

На правах рукописи

Пуряев Айдар Султангалиевич

**ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ КОМПРОМИССНОЙ ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ
В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Специальность: 08.00.05 – Экономика и управление народным
хозяйством: управление инновациями и инвестиционной
деятельностью

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Санкт-Петербург
2009

Диссертационная работа выполнена на кафедре экономики и менеджмента в машиностроении ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет»

Научный консультант: доктор экономических наук, профессор
Сидоров Иван Иванович

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Чистов Леонид Михайлович

доктор экономических наук, профессор
Казанцев Анатолий Константинович

доктор экономических наук, профессор
Румянцев Алексей Александрович

Ведущая организация: ГОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет»

Защита состоится «__» _____ 2009 года в ____ часов на заседании диссертационного совета Д 212.219.03 при ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет» по адресу: 191 002, Санкт-Петербург, ул. Марата, д.27, ауд. 422.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет» по адресу: 196084, г.Санкт-Петербург, Московский пр., д.103а.

Автореферат разослан «__» _____ 2009 года

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор экономических наук, профессор

Е.В.Будрина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Проблемы оценки эффективности функционирования социально-экономических систем, эффективного использования ограниченных ресурсов, выбора лучшего варианта инвестиционного и инновационного проектов в различных областях деятельности являлись и являются актуальнейшими во все времена и для всех типов общественно-экономических формаций.

Оценка эффективности деятельности предприятия или проекта – вопрос, который не имеет однозначного ответа. В современных условиях деятельности хозяйствующие субъекты являются эколого-социально-экономическими системами с качественными переходами и преобразованиями, уровнями и степенями, сортами и весами, стандартами и обликами и прочими качественными параметрами и категориями. Для того чтобы объективно, адекватно современной реальности оценить эффективность их деятельности, в т.ч. предстоящей инвестиционной деятельности, недостаточно оперировать только стоимостными абсолютными и относительными показателями.

Измерители качественных характеристик любой системы, а также возможность их сочетания в единой оценке с количественными являются теми факторами, из-за которых любая система оценки эффективности инвестиционного проекта или деятельности предприятия становится просто необъективной, не соответствующей современной реальности. Внешняя среда предприятия сегодня характеризуется наличием отклонений, колебаний и изменений, которые вызывают прорывные, скачкообразные и даже «взрывные» сдвиги во внутренней ее системе.

В последних официально принятых методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов дается классификация видов эффективностей, среди которых актуальное значение имеет «общественная эффективность проекта», с помощью которой определяются последствия общественно-значимых проектов (глобальных, народнохозяйственных, крупномасштабных) на экономическую, экологическую и социальную обстановку в мире в целом, в стране, в регионе и отраслях, но все это представлено на уровне деклараций. В них сказано, что «внешние» эффекты (внеэкономические эффекты: в социальной, экологической и иной системе) должны быть учтены в количественной форме, если имеются соответствующие нормативные и методические материалы или экспертно оценены при отсутствии документов, или качественно оценены, если не допускается количественный учет, но, к сожалению, нет ответа на вопрос: как это сделать лучше. Этот важный вопрос остается вне поля их применения. Проблема заключается также в том, что в официальных рекомендациях ничего не говорится по поводу осуществления системной взаимосвязи между собой количественных и качественных показателей. Любой инвестиционный проект (общественно-значимый или локально-коммерческий) включает в себя комплекс показателей как качественной, так и количественной природы. А последние могут иметь несовместимые различные размерности, т.е. все показатели являются разными по физической сущности и размерности. Если мы знаем, как осуществить экспертную оценку имиджа предприятия, то мы

не знаем, как эти баллы органически сочетать и сопоставить, например, с объемами капиталовложений (рубли) или внутренней нормой доходности проекта (%), или же с критическим объемом продаж проекта (тонны, м², шт. и т.п.).

Проблеме оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия среди отечественных специалистов уделяли особенное внимание Балукова В.А., Богатин Ю.В., Валдайцев С.В., Васильев А.В., Великанов К.М., Водянов А., Гаврилова О., Генкин, Б.М., Гиззатуллин Х.Н., Завлин П.Н., Косов В.В., Краюхин Г.А., Кузнецов Б.Л., Лившиц В.Н., Новожилов В.В., Румянцев А.А., Румянцев А. М., Садчиков И.А., Сидоров И.И., Старик Д.И., Хачатуров Т.С., Цаголов Н.А., Царев В.В., Чистов Л.М., Шапиро В.Д., Швандер В.А и др. Из иностранных исследователей данного вопроса следует отметить следующих: Беренс В., Гибсон Д.Л., Доннели Д.Х., Иванцевич Д., Лейбенштайн Х., Маркс К., Энгельс Ф., Мэнкью Н.Г., Парето В., Сен. А., Синк Д., Хавранек П.М. и др.

Теоретическими и методологическими аспектами оценки инновационной деятельности непосредственно занимались Завлин П.П., Ильенкова С.Д., Казанцев А.К., Ковалев Г.Д., Крейпина М.Н., Кулагин А.С., Лапшина О.В., Маркин Н.Р., Медынский В.Г., Митякова О.И., Николаев А., Оголева Л.Н., Самочкина В.Н., Сорокин Н., Тимофеев О.А., Тычинский А.В., Фатхутдинов Р.А., Цветков А.Н., Шаворина Л.В. и другие исследователи. Инновационный путь развития любой экономики как прорывное, качественное направление не вызывает сомнений. Возрождение сегодня наукоградов, создание технопарков, вооружение технополисной, кластерной концепциями развития некоторых регионов России подчеркивает особую значимость и актуальность проблемы оценки эффективности инновационных и инвестиционных проектов.

Целью диссертационного исследования является разработка теоретических и методологических положений компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов (ИП) применительно к машиностроительному комплексу, построенных на применении современных математических моделей, базирующихся на теории нечетких множеств, теории агрегирования и нейросетевого моделирования, что будет способствовать повышению эффективности использования ограниченных ресурсов в инвестиционных проектах от локального до глобального уровня.

Для достижения поставленной цели ставились и решались следующие задачи:

1. Выявить тенденции и выдвинуть гипотезу развития теории оценки эффективности ИП и деятельности предприятий материального производства на основе анализа существующих методов и методологических подходов к оценке эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятий.
2. Исследовать сущность и уточнить определение категорий «эффективность» и «эффективность инвестиционного проекта».
3. Провести логический анализ понятийного аппарата и декларируемых моделей системно-синергетического подхода к оценке эффективности деятельности предприятия.
4. Исследовать направления развития теоретических и методологических положений по оценке инновационных проектов и их эффективности.

5. Раскрыть состав, состояние машиностроительного комплекса Республики Татарстан и влияние несовершенства современной теории оценки эффективности инвестиционных проектов на его деятельность.

6. Предложить альтернативную концепцию (теорию и методологию) компромиссной оценки эффективности ИП в машиностроении.

7. Разработать систему принципов компромиссной оценки эффективности ИП.

8. Разработать динамичный многофакторный комплекс частных параметров оценки (ЧПО) эффективности ИП, которые учитывали бы факторы различной природы и физической сущности.

9. Предложить методику компромиссной оценки эффективности ИП применительно к машиностроению.

10. Обосновать применение теории нечетких множеств, метода функции желательности Е.С.Харрингтона в оценке эффективности ИП и разработать математический аппарат (графический и расчетный механизмы) перевода значений лингвистической переменной (термов) в значения функции желательности частных параметров оценки ИП.

11. Совершенствовать процедуру прогнозирования цены проектной продукции, ставки дисконтирования (сравнения), периода жизненного цикла, используемых в методе «*Cash flow*» («потока платежей») при оценке эффективности инвестиционных проектов.

Предметом исследования являются теория и методология оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия материального производства.

Объектом исследования является машиностроительный комплекс Республики Татарстан, инвестиционные и инновационные проекты применительно к машиностроительному комплексу.

Теоретико-методологической базой исследования послужили труды классиков экономической теории, российских, зарубежных ученых и специалистов по вопросам оценки эффективности инвестиционных, инновационных проектов и деятельности предприятий в целом.

Методологической основой диссертационного исследования и моделирования являются принципы и методы системного подхода, логико-структурный и сравнительный анализ, теория нечетких множеств, теории нейронных сетей, метод функции желательности (теория агрегирования), метод экспертных оценок, метод анкетирования.

Информационной базой послужили информация органов статистики; материалы исследований, проводимых автором; печатный и электронный материал, включающий в себя информацию о предмете исследования.

Достоверность научных результатов и обоснованность выводов и рекомендаций обеспечивается полнотой анализа теоретических и практических разработок, положительной оценкой на научных конференциях и симпозиумах, внедрением результатов исследований на предприятиях машиностроения, а также применяемыми методами системного подхода, логико-структурного анализа и математического моделирования процесса оценки эффективности инвестиционного проекта.

Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в получении новых результатов, выводов и умозаключений по предмету исследования.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в разработке теории и методологии компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов применительно к машиностроительному комплексу, позволяющие осуществлять системную, объективную и адекватную современной реальности оценку инвестиционных проектов и решить крупную научную проблему, имеющую важное народнохозяйственное значение. К научной новизне относятся следующие конкретные результаты:

1. Выдвинута гипотеза и выявлены тенденции развития теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия, выделены ее методологии и принят постулат разработки альтернативной концепции по оценке эффективности инвестиционных проектов, что развивает исследуемую теорию.

2. Уточнены определения понятий «эффективность» и «эффективность инвестиционного проекта», являющихся основополагающими дефинициями теории и методологии компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов и создающих необходимые условия и предпосылки для ее разработки.

3. Выдвинуто суждение об отнесении системно-синергетической методологии оценки эффективности деятельности предприятия к направлению завуалированному и имеющему слабую связь с наукой, на основе исследования ее понятийного аппарата, моделей формирования синергетических эффектов и расчета коэффициента синергетической эффективности корпоративного развития.

4. Выявлена тенденция исследования проблемы оценки инновационных проектов, заключающаяся в разработке и оценке системы инновационной привлекательности предприятия, реализующего инвестиционные проекты, что позволит создавать объективные предпосылки его устойчивого развития в перспективе.

5. Установлено влияние несовершенства современной теории оценки эффективности инвестиционных проектов на деятельность машиностроительного комплекса Республики Татарстан, на основе изучения реализации инвестиционных проектов в республике, состава, состояния машиностроительного комплекса и выявления тенденций его инновационно-инвестиционного развития, что актуализирует решение проблемы оценки эффективности инвестиционных проектов в машиностроении.

6. Предложена концепция оценки эффективности инвестиционных проектов на примере машиностроительного комплекса – «Компромиссная многофакторная системная оценка эффективности инвестиционных проектов» («Компрамультифактор»), создающая основу для выработки соответствующей методологии. Эта концепция отличается от существующих одновременным применением многофакторного (комплексного), компромиссного, государственно-приемлемого, эколого-социально-экономического, специфически качественного и обобщающего подходов в процессе оценки предстоящей инве-

стиционной деятельности.

