

На правах рукописи

Афанасьев Александр Михайлович

**Методы оценки альтернативных возможностей инвестирования с учетом
рисков изменения доходности**

Специальность 08.00.13 – математические
и инструментальные методы экономики

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Москва, 2011

Работа выполнена на кафедре математических методов анализа экономики экономического факультета Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор
Грачёва Марина Владимировна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Лившиц Вениамин Наумович

доктор экономических наук, профессор
Данилин Вячеслав Иванович

Ведущая организация: Российский Экономический Университет
имени Г.В. Плеханова

Защита диссертации состоится 6 октября 2011г. в 15:30 часов на заседании диссертационного совета Д 501.001.35 при Московском Государственном Университете имени М.В. Ломоносова по адресу: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д1. стр. 46, 3 корпус, экономический факультет, аудитория № 455.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Экономического факультета МГУ (2-й учебный корпус).

Автореферат разослан 01 сентября 2011 года.

Учёный секретарь диссертационного совета,
кандидат экономических наук, доцент

Е.А. Туманова

1. Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования

Современные методы оценки инвестиций предполагают сравнение ситуаций «с проектом» и «без проекта» на основе сопоставления приростных показателей затрат и результатов. При этом отношение инвесторов к инвестиционным проектам (ИП) меняется во времени. Проект, отвергнутый в прошлом, может быть принят в настоящем. Такое поведение инвестора является следствием того, что его доход от альтернативных возможностей инвестирования может меняться во времени. Поэтому применение не зависящей от времени процентной ставки при расчете дисконтированного эффекта является значительным упрощением, корректным только при наличии простейших альтернатив инвестирования.

Еще одно упрощение, используемое при расчете дисконтированного эффекта, связано со способом корректировки процентной ставки в целях учета риска изменения доходности ИП. С увеличением этого риска процентную ставку принято повышать. Эта идея находит практическое отражение, однако, в силу ряда обстоятельств, также может приводить к искажению результата. Прежде всего, потому, что при такой корректировке процентной ставки не учитываются риски изменения доходности альтернативных вложений и склонность к риску инвестора. Попытка отказа от этих упрощений приводит к необходимости развития инструментальных средств и методов оценки ИП в сравнении с другими возможностями.

Альтернативные возможности инвестирования включают: инвестиционный проект; альтернативные вложения, допускающие определенную формализацию; прочие, не сводящиеся к альтернативным вложениям ситуации «без проекта». Научной проблемой является построение модельного инструментария, который расширяет сферу применения критериев оценки ИП, основанных на использовании ставок дисконтирования, за счет адекватного учета доходности альтернативных вложений и влияния рисков, связанных с реализацией ИП.

Применение такого инструментария создает возможность для корректного сравнения ИП с альтернативными вложениями и получения оценок рисков принятого решения, которые представляют интерес при рассмотрении других альтернативных возможностей инвестирования. Разработки, ведущиеся в этой области, немногочисленны и направлены преимущественно на анализ доходности альтернативных вложений без одновременного учета их рисков.

Таким образом, выбранная тема исследования является актуальной и имеет теоретическую и практическую значимость.

Цель и задачи исследования

Цель работы заключается в разработке методов, математических моделей и инструментальных средств, позволяющих инвестору сделать выбор между ИП и альтернативными вложениями, основанный на использовании ставок дисконтирования, рассчитанных с учетом рисков изменения доходности.

В соответствии с целью работы были поставлены и решены следующие задачи:

1. Обосновать возможность учета риска изменения доходности альтернативных вложений, рассматриваемых в качестве частного случая ситуации «без проекта», при оценке изменяющихся во времени ставок дисконтирования инвестиционного проекта.
2. Разработать модели расчета изменяющихся во времени ставок дисконтирования, предусматривающие различные способы учета рисков, для определения минимального размера альтернативных вложений, позволяющих получить тот же поток доходов, который порождает ИП.
3. Разработать метод и инструментальные средства для определения уровня изменения дохода, при котором ИП и альтернативные вложения равноэффективны.
4. Разработать подход для сравнения ИП и альтернативных вложений с учетом рисков изменения дохода и склонности к риску инвестора. Описать условия его корректного применения для оценки ИП со случайными затратами и доходом и представить примеры проектов, для которых эти условия выполняются.
5. Построить модели, позволяющие получить оценки случайного экономического эффекта инвестиционного проекта и рисков, связанных с его реализацией.
6. Провести верификацию построенных моделей и апробацию предложенного подхода к оценке альтернативных возможностей инвестирования с учетом рисков изменения доходности.

Объект и предмет исследования

Объектом исследования являются альтернативные возможности инвестирования, в числе которых особое внимание уделяется ИП и альтернативным вложениям.

Предметом исследования является оценка эффективности ИП и альтернативных вложений с учетом рисков изменения их доходности.

Теоретическая и методологическая основа исследования

Методологической основой исследований в области анализа инвестиционных проектов являются работы М.В. Грачевой, В.Н. Лившица и С.А. Смоляка.

Моделирование и анализ случайной величины экономического эффекта ИП опирается

на методологию стохастической граничной функции, разработанную Aigner D.J., Lovell C.K., Schmidt P., Battese G.E., Coelli T.J., и развитую в работах С.А. Айвазяна, Г.Б. Клейнера, В.Л. Макарова и В.И. Данилина с целью анализа инвестиционных проектов, направленных на повышение эффективности производства.

Экономико-математический инструментарий работы включает методы линейного программирования, теории вероятностей, математической статистики и имитационного моделирования.

Информационной базой исследования послужили данные ГКС России, а также данные коммерческого банка о проводимых рекламных компаниях.

Обработка данных и построение моделей проводилась с использованием специализированного программного обеспечения: POM for Windows, EViews 3.1., FRONTIER (Version 4.1c), Statistica, Stata.

Научная новизна работы

Научная новизна работы состоит в следующем:

1. Модифицирован известный принцип оценки эффективности инвестиционного проекта, предусматривающий сравнение ситуаций «с проектом» и «без проекта». Вариант «без проекта» уточнен за счет рассмотрения допускающих определенную формализацию альтернативных вложений с целью получения того же потока доходов, который предусматривает инвестиционный проект.
2. Построена модель линейного программирования для расчета изменяющихся во времени ставок дисконтирования, учитывающая возможные варианты альтернативных вложений, их риски, склонность к риску инвестора. Показано, что с изменением уровня склонности к риску инвестора, ставки дисконтирования изменяются немонотонно, что подтверждает важность включения в модель параметра, отражающего риск альтернативных вложений.
3. Для сопоставления ИП и альтернативных вложений с учетом риска изменения дохода инвестиционного проекта предложен новый подход, основанный на использовании границы Парето в пространстве «объем альтернативных вложений – склонность к риску инвестора». Он позволяет определить пороговый уровень изменения дохода, при котором ИП и альтернативные вложения становятся равноэффективными, и использовать его для обоснованной оценки проекта.
4. Построена система моделей оценки эффективности инвестиционного проекта со случайными величинами затрат и доходов. В дополнение к модели линейного программирования для расчета ставок дисконтирования и к модели расчета порогового значения уровня изменения дохода, она включает эконометрическую модель

прогнозирования случайных величин затрат и доходов ИП, имитационную модель функции распределения экономического эффекта ИП, модель оценки рисков принятого решения.

