

На правах рукописи

**ГЛАЗКОВА ИРИНА ЮРЬЕВНА**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ  
ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ СЦЕНАРНО-ИМИТАЦИОННОГО  
ПОДХОДА**

**Специальности 08.00.13 - Математические и инструментальные  
методы экономики; 08.00.05 - Экономика и управление народным  
хозяйством (управление инновациями и инвестиционной  
деятельностью)**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук**

**Санкт-Петербург - 2008**

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Ставропольский государственный университет»

**Научный руководитель -** доктор экономических наук, доцент  
**Королёв Виталий Александрович**

**Официальные оппоненты:** доктор экономических наук, профессор  
**Гурнович Татьяна Генриховна**

доктор экономических наук, профессор  
**Титов Антон Борисович**

**Ведущая организация -** Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет"

Защита состоится «19» июня 2008 года в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 212.237.03 при Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов» по адресу: 191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 21, ауд. \_\_\_\_\_.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов».

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Завгородняя А.В.

## **I ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Актуальность темы исследования.** Исследование проблемы моделирования экономических процессов, а также оценки эффективности инвестиционных проектов всегда находилось в центре внимания науки. Особое внимание уделяется моделированию инвестиционной деятельности на основе сценарно-имитационного подхода. Это обусловлено тем, что данный инструментарий позволяет прогнозировать как количественные, так и некоторые качественные факторы, что выгодно отличает его от других методов.

Особую актуальность приобретает моделирование эффективности инвестиционных проектов в ходе реализации национальных проектов.

Разработка и реализация приоритетных инвестиционных проектов предусматривает необходимость использования имитационного моделирования в части разработки пакета прикладных программ для прогнозирования экономических результатов данных проектов.

Существующие в настоящее время инструментальные средства оценки проектов, эффекты которых не в полной мере отражаются стоимостные показатели, требуют разработки адекватных имитационных моделей, учитывающих сценарные варианты реализации инвестиционных проектов.

Таким образом, недостаточная разработанность методов и моделей, отсутствие необходимого инструментария оценки эффективности показателей инвестиционных проектов и их высокая практическая значимость обуславливает актуальность выбранного направления диссертационного исследования.

**Степень изученности проблемы.** Исследованиям моделирования инвестиционной деятельности в области оценки её эффективности посвящено большое количество трудов. Основываясь на мировом опыте, изложенном в работах В. Беренса и П. Хавранека (методика UNIDO) Мирового банка и Европейского банка реконструкции и развития, в России научная работа в данном направлении получила развитие в трудах В.В. Шеремета, В.М. Павлюченко, В.Д. Шапиро и др.

Основателями имитационного моделирования считаются Дж.В. Форрестер, Р.Дж. Шеннон, Дж. Бэнкс. Эти ученые создали методологию и инструменты, которые широко используются в исследовании физических, биологических, химических, экономических систем. Отечественная научная школа также активно участвует в этом процессе и занимается применением имитационного моделирования в исследовательской деятельности, к ее представителям можно отнести следующих ученых: Д.Л. Андрианова, Е.А. Власову, А.А. Емельянова и др. Данные их исследований имеют большое теоретическое и практическое значение.

Современные проблемы в подходах к оценке инвестиционных проектов, а также необходимость развития методологии отмечают А.В. Воронцовский, П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. Выявлены проблемы и закладываются основы методологии оценки затратных проектов в работах В.В. Ковалева, В.М. Цлафа, Д.А. Ендовицкого, С.Е. Литовченко.

Несмотря на динамичное развитие теории оценки инвестиционных проектов расчет эффективности остается недостаточно изученной областью. В частности, в настоящее время недостаточно специальных методов и моделей, позволяющих оценить инвестиционные проекты по совокупности экономических, бюджетных и социальных показателей эффективности. Большинство разработок не содержат методических и практических рекомендаций, позволяющих эффективно применять соответствующий математический аппарат в реальных условиях.

Потребность в дальнейшем изучении данной проблемы обусловлена необходимостью совершенствования инструментария оценки эффективности инвестиционных проектов, что повлияло на выбор темы исследования, его объект, предмет, цель и задачи.

**Объект исследования:** инвестиционные процессы в рамках федеральных и региональных программ социально-экономического развития.

**Предмет исследования:** математические и инструментальные средства оценки эффективности инвестиционных проектов.

**Цель и задачи исследования.** Цель диссертационной работы заключается в развитии сценарно-имитационного моделирования и инструментальных средств оценки эффективности инвестиционных проектов, формировании комплекса критериев и показателей эффективности инвестиционных проектов.

В соответствии с поставленной целью автором решались следующие **задачи диссертационного исследования:**

- изучить и проанализировать существующие математические и инструментальные средства оценки эффективности инвестиционных проектов;

- проанализировать существующие методики оценки эффективности инвестиционных проектов с выявлением их основных достоинств и недостатков;

- сформировать типовое для регионального уровня признаков пространство моделирования, определив систему целевых критериев и показателей социальной эффективности инвестиционных проектов;

- построить причинно-следственные диаграммы в форме совокупности взаимосвязанных линий обратной связи между элементами

инвестиционного процесса для построения имитационной модели;

– разработать сценарную модель оценки эффективности инвестиционного проекта;

– осуществить экспериментальные расчеты с использованием разработанных методов и моделей, характеризующих эффективность инвестиционного проекта с точки зрения экономической, бюджетной и социальной привлекательности.

#### **Методологическая и теоретическая база исследования.**

Теоретической и методологической основой являются принципы научного познания, научные достижения, отражённые в публикациях отечественных и зарубежных учёных в области экономики, оценки и анализа инвестиционных процессов, эффективности инвестиций, проектного управления. В работе использованы методы логического, статистического, сравнительного, факторного, графического, сценарного анализа и имитационного моделирования. Для решения поставленных задач использовалась система имитационного моделирования Powersim Studio 7, ППП MS Excel, ППП MS Visio.

**Эмпирическая база исследования.** Нормативно-правовую базу диссертации составили Указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, постановления Правительства Ставропольского края, законодательные и нормативные документы и положения, регулирующие сферу инвестиционной деятельности. Для расчета данных использовались официальные нормативные документы, материалы территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ставропольскому краю, статистические данные Министерства экономического развития и торговли РФ Ставропольского края, результаты разработанных автором бизнес-планов и технико-экономических обоснований инвестиций.

**Рабочая гипотеза диссертационного исследования.** Базируется на совокупности концептуальных позиций автора, согласно которым актуальными направлениями развития сценарно-имитационного моделирования является разработка инструментария для определения эффективности инвестиционных проектов в процессе формирования стратегии развития, определения сроков, целей и бюджета проектов.

