



На правах рукописи

**Елохова Ирина Владимировна**

**КОНЦЕПЦИЯ ИНДУКТИВНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ В ЗАДАЧАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ**

Специальность 08.00.13 – Математические и инструментальные методы  
экономики

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

Пермь 2005

Работа выполнена в Пермском государственном университете

Научный консультант: доктор экономических наук, профессор  
Перский Юрий Калманович

Официальные оппоненты: - член-корреспондент РАН, доктор  
экономических наук, профессор  
Гизатуллин Хамит Нурисламович

- доктор физико-математических наук,  
профессор Никонов Олег Игоревич

- доктор экономических наук,  
доцент Файзрахманов Рустам Абубакирович


Ведущая организация: Центральный экономико-математический  
институт РАН, г. Москва

Защита состоится 20 декабря 2005 г. в 12 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.189.07 при ГОУ ВПО «Пермский государственный университет» по адресу 614600, г. Пермь, ул. Букирева, 15, зал заседаний Ученого совета

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Пермского государственного университета.

Автореферат разослан «18» ноября 2005 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор физико-математических наук, доцент

 П.М.Симонов

2006-4  
25131

2225352

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

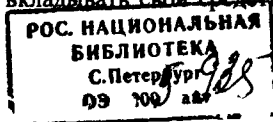
Инвестиционные расходы выступают одним из главных факторов, определяющих в среднесрочной и долгосрочной перспективе высокие и устойчивые темпы экономического роста и прежде всего в экономике, для которой характерны высокие нормы сбережений и значительные доли инвестиций в ВВП.

Инвестиции являются наиболее динамичным компонентом ВВП. В период спада или непосредственно перед ним доля инвестиций в ВВП и темпы их роста обычно падают. Оживление и подъем в экономике сопровождаются ростом (часто опережающим) объема инвестиций, прежде всего в основной капитал, если при этом выбираются приоритетные, наиболее значимые и выгодные объекты инвестирования, разрабатываются и реализуются высокодоходные инвестиционные проекты, обеспечивающие рост конкурентоспособности производства.

Экономический подъем в российской экономике последних лет и перспективы экономического роста в определенной степени обусловлены усилением инвестиционной активности производителей. Однако очевидно, что при высокой степени износа основных фондов, характерной для современного парка оборудования российской промышленности, поддержание высоких темпов роста ВВП (порядка 7-8 % в год), необходимых для удвоения ВВП за 6-10 лет, без опережающего роста инвестиций невозможно. Необходимость обновления производственного базиса и существенного роста производительности труда, что нереально без значительных инвестиционных затрат, предопределяет рост конкурентоспособности национальной экономики. По сути, вопрос состоит в том, останется ли страна поставщиком сырья на мировой рынок и импортером высокотехнологичной промышленной продукции обрабатывающих отраслей или восстановит свой статус индустриального государства, последовательно формируя тенденции постиндустриального развития.

В настоящее время в экономике России сложилась ситуация, когда задачи поддержания высоких темпов экономического роста, диверсификации и повышения конкурентоспособности отечественных товаров пока не могут быть в полной мере подкреплены соответствующей динамикой инвестиций.

Вместе с тем, наряду с недостаточно высокими темпами развития инвестиционных процессов в экономике современной России отмечается огромное число нуждающихся в финансовых вливаниях промышленных предприятий и весьма значительных инвестиционных ресурсов как внутри страны, так и за ее пределами. С нашей точки зрения, основными причинами этого парадоксального сочетания являются высокая трудоемкость обоснования предприятиями своих инвестиционных проектов, осуществляемая с помощью средств экономического анализа, низкие достоверность и качество разрабатываемых инвестиционных проектов, приближенные расчеты, что в целом вызывает естественное нежелание ответственных инвесторов вкладывать свои средства в раз-



витие производства ввиду большого риска их потери или отсутствия гарантий достаточной прибыли.

Требуются долгосрочные устойчивые, опережающие динамику ВВП, темпы роста прироста инвестиций в основной капитал, которое позволяет не только восстановить его запас в экономике, но и провести его всеобъемлющую модернизацию, обеспечив выпуск конкурентоспособной отечественной продукции. В то же время, как показал опыт последних лет, инерционное развитие этого процесса не дает желаемых результатов. В связи с этим необходимы экономическая политика, направленная на активное стимулирование инвестиционного процесса, и, главное, координация усилий государства и бизнеса в реализации поставленной цели с жестко определенными взаимными обязательствами и конкретными результатами.

Разнообразие потенциальных вариантов инвестирования экономических объектов и несовершенство научно-методического инструментария анализа их эффективности с позиций инвесторов и реципиентов требуют развития и апробации новых подходов к задачам моделирования инвестиционных процессов на предприятиях при обосновании инвестиционных решений.

Сложившаяся парадигма экономического исследования, включающая в себя систему основных концептуальных установок, характерных для текущего этапа развития экономической науки, содержит традиционную концепцию экономико-статистического представления производственной функции. Однако такая производственная функция не может в полной мере «обслуживать» инвестиционную практику, нуждающуюся в предметной связи с реальным производством, непосредственно воспринимающим предлагаемые инновационные изменения. Существующая на сегодняшний день концепция представления производственной функции отличается аппроксимационным принципом образования цепи последовательных приближений от общего описания объекта (модели) к частным целям исследования («дедуктивное представление»)

Необходимы теоретическое обоснование и разработка такого подхода к представлению производственной функции, которые позволят включать в модель принятия инвестиционных решений на предприятии прогнозируемые результаты его научно-технического развития. Поскольку данный подход не предусматривает жестких рамок фактических наблюдений, область применения производственных функций в таком случае становится известной, что позволяет обеспечить глубинное проникновение математических методов в много-сложный процесс моделирования инвестиционных решений на предприятии.

В связи с изложенным возникает проблема моделирования инвестиционных процессов в рамках нового основания парадигмы экономического исследования – индуктивного представления производственной функции, способного стать методологической базой создания инструментальных средств поддержки принятия инвестиционных решений («индуктивное представление»). Такая концепция нового содержания производственной функции позволит существ-

венно расширить основания парадигмы и применить в теории и практике инвестиционного анализа новые инструменты исследования.

Согласно этому известная парадигма экономического исследования получает существенное развитие и новую область своего приложения.

#### **Степень разработанности проблемы исследования.**

Теоретические проблемы инвестиционного процесса, определяющие его фундаментальные основания и принципы, исследовались в работах Дж. Кейнса, И.И.Комарова, В.А.Лялина, А.Маршалла, В.П.Федорова, С.Блока, Дж. Гирта и Р.Нельсона. Длительный опыт и практика инвестиционной деятельности в странах с развитыми инвестиционными рынками, разветвленной системой форм и методов государственных и частных инвестиций обобщены в работах Дж. Тобина, Б.Марковица, М.Миллера, У.Шарпа, Ф.Модильяни, П.Самуэлсона, Р. Солоу (нобелевские лауреаты), Дж.Хикса, Э.Харрода, Л.Хариса, Р.Рэдклифа, Дж. Френсиса и др.

Понятийный аппарат инвестиций и инвестиционного процесса в отечественной литературе традиционно рассматривался в ключе централизованных капиталовложений государства в развитие экономики. Здесь можно выделить работы А. Финн-Енотовского, В.Е.Мотылева, Г.В.Пономаренко и др. С переходом нашей страны к рыночным методам хозяйствования возникла необходимость исследования работ, отражающих проблемы инвестиционной деятельности в условиях, когда роль государства в формировании капитальных вложений в производство значительно снизилась. В работах М.Ю.Алексеева, Б. И.Алехина, Е.В.Михайлова, В.Т.Мусатова, С.Л.Леонова и других рассматриваются понятийный аппарат, структура, эффективность, инструменты, механизмы инвестиционной деятельности в новых условиях формирования инвестиционного рынка в России.

Обширный перечень работ, отражающих проблемы управления инвестиционными процессами, связан с именами таких отечественных авторов, как С. И. Абрамов, В. И. Аверин, Н. И. Артемов, И. А. Дланк, А. О. Блинов, Д. А. Екдовицкий, Е. Р. Орлова, В. М. Павлюченко, Ю. К. Перский, А. Н. Пыткин, А. И. Татаркин, В. Д. Шапиро и др. Развитие математического моделирования в экономике и производстве в значительной мере обязано выдающимся ученым Л. В. Канторовичу, В. В. Леонтьеву, А. Н. Колмогорову, В. В. Новожилову, В. С. Немчинову, А. А. Лурье и многим др.

Большое влияние на развитие экономической теории оказали работы, рассматривающие процессы построения и использования производственных функций и экономических объектов Ч.Кобба, П.Дугласа, В.Смита, У.Николса, И.Шумпетера, Р.Солоу, П.Самуэлсона, А.Уолтерса и др., составивших современную парадигму экономического исследования. Разработка новых функциональных форм, методов оценивания параметров и использования производственных функций в задачах анализа и прогнозирования микроэкономических объектов связана с именами отечественных ученых Г.Б.Клейнера, Д.И. Пионт-

ковского, С. Л. Малкова, внесших существенный вклад в развитие теории производственных функций.

Впервые индуктивные производственные функции, в отличие от сложившегося дедуктивного подхода к их построению упомянуты П. Дугласом (1948), предложившим использование не агрегированных отраслевых показателей, а средних данных по отдельным предприятиям с целью последующего их обобщения. Однако сложность реализации данного подхода препятствовало его дальнейшему развитию. Продвижению идеи индуктивного исследования реального производства послужила работа А. Уолтерса (1963), выделившего класс технологических функций, использующих технические знания о производстве, из инженерной практики. Тем самым было предложено дальнейшее перемещение начала индуктивного исследования внутрь производства (предприятия). Особенно востребован данный подход в постиндустриальной экономике на фоне инвестиционных проблем, решение которых требовало привлечения новых знаний и информации о современных технологиях производства, его структуре и организации, относящиеся к области теории активных и функционально-избыточных систем, развитых в трудах В. Н. Буркова, В. А. Горелика, Д. А. Новикова, В. А. Харитонова, А. В. Цветкова, А. В. Щепкина и др.

Вместе с тем анализ результатов теоретических и прикладных исследований по проблеме моделирования инвестиционных процессов в промышленности показал, что сложившаяся концепция экономического исследования на основе дедуктивного представления производственных функций промышленного предприятия недостаточно эффективна прежде всего вследствие своего отрыва от научно-технологических аспектов производства, в которых и отражается само существо инвестиционных изменений. К сожалению, возникшие в середине XX века идеи экономического исследования на основе индуктивного представления производственных функций пока еще не получили должного развития в форме научной концепции и методологии использования в задачах моделирования инвестиционных процессов. Необходимость разработки комплексного подхода к моделированию инвестиционных процессов на предприятии, основанного на индуктивном представлении производственной функции, охватывающей многосложную совокупность организационных, технологических и производственных основ принятия инвестиционных решений, определила выбор автора относительно направленности темы исследования и принципиальной логики ее разработки.

#### **Цели и задачи исследования**

**Цель исследования** – разработка системы экономического обоснования и поддержки принятия инвестиционных решений на основе математического аппарата и методов моделирования инвестиционных процессов, вытекающих из концепции индуктивного представления производственных функций производственного предприятия. Для достижения поставленной цели решались следующие основные задачи:

- обоснование и создание актуальной концепции индуктивного представления производственной функции промышленного предприятия, предполагающего разработку концептуальной модели процессов инвестирования;
- формулирование основных положений концепции индуктивного представления производственной функции для решения широкого класса задач обоснования вариантов инвестиционного развития промышленного предприятия;
- построение процедуры индуктивного представления производственной функции промышленного предприятия;
- создание методологических основ моделирования инвестиционных процессов на промышленном предприятии, базирующегося на индуктивном представлении его производственной функции;
- разработка методических основ создания инструментальных средств построения производственных функций;
- разработка методических основ создания инструментальных средств построения технологических процессов;
- разработка методических основ создания инструментальных средств исследования инвестиционных моделей;
- разработка технологии обоснования инвестиционных решений, основанная на двухэтапной стратегии исследования предприятия;
- исследование прикладных аспектов индуктивного моделирования инвестиционных процессов на промышленном предприятии.