5. Экспериментально подтверждена целесообразность использования методологии стохастической границы при построении эконометрической модели прогнозирования случайных величин затрат и доходов ИП. На этой основе впервые получены корректные в теоретическом отношении оценки случайного экономического эффекта инвестиционного проекта.

6. Определены условия применения разработанного подхода. Подтверждена возможность использования предложенных методов, математических моделей и инструментальных средств для обоснования выбора между ИП и альтернативными вложениями с учетом рисков изменения их доходности.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке методов сравнения ИП и альтернативных вложений с учетом рисков изменения их доходности, моделей расчета ставок дисконтирования, учитывающих доступные инвестору варианты альтернативных вложений, и инструментальных средств, позволяющих применить методологию стохастической границы для оценки случайного потока доходов от реализации ИП.

Практическая значимость работы подтверждается результатами апробации предложенного метода, моделей и инструментальных средств при оценке эффективности ИП, которые представляют собой реализацию рекламных мероприятий коммерческого банка в сфере автокредитования. С помощью разработанных инструментальных средств методом имитации построены распределения экономических эффектов таких ИП и получены оценки рисков, связанных с их реализацией.

Материалы диссертации вошли в учебное пособие «Риск-менеджмент инвестиционного проекта» под редакцией М.В. Грачевой и А.Б. Секерина (Москва, 2009 г.), а также использованы в курсе «Сетевой анализ проектов» магистерской программы «Управление проектами» на экономическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова.

Апробация работы

Результаты работы докладывались на научном семинаре «Инвестиционное проектирование» кафедры «Математические методы анализа экономики» экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (октябрь 2009, ноябрь 2010). Основные положения диссертации были представлены на международных научных конференциях студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2009» и «Ломоносов-2010» (секция

«Экономика», Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, апрель 2009 и 2010 гг.) и на ежегодной конференции «Немчиновские чтения» (Москва, экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова совместно с ЦЭМИ РАН, февраль 2011).

Публикации

Основные положения и результаты работы изложены в 10 опубликованных работах общим объемом 6,5 п.л. (5,6 п.л. лично), в том числе 3 публикации объемом 2,8 п.л. (2,3 п.л. лично) в журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Две публикации объемом 1,7 п.л. (0,8 п.л. лично) написаны в соавторстве.

Структура диссертации

Исследование объемом 165 страниц состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемой литературы и приложений. Работа содержит 27 рисунков и 41 таблицу. Список литературы включает 106 наименований.

Содержание диссертации

Введение

Глава 1. Проблемы и методы учета риска и неопределенности при оценке эффективности инвестиционного проекта

- 1.1. Основные подходы к оценке эффективности инвестиционного проекта
- 1.2. Принципы учета риска при оценке эффективности инвестиционного проекта
- 1.3. Методы анализа проектных рисков

Глава 2. Метод и модели оценки эффективности инвестиционного проекта с учетом альтернативных возможностей

- 2.1. Модели линейного программирования для расчета ставок дисконтирования
 - 2.1.1. Модель оценки инвестиционного проекта при единственной альтернативе
 - 2.1.2. Модель оценки инвестиционного проекта при нескольких вариантах альтернативных вложений с различной доходностью
 - 2.1.3. Модель оценки инвестиционного проекта и ставок дисконтирования с учетом риска снижения доходности альтернативных вложений
- 2.2. Модели расчета порогового значения уровня изменения дохода инвестиционного проекта
 - 2.2.1. Учет риска изменения дохода инвестиционного проекта
 - 2.2.2. Учет риска изменения затрат и дохода инвестиционного проекта

Глава 3. Оценка эффективности мероприятий банка по рекламированию автокредитования

- 3.1. Эконометрическая модель прогнозирования объема автокредитования
- 3.2. Оценка приращения объема автокредитования в результате проведения рекламных мероприятий
- 3.3. Расчет ставок дисконтирования и порогового значения уровня изменения дохода
- 3.4. Оценка экономической эффективности и рисков рекламных мероприятий

Заключение

Список литературы

Приложения

2. Основные положения диссертации

В первой главе «Проблемы и методы учета риска и неопределенности при оценке эффективности инвестиционного проекта» проведен сравнительный анализ критериев эффективности ИП, обоснован выбор критерия *NPV* для решения поставленных в исследовании задач. Критически проанализированы методы расчета ставок дисконтирования для оценки ИП на основе критерия *NPV*. Показано, что ставки дисконтирования могут изменяться во времени. Сделан вывод, что решение о реализации ИП должно приниматься с учетом альтернативных вложений. Обоснована целесообразность применения методов анализа и оценки проектных рисков при сравнении ИП и альтернативных вложений.

Обоснование выбора критерия эффективности ИП

Для оценки эффективности ИП необходимо использовать один или несколько показателей, позволяющих инвестору принять решение о целесообразности реализации проекта. Наиболее широко известны следующие критерии оценки эффективности ИП: чистый дисконтированный доход (*NPV*), внутренняя норма доходности (*IRR*), срок окупаемости проекта (*DPBP*), индекс рентабельности (*PI*). Чаще предпочтение отдается критерию *IRR*. Это объясняется тем, что выбор значения нормы дисконта является одной из наиболее сложных проблем оценки эффективности. Для расчета *IRR* эта информация не требуется. Несмотря на наглядную экономическую сущность ставки дисконтирования, ее количественные оценки весьма затруднены. Более того, использование подходов, основанных на предположении о постоянстве ставки дисконта во времени, не всегда позволяет объяснить реализуемые на практике решения и может внести искажения в результаты оценки эффективности. В работе сделан вывод о том, что в качестве инструмента, существенно расширяющего сферу применения критерия *NPV*, следует рассматривать модель, позволяющую рассчитать ставки дисконта в зависимости от времени. При этом необходимо ориентироваться не на нормативные, часто не имеющие отношения к реальным инвестиционным процессам ставки дисконта, а на нормы доходности, соответствующие наилучшим возможностям, которые предоставляют альтернативные варианты вложений.

Обоснование выбора метода анализа проектных рисков

В исследовании проведена сравнительная характеристика качественного и количественного подходов к анализу и оценке проектных рисков, рассмотрены наиболее часто используемые методы, их области применения, достоинства и недостатки. Особое внимание уделено имитационному моделированию, являющемуся важнейшим инструментом

проектного анализа, так как его использование позволяет провести имитацию реализации ИП, основываясь на предположениях о виде распределения его случайных характеристик. Возможность построения экспериментального распределения величины экономического эффекта ИП создает основу для корректного сравнения ИП и альтернативных вложений. В случае, когда в результате такого сравнения предпочтение отдается ИП, рассчитанные на основе распределения экономического эффекта количественные показатели риска (вероятность окупаемости, ожидаемые потери в случае ошибочного решения) могут использоваться для сравнения ИП с другими альтернативными возможностями.

Во второй главе «Метод и модели оценки эффективности инвестиционного проекта с учетом альтернативных возможностей» построена система моделей оценки эффективности инвестиционного проекта, учитывающих возможные варианты альтернативных вложений и их риски, склонность к риску инвестора, а также риск изменения доходности инвестиционного проекта. Эта система включает в себя: модель линейного программирования для расчета ставок дисконтирования и границы Парето; модель сравнения ИП и альтернативных вложений на основе расчета порогового значения уровня изменения дохода; эконометрическую модель прогнозирования случайных величин затрат и доходов ИП; имитационную модель функции распределения экономического эффекта ИП; модель оценки рисков принятого решения.