**Научная новизна.** *По специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики:*

– предложена причинно-следственная диаграмма, отражающая воспроизводство основного и оборотного капитала инвестиционного проекта и устанавливающая взаимосвязи между основными элементами инвестиционного процесса, что служит основой для построения сценарных и имитационных моделей эффективности инвестиционных

проектов;

– разработана имитационная модель оценки эффективности инвестиционных проектов в системе имитационного моделирования Powersim Studio 7, позволяющая провести многовариантный режим реализации проектов с учетом отклонений в значениях переменных;

– формализована и автоматизирована многофакторная модель оценка реализации задач и мероприятий в процессе инвестиционной стратегии региона, основанная на формировании прогнозируемых сценариев развития проекта.

*По специальности 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством: управление инновациями и инвестиционной деятельностью:*

– уточнено понятие "приоритетный инвестиционный проект", результаты реализации которого должны выражаться не только в прибыли инвестора, но и в решении социальных проблем общества, повышении уровня и качества жизни;

– сформирован комплекс критериев и показателей, количественно характеризующих социальную эффективность инвестиционных проектов и позволяющих сформировать совокупную качественную характеристику проекта, которую можно использовать в дальнейшем для выбора проектов при экспертизе.

**Практическая значимость.** Практическая значимость диссертационного исследования состоит в разработке инструментария, позволяющего провести оценку инвестиционных проектов в процессе формирования стратегии социально-экономического развития региона. Предлагаемая методика подводит научную базу под процесс экспертизы инвестиционных проектов, и может быть успешно внедрена в конкурсные процедуры отбора инвестиционных проектов региональными и муниципальными органами власти, консалтинговыми компаниями, производственными предприятиями. Отдельные положения диссертации могут быть включены в программы обучения студентов экономических специальностей по дисциплинам «Экономическая оценка инвестиционных проектов», «Инвестиции», «Имитационное моделирование экономических систем» и ряду других.

Разработанные рекомендации внедрены Министерством промышленности, транспорта и связи Ставропольского края и ООО «Плюс Эксперт», что подтверждается актами о внедрении.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационного исследования докладывались и обсуждались на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях «Проблемы развития мировых информационных ресурсов электронного бизнеса и инфотелекоммуникационных систем и технологий»

(Ставрополь, СГУ, 2005 г.), «Информационные системы, технологии и модели управления производством» (Ставрополь, СГАУ, 2007 г.), «Ломоносов – 2007, 2008» (Москва, МГУ, 2007, 2008 гг.), «Математические модели и информационные технологии в экономике» (Кисловодск, 2007), «Устойчивое развитие региона в условиях экономической интеграции России в мировое хозяйство» (Ставрополь, СГУ, 2007 г.), «Экономика России в условиях глобализации и вступления в ВТО» (Краснодар, 2007 г.), «Проблемы управления экономикой в трансформируемом обществе» (Пенза, 2007), «Проблемы формирования и развития инновационного потенциала региона: опыт и перспективы» (Ставрополь, СГУ, 2007 г.) и опубликованы в форме докладов и научных статей.

**Структура и объем работы** определены сформулированной целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 14 печатных работ общим объемом 3,5 п. л., в том числе автором: 2,7 п.л.

## **II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Инвестиционный процесс является одной из важнейших характеристик состояния региональной экономики. Ставропольский край в части возможных инвестиционных перспектив характеризуется весьма высокой степенью неоднородности параметров, влияющих на инвестиционный процесс, что объективно затрудняет разработку эффективных инструментов, реализация которых может оказать существенное влияние на улучшение социально-экономической ситуации в регионе. При этом необходимо четко определить региональные и отраслевые приоритеты развития.

В связи с этим, целесообразно уточнить определение приоритетного инвестиционного проекта как объекта исследования. Опираясь на фундаментальные труды ученых, автор предлагает уточненную интерпретацию понятия «приоритетный инвестиционный проект» как комплекса мероприятий, предусматривающих вложение ресурсов (финансовых, материальных, управленческих, информационных и др.) и направленных на достижение качественно новых эффектов. Данное определение сохраняет общий современный контекст, когда инвестиционный проект характеризуется наличием четко сформулированной цели и явно заданными ограничениями средств к её достижению.

Автор предлагает дополнить существующие классификации инвестиционных проектов, разделяя проекты в соответствии с их приоритетной направленностью. Проанализировав реализуемые на территории Ставропольского края инвестиционные программы, автор выделил следующие виды проектов: социальные; инфраструктурные; информационные; научно-исследовательские; проекты экономической безопасности; экологические. С использованием предложенной классификации, каждый проект, приоритетной целью которого не является получение дохода, может быть идентифицирован для выделения целевых показателей эффекта.

В целом, сложность оценки эффективности связана с двумя основными проблемами. Во-первых, если экономическая эффективность может быть выражена количественно, то социальная эффективность обычно выражается в качественных показателях, что значительно затрудняет оценку и создает условия для субъективизма и манипулирования. Отсюда вытекает задача разработки определенных критериев оценки общественной эффективности. Во-вторых, экономическая эффективность, как правило, может быть получена через сравнительно небольшое или определенное время, тогда как социальная эффективность часто имеет значительный временной «лаг» и проявляется зачастую по прошествии длительных периодов времени. Обоснование значимости социальной эффективности даст возможность избежать недооценки значимости тех или иных сфер социальной жизни.

Особенность приоритетных инвестиционных проектов заключается в том, что многие из них не являются в явном виде коммерческими, но подчиняются общим принципам инвестиционного процесса. Ввиду того, что существующие в настоящее время методы и модели оценки экономической и социальной эффективности подобных проектов не имеют достаточного теоретического обоснования и практического применения, предлагается использовать сценарно-имитационный подход, позволяющий учитывать широкий спектр показателей эффективности, определить степень их значимости для участников инвестиционного процесса, оценить качественные характеристики приоритетных проектов.

С позиций системного подхода инвестиционный процесс можно рассмотреть как некую целостность, проявляющуюся в рамках экономических систем. Сущность инвестиционного процесса с позиций системного подхода в общем виде отражает рис. 1.

Как экономическая категория инвестиционный проект выражает отношения, которые возникают между его участниками по поводу формирования и использования инвестиционных ресурсов в целях расширения и совершенствования производства.