**Объектом диссертационного исследования** являются инвестиционные решения, возникающие при взаимодействии участников инвестиционного процесса на производственном предприятии.

**Предмет исследования** – моделирование инвестиционных процессов на основе концепции индуктивного представления производственных функций.

**Методы исследования.** При разработке концепции индуктивного представления производственной функции использованы методы теорий производственных функций, системного анализа и экономико-математического моделирования. К созданию методологических основ моделирования инвестиционных процессов привлечены методы математического анализа, теории иерархических систем и системного анализа. При разработке методических основ построения инструментальных средств прединвестиционного исследования промышленных предприятий применялись методы теории множеств, нелинейных функций, функционального подхода и теории алгоритмов. На этапе создания технологий обоснования инвестиционных решений использовались методы теории инвестиций, предельной производительности, теории активных систем, включая механизмы стимулирования, комплексного оценивания, активной экспертизы и теории нечетких множеств.

### **Научная новизна результатов исследования**

Научная новизна основных результатов исследования определяется следующим:

- разработан авторский теоретико-методологический подход к индуктивному представлению производственной функции производственного предприятия, позволяющий использовать производственные функции в задачах моделирования инвестиционных процессов;
- сформулированы основные положения принципиально новой концепции индуктивного представления производственной функции для решения широкого класса задач обоснования вариантов инвестиционного развития промышленного предприятия;
- созданы методологические основы индуктивного моделирования инвестиционных процессов, которые представлены в виде предложенных автором систем классификации инвестиционных задач фирмы и их функциональных моделей, а также системных принципов построения и взаимодействия основных компонентов моделей данного класса;
- разработана оригинальная концептуальная модель процессов инвестирования на промышленном предприятии как совокупности решающих правил (правил принятия инвестиционных решений) и процедур индуктивного представления производственной функции по фактору инвестиционного капитала и ее предельных модификаций на основе методов имитационного моделирования функций затрат производственных участков;
- обоснованы и разработаны методические основы построения инструментальных средств индуктивного моделирования производственных функций и их предельных модификаций, технологических процессов и инвестиционных моделей производства, поддерживающих все аспекты прединвестиционного анализа промышленных предприятий в рамках введенной системы классификации инвестиционных задач;
- обоснована целесообразность агрегированного описания множества затратных функций, обеспечивающего решение проблемы объективной сложности индуктивного подхода;
- предложена технология обоснования инвестиционных решений на базе двухэтапной стратегии становления инвестиционных отношений между потенциальными инвесторами и реципиентами, позволяющая проводить предварительный массовый просмотр проектов методом «экспресс-анализа» в короткие сроки и глубокий анализ для нескольких отобранных вариантов инвестиционных проектов на основе индуктивного моделирования;
- предложены способы поддержки технологии обоснования инвестиционных решений системы комплексного оценивания эффективности инвестиционных проектов, модифицированной для данного класса задач на основе процедур транзитивного замыкания, активной экспертизы и расширения

свойства ранжируемости сопоставляемых объектов на базе нечеткого описания частных критериев;

- выявлена необходимость разработки специализированного комплекса прикладных программ, поддерживающих все этапы прединвестиционного исследования на основе индуктивного подхода и разработки алгоритмов их реализации;
- на основе разработки методов экспресс-анализа и индуктивного конструирования инвестиционных процессов, а также результатов их использования в практике предприятий подтверждены основные научные положения проведенного исследования.

### **Теоретическая и практическая значимость исследования.**

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что предложенная концепция индуктивного представления производственных функций выступает в качестве научной основы дальнейшего развития парадигмы экономического исследования в актуальной области инвестиционных процессов, изучение которых требует глубинного проникновения в технологические аспекты производственного процесса на предприятии.

Методологические основы индуктивного моделирования инвестиционных процессов определяют стратегическое направление в области разработки эффективных методов прединвестиционного исследования экономических объектов, способных не только оценивать привлекательность инвестиционных проектов, но и решать задачи их разработки в рамках экономических критериев.

Научные положения концепции индуктивного представления производственной функции могут служить теоретическим базисом дальнейшего развития инструментальных средств экономического исследования в широком спектре задач моделирования инвестиционных процессов промышленного предприятия с учетом реальных и перспективных технологий на предприятии.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенная двухэтапная стратегия прединвестиционного анализа, включающая в себя предварительный, а соответственно потому и малозатратный «экспресс-анализ» и более точные способы конструирования индуктивных производственных функций, являются стимулом к развитию инновационной политики предприятия.

Теоретико-прикладное значение диссертационной работы определяется также возможностью проектирования на практике реальных методов, генерируемых методологией. Поэтому разработанные методы экспресс-анализа и конструирования производственной функции подтверждают жизнеспособность методологии индуктивного моделирования инвестиционных процессов.

Математические методы и модели построения инструментальных средств индуктивного моделирования производственных функций, технологических и

инвестиционных процессов реального производства дают наиболее достоверный результат инвестору при оценке инвестиционного проекта.

Результаты индуктивного конструирования желаемой производственной функции, рассчитанные на основе последовательного анализа проблемных участков производства, могут служить отправным пунктом для инновационного изменения технологического процесса.

Моделирование процессов принятия инвестиционных решений на основе системы комплексного оценивания позволяет избежать субъективности на заключительной стадии при экспертной оценке.

Основные положения диссертации могут быть использованы при разработке региональной инвестиционной политики в целях повышения конкурентоспособности предприятий региона, для организации инвестиционной и инновационной деятельности в научных организациях, вузах и на промышленных предприятиях.

Тема и содержание диссертации относятся к области исследования научной специальности ВАК 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики», раздел 1. Математические методы, п.1.1. Разработка и развитие математического аппарата анализа экономических систем: математической экономики, эконометрики, прикладной статистики, теории игр, оптимизации, теории принятия решений, дискретной математики и других методов, используемых в экономико-математическом моделировании; п.1.4. Разработка и исследование моделей и математических методов анализа микроэкономических процессов и систем: отраслей народного хозяйства, фирм и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способы количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования принятия решений; раздел 2. Инструментальные средства, п. 2.1 Развитие теории, методологии и практики компьютерного эксперимента в социально-экономических исследованиях и задачах управления; п.2.3 Разработка систем поддержки принятия решений для рационализации организационных структур и оптимизации управления экономикой на всех уровнях.

#### **Апробация результатов исследования**

Результаты исследования на различных его этапах представлялись в научных докладах и обсуждались на международных и всероссийских конференциях и семинарах, в том числе на научно-образовательном семинаре (Варна, Болгария, 1997, 2000, 2002, 2004, 2005), на всероссийских научно-практических конференциях: Информация, инновации, инвестиции (Пермь 2003, 2004), III Всероссийской научно-практической конференции: Факторы устойчивого развития экономики России на современном этапе (Пенза, 2005), на НТК (Пермь, 1991), на НПК: Экономическая и энергетическая безопасность регионов России, (Пермь, Институт экономики УрО РАН, 2003), на Всероссийской НПК: Реформирование системы управления общественными финансами региона: теория и практика, (Пермь, Институт экономики УрО РАН, 2004), на VII Все-

российской НПК: Формирование гуманитарной среды и внеучебная работа в вузе, техникуме, школе (Пермь, 2005).

Результаты диссертационного исследования использованы при разработке инвестиционного проекта размещения заказа администрации Пермской области на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментальной информационно-аналитической системы инновационного развития региона в соответствии с планом НИР ПГТУ, в деятельности Департамента экономики и инвестиций администрации г. Перми, в работе Главного управления экономики Пермской области, в стратегической программе инвестиционного развития ЗАО «Каскад-ПМ», а также в учебном процессе Пермского государственного университета и Пермского государственного технического университета. Теоретико-методологические положения диссертации используются для профессионального обучения, переподготовки и повышения квалификации в курсах «Инвестиционный менеджмент», «Управление проектами» и «Экономика фирмы» в Пермском техническом университете, Региональном межотраслевом центре переподготовки кадров.

Наиболее полно результаты исследований отражены в монографиях:

-« Система поддержки принятия инвестиционных решений на основе индуктивного моделирования производственных функций»;

-«Аналитическое исследование объектов инвестирования»;

-«Индуктивное конструирование инвестиционных стратегий предприятия»;

-« Индуктивное моделирование инвестиционных процессов: теория и практика».

Основные положения и результаты диссертационной работы нашли свое отражение в 42 публикациях автора общим объемом 46 п. л.

**Структура и объем диссертации.**

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка, включающего 357 наименований и приложений, дополняющих содержание исследования. Основной текст, изложенный на 315 страницах, включает 111 рисунков, 11 таблиц.

**Во введении** обоснована актуальность работы, сформулированы цель, сущность проблемы и частные задачи исследования, определены положения, выносимые на защиту, формулируются теоретическая и практическая значимость исследования и другие предусмотренные правилами квалификационные признаки диссертации.

**В первой главе** «Актуальность проблемы обновления парадигмы исследования инвестиционных процессов на основе моделей производственной функции предприятия» формулируется одна из главных причин потери темпа инвестиционного развития экономики современной России; раскрывается актуальность обновления сложившейся парадигмы представления производственной функции; разрабатывается концепция индуктивного подхода; предложено исследование инвестиционных процессов предприятия на основе индуктивных

моделей производственной функции; осуществляется математическая постановка научной проблемы; обосновывается состав и структура частных задач исследования.

**Во второй главе** «Методологические основы индуктивного моделирования инвестиционных процессов на промышленном предприятии» предложена система классификации инвестиционных задач фирмы; разрабатываются их функциональные модели и система индуктивного моделирования инвестиционных процессов; определены системные принципы построения и взаимодействия основных компонентов моделей данного класса, исследование которых предпочтительнее проводить методом имитационного моделирования.

**В третьей главе** «Методические основы построения инструментальных средств индуктивного моделирования инвестиционных процессов на промышленных предприятиях» созданы методические основы построения инструментальных средств математического моделирования. Рассматриваются вопросы построения совокупных затратных функций производственных участков, индуктивных производных функций и их модификаций, а также инструментальные средства построения технологических процессов в производстве.

Разработана формальная система, которая представляет функциональные модели новых задач инвестирования в рамках созданного инструментария для тех ситуаций, когда возникает новая задача, не предусмотренная системой классификации.

**В четвертой главе** «Технология обоснования инвестиционных решений» выстраивается двухэтапная стратегия процесса становления инвестиционных отношений между потенциальными инвесторами и реципиентами. Стратегия предполагает обеспечить на первом этапе малозатратный, но массовый индуктивный анализ инвестиционных проектов, а на втором этапе – уже обстоятельную проработку с использованием имитационного моделирования для окончательного принятия инвестиционного решения инвестором и реципиентом.

Реализуемость «желаемой» производственной функции устанавливается на основе последовательного анализа участков с низкой пропускной способностью производства, выполненных в соответствии с гипотезой беззатратности. Результаты индуктивного конструирования желаемой производственной функции могут служить технико-экономическим заданием по разработке технического решения об инновационном развитии предприятия – конкурента на инвестиции. Такое задание выражает конструктивную связь между предприятием и наукой, а получение желаемой производственной функции - конструктивную связь между предприятием и инвестором.

**В заключении** обобщены результаты диссертационного исследования, сформулированы основные выводы. Результаты имеют научное и практическое значение, внедрены в учебный процесс, прошли апробацию на научно-практических конференциях, а также на реальных производственных предприятиях.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. Разработана авторская концепция индуктивного представления производственных функций промышленного предприятия, являющаяся научной основой и весомым аргументом дальнейшего развития парадигмы экономического исследования в актуальной области инвестиционных процессов.**

Основной проблемой принятия эффективных инвестиционных решений следует считать отсутствие научно-обоснованных методик выявления истинных инвестиционных возможностей предприятий, что не позволяет получать достоверную информацию, снижающую риск инвестора.

Решение данной проблемы предполагает проведение целенаправленного экономико-математического анализа и моделирования производственных процессов, однако в рамках действующей парадигмы дедуктивного представления производственной функции это трудноосуществимо.