Оценка эффективности проекта проходит в два этапа. На первом этапе проводится сравнительный анализ ИП и альтернативных вложений. Если альтернативные вложения оказываются более выгодными, то ИП отклоняется. В противном случае на втором этапе проводится оценка рисков ИП для того, чтобы обосновать целесообразность его реализации с учетом других альтернативных возможностей инвестирования.

Модель расчета ставок дисконтирования с учетом риска снижения доходности альтернативных вложений

В диссертации предложена модель расчета ставок дисконтирования с учетом рисков альтернативных вложений, которые характеризуются моментом времени вложения, сроком погашения и доходностью. К таким вариантам альтернативных вложений относятся срочные вклады. Возможны и другие варианты вложений, допускающие соответствующую формализацию. При построении модели использованы следующие обозначения:

C_0 – инвестиции в ИП в нулевой момент времени;

t – номер периода времени, $t=1, \dots, T$;

d_t – чистый доход по ИП в момент t ;

y – объём альтернативных вложений;

j – индекс варианта альтернативных вложений, $j = 1, \dots, n$;

x_j – объём инвестирования в j -ый вариант альтернативных вложений в момент времени t ;

v_j – момент времени инвестирования в вариант j альтернативных вложений;

w_j – срок действия варианта j альтернативных вложений;

r_j – доходность варианта j альтернативных вложений за весь срок его действия;

G_t – множество индексов j таких, что $t = v_j$, т.е. по варианту j альтернативных вложений сделано вложение в момент времени t ;

Q_t – множество индексов j таких, что $t = v_j + w_j$, т.е. по варианту j альтернативных вложений получена выплата в момент времени t ;

l_j – параметр, отражающий уровень риска j -ого варианта альтернативных вложений, $0 \leq l_j \leq m$;

m – оценка максимального уровня риска;

c – параметр, отражающий уровень склонности инвестора к риску, $0 \leq c \leq m$.

Для оценки ИП при нескольких вариантах альтернативных вложений использована следующая модель:

$$y \rightarrow \min ; \quad (1)$$

$$y - \sum_{j \in G_0} x_j = 0, \quad (2)$$

$$\sum_{j \in Q_t} (1 + r_j) x_j - \sum_{j \in G_t} x_j = d_t, t = 1, \dots, T-1; \quad (3)$$

$$\sum_{j \in Q_T} (1 + r_j) x_j = d_T; \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n (c - l_j) x_j \geq 0. \quad (5)$$

$$y \geq 0; x_j \geq 0; j = 1, \dots, n, \quad (6)$$

Двойственная оценка z_t^* ограничений (2-4) задачи показывает приведённую к нулевому моменту времени ценность единицы денежного дохода в момент $t = 0, \dots, T$. Поэтому значения z_1^*, \dots, z_T^* интерпретируются как ставки дисконтирования, позволяющие получить оценку приведенного дохода ИП. Эти значения зависят не только от доходности r_j альтернативных вложений, но и уровня $(c - l_j)$ превышения склонности инвестора к риску над уровнем риска доступных для него альтернативных вложений. Тогда ставка доходности a_t в момент времени t при использовании оптимального плана альтернативных вложений определяется следующей формулой:

$$a_t = \frac{z_{t-1}^*}{z_t^*} - 1 \quad (7)$$

где $z_t^* = \frac{1}{(1 + a_1)} \times \frac{1}{(1 + a_2)} \times \dots \times \frac{1}{(1 + a_t)}$ для $t = 1, \dots, T$.

Различие в доходности оптимальных в соответствии с моделью (1-6) вариантов альтернативных вложений может объясняться тем, что они имеют разные временные характеристики. Но основной причиной такого различия служит риск, учет которого является элементом новизны данной модели. В соответствии с моделью (1-6), для

обеспечения потока чистых доходов $\{d_1, \dots, d_t, \dots, d_T\}$ не обязательно использовать только самые высокодоходные вложения. Этот вывод является нетривиальным и представляет практический интерес.

В модели (1-6) альтернативные вложения имеют экспертную оценку l_j уровня риска по m -балльной шкале. Уровень склонности к риску инвестора оценивается максимальным приемлемым для него значением c среднего риска по всем доступным для него альтернативным вложениям, которое также находится в интервале $[0, m]$. Чем выше уровень склонности инвестора к риску, тем больше c . Ограничение (5) позволяет диверсифицировать риск альтернативных вложений с учетом склонности к риску инвестора.

Оптимальное значение $y(c)$ целевой функции модели (1-6) - минимальный размер альтернативных вложений, который обеспечивает тот же поток доходов, что инвестиционный проект. Зависимость $y(c)$ характеризует границу Парето в пространстве «объем альтернативных вложений – уровень склонности инвестора к риску», которая описывается невозрастающей кусочно-линейной непрерывной функцией.

Если инвестор хочет ограничить риск равномерно для каждого момента времени, то вместо условия (5) в модель следует включить систему ограничений

$$\sum_{j \in D_t} (c - l_j) x_j \geq 0, t = 1, \dots, T \quad (8)$$

Здесь D_t – множество индексов j таких, что вариант j альтернативных вложений действует в момент времени t .

Условия (8) допускают обобщение для вероятностных оценок рисков не возврата срочных вкладов. Для этого в модель (1–4,6) вводится система дополнительных ограничений

$$\sum_{j \in D_t} (g - p_j) x_j \geq 0, t = 1, \dots, T, \quad (9)$$

где p_j – вероятность не возврата инвестиций, вложенных в вариант j альтернативных вложений, $j=1, \dots, n$; g – допускаемая инвестором доля потерь от общей суммы альтернативных вложений в момент времени t .

Условия (9) ограничивают ожидаемый размер потерь от альтернативных вложений для каждого момента времени. Допускаемая инвестором доля потерь g является характеристикой уровня склонности инвестора к риску. Наступление рискового события – не возврата альтернативных вложений, – влияет в целом на их доходность. Увеличивая значение g , инвестор соглашается использовать более рискованные и, возможно, более доходные активы. При этом оптимальное значение целевой функции задачи (1-4,6,9) не увеличивается. Зависимость величины $y(g)$ оптимального значения целевой функции задачи (1-4,6,9) от склонности g инвестора к риску формирует границу Парето в пространстве «объем альтернативных вложений - уровень склонности инвестора к риску».

Чтобы с помощью альтернативных вложений получить поток чистых

доходов $d_1, \dots, d_t, \dots, d_T$, который предусматривает ИП, необходимо компенсировать ожидаемые потери в случае их не возврата. При ожидаемой доле потерь g , для этого требуется величина альтернативных вложений, равная $\frac{y(g)}{1-g}$. Решение в пользу ИП или альтернативных вложений принимается на основе сравнения величин $\frac{y(g)}{1-g}$ и C_0 в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1. Алгоритм принятия решения без учета риска изменения дохода ИП

Условие принятия решения	Решение
Для любого g в интервале $[0,1]$ выполняется $\frac{y(g)}{1-g} > C_0$	Выбор ИП
Существует такое g в интервале $[0,1]$, для которого выполняется $\frac{y(g)}{1-g} < C_0$	Выбор альтернативных вложений

На рисунке 1 изображена граница Парето $y(g)$, характеризующая зависимость минимального размера альтернативных вложений, который позволяет получить ожидаемый поток доходов по ИП, от уровня склонности к риску инвестора. Прямая линия описывается функцией $C_0(1-g)$. Рисунок 1 соответствует случаю, когда следует отдать предпочтение альтернативным вложениям, так как при некоторых значениях g выполняется неравенство $y(g) < C_0(1-g)$.