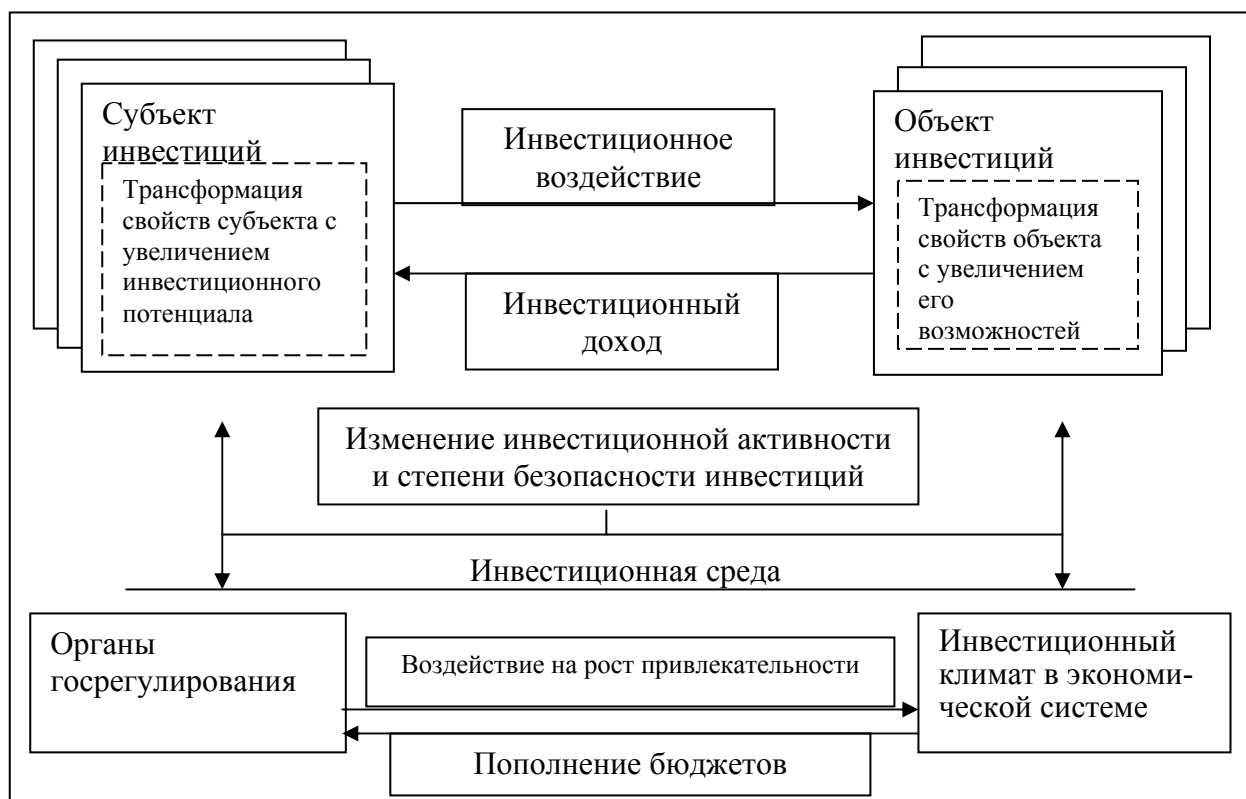


Рисунок 1 - Сущность инвестиционного процесса с позиций системного подхода

Построение модели оценки эффективности инвестиционного процесса в регионе должно базироваться на системном исследовании входных и выходных данных. В методике оценки эффективности инвестиционного процесса такая модель может быть представлена как описание совокупностей первичных данных и отношений между ними, отражающее их характеристику в зависимости от цели использования (входные, промежуточные, результирующие).

Разработка модели проходила согласно следующим основным этапам моделирования:

- формулирование экономической постановки задачи;
- разработка ЭММ задачи;
- информационное обеспечение решения задач;
- разработка программного обеспечения задачи или экономическое обоснование целесообразного выбора известных пакетов прикладных программ (ППП);
- верификация экономико-математической модели;
- валидация ЭММ;
- экспериментальная проверка качества программного обеспечения на условном или реальном числовом примерах с целью получения машинного варианта решения задачи;

– анализ полученных результатов моделирования и внесение при необходимости соответствующих изменений в программное обеспечение или в формы входной и выходной информации.

С формальной точки зрения любой инвестиционный проект зависит от ряда параметров, которые в процессе анализа подлежат оценке и нередко задаются в виде дискретного распределения, что позволяет проводить этот анализ в режиме имитационного моделирования. В наиболее общем виде инвестиционный проект  $IP$  представляет собой следующую модель:

$$IP = (I_j, P_k, t, r),$$

где  $I_j$  - инвестиция в  $j$  – м году,  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$P_k$  – приток (отток) денежных средств в  $k$ -м году,  $k = 1, 2, \dots, m$ ;

$t$  – продолжительность проекта;

$r$  – ставка дисконтирования.

Целью разработки является моделирование эффективности инвестиционных проектов в различных условиях реализации. Моделирование должно осуществляться на установленный период с заданным шагом расчета.

Пользователями модели являются экономисты, аналитики, риск-менеджеры, региональные и муниципальные органы власти, консалтинговые компании, производственные предприятия и любые субъектами хозяйствования, реализующие инвестиционный проект.

Содержательное описание объекта представляет собой формализованную схему взаимосвязи основные структурных элементов концептуальной модели (рис. 2).