Традиционная производственная функция (ПФ) предусматривает описание лишь эффективных технических способов, таких, когда производится максимум производимого продукта при заданных объемах затрачиваемого ресурса, либо затрачивается минимум объема ресурса для установленных размеров производства. При этом не учитывались вопросы стратегического развития предприятий в условиях изменяющейся внешней, в том числе конкурентной среды, включая стратегии инвестиционного развития. Кроме того, в условиях кластерной и сетевой организации промышленности ориентация только на такие подходы к решению проблемы эффективности современных предприятий не позволяет использовать потенциальные эффекты синергии, и, следовательно, с точки зрения системного анализа, и анализа инвестиционного развития, они малопродуктивны.

Долгие годы эти вопросы относились к задачам управления, выходящим за рамки экономики, пока не стало ясно, что фундаментальные изменения в эффективности инвестиционных решений возможны при углубленном понимании самого предмета инвестирования на предприятии на основе принципиальной, качественной переоценки содержания производственной функции.

Ключевая роль производственной функции становится понятной из концептуальной модели процесса инвестирования на промышленном предприятии, в которой участвуют решающие правила.

Решающие правила (РП) являются правилами, по которым принимаются инвестиционные решения:

РП1 – соответствие решения об увеличении объема производства спросу;

РП2 – соответствие решения об увеличении объема производства его возможностям;

РП3 – целесообразность вложения инвестиций в расширение производства;

РП4 – целесообразность вложения инвестиций в модернизацию производства с целью увеличения производственной мощности;

РП5 – целесообразность вложения инвестиций в модернизацию производства с целью увеличения спроса на основе повышения привлекательности конечного продукта;

РП6 – целесообразность вложения инвестиций в модернизацию производства с целью изменения ассортимента;

РП7 – целесообразность принятия инвестором решения об инвестировании.

Анализ концептуальной модели процесса инвестирования на промышленном предприятии (рис.1) показывает, что параметры производственной функции используются во всех решающих правилах принятия инвестиционных решений. Вместе с тем ПФ должна быть связана с реальным производством, где и происходят разнообразные инвестиционные изменения, а сложившееся традиционное экономико-статистическое представление производственной функции (дедуктивное) не отвечает этим требованиям. Поэтому возникает необходимость разработки новой концепции представления ПФ, упоминания о которой встречаются в экономических исследованиях второй половины прошлого века.

Концепция индуктивного подхода строится на базе аддитивно-последовательной процедуры определения функции совокупных затрат производственных участков в соответствии с содержанием технологического процесса и ограничениями реального производства с последующим при необходимости переходом к обратной ей производственной функции.

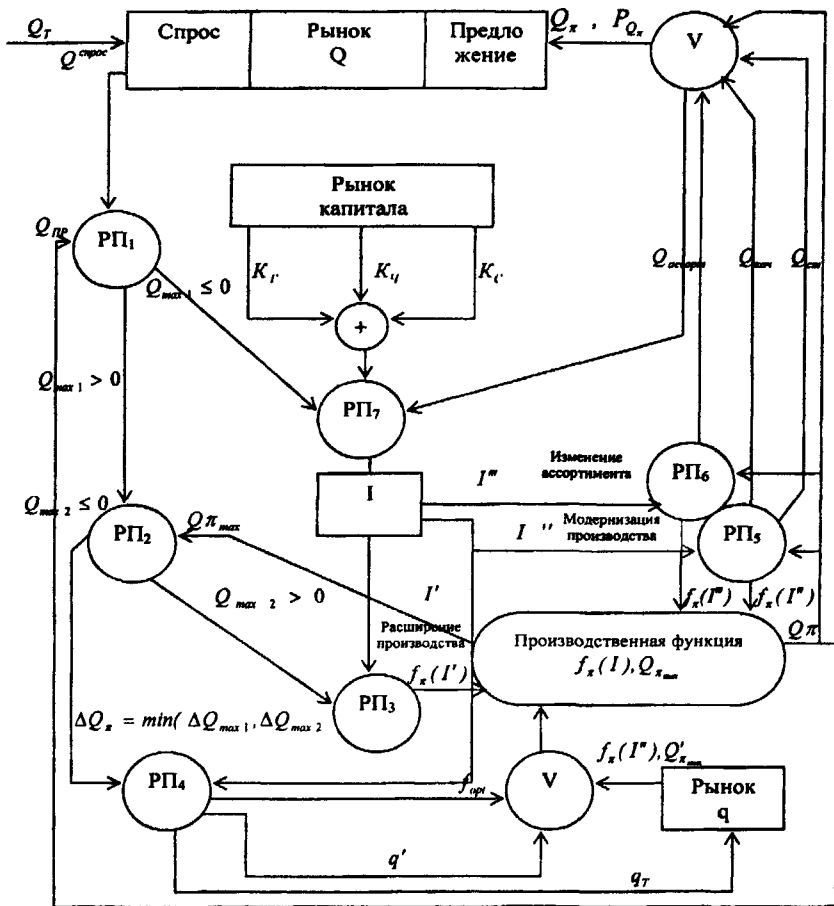


Рис. 1. Концептуальная модель процесса инвестирования на промышленном предприятии

где:

$Q_{\text{пр}}$  – текущий объем производства,

$\Delta Q_{\text{max}1} = Q_c - Q_{\text{пр}}$  – соответствие текущего объема производства спросу (потребность в расширении),

$\Delta Q_{\text{max}2} = Q_{\text{max}}^{\pi} - Q_{\text{пр}}$  – резерв расширения производства,

$Q_{\text{max}}^{\pi}$  – максимально возможный объем производства (на данном производстве),

$Q_{\pi}$  – предложение товара на рынке,

$P_{Q_{\pi}}$  – цена продукта  $Q$ ,

$\Delta Q_{\pi}$  – минимальное количество продукта из максимально возможных объемов производства,

$\Delta Q_{\text{max}1} > 0$  – есть собственные возможности для расширения производства,

$\Delta Q_{\text{max}1} < 0$  – необходимы инвестиции для расширения производства,

$\Delta Q_{\pi}$  – продукция предприятия  $\pi$ , идущая на рынок,

$Q^{\text{спрос}}$  – внешний спрос на продукт на рынке,

$\Delta Q_{\tau}^{\text{спрос}}$  – количество транзитной продукции,

$Q_{\text{ассорт}}$  – количество произведенной продукции с измененным ассортиментом,

$Q_{\text{кач}}$  – количество произведенной продукции с измененным качеством,

$Q_{\text{ст}}$  – количество произведенной продукции с измененной стоимостью,

$q$  – рынок комплектующих товаров,

$q_{\tau}$  – рынок комплектующих товаров, отданных другим производителям,

$q'$  – «узкое» место,

$V$  – логическая функция «или»,

$f_{\text{опт}}$  – ПФ после оптимизации (без модернизации) производственного процесса,

$I$  – общие инвестиции,

$I'$  – инвестиции, идущие на расширение производства,

$I''$  – инвестиции, идущие на модернизацию,

$I'''$  – инвестиции, идущие на изменение ассортимента,

$K_{\text{г}}$  – государственный капитал,

$K_{\text{ч}}$  – частный капитал,

$K_{\text{с}}$  – смешанный капитал.

Структура процедуры индуктивного представления ПФ включает в себя технологическую часть (выражения (1), (2)), описывающую зависимость масштабов расходования ресурсов при выполнении предусмотренных технологических операций от объема произведенного конечного продукта:

$$\left\{ 1 \cdot k_j; j = \overline{1, |\theta_Q|} \right\} = 1_Q, \quad (1)$$

где  $1_Q$  – единица производимого продукта,

$\theta_Q = \left\{ \theta_j; j = \overline{1, |\theta_Q|} \right\}$  – множество технологических операций,

$k_j$  – доля участия каждого ресурса в производстве единицы продукции.

А также произвольное множество  $Q_Q$  продукта в количестве  $Q$ :

$$\left\{ k_j \cdot Q; j = \overline{1, |\theta_Q|} \right\} = 1_Q \cdot Q = Q_Q; \quad (2)$$

где  $Q$  - количество произведенного продукта.

Последовательность перехода от функций затрат производственных участков с закрепленными за ними технологическим операциям по производству произвольного продукта (представленных для упрощения в линейаризованной форме) описывается следующим выражением:

$$C_{s_j}(\vartheta_j) = a_{oj} + a_{1j}\vartheta_j, \quad j = \overline{1, |\theta_Q|}, \quad (3)$$

где  $C_{s_j}(\vartheta_j)$  - функция затрат производственных участков

$a_{oj}$  - постоянные затраты

$a_{1j}$  - переменные затраты

$\vartheta_j$  - количество технологических операций

при ограничениях, обусловленных местными условиями расходования каждого ресурса

$$\vartheta_j \leq \vartheta_j^{\max}, \quad j = \overline{1, |\theta_Q|}, \quad (4)$$

где  $\vartheta_j^{\max}$  - максимально допустимое количество технологических операций к функциям затрат на этих участках от количества конечного продукта  $Q$

$$C_{s_j}(Q) = a_{oj} + a_{1j}k_j Q, \quad Q \leq Q_{j\max} = \vartheta_j^{\max} / k_j, \quad j = \overline{1, |\theta_Q|}, \quad (5)$$

где  $C_{s_j}(Q)$  - функция затрат на производство  $Q$  продукта,

$Q$  - количество производимого продукта,

$Q_{j\max}$  - максимально возможное количество производимого продукта.

где ограничения следуют из очевидного соотношения

$$k_j Q_{j\max} = \vartheta_j^{\max}, \quad j = \overline{1, |\theta_Q|}. \quad (6)$$

Тогда функция общих затрат на производство конечного продукта  $Q$

$$C_Q(Q) = \sum_{j=1}^{|\theta_Q|} C_{s_j}(Q) = \sum_{j=1}^{|\theta_Q|} (a_{oj} + a_{1j}k_j Q), \quad Q \leq Q_{\max}, \quad (7)$$

где  $C_Q(Q)$  - функция общих затрат на производство конечного продукта  $Q$ .

Для представления функции общих затрат сделаем замещения:

$$a_Q = 1 / \sum_{j=1}^{|\theta_Q|} a_{1j}k_j, \quad a_{oQ} = \sum_{j=1}^{|\theta_Q|} a_{oj} / \sum_{j=1}^{|\theta_Q|} a_{1j}k_j, \quad (8)$$

$$Q_{\max} = \min \left\{ Q_{j\max} = \vartheta_j^{\max} / k_j; j = \overline{1, |\theta_Q|} \right\}, \quad (9)$$

где  $Q_{\max}$  - ограничения на ПФ по «узкому» участку производства

может быть интерпретирована как функция, обратная производственной, а производственная функция -

$$Q(C) = a_Q C_Q - a_{wQ}, C_Q \leq C_Q(Q_{max}), \quad (10)$$

как функция, обратная функции затрат.

При инвестициях  $I$  с рабочей точки  $C_{QP}$ , обозначающей начало инвестиционного процесса -

$$C_Q = C_{QP} + I, \quad (11)$$

выражение (10) преобразуется в описание производственной функции по фактору инвестиционного капитала, включающего в себя все производственные факторы -

$$Q = a_Q I + a_Q C_{QP} - a_{wQ}. \quad (12)$$

Естественно, что предлагаемое представление ПФ не должно противоречить известным концепциям по фундаментальным экономическим закономерностям.

Для двухфакторной однопродуктовой ПФ проведено исследование совпадения признаков обоих представлений: частичная взаимозаменяемость, необходимость наличия каждого фактора, уменьшения отдачи одного фактора, пропорциональная связь между основным продуктом и факторами.

Разработка процедуры индуктивного представления ПФ (рис. 2) позволила сформулировать следующие принципиальные положения концепции.

1. Аддитивность достаточно громоздкой для сложного производства процедуры определения функций общих затрат благодаря закону ассоциативности для сумм, обеспечивает уменьшение числа слагаемых и возможность агрегирования представления ПФ, что позволяет акцентировать внимание на ключевых (узких) местах технологических процессов в задачах конструирования желаемых ПФ (принцип агрегирования).