7. Разработаны принципы методологии компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов, уточняющие область знаний предлагаемой методологии и являющиеся основой для обоснования методов данной теории и методологии исследования. Система принципов отличается от существующих разрозненных принципов официальных методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов наличием логической структуры и последовательности, полноты и глубины содержания смысла принципа, наличием глобальных и локальных, специфических и универсальных, известных и новых принципов, направленных на раскрытие сущности разрабатываемой теории.

8. Разработан комплекс частных параметров оценки эффективности инвестиционных проектов применительно к объектам машиностроения, состоящий из семи групп специфических и неспецифических, глобально- и локально-ориентированных, количественных и качественных параметров различной физической сущности, позволяющий осуществлять компромиссный и многофакторный подход к оценке эффективности инвестиционных проектов в машиностроении.

9. Предложена методика компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов (на примере машиностроительного производства), позволяющая на основе применения рекомендуемого комплекса частных параметров оценки, функций нечеткого множества и функции желательности Е.С.Харрингтона осуществлять компромиссную многофакторную оценку эффективности предстоящей инвестиционной деятельности в соответствии с разработанными принципами и концепцией.

10. Разработан математический аппарат преобразования значений лингвистической переменной (термов) в функцию желательности, позволяющий учитывать в процессе компромиссной оценки эффективности инвестиционного проекта ограничения и (или) желательные уровни по значениям частных параметров, заданным в виде нечетких множеств.

11. Формализована процедура прогнозирования и установления цены проектной продукции, ставки дисконтирования (сравнения) и периода жизненного цикла проекта на основе теории нейронных сетей. Рекомендована полносвязная нейронная сеть с прямой связью и алгоритмом обратного распространения ошибок для решения поставленной задачи, что позволяет повысить точность прогнозирования в современных условиях неопределенности.

Практическая значимость состоит в том, что полученные результаты исследования могут быть использованы государственными надзорными органами при оценке и отборе ИП на конкурсной основе для финансирования; предприятиями при обосновании целесообразности капиталовложений в проекты и (или) выборе наилучшего ИП из совокупности существующих альтернатив, при оценке инновационной привлекательности и выработке соответствующей полученной оценки стратегии развития. Некоторые положения диссертационной работы внедрены в деятельность ОАО «КАМАЗ» (г.Набережные Челны), ОАО «РИАТ» (г.Набережные Челны), ОАО «Казанское авиастроительное производственное объединение им.С.П.Горбунова» (г.Казань).

Апробация работы. Основные положения диссертационного исследования, полученные на всех стадиях его проведения, докладывались и обсуждались на конференциях различного уровня: Международной научно-технической конференции «Молодая наука – новому тысячелетию» (24-26 апреля 1996г., г.Набережные Челны), Международной научно-технической конференции «Механика машиностроения» (23-25 сентября 1997г., г.Набережные Челны), Межвузовской научно-практической конференции «Экономическая синергетика и инновационный процесс» (10-12 ноября 1998 года, г. Набережные Челны), Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы экономического роста» (25-26 мая 1999 года, г.Самара), Межвузовской научно-практической конференции «Экономическая синергетика и антикризисное управление» (20-21 декабря 1999 года, г.Набережные Челны), Международной научно-технической конференции «Технико-экономические проблемы промышленного производства» (29-31 марта 2000 года, г.Набережные Челны), Международной научно-практической конференции «Менеджмент организации XXI века» (16-17 апреля 2001 года, г.Набережные Челны), Всероссийского симпозиума по миниэкономике (г.Екатеринбург, 2002 год), Всероссийского симпозиума по экономической теории (г.Екатеринбург, 2003 год), Российской научно-практической конференции «По пути к возрождению: перспективы развития российской экономики» (г.Санкт-Петербург, 2006 год).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 44 работы, общим объемом 58,35 п.л., в т.ч. 55, 2 п.л. написанных лично автором.

Структура работы. Диссертация состоит из раздела «Определения, обозначения, сокращения», введения, четырех глав, заключения и четырех приложений.

Содержание работы. В разделе «Определения, обозначения, сокращения» представлены определения ключевых терминов и аббревиатуры, используемые в исследовании.

Во введении обоснована актуальность работы, указаны цель и задачи исследования, перечислены все полученные результаты исследования.

В главе 1 – «Проблемы теории и методологии оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия» - исследована сущность понятия «эффективность», проведен анализ выявленных пяти существующих методологических подходов к оценке эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия; понятий системно-синергетического подхода в методологии оценки эффективности деятельности предприятия; выявлены тенденции развития теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия.

В главе 2 – «Состояние и развитие машиностроительного комплекса Республики Татарстан» - отражены состав, особенности машиностроительного комплекса Республики Татарстан (РТ), раскрыто современное состояние, выявлены тенденции инновационно-инвестиционного развития машиностроительного комплекса РТ, подтверждено несовершенство применяемой традиционной теории оценки эффективности инвестиционных проектов.

В главе 3 – «Альтернативная теория и методология компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов в машиностроении» - предла-

гаются постулат, разработанные автором альтернативная концепция и принципы компромиссной многофакторной системной оценки эффективности инвестиционных проектов на примере машиностроительного комплекса – «Компрамультифактор». Представлен математический аппарат и обосновано его применение в методологии оценки «Компрамультифактор».

В главе 4 – «Методический инструментарий компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов в машиностроении» - разрабатываются семь групп частных параметров оценки эффективности ИП, методика оценки эффективности ИП и ее математический аппарат, методические рекомендации по совершенствованию метода «потока платежей» в аспекте прогнозирования ключевых параметров метода, исследованы теоретические и методологические аспекты проблемы оценки инновационных проектов и их эффективности.

В заключении отражены научная новизна диссертационного исследования и его наиболее существенные результаты.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Гипотеза и тенденции развития теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия, выделение ее методологий и принятие постулата для разработки альтернативной концепции по оценке эффективности инвестиционных проектов, что развивает теорию оценки эффективности инвестиционных проектов.

Выявлены тенденции развития теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия по данным за период с 70-х годов по настоящее время, а именно:

- комплексный, многокритериальный (или многофакторный), интегральный и народнохозяйственный подходы к оценке эффективности инвестиционной деятельности предприятия;
- направление адаптации концепции сравнительной экономической эффективности (классической задачи о распределении лимита инвестиций по В.В.Новожилову) в решении задач оценки эффективности инвестиционных проектов к современным условиям деятельности предприятий;
- тенденция усовершенствования существующего официально принятого методологического подхода к оценке, прогнозированию и моделированию ИП с позиции математической формализации их инструментов («наворачивание» инструментария оценки);
- направление коренного изменения системы оценки эффективности ИП, основанное на применении новых концепций, методов и подходов в исследовании.

На основе выявленных тенденций развития теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия, а также на основе проведенного анализа временного лага развития данной теории оценки эффективности в нашей стране с 70-х годов по настоящее время сделано предположение о существовании некоторой закономерности ее развития, т.е. сформулирована гипотеза. Теория оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия предположительно развивается по временным циклам

продолжительностью около 19 лет, в пределах которого выделяются периоды: а) становления, утверждения и развития определенной концепции данной теории; б) периоды интенсивного поиска альтернативной концепции, в пределах которых получают результаты, позволяющие в перспективе осуществить качественный переход на новый уровень развития (траекторию развития теории). Периоды с 1983 по 1989, с 2000 по 2008 годы (ориентировочно) являются периодами интенсивного перехода на новую траекторию развития в данной теории, в пределах которого появляются новые направления развития теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия. Следующее предположительное событие – это появление первого варианта качественно новых официально принятых положений по оценке эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия. Схема гипотезы представлена на рисунке 1.

В диссертационной работе выделены пять принципиально отличных методологических подходов к исследованию вопроса оценки эффективности деятельности предприятий в современных условиях (в т.ч. инвестиционной):

- метод сравнительной экономической эффективности капитальных вложений (метод приведенных затрат), основанный на следующем аспекте понятия «эффективность»: эффективность как соотношение результатов и соответствующих им затрат (эффективность по Новожилову В.В.);
- современные комплексные подходы оценки эффективности инвестиционной деятельности, основанные на методе «*Cash flow*» - потоке платежей. Понятие «эффективность» рассматривается как комплексная категория соответствия интересам участников проекта;
- системно-синергетический подход к оценке эффективности деятельности предприятия. В основе своем отражает понятие «эффективность» как комплексную категорию;
- логистическая концепция оценки эффективности деятельности предприятия. Понятие «эффективность» рассматривается как мера качества движения и использования ограниченных ресурсов;
- аналитические методы оценки эффективности деятельности предприятия. Понятие «эффективность» рассматривается как характеристика состояния экономической системы, или как характеристика качества управления (эффективное – неэффективное).

Разрабатываемая в диссертации теория и методология оценки эффективности ИП в машиностроении основывается на следующем принятом постулате: *в принципиально новых изменяющихся условиях жизни Российской Федерации, направленных на развитие рыночной экономики хозяйствования, на интеграцию в мировое сообщество, на решение ряда глобальных вопросов, связанных с национальной безопасностью, с социальными вопросами, экологическими катаклизмами, инновационно-инвестиционная деятельность хозяйствующих субъектов государства должна стать адекватной соответствующим интересам планеты, мирового сообщества, государства, его общества и личности.*

2. Понятия «эффективность» и «эффективность инвестиционного проекта», являющиеся основополагающими дефинициями теории и