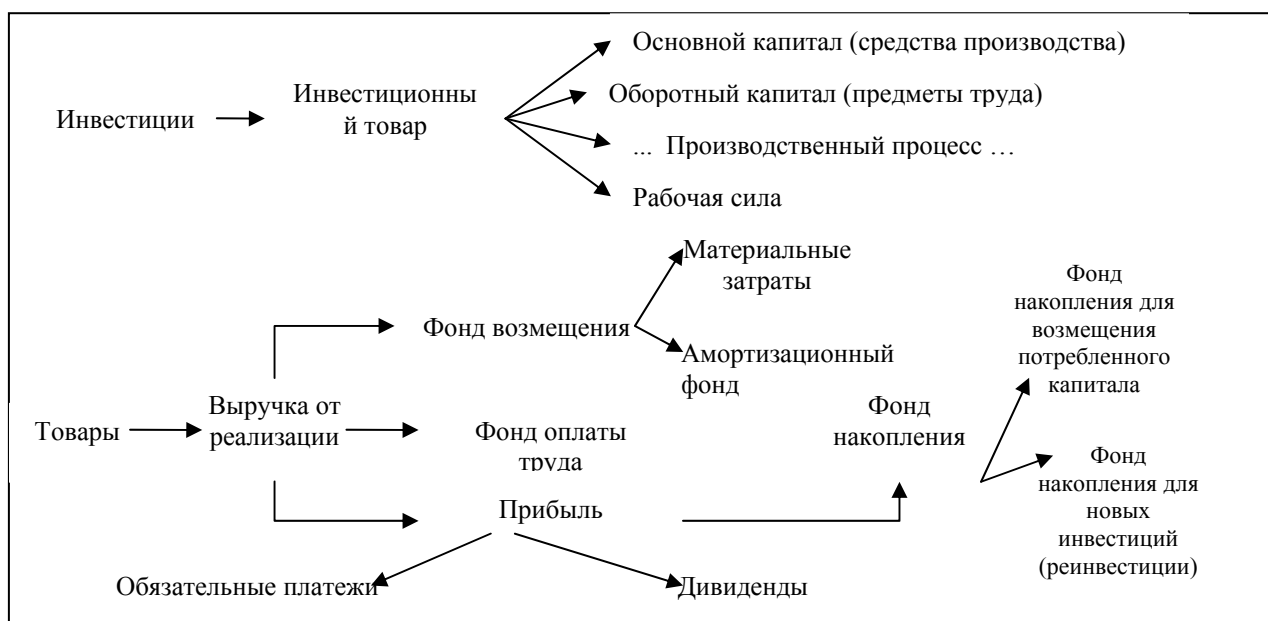


Рисунок 2 – Концептуальная модель инвестиционного процесса

В соответствии с поставленной целью были построены следующие блоки модели: Панель управления (ввод общих данных о проекте); Моделирование объёмов производства и продаж (рис. 3); Моделирование инвестиций (капитальных вложений); Моделирование текущих издержек; Моделирование оборотного капитала; Моделирование финансирования проекта; Моделирование эффективности (расчет показателей эффективности); Моделирование сценарного анализа. Все блоки модели взаимосвязаны между собой и влияют друг на друга.

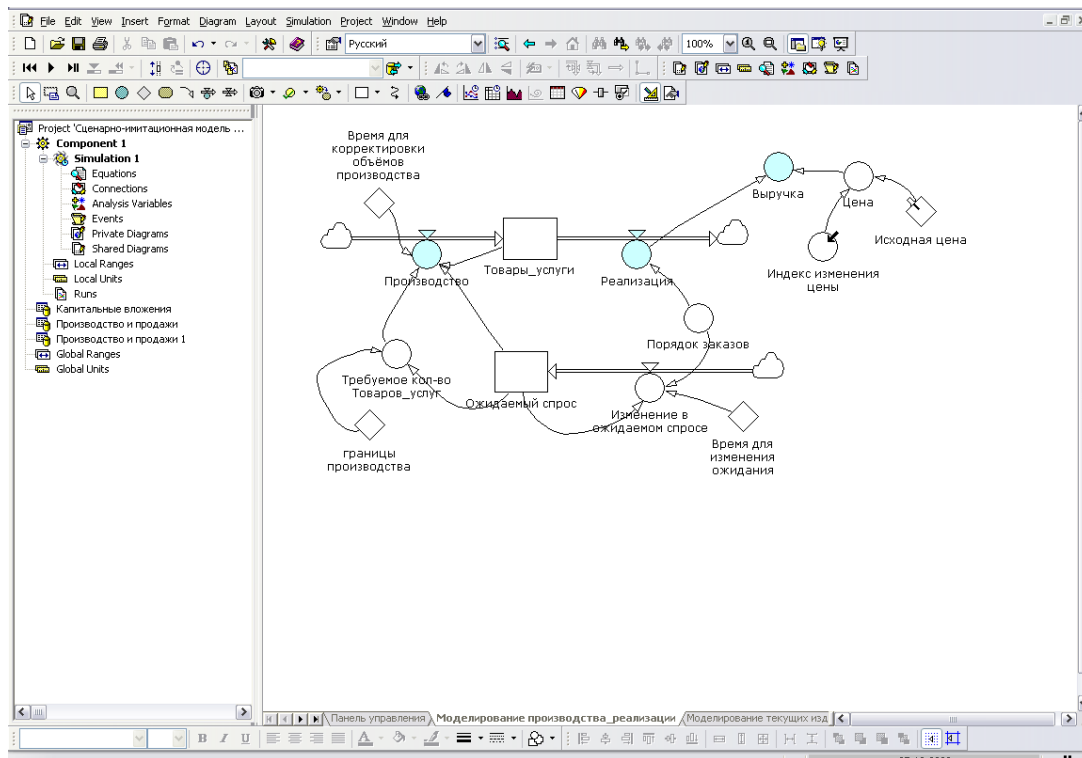


Рисунок 3 – Блок «Моделирование объёмов производства и продаж»

В общем виде основные параметры модели можно выразить следующим образом:

$$I_j = \sum_{i=1}^n IC_{ij},$$

$$V_{Pi}(j) = VSi(j) + Si(j) - Si(j-1),$$

$$C_{Di}(j) = VSi(j) * Pr(i) * \lambda_i, \quad C_I(j) = \sum_{k=1}^M C_{kj}, \quad L(j) = L_{np}(j) + \Delta L_{oc}(j) + \%L(j), \quad C(j) = \Delta C(j) + \%C(j),$$

$$NCF_1(j) = NCF_1(j-1) + C(j) - F(j), \quad NCF_1(j) \leq 0,$$

где  $I_j$  - капитальные вложения;  $IC_{ij}$  - инвестиции  $i$ -го вида в  $j$ -м году;  $V_{Pi}(j)$  - объём производства  $i$ -го продукта в период  $j$ ;  $VSi(j)$  - объём реализации  $i$ -го продукта в период  $j$ ;  $Si(j)$  - объём запаса  $i$ -го продукта в период  $j$ ;  $Si(j-1)$  - объём запаса  $i$ -го продукта в предшествующем периоде;  $C_{Di}$  - прямые издержки на производство  $i$ -го вида продукции;  $\lambda_i$  - доля

переменных издержек в выпуске;  $C_{ij}$  – постоянные издержки  $i$ -го вида (арендная плата, постоянная заработная плата и социальные отчисления, коммунальные услуги, расходы на рекламу, амортизационные отчисления и прочие постоянные производственные затраты) в периоде  $j$ ;  $L_{пр}(j)$  — первоначальный авансовый взнос, произведенный в  $j$ -м периоде планирования;  $\Delta L_{ТК}(j)$  — текущий платеж по лизингу, произведенный в  $j$ -м периоде планирования;  $\%L(j)$  — выплаты процентов по лизингу по согласованной с лизингодателем ставке;  $\Delta C(j)$  — сумма, направляемая на погашение финансовых обязательств в  $j$ -м периоде планирования;  $\%C(j)$  — сумма процентов, начисляемая на общую сумму остатка финансовых обязательств на  $j$ -й период планирования;  $NCF_1(j)$  - текущий денежный поток задолженности по финансовым обязательствам в  $j$ -м периоде планирования;  $NCF_1(j - 1)$  — значение текущего денежного потока в  $(j - 1)$ -м периоде.

