работа основана на результатах исследований автора, проведенных на кафедре экономической информатики УО «Белорусский государственный экономический университет». Все положения, содержащиеся в диссертации и выносимые на защиту, разработаны соискателем лично.

Апробация результатов диссертации. Основные научные и практические результаты работы докладывались и обсуждались на следующих международных и республиканских конференциях и семинарах: республиканской студенческой конференции «Экономика и управление: вчера, сегодня, завтра» (Минск, 2001), республиканской конференции молодых ученых «Актуальные проблемы современной экономики» (Минск, 2003), международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по фундаментальным наукам

«Ломоносов-2004» (Москва, 2004), республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях» (Гомель, 2004), научно-практической конференции «Актуальные проблемы рыночной экономики» (Бобруйск, 2004), республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Молодежь в науке — 2006» (Минск, 2006), международных научных конференциях «Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития» (Минск, 2007, 2008, 2009), международной научно-практической конференции «Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость» (Минск, 2008), международной научно-практической конференции «Управление инновационной деятельностью в образовании и производстве» (Минск, 2008), международном научном семинаре «Экономический рост в условиях трансформации» (Витебск, 2008).

Опубликованность результатов диссертации. По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них 5 статей в научных рецензируемых журналах (объем — 2 авторских листа), 11 — в материалах конференций и 3 отчета о НИР. Без соавторов опубликовано 15 работ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, библиографического списка и приложений. Работа изложена на 201 странице. Объем, занимаемый 11 рисунками, 33 таблицами и 7 приложениями, составляет 79 страниц. Библиографический список включает 273 наименования и занимает 20 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В первой главе «**Теоретические основы оценки эффективности инвестиций в информационные технологии**» рассмотрены основные особенности ИТ-инвестиций, раскрыта их сущность.

Соискателем проведены обзор и анализ научной литературы по проблеме внедрения и использования ИТ, а также раскрыты основные эффекты инвестиций в информационные технологии. Их особенностью является большое количество качественных эффектов, оценить которые крайне сложно, а адекватная оценка количественных эффектов ИТ-инвестиций осложняется наличием большого числа ИТ-рисков (специфические и рыночные риски) и требует значительных затрат.

Выявлены основные характеристики ИТ-инвестиций, отличающие их от других типов инвестиций. К ним относятся следующие: проекты в сфере ин-

формационных технологий (ИТ-проекты) приносят большое количество косвенных затрат и результатов; ИТ-инвестиции имеют значительное влияние на многочисленные аспекты деятельности организации; ИТ-проекты являются инновационными и связаны с новейшими технологиями; ИТ-инвестиции имеют короткий жизненный цикл из-за непрерывного развития технологий: средний срок обновления технических и программных средств составляет 12—18 месяцев, а полное обновление ИТ-рынка происходит в течение 3 лет. В связи с этим важнейшей задачей для организации при принятии решения об инвестировании ИТ-проекта является правильный выбор периода времени реализации инвестиционного проекта.

Автором изучено влияние ИТ-инвестиций на функционирование организации и систематизированы эффекты и затраты, связанные с ними. Показано, что отличительными особенностями таких инвестиций являются наличие широкого спектра качественных эффектов, необходимость учета специфических видов рисков и поведения конкурентов при оценке эффективности ИТ-проекта. Обосновано мнение о том, что оценка ИТ-инвестиций должна включать как количественную, так и качественную составляющую, поскольку только такой подход позволит осуществить ее по всем возможным направлениям. Для этого методика оценки эффективности ИТ-инвестиций должна обеспечивать интеграцию нескольких методов, оценивающих различные составляющие эффекта от ИТ-инвестиций, а также учитывать влияние рисков на результаты ИТ-проекта.

Определены основные направления оценки ИТ-инвестиций. Среди них можно выделить следующие: количественная оценка эффектов ИТ-инвестиций; количественная оценка затрат, связанных с осуществлением ИТ-инвестиций; оценка рисков ИТ-проекта.

Соискателем проведено исследование основных факторов рыночной среды, определяющих эффективность инвестиций в информационные технологии, выполнен анализ математических моделей, оценивающих влияние отдельных факторов рыночной среды на эффективность ИТ-инвестиций. В результате были выявлены следующие факторы, оказывающие наибольшее влияние на результаты ИТ-инвестиций: ИТ-инфраструктура (человеческие ресурсы, телекоммуникационные сети, доступность новейших разработок в ИТ-сфере, наличие необходимого инвестиционного капитала), емкость внутреннего рынка сбыта (по показателю ВВП на душу населения), уровень конкуренции в отрасли, стоимость внедрения и использования современных информационных технологий. Обосновано, что эффективность ИТ-инвестиций зависит от характеристик экономического окружения компании, в связи с этим при оценке ИТ-проекта необходимо учитывать влияние факторов рыночной среды на эффективность ИТ-инвестиций.

Раскрыты особенности существующих методов оценки эффективности инвестиций в информационные технологии, в том числе используемых в Республике Беларусь, и схем их классификаций. Определено, что недостатком применяемых классификаций является использование только одного оценочного признака, что не позволяет отобрать метод оценки в соответствии с поставленной перед ИТ-проектом целью. Разработана двухкритериальная классификация методов оценки ИТ-проектов на основе критериев цели и результата оценки ИТ-инвестиций.

Во второй главе «Оценка эффективности инвестиций в информационные технологии» разработаны следующие модели и методика.

1. Модель выбора оптимального периода времени инвестирования в информационные технологии в условиях действия факторов рыночной среды.

Выбор осуществляется на основе разработанной модификации модели многокритериальной оптимизации с использованием понятия «динамическая эффективность инвестиций», которая представляет собой результативность инвестиционной деятельности, характеризуемую отношением полученного экономического эффекта к затратам ресурсов, обусловившим его получение в определенный период времени, когда действие факторов рыночной среды на реализацию проекта является оптимальным.