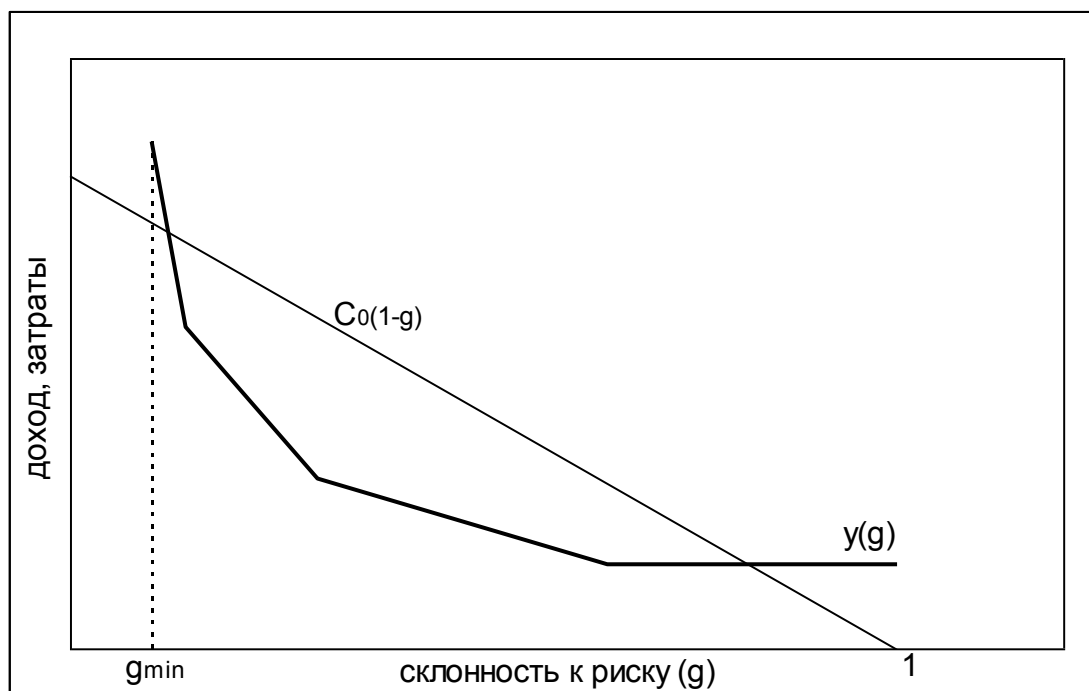


Рисунок 1. Выбор в пользу альтернативных вложений

Сравнение ИП и альтернативных вложений с учетом риска изменения затрат и дохода ИП

В условиях, когда величина начальных инвестиций и поток доходов являются случайными величинами, фактический приведенный чистый доход от реализации проекта может отличаться от ожидаемого значения. Риск изменения доходности ИП – это возможность отклонения фактического приведенного чистого дохода от его ожидаемого значения. Для измерения этого риска в диссертации предложено использовать величину отклонения и вероятность наступления этого события. Величина риска зависит от внешних факторов и от квалификации исполнителя, которого инвестор привлекает для реализации инвестиционного проекта. Инвестор, принимая решение о реализации проекта, готов к тому, что фактическая величина приведенного чистого дохода будет меньше расчетной. В работе предполагается, что риск изменения доходности реализуется во времени равномерно, т.е. равномерно во времени происходит изменение фактических величин дохода по сравнению с ожидаемыми значениями.

В работе рассмотрены ИП, для которых фиксированный объем инвестиций $C_0 > 0$ порождает случайный объем дополнительных затрат Δc в момент времени $t=0$. Дополнительный доход ϕ_t в каждый момент времени $t=1, \dots, T$ также является величиной случайной, причем $\phi_t = \gamma_t \Delta c$. Здесь γ_t - известная доля дополнительных затрат Δc , которая поступает в виде дополнительного дохода в момент $t=1, \dots, T$. Такая ситуация возникает, например, вследствие реализации ИП, являющихся мероприятиями по рекламированию кредитных продуктов. В этом случае затраты C_0 на рекламу являются известной величиной. Эти затраты порождают экономический эффект, который реализуется в момент времени $t=0$ в виде дополнительного объема выданных кредитов Δc , который является случайной величиной. Величина дополнительного дохода в каждый момент времени пропорциональна Δc , то есть, $\phi_t = \gamma_t \Delta c, t=1, \dots, T$. В результате возникает денежный поток $\{-C_0 - \Delta c, \gamma_1 \Delta c, \dots, \gamma_T \Delta c\}$. Тогда приведенный доход x является случайной величиной и

определяется формулой $x = \Delta c \sum_{t=1}^T \frac{\gamma_t}{\prod_{n=1}^t (1 + a_n)}$, где a_n - ставка доходности на шаге n

реализации проекта. Фактический интегральный дисконтированный эффект от реализации ИП также является величиной случайной и определяется формулой

$$\Phi = \Delta c \sum_{t=1}^T \frac{\gamma_t}{\prod_{n=1}^t (1 + a_n)} - C_0 - \Delta c.$$

Если объем дополнительных затрат Δc отличается от ожидаемого значения $E(\Delta c)$, то фактический доход $\phi_t = \gamma_t \Delta c$ отличается от ожидаемой величины дохода $E(\phi_t) = \gamma_t E(\Delta c)$. Тогда фактический приведенный чистый доход x от реализации ИП не совпадет с ожидаемым значением $E(x)$. В этом случае реализуется риск изменения дохода ИП. Причем, фактическая величина приведенного чистого дохода может оказаться как меньше, так и больше ожидаемой.

Целью реализации рассмотренных ИП является увеличение объема инвестиций на величину $E(\Delta c)$ и создание денежного потока $\{-C_0 - E(\Delta c), \gamma_1 E(\Delta c), \dots, \gamma_T E(\Delta c)\}$. Если фактический объем дополнительных затрат Δc ниже ожидаемого $E(\Delta c)$, то для получения ожидаемого потока чистых доходов потребуются дополнительные альтернативные вложения. В этом случае величина инвестиций, необходимая для получения потока чистых доходов $\{\gamma_1 E(\Delta c), \dots, \gamma_T E(\Delta c)\}$, определена как сумма величины $C_0 + \Delta c$ начальных затрат на реализацию ИП и величины альтернативных вложений, компенсирующей инвестору изменение величины дохода. При решении вопроса о целесообразности принятия ИП, эти суммарные затраты необходимо сравнить с минимальной величиной альтернативных вложений, обеспечивающей получение потока чистых доходов $\{\gamma_1 E(\Delta c), \dots, \gamma_T E(\Delta c)\}$.