2. Объекты моделирования как сложные системы должны исследоваться с использованием многомодельного подхода, требующего привлечения к моделированию широкого спектра модификаций ПФ, касающихся сложных категорий ассортимента и цены основного продукта (его качества), оптимизации, модернизации и устойчивости производства, отдачи производственных факторов и пр. (принцип многомодельности).

3. Многомодельность исследования инвестиционных процессов предприятия на основе индуктивного представления ПФ вызывает необходимость разработки системных принципов построения и использования инструментальных средств моделирования инвестиционных процессов (принцип системности).

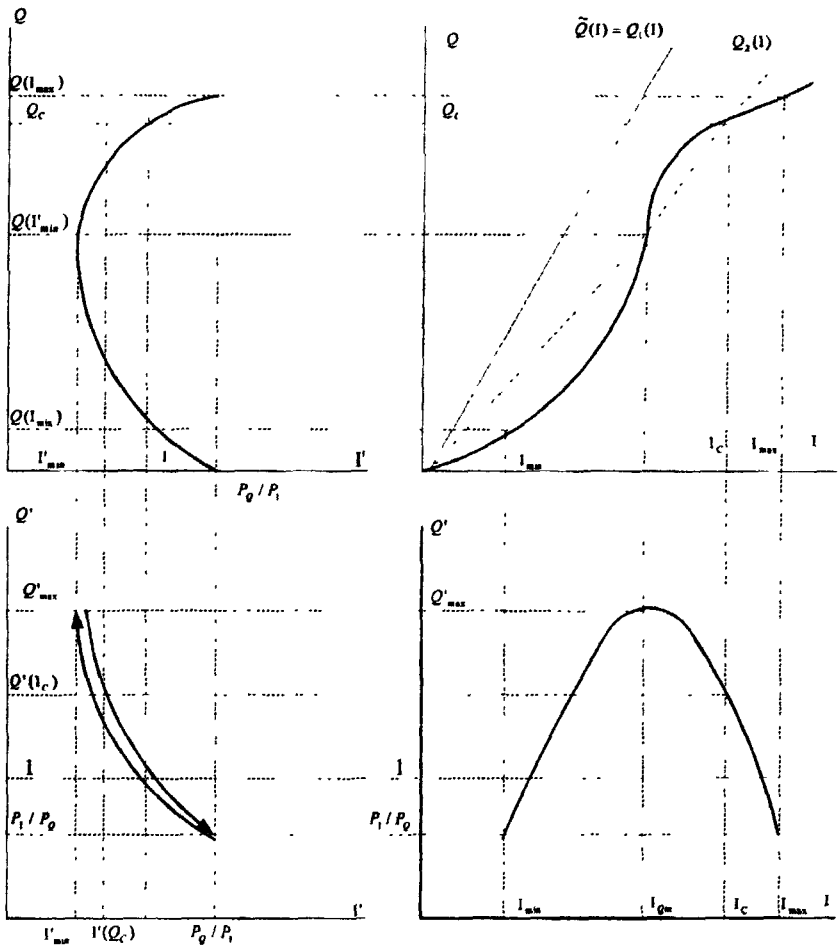


Рис. 2. Соотношение предельной производительности и предельных затрат производственной функции по фактору инвестиционного капитала

4. Сущностное выражение индуктивного подхода к представлению ПФ, заключающееся в ориентации на реальные производственно-технологические процессы, предполагает привлечения адекватного инструмента его описания,

каковым может служить функциональное представление производственной деятельности предприятий (принцип функционального подхода).

5. Сложность и многообразие имитационных моделей инвестиционных процессов с использованием индуктивного представления ПФ обуславливают целесообразность построения формальных систем перечисления заданного класса инструментальных средств – метаинструментальных средств моделирования (принцип метамоделирования).

6. Несоответствие аналитической сложности (трудоемкости) индуктивного представления ПФ при использовании точного описания функций затрат большому числу объектов экономического исследования (потенциальных реципиентов) устраняется благодаря линейной аппроксимации функций затрат в рамках экспресс-метода моделирования инвестиционных процессов на этапе предварительного отбора (принцип экспресс-анализа).

7. Результаты многомодельного исследования потенциальных объектов инвестирования в рамках разработанной концепции позволяют получить многокритериальные оценки, в то время как инвестиционные решения предполагают ранжирование рассматриваемых вариантов по единому критерию, который целесообразно определять методами комплексного оценивания (принцип комплексного оценивания).

8. Аналитическая сложность построения производственной функции посредством обращения функции совокупных затрат, в общем случае не описываемой линейной зависимостью, подтверждает целесообразность имитационного моделирования процесса производства как функции совокупных затрат по заданной технологии на основе последовательности элементарных операций его расширения с последующей взаимозаменяемой областей определения и значений (принцип имитационного моделирования).

Индуктивное моделирование ПФ способно привести к нахождению эффективных вариантов инвестирования на потенциальном множестве сочетаний инвесторов  $I$  и реципиентов  $\pi$ , т. е.  $V_i \times V_\pi$  ( $B$  – оператор булеана). Ориентация на этот конечный результат определяет состав и структуру частных задач исследования (рис. 3).

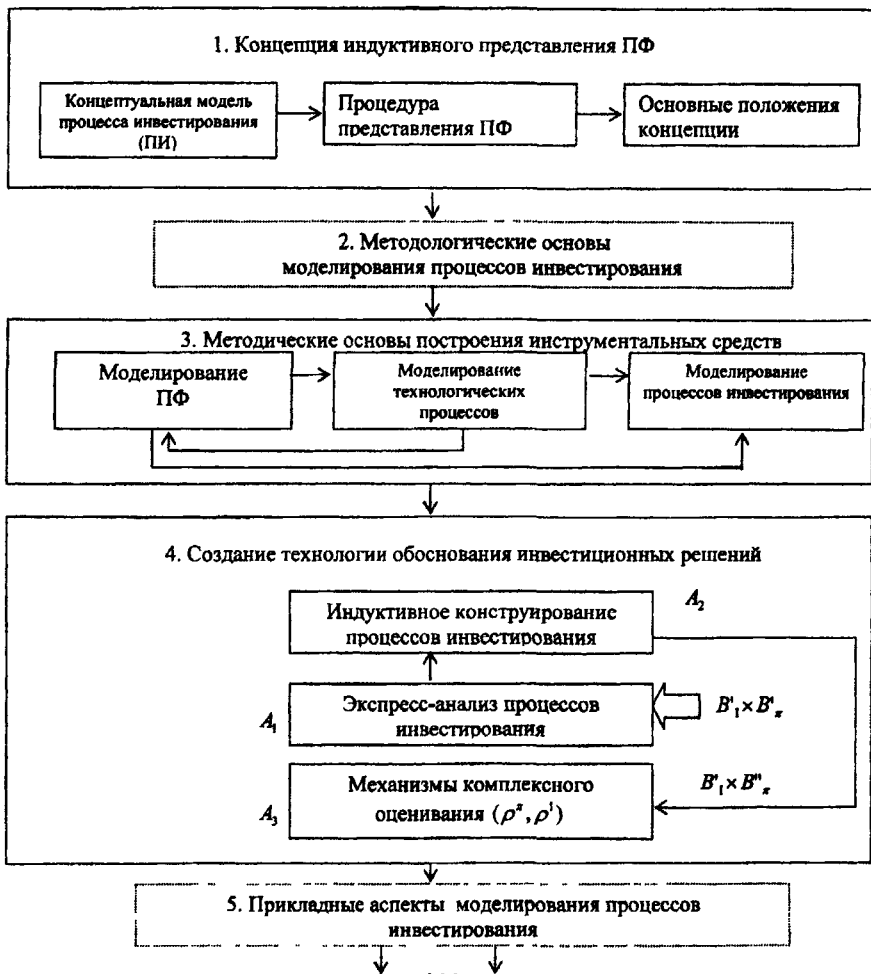


Рис. 3. Структура частных задач исследования

## **2. Созданы методологические основы индуктивного моделирования инвестиционных процессов, позволяющие осуществить научно-обоснованный выбор эффективных объектов для финансирования.**

При моделировании инвестиционных процессов роль индуктивных производственных функций возрастает. Когда производство фирмы (предприятия) рассматривается как экономический объект инвестирования – вложения государственного или частного капитала с целью получения дохода, то возникает ряд вопросов, ответы на которые позволят подтвердить или опровергнуть целесообразность подобного решения в ходе сопоставления с другими претендентами на финансирование.

Первая группа вопросов связана с оценкой перспектив расширения объемов существующего «налаженного по ассортименту и качеству» производства востребованного на рынке продукта.

Вторая группа вопросов возникает при решении более сложных и рискованных задач инвестирования, предполагающих, в первую очередь, модернизацию производства фирмы, а затем получение соответствующей прибыли, т.е. когда направление инвестиций связано в той или иной мере непосредственно со средствами производства и затем уже с другими факторами самого производства.

Эта группа задач, в свою очередь, может быть условно разделена на две подгруппы: модернизация уже функционирующего производства и освоение новой продукции, поскольку модернизация прежнего производства нередко фактически означает появление принципиально нового продукта.

Неотъемлемой составляющей решения инвестиционных задач предприятия (фирмы), систематизированных в форме классификационной табл. 1, является производственная функция, включающая в себя исчерпывающую информацию о технологическом процессе – потенциальном объекте инвестирования.

Многие задачи из приведенного перечня (при поблочном представлении) частично совпадают, что указывает на возможность их описания множеством стандартных блоков меньшей мощности. С этой целью необходимо построить и проанализировать обобщенные имитационные модели инвестиционных задач (рис. 4) в соответствии с предлагаемой ниже унификацией, подчеркивая особую роль в них производственных функций, инструментальное значение которых при описании инвестиционных процессов выходит за общепринятые рамки.

В дальнейшем каждую модель, описывающую функциональное решение определенной инвестиционной задачи методом имитационного моделирования с использованием производственной функции, будем называть обобщенной инвестиционной моделью производственной функции экономического объекта.

Таким образом, следующее направление нашего исследования – разработка обобщенных инвестиционных моделей производственной функции согласно принятой классификации и выделение типовых блоков, изучение которых позволит создать инструментальные основы идентификации и исследова-

ния инвестиционных моделей методом имитационного моделирования. Пусть  $A$  – множество обобщенных инвестиционных моделей производственных функций, а  $B$  – гипотетическое множество типовых блоков.

Не претендуя на исчерпывающую полноту системы классификации функциональных инвестиционных моделей производственной функции  $A$  предприятия (фирмы) и инструментальных средств (процедур) их идентификации и исследования  $B$ , автор считает, что приобретенный им опыт позволяет достаточно четко обозначить имитационное моделирование инвестиционных производственных процессов как систему. Это, в первую очередь, касается формулировки системных принципов построения и взаимодействия основных компонентов системы ( $A$  и  $B$ ), вытекающей из введенных систем классификации табл. 1 и 2, что и составляет методологическую базу исследования.

Таблица 1. Классификация основных инвестиционных задач фирмы

1. Расширение производства на существующих мощностях	2. Производство прежнего продукта (при измененной технологической функции)	3. Производство нового продукта (при изменении технологической функции)
1.1. Определение достижимых масштабов производства 1.2. Определение максимально рентабельных (оптимальных) объемов производства 1.3. Оценка возможностей расширения производства с текущей рабочей точки 1.4. Оптимизация технологического процесса (повышение экономической эффективности) 1.5. Оценка надежности (устойчивости) производства 1.6. Определение перспектив интеграции в региональный сектор экономики 1.7. Анализ путей повышения отдачи трудовых производственных факторов (на перспективу)	2.1. Анализ «узких» мест производства 2.2. Обоснование целесообразности модернизации производства 2.3. Оценка возможностей расширения производства с новой рабочей точки 2.4. Оптимизация технологического процесса модернизированного производства 2.5. Оценка надежности (устойчивости) производства 2.6. Обеспечение требуемого уровня надежности производства 2.7. Определение перспектив интеграции в региональный сектор экономики 2.8. Анализ путей повышения отдачи производственных факторов (на перспективу) 2.9. Организация инструментальной подготовки модернизируемого производства	3.1. Анализ возможностей производства нового продукта в рамках старого производства 3.2. Обоснование вариантов расширения производственной базы 3.3. Оптимизация технологического процесса 3.4. Определение максимально рентабельных (оптимальных) объемов производства 3.5. Определение перспектив интеграции в региональный сектор экономики 3.6. Обеспечение требуемого уровня надежности производства 3.7. Анализ путей повышения отдачи производственных факторов (на перспективу) 3.8. Организация инструментальной подготовки проектируемого производства

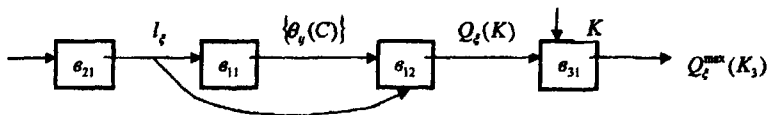


Рис. 4. Модель для определения достижимых масштабов однопродуктового производства

**Принцип 1.** Иерархичность подсистемы функциональных инвестиционных моделей производственных функций  $A$  по глубине проникновения инвестиционных процессов в экономическую деятельность предприятия (сложность структуры) проявляется в форме вложения моделей с меньшей глубиной инвестирования в модели с большей глубиной и, как следствие, в обратной совместимости.