Модель многокритериальной оптимизации имеет следующий вид: необходимо из множества альтернативных периодов времени осуществления ИТ-инвестиций $\{x_i\}$ выбрать оптимальный вариант X_i , который бы удовлетворял следующим условиям:

$$X_i = \begin{cases} 1 - i\text{-й период времени является оптимальным } (i = 1, \dots, m); \\ 0 - \text{во всех остальных случаях} \end{cases}; \quad (1)$$

$$\begin{aligned} F_1(x_i) &= \Delta I_{IT} \rightarrow \max, 0 < \Delta I_{IT} \leq 100; \\ F_2(x_i) &= \overline{V_{IT}} \rightarrow \min, \overline{V_{IT}} > 0; \\ F_3(x_i) &= GDP_{per\ capita} \rightarrow \max, GDP_{per\ capita} > 0; \\ F_4(x_i) &= MS \rightarrow \max, 0 < MS < 100, \end{aligned} \quad (2)$$

где i — период времени альтернативной реализации ИТ-проекта, месяцев;

$\{x_i\}$ — множество i -х периодов времени реализации ИТ-проекта, месяцев;

X_i — оптимальный период времени реализации ИТ-проекта, месяцев;

$F_j(x_i)$ — значение j -го критерия оптимальности ИТ-проекта в i -м периоде времени;

ΔI_{IT} — доля инвестиций в информационные технологии в ВВП страны, %;

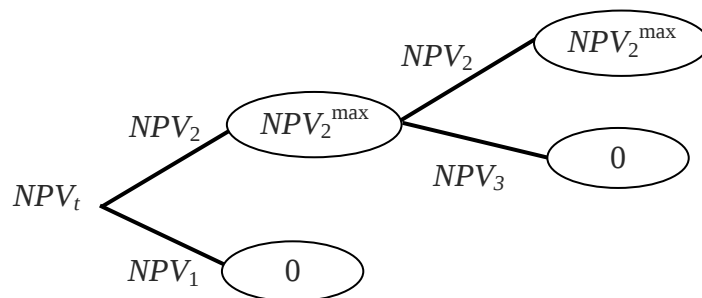
V_{IT} — средняя стоимость современных информационных технологий на рынке страны, ден. ед.;

$GDP_{per\ capita}$ — величина валового внутреннего продукта страны на душу населения, ден. ед.;

MS — доля рынка, которую занимает организация, %.

Построенная таким образом математическая модель многокритериальной оптимизации позволяет по нормализованным значениям показателей с использованием метода свертывания критериев и разработанного понятия «опцион времени» определить оптимальный период времени реализации ИТ-проекта.

Опцион времени — это опцион, предоставляющий право его владельцу осуществить ИТ-проект в определенный период времени по максимально возможной стоимости, когда действие факторов рыночной среды на реализацию ИТ-проекта является оптимальным (см. рисунок).



Расчет опциона времени

Решение о реализации опциона времени принимается, когда влияние факторов рыночной среды является оптимальным, т.е. когда прогнозируемая прибыль от реализации ИТ-проекта максимальна (формула (3) и рисунок).

$$\text{Опцион времени} = \max(t_{NPV^{\max}}, 0), \quad (3)$$

где t — период времени альтернативной реализации ИТ-проекта, месяцев.

II. Модель оценки влияния конкуренции на принятие решения организации об осуществлении инвестиционного проекта в информационные технологии. Выбор и оценка стратегии реализации ИТ-проекта в условиях конкуренции осуществляются на основе разработанной модификации модели опционных игр, когда поведение организации и ее конкурента моделируется в виде некооперационной олигополии. Предлагаемая экономико-математическая стохастическая модель позволяет организации определить оптимальную стратегию реализации инвестиционного проекта относительно аналогичной стратегии конкурента.

Пусть рыночные условия соответствуют олигополии. Предположим, что организации, действующие на рынке, характеризуются нейтральным отношением к риску, конкурируют в условиях неопределенности спроса и несовершенной конкуренции, стремятся максимизировать прибыль, производят однородную продукцию и являются идентичными. Обозначим одну организацию через i , другую — через j , где $i, j \in \{1, 2\}$ и $i \neq j$. Каждая из них имеет возмож-

ность осуществить ИТ-инвестиции с необратимыми издержками $I_h > 0$, где $h \in \{1, 2\}$, $I_1 > I_2$, r_m — модифицированная ставка дисконтирования для информационных технологий, учитывающая моральный износ информационных технологий, согласно закону Гордона Мура. Неопределенность потока денежных средств, формируемых ИТ-инвестициями, описывается геометрическим броуновским движением:

$$dx_t = ax_t dt + \sigma x_t dw_t, \quad t \geq 0, \quad (4)$$

где x_t — стохастический шок спроса, следующий процессу геометрического броуновского движения и описывающий динамику потока денежных средств от ИТ-инвестиций, ден. ед.;

a — ежегодный темп роста потока денежных средств, формируемых ИТ-инвестициями, $a < r_m$, %;

σ — ежегодное среднеквадратичное отклонение потока денежных средств от ИТ-инвестиций, %;

dt — приращение времени;

dw_t — приращение винеровского случайного процесса;

t — период времени.