Определение порогового уровня изменения доходности инвестиционного проекта

Относительный уровень изменения дохода ИП характеризуется случайной величиной $b = \frac{E(\Delta c) - \Delta c}{E(\Delta c)} = \frac{E(x) - x}{E(x)}$. Так как фактический приведенный чистый доход может быть как

меньше, так и больше ожидаемого, то величина b может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Инвестору, реализующему ИП, для того, чтобы обеспечить ожидаемый поток доходов и ожидаемую величину чистого приведенного дохода, требуются

$$\text{затраты } C_0 + \Delta c + \frac{E(x)b}{1-g}.$$

Для определения минимальной суммы альтернативных вложений, обеспечивающей ожидаемый для ИП поток доходов, необходимо решить задачу линейного программирования (1-4,6,9) при $\{d_1 = \gamma_1 E(\Delta c), \dots, d_T = \gamma_T E(\Delta c)\}$. Значения z_i^* двойственных оценок ограничений (3-4) этой задачи не зависят от величины $E(\Delta c)$. Оптимальное значение

целевой функции задачи (1-4,6,9) равно $y(g) = E(\Delta c) \sum_{i=1}^T \gamma_i z_i^*$. Вследствие условий $\phi_t = \gamma_t \Delta c$

имеет место равенство $y(g) = E(x)$. Поэтому решение о том, следует ли реализовывать ИП,

основано на результатах сравнения величин $(C_0 + \Delta c + \frac{y(g)b}{1-g})$ и $\frac{y(g)}{1-g}$ (или величин $(\frac{C_0}{1-b} + E(\Delta c))(1-g)$ и $y(g)$).

На рисунке 2 величина b' - минимальное значение уровня изменения дохода ИП, при котором существует решение g^* уравнения $(\frac{C_0}{1-b'} + E(\Delta c))(1-g) = y(g)$. Множество G таких решений содержит все значения аргумента, при которых функция $\frac{y(g)}{1-g}$ достигает минимума. В силу того, что функция $y(g)$ является непрерывной кусочно-линейной, множество G - либо точка, либо отрезок в полуинтервале $[0,1)$.

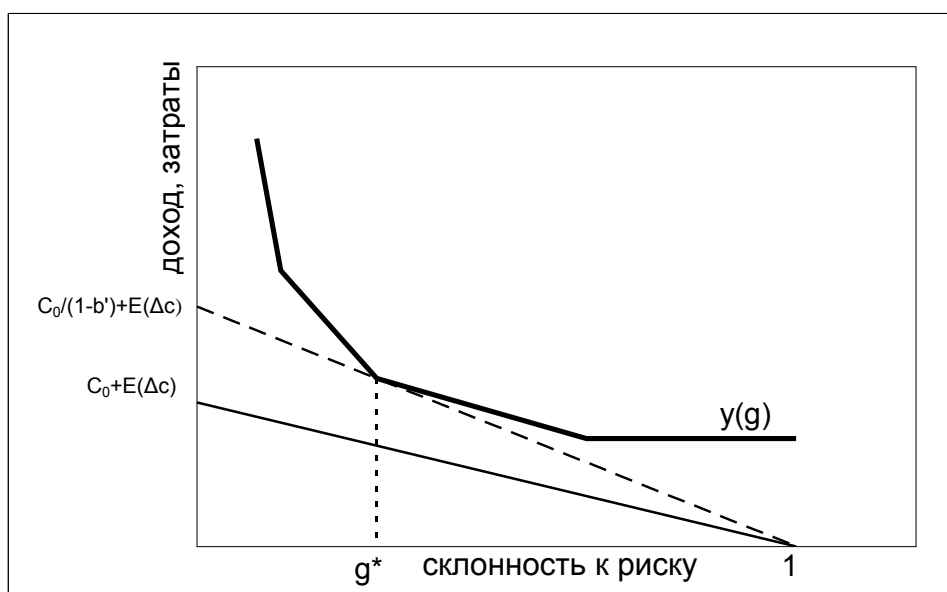


Рисунок 2. Пороговое значение изменения дохода

При $b = b'$ проект и альтернативные вложения становятся равноэффективными. Решение о выборе ИП или альтернативных вложений принимается инвестором на основе условий, представленных в таблице 2.

Таблица 2. Алгоритм принятия решения с учетом риска изменения дохода ИП.

Условие принятия решения	Решение
$b' > 0$	Выбор ИП
$b' < 0$	Выбор альтернативных вложений

Возможность расчета порогового уровня b' представляет дополнительный интерес для анализа потерь в случае принятия ошибочного решения.

Оценка рисков, связанных с принятием ошибочного решения

В случае выбора ИП ($b' > 0$) риск упущенных возможностей состоит в том, что решение в пользу ИП является ошибочным, а верным является решение в пользу альтернативных вложений. Это происходит, если относительный уровень изменения дохода b станет выше порогового значения b' . В этом случае фактический приведенный доход ИП будет ниже уровня порогового значения $E(x)(1-b')$. Вероятность $p(x < E(x)(1-b'))$ этого события определяется с помощью функции распределения F случайной величины Δc : $p(x < E(x)(1-b')) = p(\Delta c < E(\Delta c)(1-b')) = F(E(\Delta c)(1-b'))$. С вероятностью $1 - F(E(\Delta c)(1-b'))$ решение является правильным. Ожидаемые потери по сравнению с альтернативными вложениями при уровне риска $g^* \in G$ равны

$$H_1 = C_0 F(E(\Delta c)(1-b')) - \left(\frac{\sum_{t=1}^T \gamma_t z_t^*}{1-g^*} - 1 \right) \int_{-\infty}^{E(\Delta c)(1-b')} \Delta c dF(\Delta c).$$

В случае использования альтернативных вложений ($b' < 0$) риск упущенных возможностей состоит в том, что решение в пользу альтернативных вложений является ошибочным, а верным является решение в пользу ИП. Это происходит, если относительный уровень изменения дохода b станет ниже порогового значения b' . В этом случае фактический приведенный доход ИП становится выше порогового значения $E(x)(1-b')$. Вероятность этого события - $p(x > E(x)(1-b')) = p(\Delta c > E(\Delta c)(1-b')) = 1 - F(E(\Delta c)(1-b'))$. С вероятностью $F(E(\Delta c)(1-b'))$ решение является правильным. Ожидаемые потери от альтернативных вложений по сравнению с ИП при уровне риска $g^* \in G$ равны

$$H_2 = \left(\frac{\sum_{t=1}^T \gamma_t z_t^*}{1-g^*} - 1 \right) \int_{E(\Delta c)(1-b')}^{+\infty} \Delta c F(\Delta c) - C_0 [1 - F(E(\Delta c)(1-b'))].$$

$$\text{Величина } H_2 - H_1 = \left(\frac{\sum_{t=1}^T \gamma_t z_t^*}{1-g^*} - 1 \right) E(\Delta c) - C_0 = \frac{y(g^*)}{1-g^*} - E(\Delta c) - C_0 \text{ представляет собой}$$

ожидаемый выигрыш в случае реализации ИП по сравнению с альтернативными вложениями без учета риска изменения доходности ИП.

Предложенный в диссертации подход позволяет использовать пороговое значение b' уровня изменения дохода ИП для выбора между ИП и альтернативными вложениями в соответствии с таблицей 2. В таблице 3 представлены дополнительные условия принятия

решений. В диссертации доказано, что они являются эквивалентными, поэтому можно использовать любое из них.