**Принцип 2.** Вложенность (совместимость) подсистемы функциональных инвестиционных моделей производственных функций в направлении обратном нарастанию сложности поведения экономико-технологических процессов: однопродуктовое производство, производство в фиксированном и расширяющемся ассортименте, интеграция в региональный сектор экономики.

**Принцип 3.** Унификация инструментальных средств (процедур) идентификации и исследования функциональных инвестиционных моделей производственных функций.

Проявляется в возможности формального синтеза (вывода структур) моделей на основе функционального подхода, что устанавливает особые требования к процедурной системе «вход-выход» в отношении стандартизации.

**Принцип 4.** Внутренняя структурированность подсистемы инструментальных средств (процедур) идентификации и исследования функциональных инвестиционных моделей производственных функций:  $V_2 \rightarrow V_1 \leftarrow V_3$ , где  $V_1$  – блок процедур построения производственных функций,  $V_2$  – блок процедур построения технологических процессов,  $V_3$  – блок процедур исследования функциональных инвестиционных моделей производственных функций.

**Принцип 5.** Примат подсистемы функциональных инвестиционных моделей производственных функций над инструментальными средствами (процедурами) их идентификации и исследования, описываемый гомоморфизмом  $A \rightarrow B$  и учитываемый при разработке элементов подсистемы  $B$ , которые должны быть полностью адаптированы ко всем задачам из  $A$ , являющимся прообразом по отношению к ним.

Таблица 2. Система классификации инструментальных средств идентификации и исследования инвестиционных моделей производственных функций

В <sub>1</sub> . Блок процедур построения производственных функций	В <sub>2</sub> . Блок процедур построения технологических процессов	В <sub>3</sub> . Блок процедур исследования инвестиционных моделей
<p><math>\epsilon_{11}</math>. Построение затратных функций</p> <p><math>\epsilon_{12}</math>. Построение производственных функций по фактору издержек (затрат)</p> <p><math>\epsilon_{13}</math>. Построение производственной функции в денежном выражении</p> <p><math>\epsilon_{14}</math>. Построение затратных функций комплектов основного продукта</p> <p><math>\epsilon_{15}</math>. Построение производственной функции и предельной производительности комплектов основного продукта</p> <p><math>\epsilon_{16}</math>. Построение производственных функций по трудовому ресурсу в денежном выражении</p>	<p><math>\epsilon_{21}</math>. Размещение технологического процесса на средствах производства</p> <p><math>\epsilon_{22}</math>. Генерация вариантов размещения технологического процесса на средствах производства</p> <p><math>\epsilon_{23}</math>. Формальная система перечисления классов эквивалентности технологических процессов</p> <p><math>\epsilon_{24}</math>. Анализ функциональной избыточности производственных участков</p> <p><math>\epsilon_{25}</math>. Синтез множества эквивалентных технологических процессов</p> <p><math>\epsilon_{26}</math>. Структурная оптимизация технологического процесса</p>	<p><math>\epsilon_{31}</math>. Определение потенциальных возможностей производства</p> <p><math>\epsilon_{32}</math>. Установление связи между приращениями продукта и затрат</p> <p><math>\epsilon_{33}</math>. Оценка эффективности инвестирования в расширение производства</p> <p><math>\epsilon_{34}</math>. Установление связи параметров производственных функций по трудовому ресурсу с системами стимулирования труда</p> <p><math>\epsilon_{35}</math>. Установление связи параметров производственной функции по трудовому ресурсу с системами управления персоналом</p> <p><math>\epsilon_{36}</math>. Замена затратных функций в ходе модернизации производства.</p> <p><math>\epsilon_{37}</math>. Сравнение вариантов модернизации по выбранному критерию</p> <p><math>\epsilon_{38}</math>. Запуск модернизируемого (разворачиваемого) производства</p>

Упомянутый гомоморфизм устанавливает требования к каждой процедуре блока В, учитывающие особенности построения всех моделей, имеющих с ней семантические (содержательные) связи.

**Принцип 6.** Процедуры блока построения производственных функций строятся на основе затратных функций участков производства и в денежном выражении основного продукта, поскольку основным фактором в инвестиционных моделях выступают финансовые вложения – инвестиции.

**Принцип 7.** Анализ и синтез технологических процессов, составляющие содержание процедур второго блока инструментальных средств, осуществляются на основе функционального подхода, способного формализовать и алгоритмизировать решение задач данного класса любой сложности, с помощью современных вычислительных средств.

**Принцип 8.** Процедуры исследования инвестиционных процессов, включенных в третий блок инструментальных средств, часто соотносятся с многокритериальными задачами, основным математическим аппаратом которых являются Парето-решения, механизмы комплексного оценивания, стимулирования, управления персоналом и другие средства теории активных систем в детерминированной форме, а также в ситуациях с различными аспектами неопределенности, включая нечеткие.

**Принцип 9.** Согласованность процедур идентификации и исследования инвестиционных моделей производственных функций по входу-выходу между собой. Согласованность инструментальных средств упорядочивается квадратной матрицей отношений размерности  $|B| \times |B|$ .

**3. Разработаны методические основы построения инструментальных средств индуктивного моделирования, позволяющие исследовать инвестиционные модели производственных функций в рамках введенной системы классификационных задач.**

Основной принцип методологии построения собственно производственных функций предприятия в настоящем исследовании заключается в последовательности процедур: «декомпозиция» – «композиция». На первом этапе полное производство разбивается на множество производственных участков, каждый из которых рассматривается как элементарное производство, для которого строится функция затрат (издержек). Функция, обратная функции затрат, может условно пониматься как элементарная производственная функция с той особенностью, что она описывает продукт, реализуемый по внутренним ценам, а не рыночным. Эта грань между производственной функцией предприятия и функцией затрат производственного участка может стираться, по крайней мере, в двух случаях: когда излишки продукта производственного участка выставляются на внешний рынок, и когда изучается возможность (целесообразность) закупок этого продукта на внешнем рынке в качестве альтернативы или дополнения к результатам технологического процесса рассматриваемого производственного участка. В обоих случаях внутренние цены заменяются на рыночные.

В разделе не содержится исчерпывающих решений по всем вопросам имитационного моделирования производственных функций, поскольку цель исследования заключается в разработке методологических основ создания нового набора инструментов экономического анализа экономических объектов, претендующих на лидирующие роли в конкуренции на право получения инвестиционных шансов повышения уровня своего производства на новую ступень развития.

Для того чтобы учесть все интересы менеджеров и конкурсных комиссий при разработке инструментальных средств идентификации и исследования инвестиционных моделей производственных функций, каждая процедура оформляется в обобщенной стандартной форме, содержащей необходимые для реализации подробности, что требует опережающего просмотра в цепочке раскручиваемых по сложности моделей, а также итерационного возврата к предшествующим ступеням исследования с целью их функционального расширения.

На этапе построения общей функции затрат производственного участка в форме легко алгоритмизуемой аддитивно-последовательной процедуры введено функционально полное множество элементарных (типовых) функций затрат, в том числе подмножество кусочно-линейных функций. Данный аппарат упорядочивает и упрощает искомую процедуру, а его усеченная форма способствует созданию «индикаторной» технологии построения затратных и производственных функций (естественно, с некоторой потерей точности), что особенно актуально для оснащения менеджеров потенциально инвестируемых предприятий и конкурсных комиссий инструментом оперативного сопоставления привлекательных вариантов инвестирования в развитие экономических объектов.

Стандартная процедура построения производственной функции по фактору инвестиционного капитала разработана для основных видов производств: однопродуктового производства, производства с фиксированным ассортиментом и производства, ступенчато меняющим свой ассортимент. Будучи согласованной со стандартной процедурой определения функции затрат производственных участков посредством централизованного распределения общих ресурсов и процедурой построения технологических процессов согласно установленному ассортименту основного продукта, синтезируемой на следующем шаге, она использует тот же принцип последовательного суммирования ранжированных по верхнему уровню ограничений слагаемых – функций затрат производственных участков и принцип перестановки координат области определения и значений искомой зависимости, а также замены переменной затрат (издержек) на инвестируемый капитал в качестве аргумента.

Построение производственной функции в денежном выражении связано с рыночными ценами на основной продукт, которые тоже могут иметь свою динамику (рис. 5). Это усложняет задачу, особенно тогда, когда ассортимент продукта является предметом нетривиального математического описания, а масштабы переменных (инвестиционный капитал и выручка от продажи) должны быть одинаковыми во всех областях определения и значений производственной

функции. Успешное решение данной задачи, оформленное в виде стандартной процедуры, дает инструмент экономического исследования, позволяющий сопоставлять затраты дополнительного (инвестиционного) капитала с ожидаемыми доходами вследствие расширения, либо модернизации предприятия (фирмы). Кроме того, от производственной функции в денежном выражении достаточно просто перейти к анализу эффективности инвестиционных решений через предельную отдачу и предельные издержки.

Ограничиваясь учетом только трудового ресурса (считая иные факторы используемыми в неизменном количестве), можно построить производственные функции в этой однофакторной интерпретации, если в процедуру включить элементарные функции затрат - расходы на оплату труда, исчисляемые на единицу произведенных работ в заданном ассортименте. Тогда по предложенной методике можно будет построить производственную функцию, обычную и в денежном выражении, по инвестиционному фактору, затрачиваемому на выплату заработной платы всем категориям работников, так или иначе участвующих в выпуске основного продукта. Сопоставляя полученный результат с результатом моделирования, учитывающего все виды затрат по схеме, получаем ключ к нахождению функции, иллюстрирующей зависимость от объема производства доли трудовых затрат на фоне общих инвестиций.

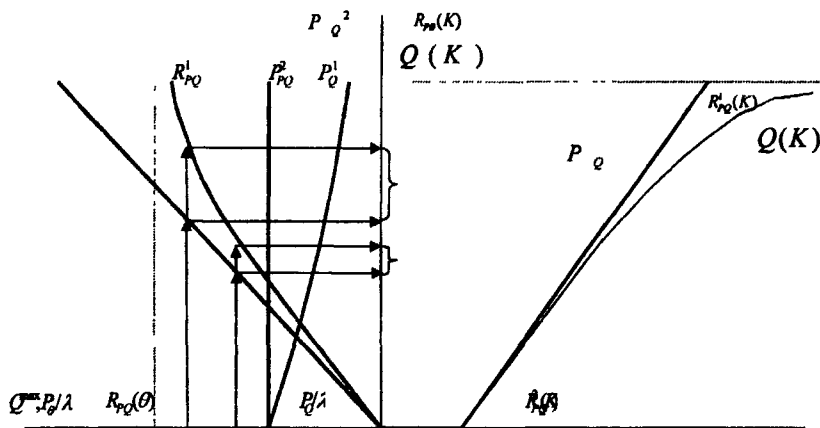


Рис. 5. Перевод однопродуктовой производственной функции  $Q(K)$  в денежное выражение  $R_{pQ}(K)$  при изменяющейся цене

Для наполнения процедуры элементарными функциями затрат трудового ресурса необходимо использовать эффективные механизмы стимулирования, получаемые в рамках теории активных систем.