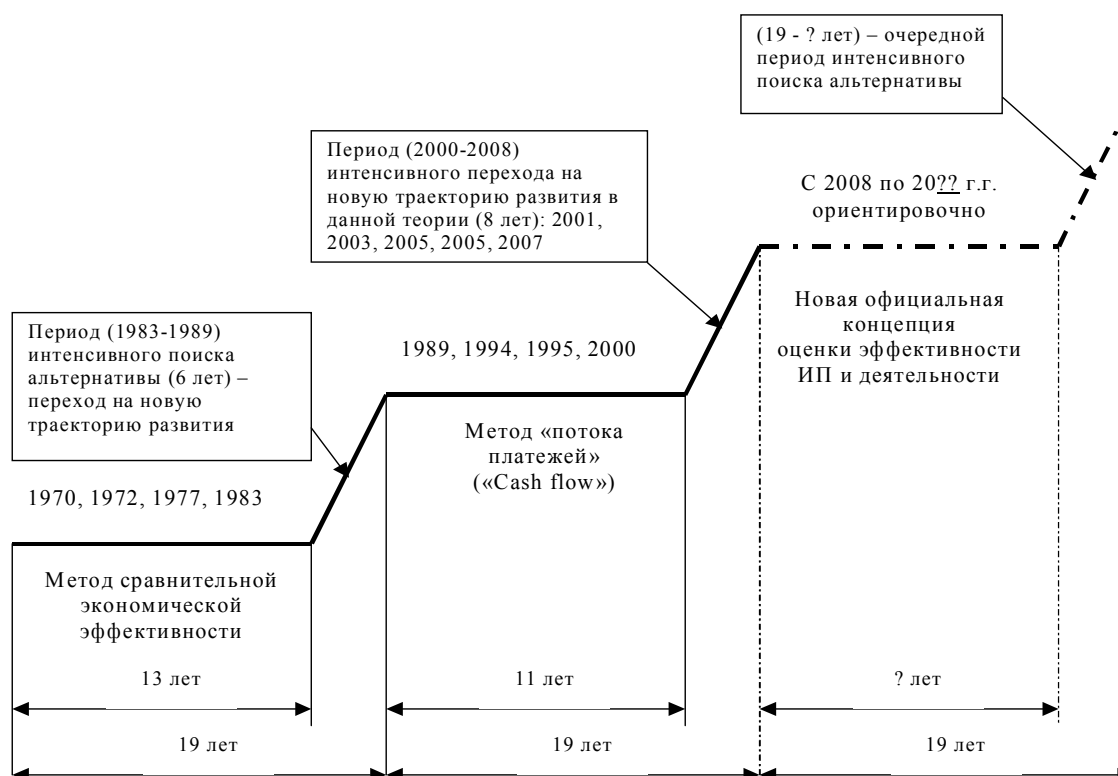


Рисунок 1 – Схема гипотезы закономерного развития отечественной теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия

Примечания:

- 1) 1970, 1972, 1977, 1983 – годы выхода в свет следующих из ниже перечисленного списка источников работ соответственно [5, 9, 6, 12];
- 2) 1989, 1994, 1995, 2000 – годы выхода в свет следующих из ниже перечисленного списка источников работ соответственно [3, 8, 2, 7];
- 3) 2001, 2003, 2005, 2005, 2007 – годы выхода в свет следующих из ниже перечисленного списка источников работ соответственно [11, 1, 4, 13, 10].

1. Гизатуллин Х.Н. К проблеме создания системы управления предприятием в условиях переходной экономики // Труды Всероссийского симпозиума по экономической теории. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2003. - С. 31-44
2. Завлин П.Н., Васильев А.В., Кноль А.И. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов (современные подходы) СПб.: «Наука», 1995. - 168 с.
3. Комплексная оценка эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса: Методические рекомендации. Москва, 1989.
4. Кузнецов Б.Л., Кузнецова С.Б., Андреева Ф.И. Эффективность корпоративного развития / Экономическая синергетика: Ответы на вызовы и угрозы XXI века: сб. науч. тр. / Под ред д.т.н., проф. Б.Л.Кузнецова; Мин-во образ. и науки; Камская государственная инженерно-экономическая академия – Наб.Челны: Изд-во Камской гос. инж.-экономич. академии, 2005. - С.119-126.
5. Курс политической экономии: В 2-х т. [Для экон. фак. и вузов] / Под ред. Н. А. Цаголова. Т. 2: Социализм. [Авт. за-служ. деят. науки РСФСР, д-р экон. наук, проф. Н. А. Цаголов, академики А. М. Румянцев, Т. С. Хачатуров и др.]. - М.: Экономика, 1970. - 670 с.
6. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. - М.: Экономика. 1977, 46 с.
7. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук.авт.кол.: Косов В.В., Лившиц В.Н., Шахназарова А.Г. – М.: ОАО «НПО «Изд-во «Экономика», 2000. – 421 с.
8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (Официальное издание). - М., 1994.
9. Новожилов В.В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании. - М.: Наука, 1972.
10. Пуряев А.С. Многофакторная система оценки эффективности инвестиционных проектов / «Вестник ИНЖЭКОНа». Серия «Экономика». – Вып.4(17). – 2007. – С.187-199.
11. Сидоров И.И. Логистическая концепция управления предприятием. – СПб.: ДНТП общества «Знание», ИВЭСЭП, 2001. – 168 с.
12. Старик Д.Э. Экономическая эффективность машин. - М.: Машиностроение, 1983. - 112 с. ил.
13. Чистов Л.М. Теория эффективного управления социально-экономическими системами – СПб.: Астерион, 2005. – 575с.: ил. (Серия «Учебник для вузов»).

методологии компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов и создающие необходимые условия и предпосылки для ее разработки.

В диссертационной работе исследована сущность понятия «эффективность», установлена некоторая степень определенности аспектов этого понятия и актуализирован новый аспект:

- эффективность как соотношение результатов и соответствующих им затрат (эффективность по Новожилову В.В. или традиционная система оценки экономической эффективности; эффективность по словарю Collins);
- эффективность как характеристика состояния экономической системы, или как характеристика качества управления (концепция эффективности деятельности члена-корр. РАН Гизатуллина Х.Н.);
- эффективность как мера приближения к оптимальному состоянию экономической системы (эффективность по Парето; эффективность по критерию оптимальной продуктивности);
- эффективность как качество движения и использования ограниченных ресурсов (логистическая концепция оценки эффективности деятельности предприятия);
- эффективность как комплексная категория соответствия интересам участников проекта (эффективность по официальным методическим рекомендациям для оценки инвестиционных проектов и эффективность с позиции системно-синергетического подхода к оценке);
- эффективность как характеристика компромиссного соответствия условиям и ограничениям (ЛПР, надзорных органов). Критерий эффективности – максимизация характеристики компромиссного соответствия условиям и ограничениям.

Уточнено определение понятия «эффективность инвестиционного проекта», являющегося основополагающей дефиницией предлагаемой альтернативной теории и методологии компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов (в смысле предстоящей инвестиционной деятельности).

Под *эффективностью инвестиционного проекта* в разрабатываемой теории и методологии оценки эффективности ИП подразумевается *категория, отражающая компромиссное соответствие инвестиционного проекта ограничениям и (или) желательным уровням по частным параметрам оценки (ЧПО) различной физической сущности динамического многофакторного комплекса параметров*. В данном случае подразумевается эффективность ИП в целом.

3. Выдвинуто суждение об отнесении системно-синергетической методологии оценки эффективности деятельности предприятия к направлению завуалированному и имеющему слабую связь с наукой, на основе исследования ее понятийного аппарата, моделей формирования синергетических эффектов и расчета коэффициента синергетической эффективности корпоративного развития.

Парадигма синергетики (в своем названии) серьезно закрепились в публикациях, в т.ч. связанных с оценкой эффективности деятельности предприятия, но она, с нашей точки зрения, требует серьезной проработки. На основе

анализа терминов системно-синергетического подхода в исследовании у некоторых авторов выявлены противоречия и слабо проработанные места.

Сделаны критические выводы о несовершенстве понятийного аппарата модного инструмента исследования под названием «синергетика», особенно к конкретным приложениям. Некоторые исследователи четко определяют кибернетику как «науку о саморегуляции в системах», а синергетику – «науку о самоорганизации в системах». На основе проведенного логического исследования показано, что свойства самоорганизации и саморегуляции (саморегулирования) систем в смысле самостоятельности (без помощи со стороны, без стороннего участия) и произвольности (само по себе, автоматически) в процессе организации и регулирования соответственно, ничем не обоснованы.

С нашей точки зрения, предметом изучения науки «синергетика» в общем смысле являются сложные, открытые, нелинейные, неравновесные и необратимые динамические системы различной природы, способные к организации своей структуры в процессе взаимодействия с внешней средой. И в этом смысле при отсутствии механизма самоорганизации направление «синергетика» ничем не отличается от «всеобщей организационной науки» А. А. Богданова или от «общей теории систем» Людвиг фон Берталанфи, но в лучшем случае является развитием области знаний под названием «общая теория систем». Но при этом, ни о какой самоорганизации, в смысле произвольного (автоматического) или самостоятельного (без посторонней помощи) процесса, не может быть и речи. С нашей точки зрения, под самоорганизацией системы следует понимать, что она «организует себя», а под саморегуляцией – «регулирует себя». То есть система в процессе взаимодействия с внешней средой организует или регулирует себя далеко не без постороннего участия (помощи) и не самопроизвольно.

Предлагаемая некоторыми исследователями логико-структурная модель формирования синергетических эффектов является *качественной, абстрактной, завуалированной* и представленной на уровне «направления исследования» в данной области. С ее помощью можно приблизиться к пониманию смысла формируемого эффекта и теоретического механизма его формирования, но определить его конкретное значение в практических задачах нельзя. Коэффициент синергетической эффективности, предлагаемый авторами в виде расчетной формулы, и необходимый для оценки качества и эффективности работы управленцев, не является, с нашей позиции, рассчитываемой величиной, т.к., использует в своем арсенале неоднозначно интерпретируемый показатель r .

С позиции логики, понятие «экономическая синергетика» - это термин, характеризующий лишь конкретную область исследования (системы хозяйства различных уровней) в направлении «синергетика», а теорией, методологией, приложимой к экономическим системам (хозяйственным в широком смысле слова) логично считать «синергетическую экономику».

Нет четкой формулировки принципов, уточняющих область знаний теории синергетической экономики и сущность реальных (не абстрактных, не завуалированных) методов решения проблем экономики. Положения системно-синергетического подхода на данный момент, в лучшем случае, не имеют возможности решать накопившиеся противоречия в науке (отвечать на конкретные вопросы практики), а в худшем случае являются абстрактным, недейственным,

модным механизмом ответа на актуальный вопрос или способом привлечь к себе внимание.

4. Тенденция исследования проблемы оценки инновационных проектов, заключающаяся в разработке и оценке системы инновационной привлекательности предприятия, реализующего инвестиционные проекты, что позволит создавать объективные предпосылки его устойчивого развития в перспективе.

В диссертации под «инновацией» подразумевается «внедрение новшества». В частности, под «внедрением» подразумеваются следующие понятия: непосредственно «внедрение», «изготовление», «введение», «освоение», «применение», «процесс создания» и т.п. Под понятием «новшество» следует подразумевать новую (улучшенную): технику, технологию, идею, теорию, модель, комбинацию факторов производства, благо, качество блага, процесс, рынок, сбыт, источник сырья или полуфабриката, организационную форму и т.д.