Поток доходов, который способна получить организация в определенный период времени от ИТ-инвестиций, можно выразить следующим образом:

$$\pi_{t, N_i N_j} = x_t D_{N_i N_j}, \quad (5)$$

где для $k \in \{i, j\}$

$$N_k = \begin{cases} 0, & \text{если организация } k \text{ не инвестировала} \\ 1, & \text{если организация } k \text{ инвестировала} \end{cases}. \quad (6)$$

Функция $D_{N_i N_j}$ описывает детерминированный вклад в функцию потока доходов, причем $D_{10} > D_{11}$; $D_{10} > D_{00}$; $D_{11} > D_{01}$; $D_{00} > D_{01}$. Неравенство $D_{10} > D_{00}$ означает, что поток доходов организации, инвестирующей первой, превосходит при прочих равных условиях первоначальный поток доходов до инвестирования. Кроме того, это инвестирование приводит к относительному снижению потока доходов организации, которая к рассматриваемому моменту времени не осуществила инвестирование в ИТ-проект, т.е. $D_{00} > D_{01}$. Наконец, инвестирование организацией-последователем следом за лидером увеличивает ее поток доходов, так что $D_{11} > D_{01}$, однако в то же самое время приводит к снижению потока доходов от ИТ-инвестиций лидера, т.е. $D_{10} > D_{11}$. Последнее неравенство означает, что между организациями присутствуют отрицательные экстерналии.

Существует три возможности относительно инвестирования двумя конкурирующими организациями. Во-первых, организация i может инвестировать первой и стать лидером. Во-вторых, организация j может инвестировать раньше

организации i , и тогда организация i станет последователем. В-третьих, организации могут инвестировать одновременно.

Задача решается на основе стандартного подхода анализа динамических игр, т.е. с использованием метода обратной индукции во времени.

1. Выводится оптимальная стратегия последователя (организации i) в момент времени t , который принимает стратегию лидера как данную, где t — момент инвестирования лидера (организации j).

Организация j предпримет инвестирование, если поток доходов от ИТ-инвестиций достаточно высок, т.е. если случайный процесс x_t превзойдет некоторое пороговое значение, обозначаемое как x_i^F . При x_t поток доходов организации i как последователя в момент времени t ($V_i^F(x_t)$) определяется следующим образом:

$$V_i^F(x_t) = E \left[\int_t^{T_i^F} x_t D_{01} e^{-r_m \cdot t} dt \right] + E \left[e^{-r_m(T_i^F - t)} \left(\int_{T_i^F}^{\infty} x_t D_{11} e^{-r_m \cdot T_i^F} dt - I_2 \right) \right], \quad (7)$$

где T_i^F — момент времени осуществления инвестиций организацией-последователем.

Первый интеграл в выражении (7) соответствует текущему значению потока доходов, получаемого до осуществления инвестирования. Вторая составляющая (7) описывает текущее значение потока доходов, полученного после осуществления инвестирования.

Реализация (x_i^F) соответствует оптимальному инвестиционному порогу последователя:

$$x_i^F = \frac{\beta_1(r_m - a)I_2}{(\beta_1 - 1)(D_{11} - D_{01})}, \quad \beta_1 = -\frac{a}{\sigma^2} + \frac{1}{2} + \sqrt{\left(\frac{a}{\sigma^2} - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{2r_m}{\sigma^2}} > 1. \quad (8)$$

Величина потока доходов (см. формулу (7), а также оптимальный инвестиционный порог последователя определяются на основе применения стандартной методологии динамического программирования. Таким образом, в результате преобразования формулы (7) поток доходов организации i как последователя в момент времени t рассчитывается следующим образом:

$$V_i^F(x_t) = \begin{cases} \frac{x_t D_{01}}{(r_m - a)} + \left(\frac{x_t^F (D_{11} - D_{01})}{(r_m - a)} - I_2 \right) \left(\frac{x_t}{x_t^F} \right)^{\beta_1}, & \text{если } x_t \leq x_t^F, \\ \frac{x_t D_{11}}{(r_m - a)} - I_1, & \text{если } x_t > x_t^F. \end{cases} \quad (9)$$

Первая строка выражения (9) представляет собой текущее значение потока доходов, формируемого ИТ-инвестициями, если последователь не инвестирует

немедленно. Первое слагаемое — это поток доходов, который получит последователь, если вообще откажется от инвестирования, а второе слагаемое — поток доходов, формируемый ИТ-инвестициями. Вторая строка соответствует текущему значению потока доходов, вызванных немедленным инвестированием.

2. Анализируется оптимальное решение организации-лидера.

С использованием результатов решения задачи для организации-последователя поток доходов от ИТ-инвестиций для организации i в момент времени t как лидера ($V_i^L(x_t)$) определяется следующим образом:

$$V_i^L(x_t) = \begin{cases} \frac{x_t D_{10}}{(r_m - a)} + \frac{x_t^F (D_{11} - D_{10})}{x_t^{F\beta_1} (r_m - a)} - I_1, & \text{если } x_t \leq x_t^F, \\ \frac{x_t D_{11}}{(r_m - a)} - I_1, & \text{если } x_t > x_t^F. \end{cases} \quad (10)$$

3. Исследуется случай совместного инвестирования.

Если организации решат инвестировать одновременно, поток доходов организации i , инвестирующей при оптимальном инвестиционном пороге одновременно с организацией j , в момент времени t ($V_i^S(x_t)$) рассчитывается следующим образом:

$$V_i^S(x_t) = \begin{cases} \frac{x_t D_{00}}{(r_m - a)} + \left(\frac{x_t^S (D_{11} - D_{00})}{(r_m - a)} - I_2 \right) \left(\frac{x_t}{x_t^S} \right)^{\beta_1}, & \text{если } x_t \leq x_t^S, \\ \frac{x_t D_{11}}{(r_m - a)} - I_1, & \text{если } x_t > x_t^S, \end{cases} \quad (11)$$

где x_i^S — инвестиционный порог совместного инвестирования.

Вероятность того, что организация i осуществит ИТ-инвестиции ($a_i(t)$) в момент времени t , при условии исполнения симметричных стратегий можно определить следующим образом:

$$a_i(t) = \begin{cases} 0, & \text{если } x_t < x_i^P, \\ \frac{V_i^L(x_t) - V_i^S(x_t)}{V_i^L(x_t) - V_i^F(x_t)}, & \text{если } x_i^P \leq x_t < x_i^F, \\ 1, & \text{если } x_t \geq x_i^F, \end{cases} \quad (12)$$

где x_i^P — инвестиционный порог, при котором оптимальная стратегия лидера соответствует стратегии последователя.