Блок «Моделирование эффективности» содержит оценку экономической, бюджетной и социальной эффективности (рис. 4).

Бюджетная эффективность инвестиционного проекта определяется как сальдо поступлений и выплат федерального, регионального и муниципального бюджетов при реализации проекта.

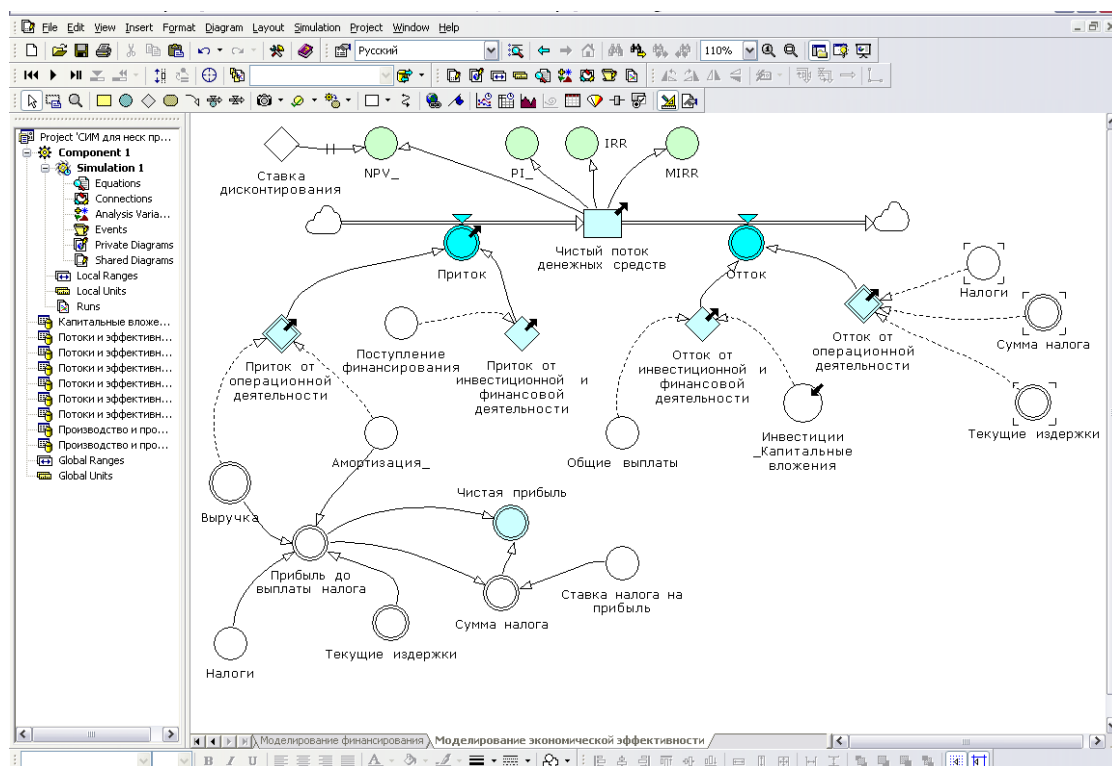


Рисунок 4 – Моделирование экономической эффективности

В данном показателе применяется дисконтирование денежных поступлений, происходящих в будущие периоды, к ценам первого года проекта. Если  $S_t$  – ежегодная разность поступлений в бюджет и платежей

по проекту в году  $t$ , чистый дисконтированный доход ( $NPV_S$ ) государства от реализации программы за срок  $t$  будет равен

$$NPV_S = \sum_{i=1}^T S_i \frac{1}{(1+h)^i},$$

где  $h$  – бюджетный коэффициент дисконтирования.

Дисконт является ожидаемой величиной, определяемый отношением ставки рефинансирования ( $r$ ) ЦБ РФ и объявленного Правительством РФ темпа инфляции ( $\pi$ ) на текущий год. То есть коэффициент дисконтирования определяется так:

$$h = \frac{1+r/100}{1+\pi/100} - 1.$$

Введем следующие обозначения:  $r^* = r/100$  — учетная ставка, выраженная не в процентах, а представленная дробным числом,  $\pi^* = \pi / 100$  — темп инфляции, выраженный десятичной дробью. Тогда коэффициент дисконтирования будет определяться

$$h = (1 + r^* - 1 - \pi^*) / (1 + \pi^*) = rr / (1 + \pi^*),$$

где  $rr = r^* - \pi^*$  — есть реальная учетная ставка, которая равна номинальной за вычетом темпа инфляции.

Данное выражение можно представить совсем иначе:

$$rr = r^* - \pi^* = f(\pi^*) - \pi^* = F(\pi^*).$$

Тогда коэффициент дисконтирования приобретает вид

$$h = F(\pi^*) / (1 + \pi^*) = \varphi(\pi^*) = \varphi(\pi_{-1} + \varepsilon).$$

Если также представить, что в экономике региона за период  $T$  осуществляется общее количество  $N$  инвестиционных проектов, эффективность каждой оценивается величиной чистого дисконтированного дохода, причем программы предусматривают как государственное (бюджетное), так и частное финансирование (кредиты банков и др.), то сумма полученных чистых дисконтированных доходов по всем инвестиционным проектам, полученная за рассматриваемый период, есть уровень совокупного дохода принесенного заданной величиной инвестиционных расходов произведенных в регионе за период. Допустим, что в момент времени  $t_0$  в регионе был доход  $Y_{t_0}$ . За время  $T$  регион расходовал на создание добавочного дохода правительственные инвестиции и частные инвестиции, что принесло некий чистый (дисконтированный) доход. Таким образом, суммарный чистый доход за период по всем инвестиционным проектам вычисляется так:

$$NPV_{\Sigma} = \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^T S_m \frac{1}{(1+\varphi(\pi_{-1} + \varepsilon))^i}.$$

Совокупный доход, по определению, есть произведенный национальный продукт за вычетом потребленного капитала и косвенных налогов. Величина поступлений от реализации любого инвестиционного

проекта находится в зависимости от многих факторов. Поступления возникают в результате продаж продукции на рынке и, следовательно, определяются детерминантами спроса, его эластичностью, изменением цен на смежные товары, наличием импортных товаров-конкурентов или товаров-заменителей, ценами на них.

$$NPV_{\Sigma} = \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (D_m - Z_m) \frac{1}{(1 + \varphi(\pi_{-1} + \varepsilon))^t},$$

где  $D_m$  — величина поступлений в момент  $t$  по инвестиционному проекту  $n$ ;

$Z_m$  — величина расходов в момент  $t$  по программе  $n$ .