При этом следует отметить, что процесс внедрения новшества должен сопровождаться процессом инвестирования. В противном случае нельзя обеспечить «смену поколений техники и технологии», претворить новшества в жизнь, добиться «технического прогресса», качественных, глобальных и локальных хозяйственных изменений. Т.е. инвестиционный проект в смысле комплекса мероприятий по осуществлению инвестиций, предстоящей инвестиционной деятельности может включать в себя процесс инновационный, направленный на реализацию новшества в общественной практике. «Инновационный проект», с позиции логики, более содержательное и менее объемное понятие, чем понятие «инвестиционный проект». Не каждый инвестиционный проект может быть инновационным, но однозначно то, что любой инновационный проект сопровождается инвестиционным процессом. Инновационный проект – это частный случай инвестиционного проекта. На основе исследования проблемы оценки эффективности проектов сделан вывод, что оценка эффективности инновационного проекта, как частного случая инвестиционного проекта не будет иметь принципиальных отличий в своей технологии. Поэтому вопрос оценки инновационных проектов должен рассматриваться в ином ракурсе. А именно, как сделать, чтобы инвесторы вкладывались в проекты инновационные, позволяющие в перспективе получать существенные (прорывные) эффекты, а не в прочие инвестиционные проекты, корректирующие существующую траекторию развития предприятия? Как оценить привлекательность предприятия для осуществления инновационных проектов с позиции инвестора, руководства предприятия и потребителя продукции этого предприятия? В результате проведенного логического анализа понятий «инновация», «привлекательность», структурных составляющих системы инновационной привлекательности дано ее определение. *Система инновационной привлекательности (СИП)* – это строго упорядоченное в пространстве и времени взаимодействие элементов инновационного потенциала, инновационной инфраструктуры и инновационной культуры предприятия, формируемое его руководством методом целенаправленного убеждения потенциальных инвесторов для ускорения достижения целей предприятия при получении максимального эффекта. В процес-

се проведенного исследования были выявлены актуальные направления и частично решены задачи проблемы формирования и оценки СИП предприятия (результаты представлены в Приложении Г диссертации).

5. Влияние несовершенства современной теории оценки эффективности инвестиционных проектов на деятельность машиностроительного комплекса Республики Татарстан. В диссертационной работе охарактеризован машиностроительный комплекс Республики Татарстан, представлен его состав, основанный на кластерном подходе (см. рис. 2).

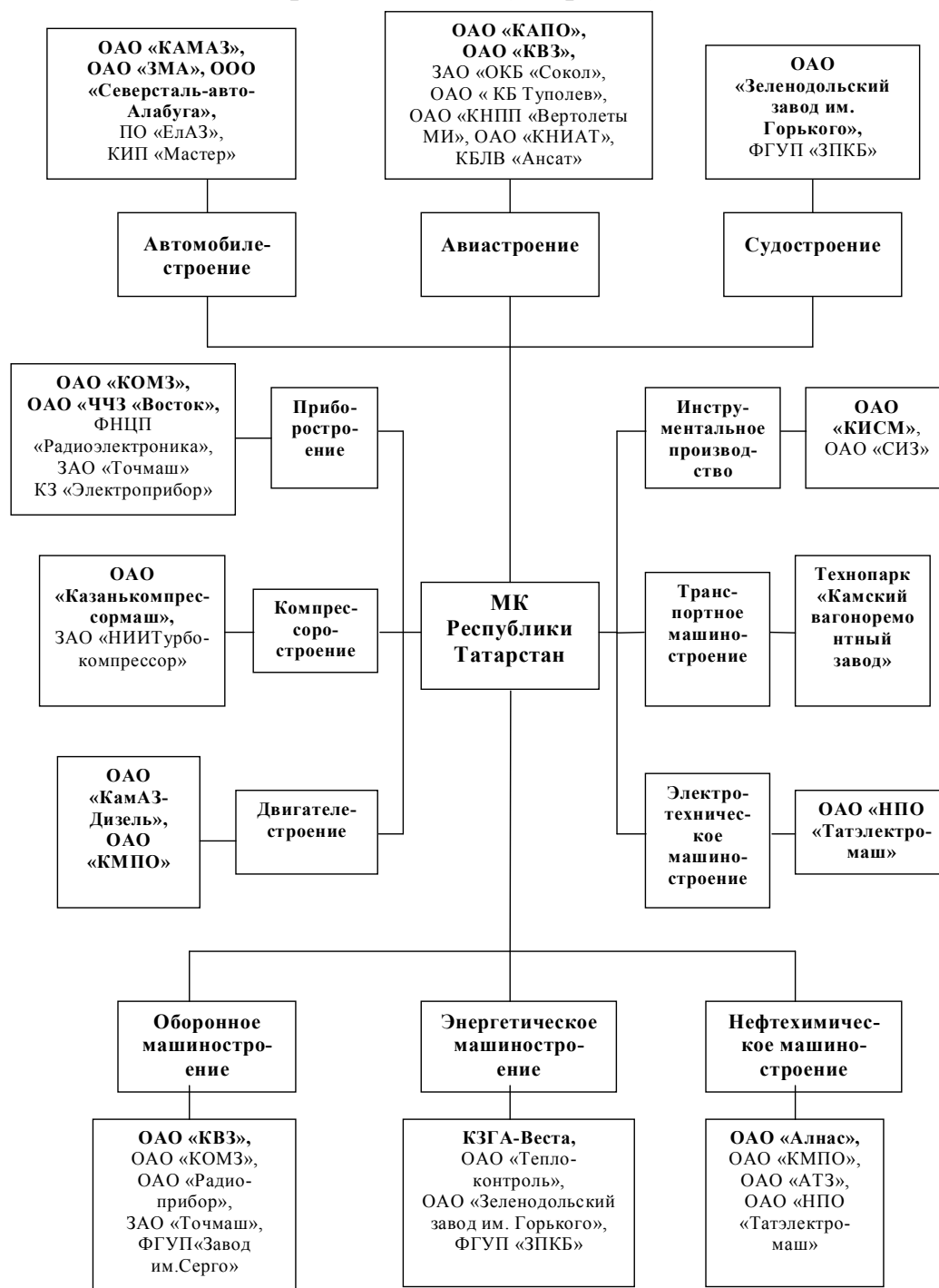


Рисунок 2 – Состав машиностроительного комплекса Республики Татарстан (на основе кластерного подхода)

В структуре объема промышленного производства машиностроительный комплекс занимает почти четвертую часть - 23% (140 млрд. рублей по итогам 2006 года; второе место после нефтедобывающей промышленности). Более 40% объема продукции приходится на акционерное общество КАМАЗ (58 млрд.руб.). Машиностроение Республики Татарстан - это 60% грузовых автомобилей, свыше 50% газовых турбин, 10% нефтяного оборудования и холодильников РОССИИ. В машиностроении республики задействованы более 141 000 работающих (38% всех работающих в промышленности Республики). На основе проведенного изучения и анализа сложившегося состояния и перспектив развития машиностроительного комплекса Республики Татарстан были выявлены тенденции его инновационно-инвестиционного развития:

- размещение производительных сил машиностроительного комплекса на основе кластерного подхода, т.е. образование отдельных кластеров машиностроения (промышленных групп) на базе крупных предприятий;
- системное использование механизмов частно-государственного партнерства (ЧГП), разработка курса выполнения приоритетных проектов нефтехимического комплекса промышленности республики и тесной интеграции машиностроительного производства с отраслевой наукой;
- поддержание и увеличение темпов роста инвестиций в основной капитал машиностроительного комплекса РТ на основе разработки и внедрения республиканской инвестиционной политики промышленности (в т.ч. машиностроения), разграничения сфер деятельности и координации ее в одном центре ответственности;
- реализация «Программы развития инновационной деятельности в Республике Татарстан на 2004-2010 годы» в направлении развития высокотехнологичных машиностроительных производств, повышения конкурентоспособности и экспорта наукоемкой машиностроительной продукции;
- разработка и реализация прорывных инвестиционных проектов по производству конкурентоспособной машиностроительной продукции, расширяя сотрудничество с «малым» бизнесом по схеме аутсорсинга и создания на базе незагруженных мощностей технопарков и промышленных парков.

Рассмотренные в диссертации перспективы инновационно-инвестиционного развития машиностроительного комплекса РТ в ракурсе взаимосвязи с направлениями развития теории оценки эффективности ИП, а также рассмотренные примеры реализованных проектов в республике позволяют сделать вывод, что важную роль в развитии инвестиционного процесса, а может и главную, играет процесс оценки эффективности ИП, который необходимо совершенствовать как теоретически, так и практически, а именно: построить на иной качественной основе; разработать новые принципы оценки; уточнить определение категории «эффективность инвестиционного проекта», предложить новую концептуальную модель и конкретную методику оценки эффективности инвестиционного проекта. В итоге подтверждено несовершенство применяемых методов оценки эффективности инвестиционных проектов и его негативное влияние на инновационно-инвестиционную деятельность машиностроительного комплекса РТ, что позволяет оптимизировать решение поставленной диссертационной проблемы.

6. Концепция (теория и методология) оценки эффективности инвестиционных проектов на примере машиностроительного комплекса – «Компромиссная многофакторная системная оценка эффективности инвестиционных проектов» («Компрамультифактор»).

Предлагается альтернативная теория и методология (концепция) оценки эффективности ИП – Компромиссная многофакторная системная оценка эф-