Вероятность того, что обе организации осуществят ИТ-инвестиции одновременно ($a_i^S(t)$) в момент времени t , равна:

$$a_i^S(t) = \begin{cases} 0, & \text{если } x_t < x_i^P, \\ \frac{a_i(t)}{2 - a_i(t)}, & \text{если } x_i^P \leq x_t < x_i^F, \\ 1, & \text{если } x_t \geq x_i^F. \end{cases} \quad (13)$$

Поскольку организации осуществляют симметричные стратегии, то, соответственно, вероятности того, что они будут реализовывать стратегию как лидера ($a_i^L(t)$), так и последователя ($a_i^F(t)$) в период времени t , равны и могут быть определены следующим образом:

$$a_i^L(t) = a_i^F(t) = \begin{cases} 0, & \text{если } x_t < x_i^P, \\ \frac{1 - a_i(t)}{2 - a_i(t)}, & \text{если } x_i^P \leq x_t < x_i^F, \\ 1, & \text{если } x_t \geq x_i^F. \end{cases} \quad (14)$$

Общий вероятностный текущий поток доходов от ИТ-инвестиций организации i в период времени t выражается в виде реализации смешанной стратегии и вычисляется с использованием стандартного способа теории игр.

Таким образом, полученные результаты можно использовать для формирования рекомендаций по выработке наиболее успешной инвестиционной стратегии, позволяющей учесть действия конкурентов.

III. Методика оценки эффективности инвестиций в информационные технологии с учетом влияния рисков на инвестиционный проект. Она позволяет оценить количественные и качественные результаты от реализации ИТ-инвестиций, связанные с ними ИТ-риски, а также воздействие факторов рыночной среды и конкуренции на итоги осуществления инвестиционного проекта.

Разработанная методика оценки эффективности инвестиций в информационные технологии включает следующие этапы:

1. Оценка качественного эффекта ИТ-инвестиций с учетом влияния ИТ-рисков:

- формирование группы экспертов. В процессе выполнения данного шага организуется рабочая группа и определяются количество и состав экспертов;
- экспертная оценка качественных результатов ИТ-инвестиций и связанных с ними рисков.

Рабочей группой составляется таблица качественных параметров ИТ-инвестиций. Они группируются по пяти направлениям: ожидаемые прямые качественные экономические результаты ИТ-инвестиций, ожидаемые косвенные качественные экономические результаты ИТ-инвестиций, ожидаемые экономические риски ИТ-инвестиций, ожидаемые качественные технические результаты ИТ-инвестиций, ожидаемые технические риски ИТ-инвестиций. Эксперты

по четырехбалльной шкале оценивают, во-первых, значимость параметров для организации, во-вторых, влияние ИТ-проекта на них. Далее полученные оценки перемножаются, и по каждому направлению качественных параметров ИТ-инвестиций определяется общая оценка как сумма оценок входящих в данное направление качественных параметров;

- построение диаграммы, дающей графическое изображение полученных результатов экспертной оценки.

После проведения экспертной оценки по всем ИТ-проектам строится диаграмма с пятью осями, которые соответствуют пяти направлениям качественных параметров ИТ-инвестиций. На нее по каждому ИТ-проекту наносятся и соединяются друг с другом значения суммарных оценок всех направлений качественных параметров ИТ-инвестиций. В результате для каждого ИТ-проекта формируются области суммарных оценок качественных параметров ИТ-инвестиций;

- анализ полученных графических результатов.

На данном этапе для каждого ИТ-проекта определяется суммарный качественный эффект ИТ-инвестиций как площадь соответствующей области оценок диаграммы, деленная на площадь области максимальных экспертных оценок. После этого данный показатель сравнивается с его возможным средним значением. Полученные данные используются для разработки рекомендаций по устранению недостатков каждого из ИТ-проектов. Лучшим признается инвестиционный проект с наивысшим значением этого показателя.

2. Оценка количественного эффекта ИТ-инвестиций с учетом влияния ИТ-рисков:

- анализ инвестиционного проекта и определение связанных с ним рисков.

Для каждого ИТ-проекта устанавливаются инвестиционные цели и требования. Далее по каждому этапу в жизненном цикле инвестиций формируются инвестиционные ограничения и выявляются связанные с ними ИТ-риски;

- определение реальных опционов.

По каждому ИТ-риску устанавливаются реальные опционы, способные их контролировать;

- создание инвестиционной конфигурации.

Для каждого ИТ-проекта с использованием различных сочетаний выявленных реальных опционов формируются соответствующие варианты инвестиционных конфигураций;

- оценка реальных опционов и инвестиционных конфигураций.

Определяется наиболее ценная инвестиционная конфигурация для каждого ИТ-проекта и с использованием биномиального метода расчета реальных опционов проводится ее количественная оценка. Рассчитывается показатель NPV_A :

$$NPV_A = NPV_P + ROV, \quad (15)$$

где NPV_A — чистая приведенная стоимость ИТ-проекта, учитывающая стоимость реальных опционов, ден. ед.;

NPV_P — чистая приведенная стоимость ИТ-проекта, рассчитанная с помощью традиционного метода дисконтирования, ден. ед.;

ROV — стоимость реальных опционов, ден. ед.