Поступления также определяются величиной нормы потребительной стоимости на импортный товар-аналог ( $HNC_f$ ) и российский товар ( $HNC$ ), производимый в рамках данной инвестиционной программы, соотношением цены импортного товара, выраженной в рублевом эквиваленте через валютный курс ( $e$ ) и ценой на российский товар, величиной совокупного дохода ( $Y_{t0}$ ), который расходуется на покупку российских и импортных товаров. То есть

$$D_t = D_t(ePf/P; HNC_f, HNC, Y_{t0}).$$

В свою очередь, величина совокупного дохода в некий начальный момент времени —  $Y_{t0}$  зависит от полученного чистого дохода в предыдущий период —  $NPV_{t0-1}$ , а также от величины изменения инвестиционных расходов, помноженных на мультипликатор. Величина расходов по каждому инвестиционному проекту определяется ценами материальных ресурсов ( $p_m$ , скоростью их изменения —  $dp_m/dt$ ), уровнем транзакционных издержек ( $tr$ ), величиной заработной платы ( $w$ ), единовременными затратами и дополнительными вложениями, осуществляемыми в течение данного периода (величина требуемых инвестиций —  $I$ ), а также специальными (их можно назвать маркетинговыми) затратами на повышение нормы потребительной стоимости изготавливаемых продуктов ( $Z_{HNC}$ ). То есть

$$Z_t = Z_t(p_m, dp_m/dt, w, dw/dt, tr, d(tr)/dt, I, Z_{HNC}),$$

при этом инвестиции  $I$ , согласно принципу акселератора, определяются изменением величины конечного спроса и темпа роста конечного спроса на национальный продукт, а также величиной спроса на амортизацию.

Если переписать выражение для чистого дисконтированного дохода от реализации  $n$  инвестиционных проектов во всем регионе, то получим:

$$NPV_{\Sigma} = \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (D_m - Z_m) \frac{1}{(1 + \varphi(\pi_{-1} + \varepsilon))^t} =$$

$$\sum_{t=1}^T \frac{1}{(1 + \varphi(\pi_{-1} + \varepsilon))^t} (\sum_{n=1}^N D_m - \sum_{n=1}^N Z_m) = \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1 + \varphi(\pi_{-1} + \varepsilon))^t} (D_m - Z_m) =$$

$$\sum_{t=1}^T \frac{1}{(1 + \varphi(\pi_{-1} + \varepsilon))^t} (\psi_{1t}(eP_f / P, HNC_f, HNC, Y_{t0}) -$$

$$\psi_{2t}(p_m, dp_m / dt, w, dw / dt, tr, d(tr) / dt, I, Z_{i\bar{n}}))$$

Как видно из приведенной формулы, величина полученного чистого дохода (величина прироста или убыли дохода) в регионе за время  $T$  зависит от множества взаимосвязанных между собой факторов. Мы ввели в модель основные параметры, которые позволяют вскрыть фундаментальные причины отрицательности  $NPV_{\Sigma}$  и через которые можно рассмотреть остальные.

При проведении оценки эффективности инвестиционных проектов социального характера расчет социальной эффективности инвестиционного проекта предлагается проводить по формуле:

$$E_S = Effect_S \cdot K_{LF},$$

где  $E_S$  - социальная эффективность инвестиционного проекта,

$Effect_S$  - социальный эффект от реализации инвестиционного проекта,

$K_{LF}$  - коэффициент соответствия инвестиционного проекта приоритетам социально-экономического развития региона.

Социальный эффект от реализации инвестиционного проекта ( $Effect_S$ ) определяется как сумма условных единиц социальной эффективности, соответствующих совокупности следующих критериев, изложенных в табл. 1.

Таблица 1 - Критерии оценки социального эффекта

Критерий оценки	Значение показателя
В результате реализации инвестиционного проекта дополнительные услуги социального характера получают не менее 50% условных потребителей - жителей региона	25
Обеспеченность жителей подобными услугами, которые могут быть получены в результате реализации инвестиционного проекта, ниже средней по субъектам Российской Федерации (по краю)	25
Реализация инвестиционного проекта ведет к снижению расходов краевого бюджета	20
Срок реализации инвестиционного проекта не превышает 2-х лет	10
Реализация инвестиционного проекта способствует повышению имиджа области	10
Проектом предусмотрено создание новых рабочих мест	10

Коэффициент соответствия инвестиционного проекта приоритетам социально-экономического развития Ставропольского края ( $K_{LF}$ ) определяется органом исполнительной власти Ставропольского края (по

отраслевому признаку), координирующим реализацию инвестиционного проекта, в результате экспертной оценки на основе следующей системы критериев, изложенных в табл. 2.

Таблица 2 - Коэффициенты соответствия инвестиционного проекта приоритетам социально-экономического развития Ставропольского края

Критерий оценки	Значение коэффициента
Инвестиционный проект в полной мере соответствует приоритетам социально - экономического развития Ставропольского края	1
Инвестиционный проект частично соответствует приоритетам социально-экономического развития Ставропольского края	0,5
Инвестиционный проект не соответствует приоритетам социально-экономического развития Ставропольского края	0

Инвестиционный проект в полной мере соответствует приоритетам социально-экономического развития Ставропольского края в строгом соответствии одному из следующих случаев:

- разработан во исполнение Стратегии развития Ставропольского края до 2031 года;
- разработан во исполнение федеральной или областной целевой программы;
- разработан во исполнение иных нормативных правовых актов Российской Федерации и Ставропольского края.

При проведении оценки эффективности инвестиционных проектов социального характера производится расчет бюджетной эффективности от реализации инвестиционного проекта, расчет эксплуатационных расходов и сопоставление суммы бюджетной эффективности с суммой эксплуатационных расходов. Определение бюджетной эффективности от реализации инвестиционного проекта производится путем выбора из технико-экономического обоснования инвестиционного проекта показателей, учитываемых при расчете бюджетной эффективности.

Расчет бюджетной эффективности инвестиционного проекта проводится по формуле:

$$E_B = (In_B + S_{B1} + S_{B2} + C_B) \cdot r,$$

где  $E_B$  - бюджетная эффективность;

$In_B$  - доходы краевого бюджета в связи с реализацией инвестиционного проекта;

$S_{B1}$  - экономия бюджетных средств за счет снижения вследствие реализации инвестиционного проекта эксплуатационных расходов, оплачиваемых за счет бюджетных средств;

$S_{B2}$  - экономия бюджетных средств за счет исключения возможных



расходов краевого бюджета на устранение негативных последствий, которые могут произойти в случае отказа от реализации инвестиционного проекта;

$C_B$  - расходы краевого бюджета на реализацию инвестиционного проекта;

$r$  - коэффициент дисконтирования.