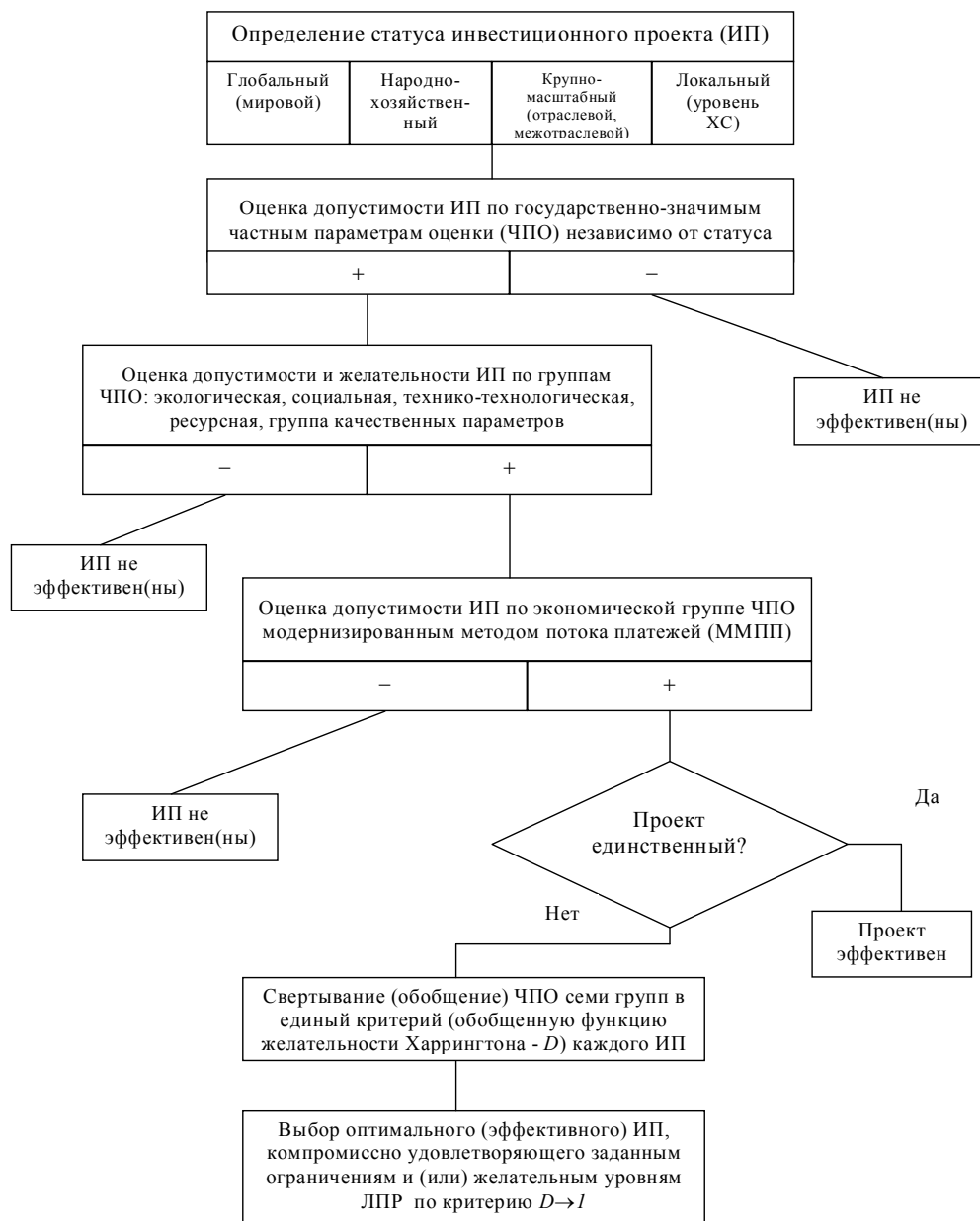


Рисунок 3 – Схема концепции оценки эффективности ИП «Компрамультифактор»

эффективности ИП («Компрамультифактор»). На рисунке 3 представлена схема оценки эффективности в соответствии с данной концепцией. Разрабатываемая теория компромиссной оценки эффективности ИП в машиностроении основывается на постулате, представленном на странице 10 автореферата. Раскрытие содержания категории «эффективность ИП» данной концепции приведено на странице 12 автореферата.

В таблице 1 представлены отличия между стоимостной оценкой эффективности ИП и разрабатываемой *компромиссной оценкой эффективности ИП*.

Выявлены достоинства и недостатки официально принятой концепции эффективности ИП и их учет в концепции «Компрамультифактор». Описаны способы и приемы устранения недостатков и использования достоинств официально принятой методики оценки эффективности ИП, которые представлены в таблице 3.2 диссертации.

Таблица 1

Отличие между стоимостной и компромиссной оценкой эффективности инвестиционных проектов

Характеристика	Стоимостная оценка эффективности ИП	Компромиссная оценка эффективности ИП
Категория «эффективность»	Как характеристика соотношения результатов и соответствующих им затрат	Как характеристика компромиссного соответствия условиям и ограничениям (в т.ч. стоимостным) ЛПР и (или) надзорного органа.
Критерий эффективности	Максимизация соотношения результатов и соответствующих им затрат (максимум результат/затраты; максимум ЧДД, ВНД; минимум суммы приведенных затрат и т.п.)	Максимизация характеристики компромиссного соответствия условиям и ограничениям (максимум обобщенной функции желательности D)
Шкала оценки	Стоимостная шкала	Безразмерная шкала
Параметры оценки	Стоимостные	Различные по физической сущности
Подход к оценке (способ оценки)	Учет внешних экстерналий в стоимостной форме по мере возможности и оценка по итоговому экономическому критерию	Учет внешних экстерналий и экономических параметров методом обобщения и перевода в безразмерную шкалу и оценка по итоговому критерию (обобщенной функции желательности D)
Процесс оценки	Последовательная стоимостная оценка внешних экстерналий и итоговая оценка по принятому стоимостному критерию.	Последовательный выбор ИП в безразмерной шкале (или по мере возможности в своих единицах измерения) по параметрам различной природы и оценка компромиссной эффективности (оптимальности) по итоговому безразмерному критерию ($D \rightarrow I$)
Приоритет выбора	Экономические параметры	Компромисс параметров различной природы (физической сущности)

7. Система принципов методологии компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов «Компрамультифактор».

Любая методология предполагает разработку системы принципов, посредством которой познаются те или иные сложные объекты, процессы, явления. Система принципов, с одной стороны, должна уточнять область знаний (теорию и методологию), а с другой – стать основой для разработки методов данной теории и методологии исследования, соответствующих этим принципам. Концепция «Компрамультифактор» базируется на следующих принципах (в т.ч. разработанных автором):

1. *Многофакторность оценки эффективности ИП (комплексность в оценке).* В процессе оценки эффективности ИП необходимо учитывать всевозможное количество существующих и вновь появляющихся количественных и

качественных частных параметров различной физической сущности (технологические, социальные, экологические, ресурсные, экономические, качественные параметры и т.п.). При этом необходимо исключить метод абстрагирования и стремление к сокращению количества задействованных в процессе оценки частных параметров. Возможность учета всевозможных параметров различной физической сущности во внутренней и внешней среде процесса инвестиционной деятельности придает процессу оценки эффективности ИП следующие свойства: адекватность, системность, достоверность.

2. *Принцип рассмотрения процесса оценки эффективности ИП как компромиссной системы.* Компромисс [лат. *compramissum*] – соглашение между противоположными различными мнениями, направлениями и т.д., достигнутое путем взаимных уступок. Оценка эффективности ИП должна быть направлена на взаимосогласованную оценку между всеми частными параметрами оценки. Под частным параметром оценки (оптимизации) – ЧПО – подразумевается любой из всевозможных количественных и качественных параметров предстоящей инвестиционной деятельности, используемый в процессе оценки эффективности ИП или в процессе выбора оптимального варианта ИП из совокупности существующих сопоставимых альтернатив. Под взаимосогласованной оценкой подразумевается возможность достижения «соглашения» между частными параметрами оценки (оптимизации) путем уступок, сделанных ЛПР, по ряду своих ограничений и желаний.

3. *Принцип государственной приемлемости в процессе оценки эффективности ИП.* Данный принцип ориентирует направленность процедуры оценки эффективности ИП на государственную приемлемость (на не ухудшение существующего состояния деятельности государства) и государственное развитие (развитие различной природы подсистем деятельности государства). Т.е. во главу концепции ставится выявление соответствия каждого оцениваемого проекта ограничениям (желательным уровням) по государственно-значимым частным параметрам оценки.

4. *Принцип рассмотрения предприятия в виде эколого-социально-экономической системы.* Предполагается рассматривать объект исследования (предприятие машиностроения) как систему, состоящую из экологической, социальной и экономической подсистемы, которые взаимодействуют между собой и с внешней средой. Параметры этих подсистем предполагается разрабатывать и учитывать количественно с помощью разрабатываемой методики в процессе оценки эффективности ИП в машиностроении.

5. *Принцип учета качественных и специфичных параметров в процессе оценки эффективности ИП.* Данный принцип ориентирует оценку эффективности ИП на учет качественных и специфичных для отрасли машиностроения параметров оценки в количественном виде посредством разрабатываемой методики. К специфичным параметрам следует отнести параметры технологической и ресурсной групп разрабатываемого комплекса.

6. *Принцип агрегирования (обобщения) в процессе оценки эффективности ИП.* Выбор варианта ИП или оценка эффективности ИП формируется только на основе обобщения всех разработанных и используемых частных параметров оценки (оптимизации). Процедура обобщения предполагает свертывание всех

используемых ЧПО в единый обобщенный параметр оценки строго определенным методом. Ни один из частных параметров в отдельности не может иным способом, кроме как через свертывание, повлиять на процесс оценки эффективности предстоящей инвестиционной деятельности.

7. *Принцип равноценности частных параметров оценки (оптимизации) и неравноценности ограничений по ним.* Все разработанные и используемые в процессе оценки эффективности ИП параметры различной физической сущности имеют одинаковый вес. При этом предполагается, что задаваемые ЛПР ограничения по параметрам оценки могут иметь два статуса: а) строгое ограничение; б) желательный уровень. Т.е. если необходимо, чтобы по параметру, например, *социальная ответственность ИП*, было строгое ограничение, то проект должен оцениваться вербально как «допустимый» или «недопустимый». При оценке «недопустимый» проект снимается с рассмотрения. Если задавать желательные уровни по данному ЧПО, то необходимо использовать оценки типа: *низкая ответственность, средняя, высокая, очень высокая ответственность*. В этом случае нет строгого подхода к исключению проекта из рассмотрения, но сохраняется косвенное влияние оценки, например, оценки «низкая социальная ответственность», при формировании обобщающего параметра оценки.

8. *Принцип сопоставимости условий сравнения инвестиционных проектов.* Все ИП в процессе сравнения должны быть приведены в тождественный сопоставимый вид по всем частным параметрам оценки (оптимизации). *И только после реализации процедуры приведения можно начинать процедуры сравнения.* Иной подход не приемлем. Процедуру сопоставления условий сравнения в данной методологии оценки эффективности ИП предполагается осуществлять с помощью метода функции желательности Харрингтона.

9. *Принцип учета фактора времени в ИП.* В процессе оценки необходимо рассматривать проект на протяжении всего его жизненного цикла (Т); учитывать неравноценность разновременных платежей (по затратам и результатам производства) на основе применения процедуры приведения (методом дисконтирования и (или) наращивания); учитывать динамичность (изменение во времени) параметров проекта и его окружения.

10. *Принцип неопределенности, риска оценки и воздействия флуктуаций на процесс хозяйствования.* Предлагаемая концепция оценки эффективности ИП предполагает рассматривать неопределенность и риск как ЧПО, который будет количественно влиять на формирование обобщенного параметра оценки (оптимизации) и рассмотрение внешней среды как динамически изменяющейся категории в соответствии с существующими циклами развития, так и на основе отклонений (флуктуаций). Данный принцип акцентирует разрабатываемую концепцию оценки на наличие отклонений от существующих траекторий развития, на форс-мажорные обстоятельства, выводящие систему из равновесия (например, возможность физического или юридического лица повлиять на процесс инвестиционной и инновационной деятельности). Процесс предстоящей инвестиционной деятельности рассматривается как максимально приближенный к реальной действительности. Все вышеотмеченные отклонения предполагается учитывать при формировании ЧПО, отвечающего за риск и неопреде-

ленность процесса хозяйствования и его оценки.

11. Принцип непрерывности (перманентности) оценки эффективности выбранного варианта ИП. Разрабатываемая концепция оценки эффективности ИП предполагает непрерывный подход к процессу оценки эффективности выбранного по заранее установленному критерию(-ям) среди совокупности существующих альтернатив варианта ИП. Данный перманентный подход заключается в расчете эффективности ИП на различных этапах разработки и реализации ИП (обоснование инвестиций, ТЭО, выбор схемы финансирования, стадия мониторинга реализации проекта) с более глубокой проработкой.