Таблица 3. Эквивалентные условия принятия решений с учетом риска изменения дохода ИП

Эквивалентные условия принятия решения			Решение
$b' > 0$	$H_2 > H_1$	$\frac{y(g^*)}{1-g^*} - E(\Delta c) - C_0 > 0$	Выбор ИП
$b' < 0$	$H_2 < H_1$	$\frac{y(g^*)}{1-g^*} - E(\Delta c) - C_0 < 0$	Выбор альтернативных вложений
$b' = 0$	$H_2 = H_1$	$\frac{y(g^*)}{1-g^*} - E(\Delta c) - C_0 = 0$	Для принятия решения требуется дополнительная информация

В третьей главе «Оценка эффективности мероприятий банка по рекламированию автокредитования» представлены результаты апробации метода оценки эффективности ИП с учетом альтернативных вложений при оценке рекламных мероприятий в сфере автокредитования. Мероприятия проводятся крупным российским коммерческим банком, имеющим 33 филиала в различных субъектах РФ. Для увеличения объема выдаваемых автокредитов филиалы проводят рекламные мероприятия двух типов: рекламируют автокредитование в средствах массовой информации и участвуют в автомобильных выставках. В диссертации показано, что мероприятия по рекламированию автокредитования являются инвестиционным проектом. Для них выполняется свойство пропорциональности дохода объему выданных автокредитов. Обоснована возможность использования предложенного в работе подхода к оценке таких мероприятий в среде альтернативных вложений.

Дополнительный объем автокредитов, выдаваемых в результате проведения рекламного мероприятия, порождает поток дополнительных доходов и увеличивает прибыль банка. Поэтому рекламные мероприятия являются факторами эффективности выдачи автокредитов. Для оценки параметров, характеризующих степень воздействия этих мероприятий на объем выданных автокредитов, в диссертации предложено использовать методологию стохастической границы. Применение данного подхода в рамках оценки эффективности ИП является элементом новизны.

Предпосылки построения модели прогнозирования объема автокредитования:

1. Рекламные мероприятия оказывают краткосрочное воздействие на спрос. Результат их воздействия проявляется в течение одного месяца после проведения мероприятия.
2. Численность городского и областного населения региона считается постоянной на рассматриваемом интервале времени.

3. Филиалы предлагают единственный продукт автокредитования, который характеризуется сроком погашения и процентной ставкой.

4. Затраты на реализацию рекламного мероприятия относятся к следующему после его проведения моменту времени. Таким образом, затраты на проведение рекламного мероприятия и прирост объема выдаваемых кредитов учитываются в один момент времени.

При формировании показателя сезонности спроса на автокредиты была статистически проверена и принята гипотеза о том, что спрос на автокредиты в первые четыре месяца года существенно превышает спрос в последующие три месяца. Оценены два вида рекламных мероприятий: выставки, рекламирующие автомобили и автокредитование; рекламная кампания в средствах массовой информации и на наружных носителях. Учтена возможность проведения региональным отделением банка как одного, так и обоих рекламных мероприятий.

Для прогнозирования объема автокредитования были использованы следующие данные: объем автокредитования в филиалах банка за предшествующие периоды времени; ВРП на душу населения; напряженность на региональных рынках труда; данные о проведенных рекламных кампаниях в филиалах банка в первом полугодии 2008 года.

В диссертации построены несколько эконометрических зависимостей, позволивших обосновать спецификацию стохастической граничной производственной функции для прогнозирования дополнительного объема автокредитования в результате проведения рекламных мероприятий. Эконометрическая модель прогнозирования случайных величин затрат и доходов ИП имеет вид:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it}^1 + \beta_2 x_{it}^2 + \beta_3 r_{it} + \beta_4 t + \varepsilon_{it} . \quad (10)$$

где

i – номер филиала банка, $i = 1, \dots, n$;

T – число месяцев периода времени, за который получены исходные данные для расчетов;

t – номер месяца, $t = 1, \dots, T, T+1$;

y_{it} - натуральный логарифм объема автокредитов, выданных i -м филиалом банка за месяц t в расчете на одного городского жителя регионального центра;

x_{it}^1 - натуральный логарифм объема валового регионального продукта на душу населения;

x_{it}^2 - натуральный логарифм показателя напряженности на рынке труда;

r_{it} - показатель, характеризующий сезонность спроса на автокредиты: $r_{it}=0$ при любом i для $t=1,2,3,4$; $r_{it}=1$ при любом i для $t=5,6,7$;

ε_{it} – случайная величина, характеризующая результат случайных воздействий на объем автокредитования i -го филиала банка в момент $t=1 \dots T, T+1, T=6$;

β_0, \dots, β_4 - параметры модели.

Концепция стохастической граничной производственной функции основана на разделении всех случайных воздействий на «систематические», оказывающие сбалансированное («разнонаправленное») воздействие на результат производственного процесса сопутствующих факторов, и «несистематические», приводящие к снижению результатов и появлению неэффективности. Соответственно, случайная составляющая производственной функции разделяется на две компоненты:

$$\varepsilon_{it} = V_{it} - U_{it}, \quad \text{где}$$

V_{it} – случайная величина, характеризующая влияние на работу i -го филиала банка в момент t множества факторов, вызывающих систематические воздействия, поэтому в рамках модельных допущений можно считать, что V_{it} имеет нормальное распределение с нулевым средним значением и постоянной дисперсией, т.е. $V_{it} \in N(0; \sigma_V^2)$;

U_{it} – неотрицательная, независимая от V_{it} случайная величина, характеризующая влияние факторов эффективности на работу i -го филиала банка в момент t .

Предполагается, что случайная величина U_{it} имеет усеченное в нуле нормальное распределение с математическим ожиданием δz_{it} и дисперсией σ_U^2 , т.е. $U_{it} \in N^+(\delta z_{it}, \sigma_U^2)$, где δz_{it} – функция, характеризующая воздействие факторов эффективности $z_{it} = (1, z_{it}^1, z_{it}^2)^T$, а $\delta = (\delta_0, \delta_1, \delta_2)$ – подлежащий статистическому оцениванию вектор коэффициентов. Здесь z_{it}^1 – переменная, принимающая значение 1, если в момент времени t филиал i участвует в выставке для продвижения автокредитов и значение 0 в противном случае; z_{it}^2 – переменная, принимающая значение 1, если в момент времени t филиал i проводит рекламную кампанию в средствах массовой информации для продвижения автокредитов и значение 0 в противном случае.

Оценки параметров $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \delta_0, \delta_1, \delta_2, \sigma_U^2, \sigma_V^2$ получены методом максимального правдоподобия. В результате оценки параметров и проверки их статистической значимости модель (10) приобретает следующий вид:

$$y_{it} = 8,931 - 0,373 x_{it}^1 - 0,129 x_{it}^2 - 0,513 r_{it} + 0,218 t + V_{it} - U_{it}, \quad (11)$$

где $V_{it} \in N(0; 0,01)$, $U_{it} \in N^+(\delta z_{it}; 1,017)$, $\delta z_{it} = 1,381 - 1,345 z_{it}^1 - 0,249 z_{it}^2$.