3. Определение интегрального показателя эффективности ИТ-проектов:

- рассчитывается значение эффективности ИТ-инвестиций по качественной ($PC_{ИТ}$) и количественной (PI_A) составляющим по каждому ИТ-проекту как отношение соответствующего значения качественного и количественного эффекта к объему инвестиционных затрат;

- рассчитывается итоговый показатель рейтинговой оценки, который определяется путем сравнения значения показателей $PC_{ИТ}$ и PI_A по инвестиционным проектам с их условными эталонными значениями. Эталонном является максимальное значение каждого из показателей по всем оцениваемым ИТ-проектам. Рейтинговая оценка рассчитывается по формуле

$$R_j = a_1 x_{1j} + a_2 x_{2j}, \quad (16)$$

где R_j — рейтинговая оценка j -го ИТ-проекта, баллов;

a_1 — важность показателя $PC_{ИТ}$, доли;

a_2 — важность показателя PI_A , доли;

x_{1j} — стандартизированное значение показателя $PC_{ИТ}$ j -го ИТ-проекта, доли;

x_{2j} — стандартизированное значение показателя PI_A j -го ИТ-проекта, доли.

ИТ-проекты ранжируются в порядке убывания рейтинговой оценки. Лучшим признается инвестиционный проект с максимальным значением R_j .

4. Выбор периода времени для осуществления ИТ-инвестиций на основе разработанной модификации модели многокритериальной оптимизации.

5. Выбор и оценка стратегии реализации ИТ-проекта в условиях конкуренции на основе разработанной модификации опционных игр.

В третьей главе «**Применение методики оценки эффективности инвестиций в информационные технологии**» апробирована методика оценки эффективности инвестиций в информационные технологии на примере инвестиционного проекта организации РУП «Национальные спортивные лотереи», предполагавшего внедрение электронной системы реализации лотерейной продукции (ЭСРЛП), которое должно было осуществиться согласно постановлению Министерства спорта и туризма Республики Беларусь № 37 от 18.10.2006 г. «Об учреждении Белорусской республиканской постоянно действующей тиражной электронной лотереи «Агат» (зарегистрировано в Нацио-

нальном реестре правовых актов Республики Беларусь 30.10.2006 г., № 8/15223). Предполагалось получение следующих результатов: охват всех слоев населения Республики Беларусь, упрощение процедур участия в лотерее и проверки ее результатов, сокращение длительности ожидания результатов розыгрыша, упрощение их проверки.

Инвестиционный проект внедрения ЭСРЛП должен был реализовываться в два этапа: первый этап — развертывание системы лотерейных терминалов на территории Республики Беларусь и доведение числа терминалов до 180 штук (начало этапа — 01.09.2007 г.); второй этап — в случае успешной реализации первого этапа — дальнейшее развертывание системы на всю территорию Республики Беларусь и доведение числа терминалов до 600 штук (начало этапа — 01.01.2008 г.). Прогнозируемое количество ставок, обрабатываемое в день одним терминалом, должно было составить 30 штук, время работы терминала — 8 часов в день. Для реализации инвестиционного проекта планировалось получение банковских кредитов: на первом этапе — на сумму 1860,12 млн р. сроком на три года (ставка по кредиту — 14 %, дата получения — 01.10.2007 г.); на втором этапе — на сумму 4466,88 млн р. сроком на три года (ставка по кредиту — 14 %, дата получения — 01.01.2008 г.). Инвестиционный проект мог быть реализован в двух вариантах: с использованием отечественных терминалов производства УП «Агат-системс» или зарубежных терминалов производства компании «Siemens». Проект был рассчитан на 5 лет.

В процессе апробации методики оценки эффективности инвестиций в информационные технологии на примере инвестиционного проекта создания ЭСРЛП были получены следующие результаты (см. таблицу).

Результаты оценки инвестиционного проекта создания ЭСРЛП

Показатель	Вариант инвестиционного проекта	
	I вариант	II вариант
$C_{ит}$	0,5	0,48
NPV_A	4040,26 млн р.	3558 млн р.
R_j	1	0,75

- значение показателя суммарного качественного эффекта ($C_{ит}$) по первому варианту инвестиционного проекта (с использованием отечественных терминалов производства УП «Агат-системс») составило 0,5, а по второму (с использованием зарубежных терминалов производства компании «Siemens») — 0,48. Анализ построенной диаграммы результатов экспертной оценки показал, что экономические и технические риски проекта являются высокими. Для их снижения необходимо более детально проработать маркетинговую и реклам-

ную стратегии (с целью привлечения максимально большого числа участников лотереи) и технологию учета и обработки ставок, защиты и хранения информации о них;

- при первоначальных условиях инвестиционного проекта создания ЭСРЛП (30 ставок в день на 1 терминал, стоимость одного лотерейного билета равна 3000 р.) чистая приведенная стоимость проекта составила бы 3069,31 млн р. Чистая приведенная стоимость инвестиционного проекта создания ЭСРЛП с учетом стоимости реальных опционов по первому варианту составила бы 4040,26 млн р., а по второму — 3558 млн р., что в обоих случаях выше, чем чистая приведенная стоимость проекта без учета стоимости реальных опционов (3069,31 млн р.), т.е. проект по обоим вариантам был бы эффективен;

- наилучшим из двух вариантов инвестиционного проекта создания ЭСРЛП является первый, поскольку его рейтинговая оценка (R_j) выше;

- решение модели многокритериальной оптимизации позволило определить, что оптимальным периодом времени реализации ИТ-проекта являлся октябрь 2008 г.;

- в случае если организация РУП «Национальные спортивные лотереи» в ходе реализации инвестиционного проекта создания ЭСРЛП столкнулась бы с конкуренцией, оптимальной инвестиционной стратегией для нее была бы стратегия одновременного инвестирования.

Получен акт о практическом применении результатов проведенного исследования в организации УП «Научно-исследовательский институт технической защиты информации» от 12.11.2007 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации. В результате проведения настоящего исследования получены следующие результаты.

1. Обеспечено теоретическое развитие метода реальных опционов на основе разработки и определения механизма практического применения понятий «опцион времени инвестирования» и «динамическая эффективность инвестиций» в информационные технологии. Последнее трактуется как отношение экономического эффекта, полученного от инвестиций, к затратам ресурсов, обусловившим этот эффект в определенный период времени, когда действие факторов рыночной среды на реализацию проекта является оптимальным. Опцион времени инвестирования рассматривается как право инвестора выбрать момент времени инвестирования, позволяющий максимизировать динамическую эффективность ИТ-проекта. В отличие от традиционного метода реальных опционов, предложено рассматривать множественность значений эффек-

тивности проекта в зависимости от момента времени принятия решения об инвестировании [2—5, 10, 11, 16].