При индикаторном моделировании и линейных зависимостях затрат на оплату труда от объема произведенного продукта наблюдаются участки их постоянных значений относительно инвестиционного капитала.

Для процедуры размещения технологического процесса на участках производства построен алгоритм функциональной ревизии, устанавливающий области параметров состояния производства, которые играют роль предметов труда и результатов их применения в ходе технологических операций. Это равносильно функциональному представлению производства, позволяющему переходить к его экономическому анализу без глубокого проникновения в технологические тонкости выпуска разнообразной продукции. На этой основе установлены закономерности многовариантного формирования загрузки участков производства при выпуске заказанного продукта (рис. 6, 7).

Стандартная процедура анализа функциональной избыточности производства строится на основе приведенного алгоритма разбиения произвольной функционально полной системы на подмножества функционально-избыточных, функционально необходимо-достаточных и функционально неполных подсистем и стандартной процедуры формального перечисления классов эквивалентности на множестве слов. Входом в эту систему является сама функциональная система как множество теорем, а выходом - эквивалентные элементарным функциям системы заключительные слова. По этим данным определяется коэффициент функциональной избыточности, являющийся вектором с убывающими компонентами по мере нарастания функционального отказа. Такая процедура необходима для анализа устойчивости производства к отказам оборудования и повышения ее уровня.

Стандартная процедура синтеза множества эквивалентных технологических процессов обеспечивает оптимизирующие модели наборами альтернативных (но эквивалентных) технологических процессов, а также варианты организации результативного производства при отказах оборудования.

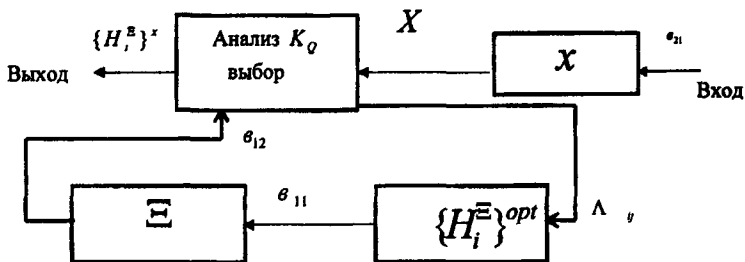


Рис. 6. Стандартная процедура  $\sigma_{22}$  генерации вариантов размещения технологического процесса на средствах производства

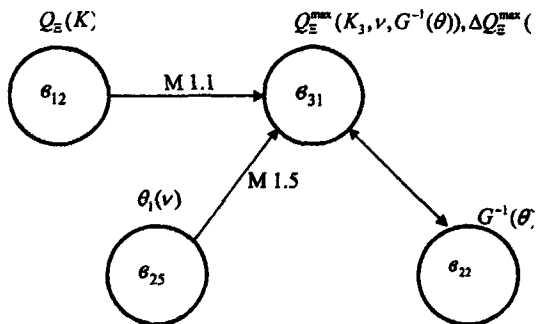


Рис. 7. Процедура определения потенциальных возможностей производства

Концепция индуктивного моделирования системы (от частного к общему, от отдельных факторов к обобщению) рассматривается в нескольких аспектах:

- в последовательном переходе от отдельных операций участков к отдельным участкам как функциональным подсистемам производства, а далее к совокупности участков (производство комплектующих основного продукта) и к производству в целом. Статистические методы обычно малоэффективны в задачах экономического моделирования подразделений производства;

- в динамически развивающемся углублении инвестиционного воздействия на производство: от расширения объема выпускаемого продукта к модернизации производства в расчете на прежний ассортимент и, наконец, с целью налаживания выпуска совершенно нового продукта;

- в упорядоченном усложнении задач имитационного моделирования по параметрам производимой предприятием продукции: однопродуктовое производство, производство в фиксированном ассортименте и динамически меняющемся ассортименте;

- во вложенности друг в друга процедур одного блока (совместимость в направлении «снизу-вверх»).

Кропотливая и весьма трудоемкая работа по представлению объектов экономической системы в качестве функциональной системы компенсируется широкими возможностями перечисления полного множества имитационных моделей производственных функций в рамках множества созданных таким образом инструментальных средств исследования инвестиционных процессов. Благодаря этому удовлетворяется несомненная потребность экономиста-исследователя в получении без особых усилий тех имитационных моделей, которые отвечают стоящим перед ним целям:

-получение предметной информации, способствующей принятию обоснованных инвестиционных решений;

-получение рекомендаций по корректировке задачи моделирования для приведения ее в разряд достижимых в рамках предоставленных инструментальных средств;

-необходимость расширения этого инструментария.

Искомая формальная система должна обладать наглядностью простотой интерпретаций результатов, сохраняя при этом всю свойственную ей многовариантность решений. Достижению таких свойств способствует соответствующий анализ объекта функционального представления, подобный проведенному выше. Из него следует, что, с одной стороны, описание функций системы необходимо осуществлять, предельно раскрывая суть преобразования на множестве переменных, с другой стороны, в форме вектора условий моделирования охватывать все многообразие возможностей разработанных инструментальных средств.

**4. В соответствии с решающими правилами концептуальной модели предложена технология обоснования инвестиционных решений на базе двухэтапной стратегии становления инвестиционных отношений между потенциальными инвесторами и реципиентами, что позволяет привлечь широкий круг потенциальных инвесторов на первом, предварительном этапе и обосновать дальнейшие расчеты по индуктивному представлению производственной функции.**

При всей общественной и социальной значимости механизмов государственной поддержки инвестиционных проектов, способных оказать определенное влияние на динамику процессов в народном хозяйстве, они могут быть существенно улучшены, если их разработка и обоснование будут построены на современном научном базисе. Основные направления этой работы, по мнению автора, целесообразно сосредоточить на решениях следующих проблем.

1. Привлечь к участию в инвестиционных конкурсах более широкий круг предпринимателей – потенциальных реципиентов посредством обеспечения их малозатратным методическим аппаратом, способным обнаружить «узкие» места производства, сформировать экономические условия их разрешения с целью создания возможностей целенаправленного поиска эффективных организационных, технических и технологических решений на инновационной основе.

2. Четко обосновать полученные, заявленные в инвестиционных проектах, экономические результаты, касающиеся показателей роста эффективности модернизируемых производств

3. Обеспечить прозрачность и убедительность итоговой конкурсной процедуры на основе современных механизмов комплексного оценивания и активной экспертизы, усовершенствованных при участии автора.

Перечисленные проблемы системы государственной поддержки инвестиционных проектов и предложенные пути их решения позволили сформулиро-

вать двухступенчатую стратегию противозатратной оптимизации процесса становления инвестиционных отношений между потенциальными инвесторами и реципиентами. На первом этапе данной стратегии обеспечивается малозаратный, приближенный, но массовый индуктивный анализ нуждающихся в производственном преобразовании предприятий («экспресс-анализ») и позволяющий сконструировать экономическое обоснование и поиск перспективных инвестиционных решений в сфере интеллектуальной собственности. На втором этапе необходим обстоятельный индуктивный анализ путем использования имитационного моделирования и сравнения принимаемых на конкурс инновационных проектов, гарантирующих их достоверность, с окончательным принятием инвестиционных проектов путем их сопоставления по всем конкурсно-значимым направлениям методами комплексного оценивания и активной экспертизы.

Качественно различимые ситуации, проявляющиеся в результате прединвестиционного анализа, и формулирующие задачи конструирования производственных ситуаций можно перечислить посредством перебора основных существенных для них параметров производственной функции:

- 1) интервалы рентабельности (ИР) расширения производства
- 2) оптимальные значения параметров расширенного производства
- 3) значения показателей эффективности инвестиций в оптимальной точке производственной функции

Результат индуктивного конструирования желаемой производственной функции как экономической категории может служить технико-экономическим заданием на разработку технического решения (решений) в области инновационного развития предприятия – конкурсанта на инвестиции (рис. 8).

Основными требованиями к существу создаваемого экспресс-анализа следует считать:

- 1) малая трудоемкость процедур (без привлечения статистических и имитационных моделей);
- 2) предметность направления инвестиционного капитала;
- 3) низкий уровень риска в оценках эффективности инвестиционных вложений;
- 4) предельная конфиденциальность относительно реальных экономических обстоятельств претендентов на инвестиции;
- 5) учет окружающей производственно-экономической среды предприятия

С этой целью построена линеаризованная модель производственной функции объекта инвестирования, описываемая выражениями, полученными на основе аддитивной процедуры суммирования затратных функций по каждому экономическому ресурсу реального производства при соответствующих ограничениях и ранжировании. Предложенные процедуры дают приближенные решения оптимизационных задач без привлечения трудоемких статистических и имитационных моделей и, благодаря индуктивному подходу, позволяют оце-

нить влияние инвестиционных решений в реальном производстве на его эффективность.

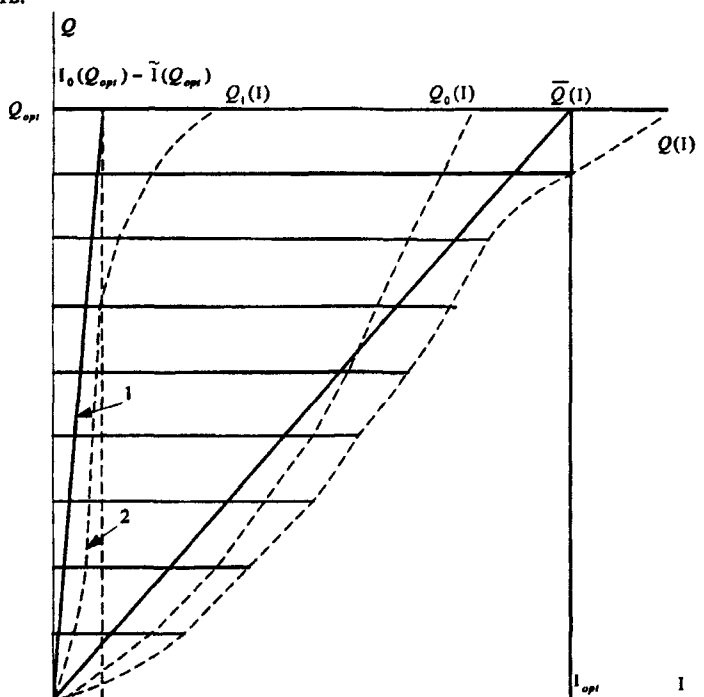


Рис. 8. Конструирование производственной функции по параметрам эффективности инвестиций

При принятии управленческих решений в самых разных областях, начиная с процедур оценки деятельности подразделений организации, с разработки проекта и заканчивая инвестиционными программами отраслевого и регионального развития, часто сталкиваются с задачей оценки сложных объектов, описываемых несколькими критериями. Наряду с прямыми экспертными оценками, линейными свертками и другими методами широко распространены методы комплексной оценки на основе построения иерархической структуры (дерева) критериев. Однако, как уже отмечалось, эти методы нуждаются в совершенствовании.

В данном разделе на дереве комплексного оценивания рассматривается процедура транзитивного замыкания, устанавливающая матрицу свертки для пары предшествующих критериев при фиксированных значениях остальных в ранге заключительной, что позволяет анализировать непосредственное влияние этой пары на итоговую оценку, ввести характеристику несимметричности мат-

риц свертки, которая дает возможность ранжировать экспертные варианты ее заполнения и формировать специальную функцию, соответствующую условиям использования известного механизма активной экспертизы.

##### **5. Исследованы прикладные аспекты индуктивного моделирования инвестиционных процессов на производственном предприятии, подтверждающие возможности использования производственных функций для решения широкого класса задач инновационного развития.**

Данный раздел содержит результаты прикладных исследований на ряде крупных предприятиях г.Перми и Пермской области: ЗАО Камкабель, ЗАО «Каскад-ПМ», «Энергетик –ПМ», ОАО «ГШМ», ООО «УЭПК», и др.

Так, на примере деятельности ЗАО «Каскад-ПМ» подтверждается уникальные возможности индуктивного подхода к конструированию «желаемых» производственных функций и обоснованию разрабатываемых инвестиционных проектов экономического характера. Главными внешними факторами, влияющими на производство (моторблоки «Каскад») ЗАО «Каскад-ПМ», являются жесткая конкуренция и сезонно меняющийся спрос на выпускаемую продукцию.