Для каждого филиала, проводившего рекламные мероприятия, определена их экономическая эффективность. Для этого рассчитана ожидаемая величина дополнительного объема кредитов, выданных в результате проведения соответствующего мероприятия. С учетом принятой схемы погашения кредита вычислен поток дополнительных доходов банка,

поступающих в качестве выплат по выданным кредитам. При оценке эффективности мероприятия учтены затраты на его проведение.

В таблице 4 приведены прогнозные значения приращения объемов автокредитования от планируемых рекламных мероприятий и оценки ожидаемой экономической эффективности рекламных мероприятий для пяти филиалов банка.

Значения ожидаемого экономического эффекта от реализации рекламных мероприятий, представленные в последнем столбце таблицы 4, получены с учетом ставок дисконта, рассчитанных для различных уровней склонности к риску инвестора на основе данных о доступных вариантах альтернативных вложений, содержащихся в таблице 5.

Таблица 4. Оценки рекламных мероприятий (долл.)

Филиал Банка	Ожидаемый объем автокредитования после рекламного мероприятия	Ожидаемый объем автокредитования без рекламного мероприятия	Ожидаемый рост объема автокредитования	Фактический объем автокредитования после рекламного мероприятия	Ожидаемый экономический эффект рекламного мероприятия
1. Кемерово	1 865 629	1 051 982	813 647	1 582 234	79 127
2. Нижний Новгород	1 759 858	1 005 457	754 400	1 537 179	75 291
3. Мурманск	830 160	730 527	99 632	630 920	9 283
4. Санкт-Петербург	924 884	817 019	107 865	1 029 768	4 808
5. Йошкар-Ола	2 117 721	1 103 577	1 005 554	2 274 815	98 157

Таблица 5. Доступные варианты альтернативных вложений

Альтернативные вложения					
	Вариант альтернативного вложения	Срок инвестирования (месяцы)	Возможные моменты инвестирования (на начало месяца)	Доходность за период	Вероятность p_i
A	Потребительский кредит на 6 мес.	6	1,7	10,0%	0,11
B	Потребительский кредит на 12 мес.	12	1	22,0%	0,16
C	Кредитная карта	2	1,3,5,7,9,11	3,0%	0,1
D	Межбанковский кредит на 1 мес.	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	0,9%	0,07
E	Межбанковский кредит на 2 мес.	2	1,3,5,7,9,11	2,%	0,09
F	Межбанковский кредит на 3 мес.	3	1,4,7,10	3,3%	0,13
G	Межбанковский кредит на 6 мес.	6	1,7	7,2%	0,16
H	Государственные облигации на 6 мес.	6	1,7	3%	0,01
I	Корпоративные облигации на 6 мес.	6	1,7	5%	0,07
J	Рискованные корпоративные облигации на 6 мес.	6	1,7	9%	0,2

Для оценки возникающих рисков в диссертации разработаны инструментальные средства имитационного моделирования экономического эффекта рекламных мероприятий. Построены распределения экономического эффекта рекламных мероприятий для пяти

филиалов банка. На рисунке 3 приведена гистограмма экономического эффекта рекламных мероприятий для филиала в г. Йошкар-Ола.



Рисунок 3. Гистограмма экономического эффекта рекламного мероприятия

В таблице 6 для каждого филиала указаны: пороговые значения b' , при которых ИП и альтернативные вложения равноэффективны; оценки ожидаемого приведенного дохода $E(x)$; вероятность p_1 окупаемости; ожидаемая величина потерь H_1 в случае, если решение в пользу ИП окажется ошибочным.

Таблица 6. Оценки рисков при проведении рекламных мероприятий

Филиал Банка	b'	$E(x)$, долл.	p_1	H_1 , долл.
Кемерово	0,984	895 174	0,74	41921
Нижний Новгород	0,997	829 991	0,76	39113
Мурманск	0,964	109 616	0,57	51430
Санкт-Петербург	0,716	118 673	0,54	65 781
Йошкар-Ола	0,986	1 106 310	0,77	36 728

На рисунке 4 представлена схема информационной взаимосвязи разработанной в диссертации системы моделей.

Эконометрическая модель прогнозирования случайных величин затрат и доходов ИП, модель линейного программирования для расчета ставок дисконтирования и границы Парето, модель сравнения ИП и альтернативных вложений на основе расчета порогового значения уровня изменения дохода ориентированы на получение основного результата – решения в пользу ИП или альтернативных вложений. Имитационная модель функции

распределения экономического эффекта ИП и модель оценки рисков принятого решения – на получение дополнительного результата – оценок рисков реализации ИП.