2. Разработана модифицированная модель многокритериальной оптимизации на основе метода свертывания критериев, которая отличается от существующих тем, что позволяет с использованием впервые предложенных понятий «опцион времени» и «динамическая эффективность инвестиций» выбрать оптимальный период времени реализации проекта в сфере информационных технологий посредством расчета опциона времени. В отличие от имеющихся моделей, позволяющих оценить влияние факторов рыночной среды на эффективность ИТ-инвестиций на мезо- и макроэкономическом уровнях, предлагаемая модель дает возможность учитывать влияние факторов рыночной среды на эффективность ИТ-инвестиций на микроуровне [1—5, 10, 16].

3. Разработана модифицированная модель опционных игр, позволяющая оптимизировать инвестиционную стратегию организации в сфере информационных технологий в условиях олигополистической конкуренции посредством обоснованного выбора определенного варианта стратегии. Отличительными особенностями предлагаемой модели, являются, во-первых, исследование поведения и стратегического взаимодействия уже функционирующих на рынке организаций; во-вторых, учет короткого жизненного цикла ИТ-инвестиций на основе включения в модель нормированного коэффициента морального износа информационных технологий; в-третьих, учет фактора инновационности ИТ-проекта путем моделирования для конкурирующих организаций различных объемов инвестиционных затрат [2, 3, 13, 15, 18].

4. Разработана методика оценки эффективности инвестиций организации в информационные технологии, отличительными особенностями которой являются, во-первых, оценка качественного и количественного эффектов ИТ-проекта с учетом влияния рисков на основе метода экспертной оценки и метода реальных опционов, позволяющая определить интегральный показатель эффективности инвестиционного проекта в сфере информационных технологий; во-вторых, выбор оптимального периода времени реализации проекта в сфере информационных технологий посредством расчета опциона времени; в-третьих, оптимизация инвестиционной стратегии организации в сфере информационных технологий в условиях олигополистической конкуренции путем обоснованного выбора определенного варианта стратегии. В отличие от существующих, методика дает возможность оценить риски, связанные с осуществлением инвестиций организации в информационные технологии, и определить их влияние на экономическую эффективность ИТ-инвестиций, позволяет точно определить и структурировать инвестиционные альтернативы путем систематизации управленческой гибкости по рискам, которые могут контролировать реальные опционы, обеспечивает комплексный подход к оценке эффективности ИТ-инвести-

ций на основе интегральной оценки количественного и качественного эффектов инвестиций [3, 6—15, 17, 19].

Рекомендации по практическому использованию результатов. Практическая ценность диссертационной работы заключается в следующем.

1. Результаты диссертации использованы на предприятиях Республики Беларусь, в том числе при автоматизации процессов администрирования на автотранспортных предприятиях Белкоопсоюза (акт о практическом применении от 06.11.2007 г.), обосновании целесообразности осуществления проекта электронной системы реализации лотерейной продукции УП «Научно-исследовательский институт технической защиты информации» (акт о внедрении от 12.11.2007 г., акт о практическом применении от 12.11.2007 г.), в учебном процессе УО «Белорусский государственный экономический университет» (акт о внедрении от 19.06.2007 г.), при разработке рекомендаций по совершенствованию механизма корпоративного управления на предприятии ОАО «Барановичский комбинат хлебопродуктов» (акт о практическом использовании от 01.10.2008 г.).

2. Практическая значимость результатов состоит в возможности их использования для оценки эффективности инвестиций предприятий Республики Беларусь в информационные технологии, что позволит повысить эффективность управления инвестиционной деятельностью субъектов хозяйствования.

3. Применение на практике изложенных в диссертации выводов и разработанных рекомендаций будет способствовать успешному развитию инвестиционной деятельности организаций Республики Беларусь в области ИТ-инвестиций, позволит избежать неоправданных затрат, оперативно осуществлять контроль результативности работы, повысить эффективность инвестиций в информационные технологии в стране.

4. Разработанная классификация методов оценки эффективности инвестиций в информационные технологии может применяться различными государственными и коммерческими структурами, специализирующимися в области оценки инвестиций в информационные технологии и бизнес-планирования проектов в данной сфере, для выбора наиболее подходящего метода в соответствии с целью оценки и предполагаемым результатом.

5. Разработанное понятие «динамическая эффективность инвестиций» может быть использовано для дальнейшего развития теории оценки эффективности инвестиций.

6. Применение на практике разработанной соискателем методики оценки эффективности инвестиций в информационные технологии позволит улучшить качество оценки будущих инвестиционных проектов в сфере информационных технологий, сократить время, затрачиваемое на саму процедуру оценки, и повысить результативность внедрения ИТ-инвестиций.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных рецензируемых журналах

1. Мазоль, О.И. Методы оценки инвестиций в сфере информационных технологий / О.И. Мазоль, В.В. Лабоцкий // Изв. Белорус. инженер. акад. — 2004. — № 17. — С. 169—171.
2. Мазоль, О.И. Модель оценки эффективности инвестиций в условиях реальной экономики / О.И. Мазоль // Тр. Минск. ин-та управления. — 2006. — № 4. — С. 22—25.
3. Мазоль, О.И. Оценка эффективности инвестиций в информационные технологии в условиях реальной экономики / О.И. Мазоль // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. — 2006. — № 5. — Ч. 2. — С. 85—87.
4. Мазоль, О.И. Методика оценки эффективности инвестиций в информационные технологии / О.И. Мазоль // Инженер. вестн. — 2006. — № 21. — С. 18—21.
5. Мазоль, О.И. Управление динамической эффективностью инвестиций в информационные технологии: современный подход / О.И. Мазоль // Тр. Минск. ин-та управления. — 2008. — № 7. — С. 28—46.