8. Комплекс частных параметров оценки эффективности инвестиционных проектов применительно к объектам машиностроения.

Предлагается разработанный автором *комплекс частных параметров оценки (ЧПО)* эффективности ИП применительно к машиностроению. Предлагается классифицировать все частные параметры оценки семи групп по *содержательному признаку* – на специфичные и неспецифичные; по *формальному признаку* – на количественные и качественные; по *признаку ориентации* – на локально-ориентированные и глобально-ориентированные. Под *неспецифичным ЧПО* инвестиционного проекта в данной работе подразумевается параметр, обладающий общими свойствами, не зависящими от конкретных условий предстоящей инвестиционной деятельности или специфики инвестиционного проекта. *Специфичный ЧПО* инвестиционного проекта – это параметр, характеризующий условия реализации конкретного инвестиционного проекта и зависящий от специфики данного ИП. *Количественный ЧПО* представляется в виде конкретного рассчитываемого численного значения четкого множества, либо в виде лингвистической переменной (ЛП) со своим терм-множеством нечеткого множества. *Качественный ЧПО* может быть представлен в виде экспертной оценки (баллы). *Локально-ориентированные ЧПО* – это такие параметры, которые по содержанию несут в себе локальный, частный интерес с позиции первичного хозяйствующего субъекта инвестиционной деятельности. По данным параметрам ограничения (желательные уровни) устанавливаются непосредственно ЛПР (инвестором). *Глобально-ориентированные параметры* отражают по своему содержанию глобальный, общий интерес с позиции государства, региона и прочих не первичных участников инвестиционной деятельности. Ограничения (желательные уровни) по данным параметрам устанавливаются соответствующими надзорными (контрольными) органами на уровне государства и региона. Под надзорным органом на уровне государства и региона подразумеваются федеральные агентства, службы и ведомства исполнительной государственной власти РФ и их уполномоченные представители в регионах. Они разрабатывают шкалу ограничений по глобально-ориентированным частным параметрам оценки.

Предлагаются следующие частные параметры оценки эффективности предстоящей инвестиционной деятельности объектов машиностроения:

1. *Группа государственно-значимых частных параметров оценки или оптимизации* (глобально-ориентированные, неспецифичные).

1.1. *Параметр ресурсной безопасности – РБ* – (безопасность региона,

страны в аспекте зависимости от поставки стратегических ресурсов со стороны, т.е. ресурсов, не добытых на территории страны). Частным случаем его может быть параметр энергоресурсной безопасности (в аспекте поставки энергоносителей). Данный государственно-значимый параметр рекомендуется определять как показатель *доли собственных стратегических ресурсов в стоимостном выражении (в ценах на начало реализации проекта, St_{ccp}) от общего объема стратегических ресурсов ($St_{\Sigma cp}$), применяемых в ИП* ($РБ = \frac{St_{ccp}}{St_{\Sigma cp}} \times 100, \%$).

Рекомендуется надзорному органу по данному параметру установить шкалу ограничений в виде *функции нечеткого множества* и определить строгий перечень стратегических ресурсов. То есть параметр РБ необходимо представить в виде лингвистической переменной (ЛП РБ) «доля собственных стратегических ресурсов от общего объема применяемых в ИП стратегических ресурсов». Способ представления рассмотрен далее в автореферате (пункт 10 основных научных положений и результатов, выносимых на защиту; рисунок 4).

1.2. *Параметр научно-технической безопасности* (безопасность страны, региона в аспекте применения научно-технических новшеств в проекте). Этот государственно-значимый параметр предлагается выражать через показатель *доли количества импортозамещающих новаций ($Q_{изн}$) в ИП от общего количества новаций в ИП (Q_H)* – НТБ,%. Т.е. если данный показатель представлять в

виде четкого множества, то он определяется как $НТБ = \frac{Q_{изн}}{Q_H} \times 100, \%$. В том

случае, если данный показатель представлять в виде лингвистической переменной (ЛП НТБ) «доля импортозамещающих новаций в общем объеме новаций ИП», то нами рекомендуется для него следующее терм-множество: $T(НТБ) = \{\text{плохо, удовлетворительно, хорошо, отлично}\}$. Каждый терм ЛП НТБ должен быть представлен в виде нечеткого числа, аналогично параметру «ресурсная безопасность» данной группы ЧПО. При отсутствии импортозамещающих новаций во всех рассматриваемых альтернативных проектах (и только во всех!) инвестиционные проекты не отклоняются. В этом случае рекомендуется оценивать альтернативные ИП по ЛП «количество новаций» - КН. Надзорному органу рекомендуется представлять шкалу оценки в виде терм-множества $T(КН) = \{\text{недопустимо, удовлетворительно, хорошо, отлично}\}$ со строгим ограничением.

1.3. *Параметр эколого-социальной ответственности (ЭСО)* – параметр ответственности ИП перед обществом и окружающим миром. Рекомендуемым нами потенциальным эколого-социальным ограничением ИП в машиностроении является величина квоты на выбросы парниковых газов в эквиваленте диоксида углерода. Для случая, когда не разработан национальный реестр парниковых газов, нами рекомендуется параметр в виде ЛП ЭСО «выбросы парниковых газов в эквиваленте диоксида углерода» с терм-множеством $T(ЭСО) = \{\text{недопустимо, удовлетворительно, хорошо, отлично}\}$. Или в виде качественного показателя экспертизы «выбросы парниковых газов в эквиваленте диоксида углерода», оцененного экспертно.

1.4. *Параметр макроэкономической значимости* (параметр значимости

для страны в аспекте увеличения внутреннего валового продукта (ВВП)). Данный государственно-значимый параметр можно выразить через лингвистическую переменную (ЛП ТАДС) «среднегодовой темп прироста реальной потенциальной добавленной стоимости (в постоянных ценах базисного года)». За базисный год следует принять год начала реализации проекта. Для ЛП ТАДС рекомендуется терм-множество: $T(ТАДС) = \{\text{недопустимо, удовлетворительно, хорошо, отлично}\}$.

2. *Экологическая группа* (глобально-ориентированные и локально-ориентированные, неспецифичные и специфичные).

2.1. *Показатель экологической экспертизы (ПЭЭ) ареала вредного воздействия предприятия* или *зоны воздействия предприятия* (территории внутри санитарно-защитной зоны предприятия). Реализация ИП является частным случаем функционирования предприятия. Данный глобально-ориентированный неспецифичный параметр является сугубо качественным и рекомендуется оценивать (судя по названию) экспертно. Т.е. для оценки такого вида параметров необходимо привлечь независимых экспертов-экологов (минимум 3) и осуществить объективную средневзвешенную оценку со стороны. В качестве шкалы оценки можно порекомендовать четырехбалльную систему с пятью градациями, представленную в диссертации. Ограничение или желательный уровень по данному параметру устанавливается централизованно соответствующим надзорным органом в виде балльной оценки.

2.2. *Показатель экологической экспертизы (ПЭЭ) зоны загрязнения предприятия* или *территории предприятия* (среда места реализации ИП; местоположение точечных, линейных и площадных источников загрязнения). Оценка данного глобально-ориентированного неспецифичного параметра осуществляется аналогично оценке предыдущего параметра.

2.3. *Прочие экологические параметры*. Экологическая группа может (и должна) включать локально-ориентированные, специфичные параметры (показатели) конкретного ИП. В приложении А диссертации представлены разработанные нами параметры (показатели), которые необходимо учитывать при оценке ИП, реализуемых в чугунолитейном производстве машиностроительного предприятия.

3. *Социальная группа* (глобально-ориентированные, неспецифичные).

3.1. *Травматизм*. Данный параметр ИП может быть представлен в виде показателя доли производственной площади, занимаемой автоматизированным оборудованием и технологическим процессом ($S_{АПП}$), от общей производственной

площади (S_{Σ}) площади ($АПП = \frac{S_{АПП}}{S_{\Sigma}} \times 100, \%$). Он количественный, позволяющий

дать по нему жесткие ограничения. Но нами рекомендуется применять шкалу ограничений по данному параметру в виде шкалы функции нечетких множеств, т.е. данный параметр представить в виде ЛП АПП – «доля автоматизированной производственной площади от общего объема производственной площади».

3.2. *Комплексный параметр травматизма*. К данному качественному параметру оценки социальной группы рекомендуется отнести следующие показатели, которые будут оценены и взвешены экспертно: процедура аттестации ра-

ботника на соответствие профессии; потенциальный (или применяемый) формат правил техники безопасности (знаки опасности, прогрессивная спецодежда и средства защиты); потенциальная (или существующая) микросоциальная обстановка на предприятии. Ограничение или желательный уровень по данному параметру устанавливается централизованно соответствующим надзорным органом в виде балльной оценки.

3.3. *Профессиональные заболевания.* Данный параметр, рассчитываемый по методике, предложенной исследователями ВПТИлитпрома, может быть представлен в виде показателя - *количественной оценки уровня охраны труда работающих технологическим процессом*. (K^T). Коэффициент K^T может колебаться в пределах от 0 до 1 и должен являться паспортной характеристикой, рассчитываемой технологом-разработчиком.

3.4. *Комплексный параметр профессиональных заболеваний.* В данный качественный параметр оценки социальной группы рекомендуется относить следующие показатели, которые будут оценены и взвешены экспертно: потенциальный (или применяемый) формат профилактики здоровья работающих (наличие профилактория, наличие специальных устройств и комнат для релаксации, путевки в санаторий и профилакторий, количество медработников); сбалансированность рациона питания.

4. *Технико-технологическая группа* (локально-ориентированные, специфичные для ИП). Данная группа параметров должна отражать специфику конкретного ИП. В качестве примера в Приложении А к диссертации представлены разработанные параметры этой группы, которые необходимо учитывать при оценке ИП, реализуемого в чугунолитейном производстве машиностроительного предприятия.

5. *Ресурсная группа* (локально-ориентированные, специфичные параметры). Данная группа, аналогично предыдущей группе, должна отражать специфику конкретного ИП в аспекте использования за жизненный цикл проекта различных видов ресурсов: материальных, энергетических, трудовых, финансовых и прочих. В Приложении А к диссертации представлены возможные параметры, которые необходимо учитывать при оценке ИП, реализуемого в чугунолитейном производстве. По всем этим параметрам устанавливаются ограничения и (или) желательные уровни непосредственно ЛПР (инвестором). Ограничения для этих параметров могут быть как в виде четких чисел (при наличии более убедительной проверенной информации), так и в виде шкалы нечетких множеств (при неопределенности имеющейся информации).

6. *Группа качественных неклассифицированных параметров* (локально-ориентированные, неспецифичные параметры).