Первое обстоятельство побуждает поддерживать минимально возможную цену на этом секторе рынка, второе – создает проблему сохранения достаточно квалифицированного персонала в широком диапазоне варьирования спроса.

В целом подходы к решению данной проблемы с учетом уменьшения затрат на производство продукции следующие:

- 1) оптимизация численного состава и структуры персонала (возможны затраты на переподготовку специалистов);
- 2) частичное обновление станочного парка с целью модификации основного продукта и технологии его производства;
- 3) диверсификация ассортимента выпускаемой продукции на базе приобретенного нового оборудования;
- 4) стабилизация сезонного спроса на основной продукт на основе формирования ассортимента из «зеркально» изоморфных относительно сезонной востребованности компонентов.

Продукция предприятия ОАО «ГШМ» отличается высокой материалоемкостью (доля в себестоимости составляет порядка (40%)), а доля литья собственного изготовления, соответственно, 10% себестоимости. На графике, где представлена производственная функция вагонетки ВГ-4,5. Видно, что часть ПФ находится ниже линии рентабельности, т.е. производство убыточно при невысоких объемах производства (ниже 213 единиц). Поэтому задача снижения затрат крайне актуальна для предприятия. На графике видна возможность повышения линии ПФ путем снижения затрат на литье, и определены границы приемлемости данного решения. Следовательно, для литейного производства

может быть поставлена инновационная задача в экономической форме как допустимая область затратных функций, ограниченная минимально-допустимым объемом производства основного продукта.

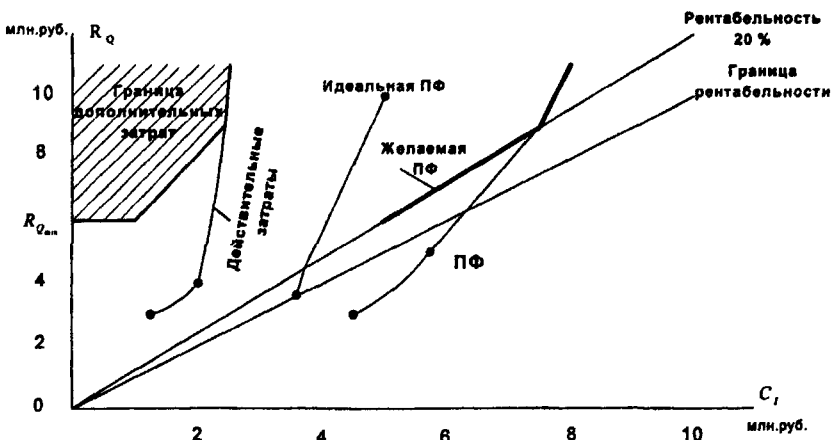


Рис. 12. Производственная функция ОАО «ГШМ» по продукту ВГ-4,5 и экономическое обоснование инновационных решений по линейному производству

Предприятие ОАО «Камкабель» имеет в себестоимости продукции 70 % затрат на сырье, и хотя рентабельность продаж высокая, снижение затрат является для данного производства первоочередной задачей, в связи с конкуренцией на рынке и «ценовой войной». Поэтому возможности повышения рентабельности производства следует соотносить со снижением объема этих затрат (например, через опцион). Обоснование необходимых масштабов снижения затрат на сырье с целью достижения заданного уровня рентабельности  $\mathcal{E}$  при установленном на ПФ объеме производства  $R_Q$  (рис. 13) можно произвести по формуле

$$\Delta C_{\text{сырье}} = (\mathcal{E} C_1 - R_Q) / \mathcal{E} C_{\text{сырье}}$$

что для случая  $\mathcal{E} = 20\%$ ,  $C = 60,2$  млн р.,  $R_Q = 66$  млн р. и  $C_{\text{сырье}} = 70\%$ ,  $C$ , составит  $\Delta C_{\text{сырье}} = 12\%$ .

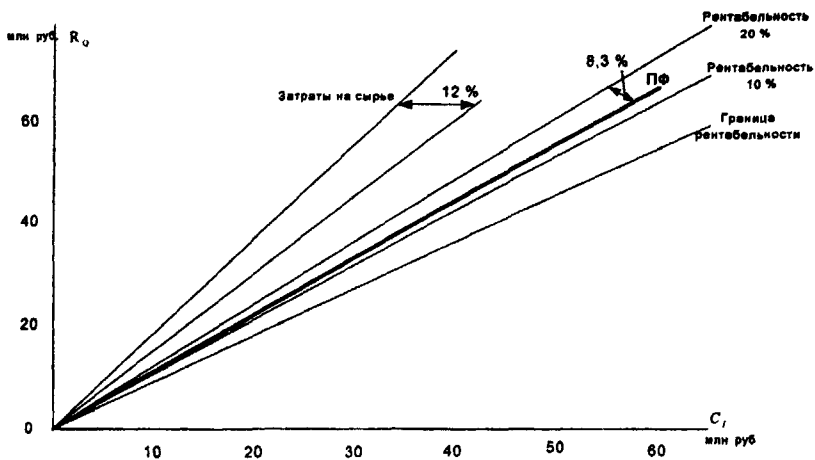


Рис. 13. Обоснование необходимых масштабов снижения затрат на сырье с целью достижения заданного уровня рентабельности

Таким образом, в работе получены следующие основные научные и практические результаты:

1. Концепция индуктивного представления производственной функции по фактору инвестиционного капитала и необходимых ее предельных модификаций методом имитационного моделирования функций затрат производственных участков.
2. Концептуальная модель процессов инвестирования на промышленном предприятии как совокупность решающих правил (правил принятия инвестиционных решений).
3. Основные положения концепции индуктивного представления производственных функций для решения широкого класса задач обоснования инвестиционных процессов на промышленном предприятии.
4. Методологические основы индуктивного моделирования инвестиционных процессов в виде расширенной системы классификации инвестиционных задач фирмы, их функциональных моделей и системных принципов построения и взаимодействия основных компонентов моделей данного класса.
5. Методические основы построения инструментальных средств индуктивного моделирования производственных функций, технологических и инвестиционных процессов реального производства, поддерживающих все аспекты прединвестиционного анализа промышленных предприятий в рамках упомянутой ранее системы классификации инвестиционных задач фирмы.

6. Двухэтапная стратегия противозатратной оптимизации процесса становления инвестиционных отношений между потенциальными инвесторами и реципиентами, сочетающая необходимую достоверность и приемлемую затратность прединвестиционного исследования на всем востребованном поле инвестиционных решений.
7. Методические основы индуктивного конструирования перспективных инвестиционных процессов на предприятии методом имитационного моделирования «желаемых» параметров производственных функций и их предельных модификаций.
8. Алгоритмические основы экспресс-анализа процессов инвестирования на принципах кусочно-линейной аппроксимации индуктивных производственных функций.
9. Система комплексного оценивания инвестиционных решений, модифицированная на основе процедур транзитивного замыкания, активной экспертизы и расширения свойства ранжируемости сопоставляемых объектов нечетким описанием их параметров.
10. Прикладные задачи моделирования инвестиционных процессов и процессов принятия инвестиционных решений в виде рекомендаций и программных продуктов.

### **Основные публикации по теме диссертации:**

#### **Монографии и учебные пособия**

1. Елохова И.В. Индуктивное моделирование инвестиционных процессов : теория и практика: Монография / ПГУ. Пермь, 2005. 14,5 п.л.
2. Елохова И.В. Система поддержки принятия инвестиционных решений на основе индуктивного моделирования производственных функций: Монография. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 8,8 п.л.
3. Елохова И.В., Абдуллов А.Р. Индуктивное конструирование инвестиционных стратегий предприятия: Монография / НИИУМС. Пермь, 2004. 4,7 п.л.
4. Елохова И.В., Стаматин В.И. Аналитическое исследование объектов инвестирования: Монография / НИИУМС, Пермь, 2005. 6 п.л.
5. Елохова И.В. Инвестиционные процессы предприятия: Учебное пособие / ПГУ. Пермь, 2005. 9 п.л.

#### **Препринт**

6. Елохова И.В. Технология принятия инвестиционных решений на основе индуктивного представления производственной функции. Препринт. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 3,3 п.л.

## Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК:

7. Елохова И.В., Севастьянова Н.Г., Меновщиков К.В., Лыков М.В. Совершенствование механизмов комплексного оценивания инвестиционных проектов в строительстве // Строительство и образование: Сб. науч. тр./ Урал. гос. тех. ун-т.: Екатеринбург, 2005. 0,25 п.л.
8. Елохова И.В., Харитонов В.А. Индуктивная процедура имитационного моделирования инвестиционных процессов производства // Строительство и образование: Сб. науч. тр./ Урал. гос. тех. ун-т.: Екатеринбург, 2005. 0,3 п.л.
9. Елохова И.В. Приведение процедуры комплексного оценивания к области варьирования частных экономических показателей // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Челябинск, 2004. 0,43 п.л.
10. Елохова И.В. Решение инвестиционных задач фирмы на основе индуктивного представления производственной функции. // Организатор производства № 2(25). М., 2005. 0,32 п.л.
11. Елохова И.В., Харитонов В.А. Комплексное оценивание эффективности инвестиционных процессов развития промышленных предприятий. // Вестник Воронежского государственного технического университета. Воронеж, 2005. 0,36 п.л.
12. Елохова И.В., Беляков А.Ю., Мерсон М.Э. Харитонов В.А. Транзитивные замыкания на деревьях комплексного оценивания // Управление большими системами Сб. тр. Вып. 9. М.: ИПУ РАН, 2004. 0,25 п.л.
13. Елохова И.В., Беляков А.Ю., Харитонов В.А. Активная экспертиза класса несимметричности матриц свертки // Управление большими системами Сб. тр. Вып. 10. М.: ИПУ РАН, 2004. 0,28 п.л.
14. Елохова И.В. Комплексное функционально-стоимостное оценивание в маркетинговой деятельности предприятия. // Вестник Российского государственного торгово-экономического университета. М. 2005. 0,35 п.л.

## Статьи:

15. Елохова И.В., Абдуллоев А.Р., Стаматин В.И., Харитонов В.А., Шустер Э.И. Проблемы имитационного моделирования экономического развития управляемого сектора региональной экономики // Теоретические и прикладные аспекты информационных технологий: Сб. науч. тр. Вып. 53. ГосНИИУМС. Пермь, 2004. 0,25 п.л.
16. Елохова И.В., Горлов Ю.Г., Камалетдинов Н.П. Парадигма экономических исследований на основе индуктивных производственных функций // Теоретические и прикладные аспекты информационных технологий. Сб. науч. тр. Вып. 54. ГосНИИУМС. – Пермь, 2005. 0,3 п.л.
17. Елохова И.В., Горлов Ю.Г., Стаматин В.И. Экспресс – анализ инвестиционного проектирования на промышленном предприятии // Теоретические и

прикладные аспекты информационных технологий. Сб. науч. тр. Вып. 54. ГосНИИУМС. – Пермь, 2005. 0,35 п.л.

18. Елохова И.В., Абдуллов А.Р., Камалетдинов Н.П. Индуктивное конструирование производственных функций // Теоретические и прикладные аспекты информационных технологий. Сб. науч. тр. Вып. 54. ГосНИИУМС. – Пермь, 2005. 0,33 п.л.

#### Тезисы докладов на научно-практических конференциях:

19. Елохова И.В. Современные проблемы в теории и практике по управлению на предприятиях: Материалы международной конференции. // Варна, 1997 0,2 п.л.

20. Елохова И.В. Рыночное равновесие как условие существования предприятия // Деп. в ВИНТИ. М., № 790-1399, 1999. 0,8 п.л.

21. Елохова И.В. Современный подход к развитию социальной сферы // Современные проблемы в теории и практике по управлению на предприятиях. Материалы международной конференции. – Варна, 2000.

22. Елохова И.В. Проблемы развития депрессивных регионов // Современные проблемы в теории и практике по управлению на предприятиях: Материалы международной конференции. Варна, 2002. 0,25 п.л.