Материалы конференций, семинаров

6. Мазоль, О.И. Причины инвестиционного кризиса в Республике Беларусь / О.И. Мазоль // Экономика и управление: вчера, сегодня, завтра : материалы респ. студ. конф., Минск, 25—26 апр. 2001 г. / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: Н.Е. Заяц [и др.]. — Минск, 2001. — С. 168—170.
7. Мазоль, О.И. Инвестиционная деятельность в условиях неопределенности / О.И. Мазоль // Актуальные проблемы современной экономики : материалы респ. конф. молодых ученых, Минск, 23 дек. 2003 г. / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: В.Н. Шимов [и др.]. — Минск, 2004. — С. 190—192.
8. Мазоль, О.И. Оценка экономической эффективности IT-проектов / О.И. Мазоль // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях : материалы VII респ. науч. конф. студентов и аспирантов, Гомель, 22—24 марта 2004 г. / Гомел. гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол.: Д.Г. Лин [и др.]. — Гомель, 2004. — С. 66—67.
9. Мазоль, О.И. Оценка экономической эффективности IT-проектов / О.И. Мазоль // Ломоносов-2004 : материалы междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых по фундаментальным наукам, Москва, 12—15 апр.

2004 г. / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова ; редкол.: В.Н. Сидоренко [и др.]. — М., 2004. — С. 222—223.

10. Мазоль, О.И. Оценка экономической эффективности IT-проектов / О.И. Мазоль // Актуальные проблемы рыночной экономики : материалы науч.-практ. конф., Бобруйск, 22—24 апр. 2004 г. : в 2 ч. / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: В.Н. Гавриленко [и др.]. — Бобруйск, 2004. — Ч. 2. — С. 73—74.

11. Мазоль О.И. Методика максимизации экономического эффекта инвестиций в информационные технологии / О.И. Мазоль // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития : материалы VIII междунар. науч. конф., Минск, 18—19 окт. 2007 г. : в 4 т. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь ; редкол.: С.С. Полоник [и др.]. — Минск, 2007. — Т. 3. — С. 211—213.

12. Мазоль, О.И. Экономическая эффективность инвестиций в информационные технологии: методика оценки / О.И. Мазоль // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию БГЭУ, Минск, 20 мая 2008 г. : в 2 т. / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: В.Н. Шимов [и др.]. — Минск, 2008. — Т. 2. — С. 80—81.

13. Мазоль, О.И. Моделирование принятия инвестиционных решений по информационным технологиям в условиях конкуренции / О.И. Мазоль // Управление инновационной деятельностью в образовании и производстве : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 21—23 мая 2008 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: Э.Я. Ивашина [и др.]. — Минск, 2008. — С. 250—253.

14. Мазоль, О.И. О классификации методов оценки эффективности инвестиций в информационные технологии / О.И. Мазоль // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития : материалы IX междунар. науч. конф., Минск, 16—17 окт. 2008 г. : в 4 т. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь ; редкол.: С.С. Полоник [и др.]. — Минск, 2008. — Т. 4. — С. 294—296.

15. Мазоль, О.И. Модель инвестиционных решений в сфере информационных технологий с учетом влияния конкуренции / О.И. Мазоль // Экономический рост в условиях трансформации : материалы междунар. науч. семинара, Витебск, 23 окт. 2008 г. / Витебск. гос. техн. ун-т ; редкол.: В.В. Пятов [и др.]. — Витебск, 2008. — С. 207—210.

16. Мазоль, О.И. Об одном подходе к оценке эффективности инвестиций в информационные технологии / О.И. Мазоль // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития : материалы X междунар. науч. конф., Минск, 15—16 окт. 2009 г. : в 4 т. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь ; редкол.: С.С. Полоник [и др.]. — Минск, 2009. — Т. 4. — С. 339—340.

17. Разработать классификацию методов оценки экономической эффективности инвестиций в информационные технологии и интеллектуальный капитал организации, а также программу для измерения интеллектуального капитала организации в рамках дисциплины «Управление знаниями» : отчет о НИР (заключ.) / Белорус. гос. экон. ун-т ; рук. темы В.В. Лабоцкий. — Минск, 2005. — 75 с. — № 12-05 ФУ.

18. Оценка экономической эффективности проекта электронной системы реализации лотерейной продукции : отчет о НИР (заключ.) / Белорус. гос. экон. ун-т ; рук. темы В.В. Лабоцкий. — Минск, 2007. — 147 с. — № 2007-1022.

19. Разработка рекомендаций по совершенствованию механизма корпоративного управления на предприятии ОАО «Барановичский комбинат хлебопродуктов» : отчет о НИР (заключ.) / Белорус. гос. экон. ун-т ; рук. темы С.И. Мазоль. — Минск, 2008. — 70 с. — № 2008-1001.

РЭЗЮМЭ

Мазоль Алёг Іванавіч

Метады ацэнкі эфектыўнасці інвестыцый у інфармацыйныя тэхналогіі з выкарыстаннем тэорыі рэальных апцыёнаў

Ключавыя словы: IT-інвестыцыі, IT-праэкт, метады рэальных апцыёнаў, шматкрытэрыяльная аптымізацыя, мадэль, тэорыя гульні, эфектыўнасць, ацэнка, экспертная ацэнка.

Мэта работы: распрацоўка і выкарыстанне метадаў, мадэляў і метадык ацэнкі эфектыўнасці інвестыцый арганізацыі ў інфармацыйныя тэхналогіі на аснове выкарыстання тэорыі рэальных апцыёнаў.

Метады даследавання: метады экспертных ацэнак, тэорыя гульні, метады рэальных апцыёнаў, метады рэйтынгавай ацэнкі, метады шматкрытэрыяльнай аптымізацыі, метады рэгрэсійнага аналізу, метады дынамічнага праграмавання.