6.1. *Комплексный параметр качества исполнения функций (КИФ), баллы* (неспецифичный). Под качеством исполнения функций (КИФ) понимается качество объекта, который выполняет или должен выполнять функцию (группу функций). Сущность объекта зависит от специфики конкретного ИП. Под объектом, например, для ИП модернизации участка плавки или формовочно-заливочных операций подразумевается технологический процесс плавки или литья соответственно. Рекомендуется использовать рассмотренный в диссертации экспертный метод оценки данного показателя. Этот метод оценки качест-

венных параметров может подойти для расчета всех других нижеуказанных параметров этой группы, а также для всех имеющихся качественных параметров разрабатываемого комплекса (например, комплексный показатель травматизма и профессиональных заболеваний). В Приложении А диссертационной работы для объектов «техпроцесс плавки чугуна», «автомобилестроительный технико-технологический центр «Алабуга» установлены рациональные функции, технические требования по этим функциям и соответствующие им коэффициенты весомости при определении качества исполнения функций (КИФ) этими объектами.

6.2. *Комплексный параметр неопределенности и риска ИП, баллы (неспецифичный).* В данный качественный параметр оценки рекомендуется отнести следующие показатели, которые оцениваются и взвешиваются экспертно:

- риски макроэкономические (инфляция, увеличение стоимости продукции поставщиков);
- неопределенность с поставками стратегических ресурсов;
- неопределенность с сетью сбыта (дилерская сеть, каналы сбыта);
- неопределенность в транзакционных издержках ИП (явных и скрытых, например, издержки воздействия третьих лиц);
- риски политические (смена правительства, президента, общественно-экономической формации);
- неопределенность в макросоциальной сфере.

6.3. *Комплексный параметр прочих специальных требований ЛПР (инвестора) по ИП, баллы (локально-ориентированные, специфичные).* В данную подгруппу качественных неклассифицированных параметров можно отнести специфичные требования конкретного ИП. В Приложении А к диссертации представлены возможные специальные требования ЛПР, которые необходимо учитывать при оценке ИП, реализуемого в чугунолитейном производстве. Оценка данного комплексного параметра осуществляется аналогично оценке комплексного параметра неопределенности и риска.

7. *Экономическая группа* (локально-ориентированные, неспецифичные ЧПО). В эту группу ЧПО рекомендуется отнести официально принятые параметры (показатели) методики оценки эффективности инвестиционных проектов и ограничение по капиталовложению в ИП.

7.1. Внутренняя норма доходности проекта (IRR), %.

7.2. Чистая текущая стоимость проекта (NPV), руб.

7.3. Срок окупаемости инвестиций (дисконтированный, T_{OK}), периоды.

7.4. Капиталовложения в проект (KV), руб.

9. Методика компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов (на примере машиностроительного производства).

На основе концепции «Компрамультифактор» разработана *методика оценки эффективности ИП на примере создания автомобилестроительного технико-технологического центра на промплощадке «Алабуга».*

1 этап. После формирования единого комплекса ЧПО для данного проекта и проверки на сопоставимость вариантов этому комплексу ЧПО необходимо

все варианты ИП по созданию автомобилестроительного технико-технологического центра «Алабуга» (далее ИП «ТТЦ «Алабуга») идентифицировать и оценить их допустимость по группе государственно-значимых параметров (по всем четырем параметрам, предлагаемым нами). Каждый из данных параметров имеет заданную соответствующим органом надзора и контроля *шкалу оценки*. Шкала оценки данной группы может быть представлена в виде: а) интервала дискретных величин, измеренных в порядковых шкалах (например, четырехбалльная система с пятью градациями: 0 – неприемлемо; 1 – едва сносно; 2 – удовлетворительно; 3 – хорошо; 4 – очень хорошо) или б) лингвистических переменных (ЛП) со своими терм-множествами (например, ЛП РБ «доля собственных стратегических ресурсов от общего объема применяемых в ИП стратегических ресурсов»; $T(РБ) = \{\text{недопустимо, удовлетворительно, хорошо, отлично}\}$). Нами рекомендуется по данной группе параметров органам надзора и контроля применять лингвистические переменные со своими термами (в виде б). Функции принадлежности термов рекомендуется представить в виде зависимостей (см. формулы 4-7). Экспертные шкалы (в виде а) могут также быть использованы в случае неопределенности в получении количественных оценок. Оценку допустимости можно сделать в двух вариантах: упрощенно (по принципу «недопустимо – допустимо»); детально (используя принцип «недопустимо – допустимо – как допустимо»). Рекомендуется вначале использовать вариант «упрощенно». Вариант оценки «детально» рекомендуется применять, когда станет абсолютно ясно то, что к моменту оценки по экономической группе параметров в соответствии с концепцией «Компрамультифактор» (см. рисунок 3) останется два и более допустимых по семи группам ЧПО варианта ИП. Если данную методику запрограммировать на ЭВМ, то необходимость в использовании варианта оценки «упрощенно» вообще отпадает. Данные варианты оценки более подробно представлены в диссертации (подраздел 4.2).

2 этап. Допустимые по группе государственно-значимых параметров варианты ИП «ТТЦ «Алабуга» оцениваются комплексно по следующим пяти внеэкономическим группам параметров (в любой последовательности, но обязательно по всем): экологическая, социальная, технико-технологическая, ресурсная группа, группа качественных неклассифицированных параметров. Первоначально все допустимые альтернативные варианты ИП «ТТЦ «Алабуга» должны быть оценены по указанным группам параметров. Все глобально-ориентированные ЧПО должны быть сопоставлены с установленными извне (контрольными и надзорными органами исполнительной власти) шкалами оценок. По всем локально-ориентированным ЧПО инвестору (ЛПР) необходимо установить строгие ограничения и (или) желательности (в зависимости от своих возможностей и усмотрения). Варианты ИП «ТТЦ «Алабуга» проходят процедуру отбора допустимости по тому или иному параметру со строгим ограничением по критерию $d_{ij} \geq 0,37$, а процедуру оценки желательности (при нестрогих ограничениях по тем или иным параметрам) - по шкале, указанной в таблице 2. Критерий $d_{ij} \geq 0,37$ установлен на основе применения метода функции желательности Харрингтона: i – текущий номер параметра оценки; j – текущий номер варианта ИП ТТЦ «Алабуга». В случае односторонних ограничений и (или) желательностей по параметрам необходимо воспользоваться при переводе в

безразмерную шкалу формулой (1), в случае двухстороннего ограничения – формулой (2). В тех случаях, когда критерий допустимости по параметрам со строгим ограничением не выполняется, функции желательности по i -му параметру и j -варианту техпроцесса присваивается значение 0 ($d_{ij}=0$). Для обобщения всех параметров пяти групп в единый критерий оценки (оптимизации) необходимо воспользоваться формулой (3). Все варианты ИП «ТТЦ «Алабуга», имеющие обобщенную функцию желательности, равную 0 ($D_j=0$) по указанным пяти группам параметров, являются недопустимыми и исключаются из дальнейшего рассмотрения на предмет оценки эффективности (т.е. они не эффективны).

3 этап. Допустимые по шести группам ЧПО варианты ИП «ТТЦ «Алабуга» подвергаются оценке эффективности по экономической группе ЧПО модернизированным методом потока платежей (ММПП) – методики «*Cash flow*», официально принятой на уровне государства. Модернизация заключается в разработке общих рекомендаций в части прогнозирования и установления показателей цены реализуемой продукции проекта (L_i), ставки сравнения (R), жизненного цикла проекта (T). Эффективные варианты выбираются по общепринятым критериям ($IRR > R$, $NPV > 0$, $T_{OK} < T$). Если таковой проект один, то он и является наилучшим вариантом ИП «ТТЦ «Алабуга». В том случае, если альтернативных вариантов по официально принятым экономическим критериям несколько (два и более), то необходимо выполнить следующий этап методики оценки.

4 этап. Допустимые по шести внеэкономическим группам параметров оценки и эффективные по официально принятым параметрам экономической группы (IRR , NPV , T_{OK}) варианты ИП «ТТЦ «Алабуга» необходимо перевести в безразмерную шкалу желательности по всем ЧПО семи групп и определить их обобщенную функцию желательности (D_j). Практически это означает, что необходимо перевести в шкалу желательности параметры государственно-значимой и экономической групп, т.к. перевод по остальным группам параметров осуществлялся на втором этапе оценки данной методики. После этого осуществить выбор наилучшего (эффективного) ИП «ТТЦ «Алабуга», компромиссно удовлетворяющего заданным ограничениям и (или) желательным уровням инвестора (ЛПР) и (или) надзорного органа по критерию $D_j \rightarrow I$.

В реальном процессе оценки возможны следующие ситуации:

1. Ни один из рассматриваемых вариантов ИП «ТТЦ «Алабуга» не соответствует строгим ограничениям федеральных (региональных) надзорных органов по заранее установленным параметрам, т.е. все варианты не эффективны. Компромисса быть не может. Инвесторам (ЛПР) необходимо представить к оценке варианты, строго соответствующие ограничениям по глобально-ориентированным параметрам.

2. Ни один из рассматриваемых вариантов ИП «ТТЦ «Алабуга» не эффективен, не допустим по локально-ориентированным параметрам, но среди них есть варианты, которые допущены по глобально-ориентированным, заданным в виде строгих ограничений. В этом случае возможно последующее компромиссное изменение ограничений и (или) желательных уровней по локально-ориентированным параметрам, а затем повторная оценка по скорректированным параметрам всех альтернатив. Если после корректировки не будет найден

компромиссный эффективный вариант ИП «ТТЦ «Алабуга», то необходимо представить к оценке принципиально новые варианты ИП «ТТЦ «Алабуга» и повторить оценку вариантов ИП с первого этапа данной методики.

10. Математический аппарат преобразования значений лингвистической переменной (термов) в функцию желательности при компромиссной оценке эффективности инвестиционных проектов.

Раскрыта сущность и выявлена актуальность применения теории нечетких множеств (ТНМ) в решении вопроса оценки эффективности инвестиционных проектов. В современной теории эффективности особую актуальность приобретает учет в процессе оценки различных по характеру и физической сущности как количественных, так и качественных факторов и параметров, влияющих на эффективную деятельность производственных систем в условиях нелинейности (наличие непредвиденных обстоятельств, «разрывов», «скачков» или прорывов, падений или «взрывов», «катастроф») и неопределенности (в условиях неоднозначной, асимметричной информации). ТНМ – это новые средства и возможности для обработки качественных вербальных утверждений, обладающих высокой неопределенностью. ТНМ допускает, что элемент может одновременно с положительной степенью истины принадлежать к какому-то множеству и с другим значением положительной степени истины не принадлежать к этому множеству; что элемент может одновременно с положительной степенью истины принадлежать к двум и более нечетким множествам; оперирует понятиями, не связанными со статистическими четкими данными (выборками), а основывается на логических суждениях и умозаключениях.