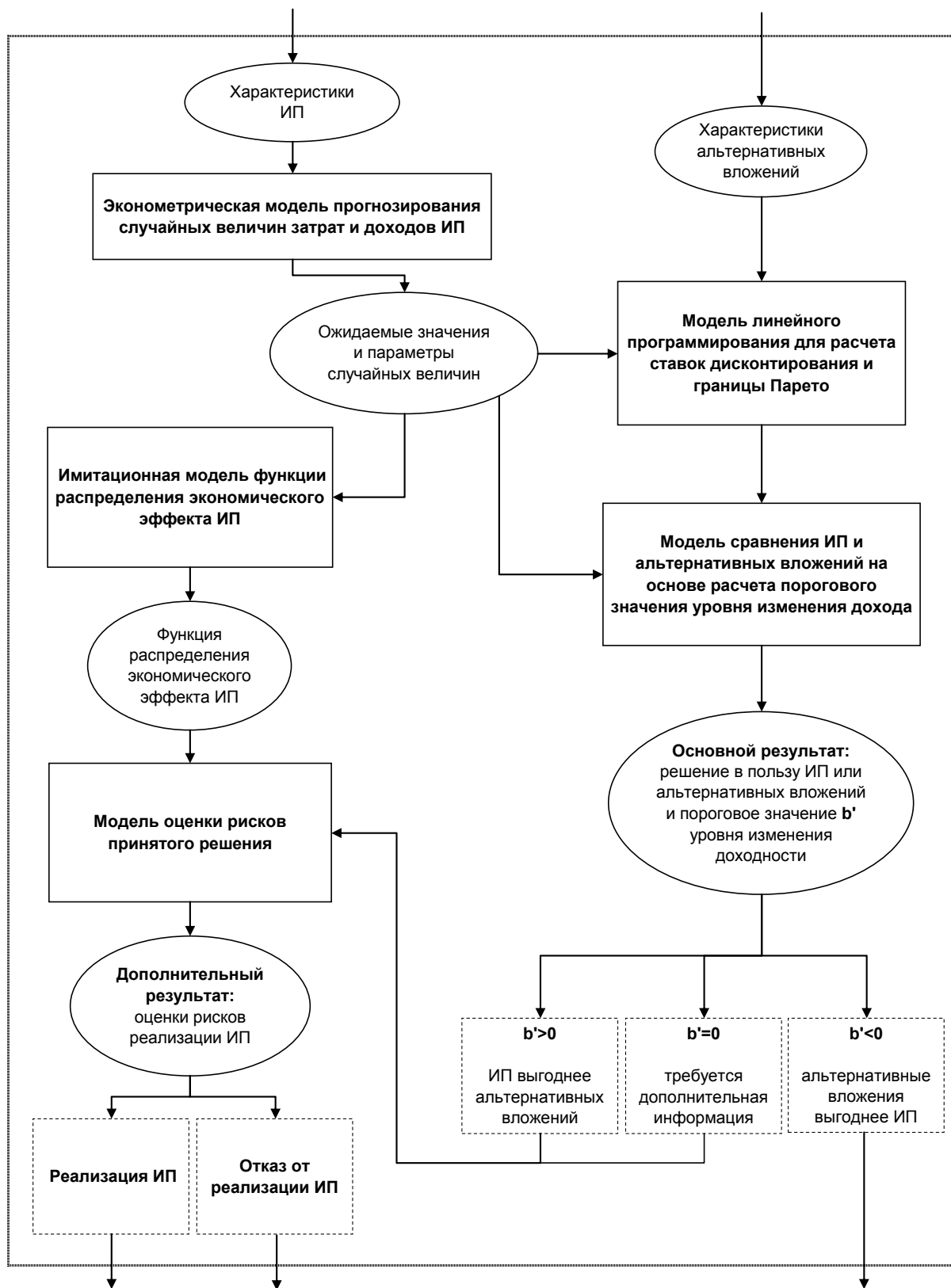


Рисунок 4. Схема информационной взаимосвязи разработанной системы моделей

На основе проведенного анализа сформулированы следующие рекомендации, которые следует учитывать при оценке эффективности ИП с использованием разработанной в диссертации системы моделей.

1. При оценке эффективности ИП следует рассматривать другие альтернативные возможности инвестирования, уделяя особое внимание альтернативным вложениям, допускающим определенную формализацию.
2. При расчете чистой приведенной прибыли от реализации проекта целесообразно использовать ставки дисконтирования, полученные с учетом доходности и рисков альтернативных вложений.
3. Для расчета порогового значения риска снижения дохода ИП при его сравнении с альтернативными вложениями целесообразно использовать границу Парето в пространстве «объем альтернативных вложений – склонность инвестора к риску».
4. Решение о реализации ИП должно сопровождаться оценками вероятности ошибки и возникающих вследствие этого потерь, которые могут быть получены на основе анализа распределения экономического эффекта ИП.

3. Основные выводы и результаты работы

1. Обоснована целесообразность оценки эффективности инвестиционного проекта с учетом доходности и риска альтернативных вложений, которые рассматриваются в качестве частного случая ситуации «без проекта».
2. Построены оптимизационные модели для расчета ставок дисконтирования, учитывающих доходность и риски альтернативных вложений. Рассмотрены различные способы моделирования риска альтернативных вложений и уровня склонности к риску инвестора. Предложен метод, основанный на модели линейного программирования, позволяющий рассчитать изменяющиеся во времени ставки дисконтирования ИП. В работе показано, что при изменении склонности к риску инвестора ставки дисконтирования меняются немонотонно. Это свидетельствует о том, что в оптимальном наборе альтернативных вариантов не обязательно будут задействованы самые высокодоходные вложения, а только те из них, которые соответствуют уровню склонности инвестора к риску.
3. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность построения границы Парето в пространстве «объем альтернативных вложений - склонность инвестора к риску» в качестве инструмента для сравнения ИП и альтернативных вложений. Этот инструмент дает возможность инвестору, используя ожидаемые значения уровня дохода, принять решение о целесообразности реализации

инвестиционного проекта или использования альтернативных вложений. Кроме того, он позволяет определить пороговый уровень снижения дохода ИП, при котором проект и альтернативные вложения становятся равноэффективными, и сделать обоснованный выбор.

4. Предложен основанный на использовании границы Парето метод оценки ИП, для которого затраты и доход являются случайными величинами. Определены условия корректного применения в рамках этого метода построенных моделей расчета ставок дисконтирования.
5. Теоретически обоснована возможность получения на основе методологии стохастической границы распределений экономического эффекта и оценок рисков, связанных с реализацией инвестиционных проектов, удовлетворяющих сформулированным условиям. Средствами имитационного моделирования получены экспериментальные оценки для ИП, представляющих собой рекламные мероприятия в сфере автокредитования.
6. Построена общая схема взаимодействия разработанной системы моделей, развивающей существующие методы принятия решения при сравнительной оценке альтернативных возможностей инвестирования. Показаны взаимосвязи построенных моделей, обозначены возможные результаты их применения, а также моменты и условия принятия решения о целесообразности реализации ИП.

4. Список публикаций по теме диссертации

Публикации в изданиях из перечня реферируемых научных журналов ВАК

1. Афанасьев А.М. Учет рисков и доходности альтернативных возможностей инвестирования при оценке эффективности инвестиционного проекта. // Аудит и финансовый анализ №6, 2008. «ДСМ Пресс» (1,1 п.л.).
2. Афанасьев А.М. Анализ эффективности инвестиционного проекта с учетом альтернативных возможностей при случайной величине издержек и дохода. // Аудит и финансовый анализ №3, 2010. «ДСМ Пресс» (0,9 п.л.).
3. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Афанасьев А.М.. Оценка экономической эффективности мероприятий банка по рекламированию кредитных продуктов. // Прикладная эконометрика №4(16) 2009. Москва. ООО «Маркет ДС Корпорейшн» (0,8 п.л., лично 0,3 п.л.).

Публикации в других научных изданиях

4. Афанасьев А.М. Анализ эффективности инвестиционного проекта при случайной величине издержек и дохода с учетом альтернативных возможностей. // Сборник статей «Оценка эффективности инвестиций». Вып.4. – М.: ЦЭМИ РАН, 2010 (1 п.л.)

5. Афанасьев А.М. Моделирование влияния доходности альтернативных вложений фирмы и ее склонности к риску на выбор инвестиционного проекта. // Сборник статей, Выпуск 3, - М.: ЦЭМИ РАН, Москва, 2006 (0,6 п.л.).
6. Афанасьев А.М. Моделирование оценки эффективности инвестиционных проектов с учетом рисков. // Раздел в учебном пособии «Риск-менеджмент инвестиционного проекта» под редакцией М.В. Грачевой и А.Б. Секерина, 2009, издательство «Юнити», Москва (0,9 п.л.).
7. Афанасьев М.Ю., Афанасьев А.М. Оценка эффективности мероприятий банка по рекламированию автокредитования. // Теория и практика институциональных преобразований в России. / Сборник научных трудов под ред. Б.А. Ерзнкяна. Выпуск 16. –М.:ЦЭМИ РАН, 2010 (0,9 п.л., лично 0,45 п.л.).
8. Афанасьев А.М. Анализ эффективности инвестиционного проекта с учетом возможности альтернативных инвестиций. // Материалы докладов XVI Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов - 2009» / Отв. ред. И.А. Алешковский, П.Н. Костылев, А.И. Андреев. [Электронный ресурс] — М.: Издательство МГУ, 2009. (0,1 п.л.).
9. Афанасьев А.М. Оценка инвестиционных проектов, направленных на повышение эффективности производства, с учетом альтернативных возможностей. // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2010» / Отв. ред. И.А. Алешковский, П.Н. Костылев, А.И. Андреев, А.В. Андриянов. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2010. (0,1 п.л.).
10. Афанасьев А.М. Оценка инвестиционных проектов с учетом альтернативных возможностей, риска изменения затрат и доходности. Материалы к докладу на Двенадцатом всероссийском симпозиуме «Стратегическое планирование и развитие предприятий», Секция 2, 12-13 апреля 2011 г. Под ред. Чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. – М.: ЦЭМИ РАН, 2011. (0,1 п.л.).