Коэффициент дисконтирования  $r$  на соответствующий год при расчете бюджетной эффективности определяется по формуле:

$$r = 100 / (100 + \text{СЦБ}),$$

где СЦБ - действующая на момент проведения оценки учетная ставка Центрального Банка РФ.

Оценка эффективности инвестиционных проектов несоциальной направленности при их отборе к финансированию из краевого бюджета производится по формуле:

$$E = E_B \cdot K_{E_S} \cdot K_{LF},$$

где  $E$  - совокупная (бюджетная и социальная) эффективность инвестиционного проекта;

$E_B$  - бюджетная эффективность от реализации инвестиционного проекта;

$K_{E_S}$  - коэффициент социальной эффективности инвестиционного проекта;

$K_{LF}$  - коэффициент уровня соответствия инвестиционного проекта приоритетам социально-экономического развития Ставропольского края;

При этом коэффициент социальной эффективности инвестиционного проекта ( $K_{E_S}$ ) рассчитывается по формуле

$$K_{E_S} = \frac{V_F / Effect_S}{V'_F / Effect'_S},$$

где  $V_F$  - запрашиваемый заявителем объем государственной поддержки (финансирования) инвестиционного проекта;

$Effect_S$  - социальный эффект от реализации инвестиционного проекта;

$V'_F$  - запрашиваемый объем государственной поддержки (финансирования) по всем принятым к рассмотрению при проведении отбора инвестиционным проектам;

$Effect'_S$  - совокупный социальный эффект от реализации всех принятых к рассмотрению при проведении отбора инвестиционных проектов.

В качестве подхода к оценке эффективности на стадии формирования и реализации стратегии социально-экономического развития региона предлагается использовать комплексную методику многофакторной оценки, включающую показатели: своевременность

реализации задач и мероприятий в процессе инвестиционного развития региона ( $X_1$ ); соблюдение бюджета мероприятий по реализации стратегии ( $X_2$ ); достижение целей инвестиционной стратегии развития, что соответствует и целевой функции управления проектами, и целям развития региона в целом ( $X_3$ ). Кроме того, данный подход применим и на стадии формирования стратегии развития региона, и в процессе ее реализации. Своевременность реализации задач и мероприятий в процессе развития оценивается аналогично показателю ритмичности ( $X_1$ ):

$$X_1 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \max(t_i^p; t_i^n) - \sum_{i=1}^n t_i^n}{\sum_{i=1}^n t_i^n};$$

где  $t_i^p; t_i^n$  – реальная и нормативная продолжительность  $i$ -го мероприятия в соответствии с планом инвестиционного развития;

$n$  – число проектов в инвестиционной стратегии.

Экономический смысл данного показателя состоит в относительной оценке превышения сроков реализации мероприятий стратегического плана развития по сравнению с общей линейной продолжительностью всех мероприятий. Если сроки соблюдаются, то  $X_1 = 1$ . Чем меньше  $X_1$ , тем менее успешно реализуется стратегия, тем менее эффективно обеспечивается управление проектами. Теоретически возможно, что период реализации мероприятий в несколько раз превысит нормативный срок, и тогда  $X_1$  примет значение меньше 1.

Соблюдение бюджета мероприятий по реализации стратегии инвестиционного развития региона ( $X_2$ ) оценивается следующим образом:

$$X_2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \max(c_i^p; c_i^n) - \sum_{i=1}^n c_i^n}{\sum_{i=1}^n c_i^n};$$

где  $c_i^p; c_i^n$  – реальные и нормативные расходы, связанные с реализацией  $i$ -го проекта инвестиционной стратегии;

$n$  – число проектов в инвестиционной стратегии.

Экономический смысл данного показателя состоит в относительной оценке превышения сметы расходов на реализацию проектов развития по сравнению с общей суммой затрат на все проекты. Если бюджет стратегии соблюдается, то  $X_2 = 1$ .

Достижение целей инвестиционного развития ( $X_3$ ) оценивается как средневзвешенный показатель:

$$X_3 = \sum_{j=1}^W \frac{\min(q_j^p; q_j^n)}{q_j^n} w_j;$$

где  $q_j^p; q_j^n$  – реальный и нормативный уровень достижения  $j$ -й цели

инвестиционной стратегии;

$w_j$  – весомость  $j$ -й цели (задачи) развития организации;

$W$  – число целей (задач) плана инновационного развития организации.

Экономический смысл данного показателя состоит в интегральной оценке достижения всех поставленных целей выбранной инвестиционной стратегии развития региона. Если все цели достигнуты, то  $X_3 = 1$ . Тогда эффективность управления приоритетными проектами оценивается как обеспечение реализации плана социально-экономического развития в определенном диапазоне значений показателей своевременности, соблюдения бюджета и достижения целей развития организации трехмерным вектором ( $X_1; X_2; X_3$ ).

Разработанный подход позволяет также определить планируемый уровень эффективности управления приоритетными проектами в процессе формирования стратегии развития, поскольку при определении сроков, целей и бюджета управления допускаются отклонения или задается диапазон допустимых значений целевых параметров. Тогда эффективность управления приоритетными проектами оценивается по тем же критериям и формулам, что и фактическая эффективность, однако в формулах реальные значения заменяются на целевые.

В качестве объекта апробации был выбран инвестиционный проект «Установка газотурбинной ТЭЦ «Юго-Западная», который реализуется в рамках приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» по направлению «Увеличение объемов жилищного строительства и модернизация объектов коммунальной инфраструктуры». Проект предусматривает установку автоматизированной теплоэлектростанции, вырабатывающей электрическую и тепловую энергию для обеспечения жилого комплекса «Олимпийский».

Продолжительность проекта – 10 лет. Объем инвестиций - 1 864 399 тыс. руб. Реализация проекта предполагает использование собственных и заемных средств. Продукция: электроэнергия для населения (1,6 руб./кВт/час), электроэнергия для предприятий (1,2 руб./кВт/час), теплоэнергия (704 руб./ Гкал\*час).

Разработанная имитационная модель была адаптирована для данного проекта путем корректировки набора переменных модели и установления новых структурных связей. В итоге были получены следующие результаты (табл. 3).

Прямая экономия денежных средств населения – пользователей услугой – составляет 6 098 тыс. руб. в год, за 8 лет реализации проекта – 487 872 тыс. руб.