Навуковая навізна атрыманых вынікаў: тэарэтычна развіт метады рэальных апцыёнаў на аснове распрацоўкі і вызначэння механізма практычнага выкарыстання тэрмінаў «апцыён часу інвестыцый» і «дынамічная эфектыўнасць інвестыцый» у інфармацыйныя тэхналогіі; распрацавана мадыфікацыя мадэлі шматкрытэрыяльнай аптымізацыі, дазваляючая на базе ўпершыню прапанаваных тэрмінаў «апцыён часу інвестыцый» і «дынамічная эфектыўнасць інвестыцый» выбраць аптымальны час выканання IT-праекта; распрацавана мадыфікацыя мадэлі апцыённых гульні, якая дае магчымасць аптымізаваць інвестыцыйную стратэгію арганізацыі ў галіне інфармацыйных тэхналогій ва ўмовах алігапалістычнай канкурэнцыі пры дапамозе абгрунтаванага выбару вызначанага варыянта стратэгіі; распрацавана метадыка ацэнкі эфектыўнасці інвестыцый арганізацыі ў інфармацыйныя тэхналогіі.

Ступень выкарыстання: вынікі працы ўкаранены ва ўстанове «НДІ Белкаапсаюза», УП «Навукова-даследчы інстытут тэхнічнай абароны інфармацыі», навучальным працэсе УА «Беларускі дзяржаўны эканамічны ўніверсітэт», на прадпрыемстве ААТ «Баранавіцкі камбінат хлебапрадуктаў».

Вобласць выкарыстання: ацэнка эфектыўнасці інвестыцый у інфармацыйныя тэхналогіі прадпрыемстваў Рэспублікі Беларусь, што дазволіць павысіць эфектыўнасць кіравання інвестыцыйнай дзейнасцю суб'ектаў гаспадарання.

РЕЗЮМЕ

Мазоль Олег Иванович

Методы оценки эффективности инвестиций в информационные технологии с использованием теории реальных опционов

Ключевые слова: ИТ-инвестиции, ИТ-проект, метод реальных опционов, многокритериальная оптимизация, модель, теория игр, эффективность, оценка, экспертная оценка.

Цель работы: разработка и применение методов, моделей и методик оценки эффективности инвестиций организации в информационные технологии на основе применения теории реальных опционов.

Методы исследования: метод экспертных оценок, теория игр, метод реальных опционов, метод рейтинговой оценки, метод многокритериальной оптимизации, метод регрессионного анализа, метод динамического программирования.

Научная новизна полученных результатов: теоретически развит метод реальных опционов на основе разработки и определения механизма практического применения понятий «опцион времени инвестирования» и «динамическая эффективность инвестиций» в информационные технологии; разработана модифицированная модель многокритериальной оптимизации, позволяющая на базе впервые предложенных понятий «опцион времени» и «динамическая эффективность инвестиций» выбрать оптимальный период времени реализации ИТ-проекта; разработана модифицированная модель опционных игр, дающая возможность оптимизировать инвестиционную стратегию организации в сфере информационных технологий в условиях олигополистической конкуренции посредством обоснованного выбора определенного варианта стратегии; разработана методика оценки эффективности инвестиций организации в информационные технологии.

Степень использования: результаты диссертации внедрены в учреждении «НИИ Белкоопсоюза», в УП «Научно-исследовательский институт технической защиты информации», в учебный процесс УО «Белорусский государственный экономический университет», на предприятии ОАО «Барановичский комбинат хлебопродуктов».

Область применения: оценка эффективности инвестиций в информационные технологии предприятий Республики Беларусь, что позволит повысить эффективность управления инвестиционной деятельностью субъектов хозяйствования.

SUMMARY

Mazol Aleh Ivanovich

Valuation methods of information technology investment effectiveness using theory of real options

Key words: IT-investment, IT-project, method of real options, multi-objective optimization, model, game theory, effectiveness, valuation, expert evaluation

Aim of research: development and application of valuation methods, models and procedures of information technology investment effectiveness using theory of real options.

Methods of research: method of expert evaluation, game theory, method of real options, method of rate evaluation, method of multi-objective optimization, method of regression analysis, dynamic programming method.

Scientific novelty of the results obtained: theoretical development of method of real options by elaboration of practical application mechanism of next notions: «investing time option», «dynamic effectiveness of investment in information technologies»; modified multi-objective optimization model that allow to choose optimal period of time for realization of IT-project by using notions offered for the first time: «investing time option», «dynamic effectiveness of investment in information technologies»; modified model of option games that allow to optimize organization's investment strategy in the sphere of information technologies under oligopoly competition by well-founded choice of certain variant of strategy; valuation procedure of information technology investment effectiveness.

Application of results: the results of the research have been put into practice at institution «NII Belkoopsouza», unitary enterprise «Research institute of technical information security», in educational process of educational institution «Belarusian state economic university», at public corporation «Baranovichski kombinat chleboproduktov».

Area of application: valuation of information technology investment effectiveness at enterprises of Republic of Belarus and that will raise management effectiveness of investment activity at enterprises.

Редактор *Г.В. Андропова*
Корректор *О.С. Сафронова*
Технический редактор *О.В. Амбарцумова*
Компьютерный дизайн *Ю.Н. Лац*

Подписано в печать 31.03.2010. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Офсетная печать. Усл. печ. л. 1,6. Уч.-изд. л. 1,4. Тираж 66 экз. Заказ

УО «Белорусский государственный экономический университет».

Лицензия издательская № 02330/0494500 от 08.04.2009.

220070, Минск, просп. Партизанский, 26.

Отпечатано в УО «Белорусский государственный экономический университет».

Лицензия полиграфическая № 02330/0494173 от 03.04.2009.

220070, Минск, просп. Партизанский, 26.