23. Елохова И.В., Максименко А.Р., Харитонов В.А. Математическое моделирование мультиплицирующего развития объектов региональной экономики // Экономическая и энергетическая безопасность регионов России. Материалы метод. НПК, 28-29 мая 2003. Ч.3./ Институт экономики УрО РАН. Пермь, 2003. 0,18 п.л.

24. Елохова И.В., Максименко А.Р., Харитонов В.А. Расширение базовых моделей мультиплицирующего развития объектов региональной экономики // Информация, инновации, инвестиции: Материалы конференции 26-27 ноября 2003 г. / Пермский ЦНТИ. Пермь, 2003. 0,2 п.л.

25. Елохова И.В., Абдуллов А.Р., Стаматин В.И., Харитонов В.А., Шустер Э.И. Имитационное моделирование инвестиционных процессов // Современные проблемы в теории и практике по управлению на предприятиях: Материалы международной конференции. Варна, 2004. 0,32 п.л.

26. Елохова И.В. Харитонов В.А. Расширение инструментального предназначения производственных функций в задачах моделирования инвестиционных процессов: Материалы международного семинара «Современная миссия технического университета в развитии инновационных территорий». Варна, 2004. 0,3 п.л.

27. Елохова И.В. Камалетдинов М.Р., Харитонов В.А. Исследование эффективности программ регионального развития на основе процедур комплексного оценивания // Факторы устойчивого развития экономики России на современном этапе (Федеральный и региональный аспекты). Сб. материалов 3 Все-

российской НПК, 24-25 февраля 2005 . /Пензенский гос ун-т. Пенза, 2005. 0,25 п.л.

28. Елохова И.В., Абдуллов А.Р., Стаматин В.И., Харитонов В.А. Управление инновационным развитием предприятия по параметрам производственной функции // Материалы Всероссийской НПК 29-30 ноября 2004г: Реформирование системы управления общественными финансами региона: теория и практика /Институт экономики УрО РАН. – Пермь. – 0,18 п.л.

29. Елохова И.В. Иванов М.Г., Харитонов В.А., Шустер Э.И. Неманипулируемая экспертиза инновационных проектов: Материалы Всероссийской НПК 29-30 ноября 2004г: Реформирование системы управления общественными финансами региона: теория и практика Институт экономики УрО РАН. – Пермь. 0,16 п.л.

30. Елохова И.В. Харитонов В.А. Имитационное моделирование производственно-экономических процессов // Материалы научно-практической конференции «Теория и методика профессионального образования» 29 апреля 2004 г. Пермь, 2004. 0,25 п.л..

31. Елохова И.В., Абдуллов А.Р., Стаматин В.И., Шустер Э.И. Модели инвестиционного экономического развития управляемого сектора региональной экономики // Научно-информационный вестник Западно-Уральского института экономики и права «ВУЗ XXI век». Пермь, 2004. 0,3 п.л.

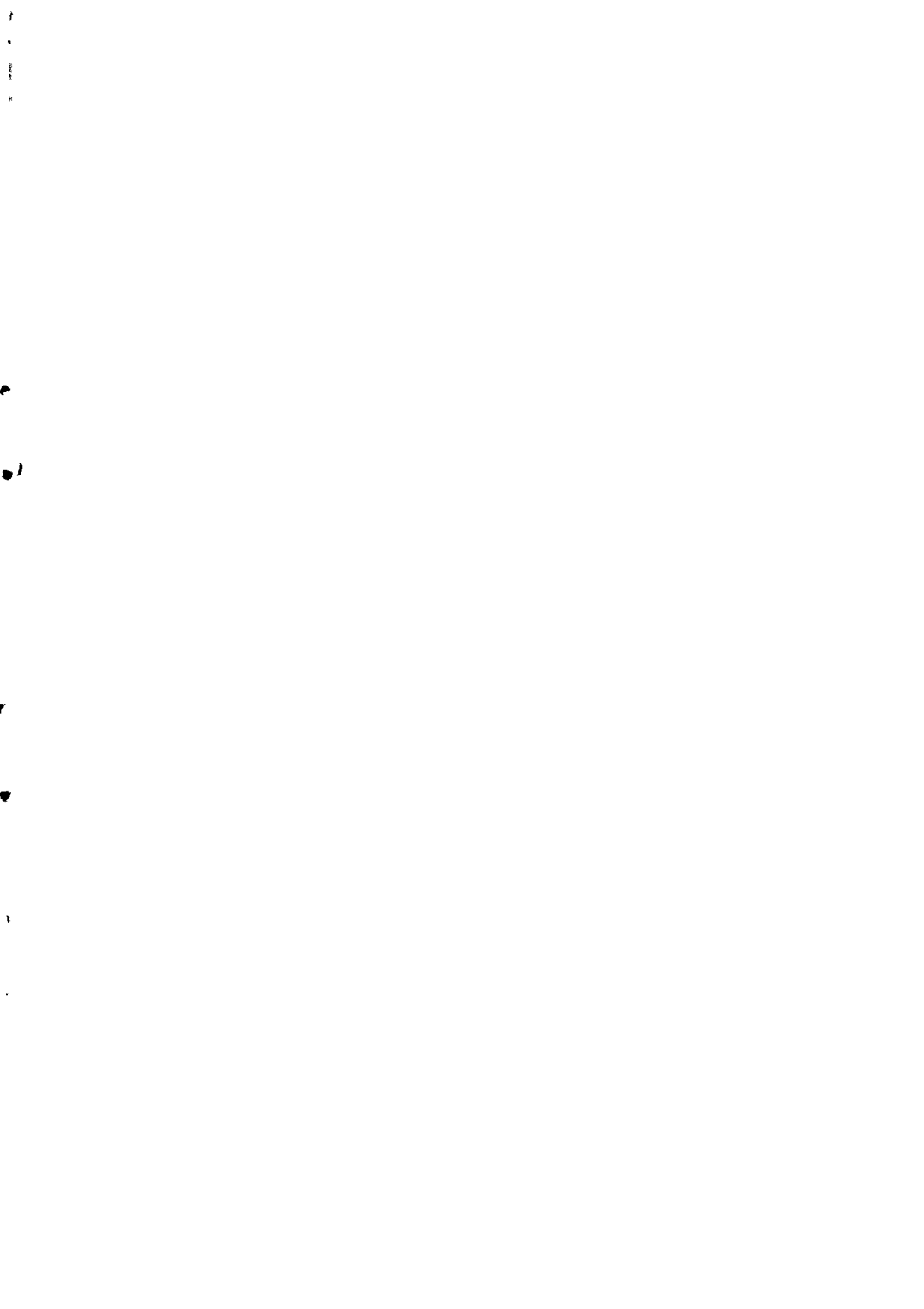
32. Елохова И.В., Харитонов В.А. Основания парадигмы индуктивного моделирования инвестиционных процессов // Сб. науч. тр. «Информация, инновации, инвестиции» Материалы Всероссийской (с международным участием) конференции, 24-25 ноября 2004. Пермь. 0,32 п.л..

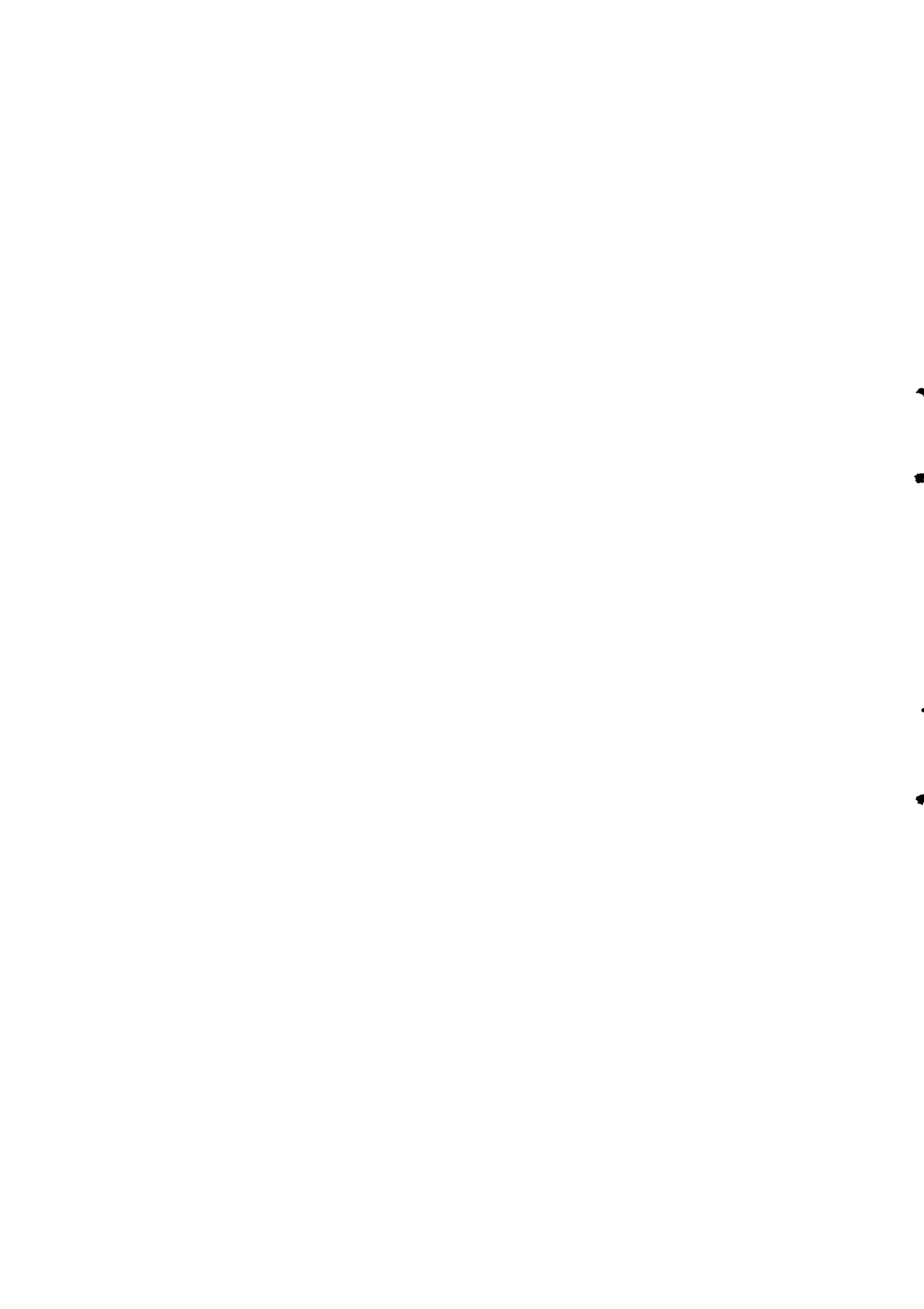
33. Елохова И.В., Абдуллов А.Р., Стаматин В.И., Харитонов В.А., Шустер Э.И. Объективизация матриц свертки методом активной экспертизы // Сб. науч. тр. «Информация, инновации, инвестиции» Материалы Всероссийской (с международным участием) конференции 24-25 ноября 2004. Пермь. 0,18 п.л.

34. Елохова И.В., Камалетдинов М.Р., Иванов М.Г. Харитонов В.А. Расширение свойства ранжируемости сопоставляемых объектов процедуры комплексного оценивания // Сб. науч. тр. «Информация, инновации, инвестиции» Материалы Всероссийской (с международным участием) конференции 24-25 ноября 2004. Пермь. 2004. 0,25 п.л.

35. Елохова И.В. Вопросы оценки эффективности инвестиционных вложений в производственные предприятия // Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции «Формирование гуманитарной среды и внеучебная работа в ВУЗе, техникуме, школе./ ПГТУ, Пермь. 2005. 0,3 п.л.

36. Елохова И.В. Актуальность проблем инвестиционного развития предприятий на современном этапе: Материалы научной конференции Н. Новгород, июль, 2005 г. 0,3 п.л.





Лицензия ЛР № 020370

Сдано в печать 17.11.05. Формат 60x84/16. Объём 2,0 уч.изд.п.л.  
Тираж 100. Заказ 1548.

---

Печатная мастерская ротопринта ПГТУ.

23356

РНБ Русский фонд

2006-4

25131