Таблица 3 - Результаты оценки инвестиционного проекта «Установка газотурбинной ТЭЦ «Юго-Западная»

Показатели	ед. изм.	Значение показателя
Экономическая эффективность		
Ставка дисконта	%	20
Чистый доход	тыс. руб.	2 894 238
Чистый дисконтированный доход	тыс. руб.	2 072 072
Простой срок окупаемости	лет	2,8
Дисконтированный срок окупаемости	лет	3,16
Внутренняя норма доходности	%	46,6
Индекс рентабельности		9,7
Бюджетная эффективность		
Ставка дисконтирования	%	20
Чистый приведенный доход федерального бюджета	тыс. руб.	842 970
Чистый приведенный доход территориального бюджета	тыс. руб.	675 307
Общая бюджетная эффективность $E_B$	тыс. руб.	240 000
Социальная эффективность		
Социальная эффективность $E_S$	едн.	35
Социальный эффект $Effect_S$	едн.	35
Коэффициент уровня соответствия $K_{LF}$	едн.	1
Совокупная эффективность инвестиционного проекта $E$	тыс. руб.	696 000

Поскольку данный инвестиционный проект характеризуется высокими показателями экономической, бюджетной и социальной эффективности, он может быть рекомендован к реализации и претендовать на получение государственной поддержки из федерального и краевого бюджетов.

Таким образом, в качестве инструментария оценки эффективности на стадии формирования и реализации стратегии социально-экономического развития региона предлагается использовать комплексную методику многофакторной оценки, включающую показатели: своевременность реализации задач и мероприятий в процессе инвестиционного развития региона; соблюдение бюджета мероприятий по реализации стратегии; достижение целей инвестиционной стратегии развития, что соответствует и целевой функции управления проектами, и целям развития региона в целом.

Предложенная сценарно-имитационная модель эффективности инвестиционных проектов позволяет рассмотреть несколько вариантов развития проектов и сформировать оптимальный сценарий реализации проекта, в результате которого можно достичь более высоких показателей эффективности и выбрать целесообразную структуру распределения бюджетных средств.

Результаты апробации показали, что предложенные методы и модели формируют эффективный подход к оценке приоритетных

инвестиционных проектов в процессе социально-экономического развития региона, позволяют определить уровень взаимовлияния показателей приоритетных инвестиционных проектов, и внедрение разработок в процедуры оценки и анализа инвестиционных проектов приведет к рационализации финансирования проектов из бюджета, повышению уровня жизни населения.

### **ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ:**

1. Глазкова И.Ю., Брежнева И.Б. Оценка бюджетной эффективности инвестиционных проектов // Проблемы развития мировых информационных ресурсов, электронного бизнеса, инфотелекоммуникационных систем и технологий в экономике: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2005. – 0,17 п.л., в т.ч. авт. – 0,1 п.л.

2. Глазкова И.Ю., Кочергин С.Г. Моделирование инновационной деятельности в условиях российской экономики // Проблемы развития мировых информационных ресурсов, электронного бизнеса, инфотелекоммуникационных систем и технологий в экономике: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2005. - 0,17 п.л., в т.ч. авт. – 0,1 п.л.

3. Глазкова И.Ю., Брежнева И.Б. Анализ и совершенствование современных методов оценки рисков и неопределенности инвестиционных проектов // Российский экономический Интернет-журнал [Электронный ресурс]: Интернет-журнал АТ и СО /режим доступа [www.e-rej.ru/articles/2006/Brezhneva\\_Glazkova.pdf](http://www.e-rej.ru/articles/2006/Brezhneva_Glazkova.pdf), 2006. – 0,5 п.л., в т.ч. авт. - 0,35 п.л.

4. Глазкова И.Ю., Дьякова Ю.Н., Радченко М.В. Методические подходы к оценке финансовой реализуемости инвестиционного проекта // Вестник Ставропольского государственного университета, выпуск 47, часть 1. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2006. – 0,5 п.л., в т.ч. авт. – 0,35 п.л.

5. Глазкова И.Ю., Королев В.А., Брежнева И.Б. Построение стохастической модели анализа риска инвестиций // Экономический анализ: теория и практика. - № 1 (82). - 2007. – 0,3 п.л., в т.ч. авт. - 0,2 п.л.

6. Глазкова И.Ю., Брежнева И.Б. Методы оценки рисков инвестиционных проектов по модернизации промышленных технологий // Информационные системы, технологии и модели управления производством: Сборник научных статей по материалам 3-й Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: АРГУС, 2007. – 0,26 п.л., в т.ч. авт. – 0,2 п.л.

7. Глазкова И.Ю. Проблемы оценки рисков инвестиционных проектов // Ломоносов – 2007: Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых: Сборник тезисов. – М.: Издательство МГУ, 2007. – 0,17 п.л.

8. Глазкова И.Ю., Брежнева И.Б. Применение аналитических и имитационных моделей в инвестиционном проектировании // Математические модели и информационные технологии в экономике: Сборник научных трудов всероссийского симпозиума. Том 1. - Кисловодск, 2007. – 0,5 п.л., в т.ч. авт. – 0,35 п.л.

9. Глазкова И. Ю., Брежнева И. Б., Дьякова Ю. Н. Многовариантный анализ рисков инвестиционных проектов // Устойчивое развитие региона в условиях экономической интеграции России в мировое хозяйство: Материалы 52-й научно-методической конференции «Университетская наука – региону». – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. – 0,14 п.л., в т.ч. авт. – 0,1 п.л.

10. Глазкова И. Ю., Брежнева И. Б., Радченко М.В. Модель оценки риска снижения денежного потока инвестиционного проекта // Экономика России в условиях глобализации и вступления в ВТО: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, ч. 1. Краснодар, 2007. - 0,37 п.л., в т.ч. авт. – 0,3 п.л.

11. Глазкова И. Ю. Выявление ключевых факторов риска приоритетных инвестиционных проектов // Проблемы управления экономикой в трансформируемом обществе: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2007. – 0,1 п.л.

12. Глазкова И. Ю., Брежнева И. Б., Кочергин С.Г. SWOT-анализ инвестиционного потенциала Ставропольского края // Проблемы формирования и развития инновационного потенциала региона: опыт и перспективы: Материалы региональной научно-практической конференции (28-30 ноября 2007 года). – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. – 0,26 п.л., в т.ч. авт. - 0,2 п.л.

13. Глазкова И.Ю. Источники финансирования инвестиционных проектов // Ломоносов – 2008: Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых: Сборник тезисов. – М.: Издательство МГУ, 2008. – 0,11 п.л.

14. Глазкова И.Ю., Брежнева И.Б., Мещерякова Л.А. Прогнозная модель формирования доходной базы регионального бюджета // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. – № 3. - 2008. – 0,34 п.л., в т.ч. авт. – 0,24 п.л.