Предложен способ представления ЧПО в виде лингвистических переменных (ЛП), позволяющий характеризовать нечеткость, неоднозначность реальной ситуации выбора и более адекватно оценивать эффективность инвестиционного проекта. Ниже на примере государственно-значимого глобально-ориентированного параметра «ресурсная безопасность» (РБ) продемонстрирован данный способ. Нами рекомендуется для ЛП РБ следующее термножество: $T(РБ) = \{\text{недопустимо, удовлетворительно, хорошо, отлично}\}$. Надзорный орган, используя определенное принятое правило, по каждому значению (терму) данного множества должен установить его смысл, т.е. установить ограничения и (или) желательные уровни по базовой переменной РБ (показателю, имеющему числовые значения) в виде нечетких чисел. Например (см. рисунок 4):

$$M(\text{«недопустимо»}) = \{(0; 1,0), (20; 1,0), (30; 0,5), (40; 0,0)\}$$

$$M(\text{«удовлетв»}) = \{(20; 0,0), (30; 0,5), (40; 1,0), (50; 0,5), (60; 0,0)\}$$

$$M(\text{«хорошо»}) = \{(40; 0,0), (50; 0,5), (60; 1,0), (70; 0,5), (80; 0,0)\}$$

$$M(\text{«отлично»}) = \{(60; 0,0), (70; 0,5), (80; 1,0), (100; 1,0)\}.$$

Чем выше этот показатель, тем меньше зависимость этого проекта от поставки стратегических ресурсов со стороны, т.е. больше ресурсная безопасность страны (региона). Первое число в скобках – это значение базовой переменной РБ – доли собственных стратегических ресурсов в стоимостном выражении (в ценах на начало реализации проекта) от общего объема стратегиче-

ских ресурсов, применяемых в ИП ($PБ = \frac{Cm_{CCP}}{Cm_{\Sigma CP}} \times 100, \%$), а второе число – это

соответствующая конкретному значению РБ функция принадлежности (принимает значение от 0 до 1). Это означает, что каждый оцениваемый ИП по данному параметру (ЛП РБ), используя функцию нечеткого множества (см. рисунок 4), будет иметь две оценки. Например, для значения РБ=55% будут соответствовать следующие две оценки: «хорошо» ($\mu_{55} = 0,75$) и «удовлетворительно» ($\mu_{55} = 0,25$). Или для значения РБ = 47%: «удовлетворительно» ($\mu_{47} = 0,65$); «хорошо» ($\mu_{47} = 0,35$). Т.о., характеризуется нечеткость, неоднозначность оцениваемой информации, что более соответствует реальной ситуации выбора.

Обоснована целесообразность применения обобщенного критерия оценки, а именно, функции желательности Е.С.Харрингтона (далее функции желательности Харрингтона) в решении компромиссной многофакторной задачи оценки эффективности ИП и (или) выбора эффективного решения из совокупности существующих альтернатив. Использование функции желательности Харрингтона позволяет разные по физической сущности и своей размерности частные параметры оценки эффективности перевести в единую безразмерную шкалу оценки, а затем свернуть в единый обобщенный критерий.

Числовая система предпочтений, представленная в таблице 2, является безразмерной шкалой желательности, разработанной Е.С.Харрингтоном. Значения этой шкалы имеют интервал от 0 до 1 и обозначаются через d (от *desirable* фр.-желательный). Значение i -го частного параметра оптимизации, переведенное в безразмерную шкалу желательности, обозначенное через d_i , называется частной желательностью, где $i = 1, 2, 3 \dots n$ - текущий номер параметра; n - количество частных параметров. Значение $d_i = 0$ соответствует абсолютно неприемлемому уровню i -го параметра оптимизации. Значение $d_i = 1$ - самому лучшему значению i -го параметра.

Таблица 2

Шкала желательности Е.С.Харрингтона

Эмпирическая система предпочтений (желательность)	Числовая система предпочтений (система психологических параметров)
Очень хорошо	1,00 - 0,80
Хорошо	0,80 - 0,63
Удовлетворительно	0,63 - 0,37
Плохо	0,37 - 0,20
Очень плохо	0,20 - 0,00

Функция желательности, соответствующая шкале желательности Е.С.Харрингтона, имеет следующий вид:

- для одностороннего ограничения:

$$d = e^{-e^{-y'}} \quad (1)$$

- для двустороннего ограничения:

$$d = e^{-|y'|^n} \quad (2)$$

где y' - кодированное значение частного параметра y , т.е. его значение в условном масштабе; n – показатель степени.

После того, как все частные параметры (y_i) переведены в свои желательности (d_i), необходимо приступить к построению обобщенного параметра оценки (оптимизации), названного Е.С.Харрингтоном обобщенной функцией желательности D . Одним из удачных способов решения задачи выбора оптимального варианта является представление обобщенной функции желательности как среднее геометрическое частных желательностей:

$$D = \sqrt[n]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 \cdot \dots \cdot d_i \cdot \dots \cdot d_n} \quad (3)$$

Обобщенный показатель данного вида позволяет, во-первых, использовать ту же шкалу предпочтительности (см. таблицу 2); во-вторых, «отбросить» вариант решения из совокупности альтернатив, если хотя бы один его частный параметр не удовлетворяет строгому требованию исследователя (т.е. $d_i = 0$).

Разработан и предложен математический аппарат – графический и расчетный механизмы перевода значений лингвистической переменной (термов, интервалов допустимости) в функцию желательности. До сих пор модель обобщения в виде функции желательности Харрингтона применялась лишь для ограничений, заданных в виде четких множеств. Т.е. значение параметра относилось либо к одному интервалу, либо к другому, но никак не к двум одновременно (что по теории нечетких множеств возможно, необходимо и более реально). В случае задания ограничения и (или) желательного уровня по параметрам, заданных в виде ЛП (нечетких множеств) даже с наиболее простыми функциями принадлежности, получаются две оценки, относимые к разным значениям ЛП (термам, интервалам допустимости). И эти две оценки необходимо перевести в значение функции желательности так, чтобы действительно отразить смысл нечеткости в формализованной оценке эффективности ИП. На рисунке 4 представлены графики функций принадлежности термов ЛП «Ресурсная безопасность», заданных формулами (4) – (7), и графический способ перевода значений ЛП «Ресурсная безопасность» в значения функции желательности:

$$\mu_{\text{«недопустимо»}}(u) = \begin{cases} 1, & \text{если } u \leq 20 \\ -0,05u + 2, & \text{если } u \in (20;40) \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{\text{«удовлетв»}}(u) = \begin{cases} 1, & \text{если } u = 40 \\ 0,05u - 1, & \text{если } u \in (20;40) \\ -0,05u + 3, & \text{если } u \in (40,60) \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_{\text{«хорошо»}}(u) = \begin{cases} 1, & \text{если } u = 60 \\ 0,05u - 2, & \text{если } u \in (40;60) \\ -0,05u + 4, & \text{если } u \in (60,80) \end{cases} \quad (6)$$

$$\mu_{\text{отлично}}(u) = \begin{cases} 1, & \text{если } u \geq 80 \\ 0,05u - 3, & \text{если } u \in (60; 80) \end{cases} \quad (7)$$

Все желательности промежуточных значений ЛП РБ можно определить либо графически (менее точно), проводя перпендикулярную линию, проходящую через соответствующее значение до пересечения с полученной шкалой желательности D (см. рисунок 4: значения 30%, 47%, 55%), либо аналитически по следующей формуле:

$$d_X = d_{П1} \cdot \mu_{X1} + d_{П2} \cdot \mu_{X2}, \quad (8)$$

где d_X - желательность расчетного значения из универсального множества ЛП; $d_{П1}$, $d_{П2}$ - желательности «порогового», «переломного» значения соответственно 1-го и 2-го термов, которым принадлежит (с определенным значением функции принадлежности) значение оцениваемого параметра X ; μ_{X1} , μ_{X2} - значения функций принадлежности соответственно 1-го и 2-го термов для значения X .

В результате соблюдается условие монотонности функции желательности (желательность последовательно расположенных значений ЛП монотонно растет) и соблюдается свойство разностепенной принадлежности значений желательности и значений ЛП одновременно двум термам, заданным в виде нечеткого множества.

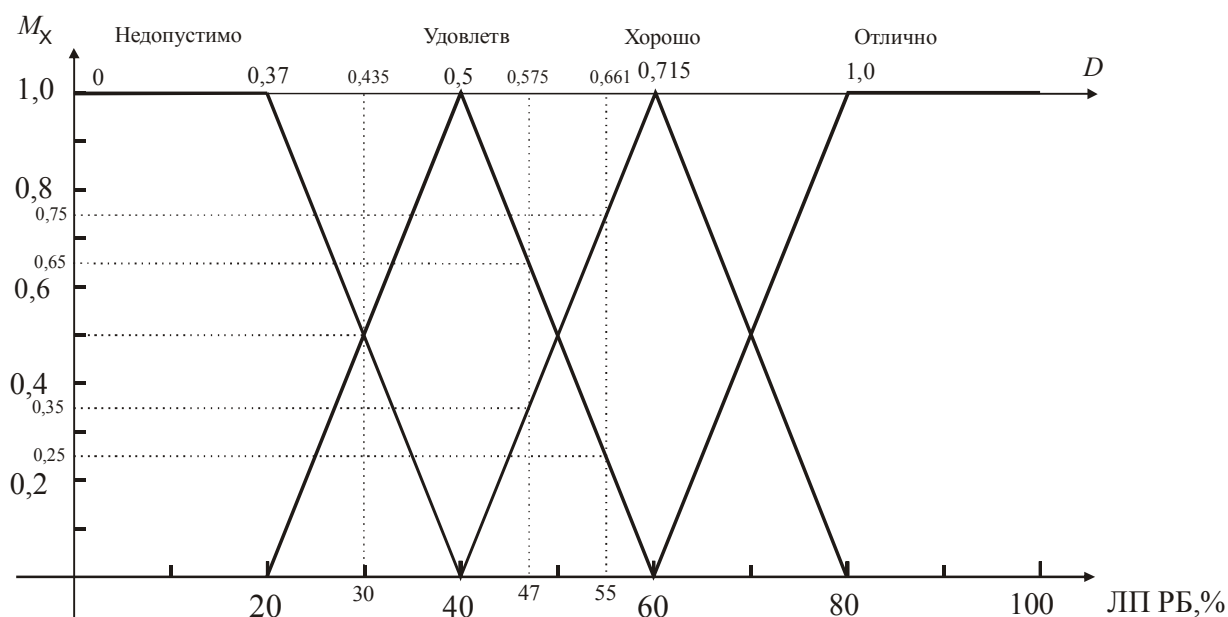


Рисунок 4 – Графики функций принадлежности термов ЛП «Ресурсная безопасность» и графический механизм перевода значений лингвистической переменной в значения функции желательности

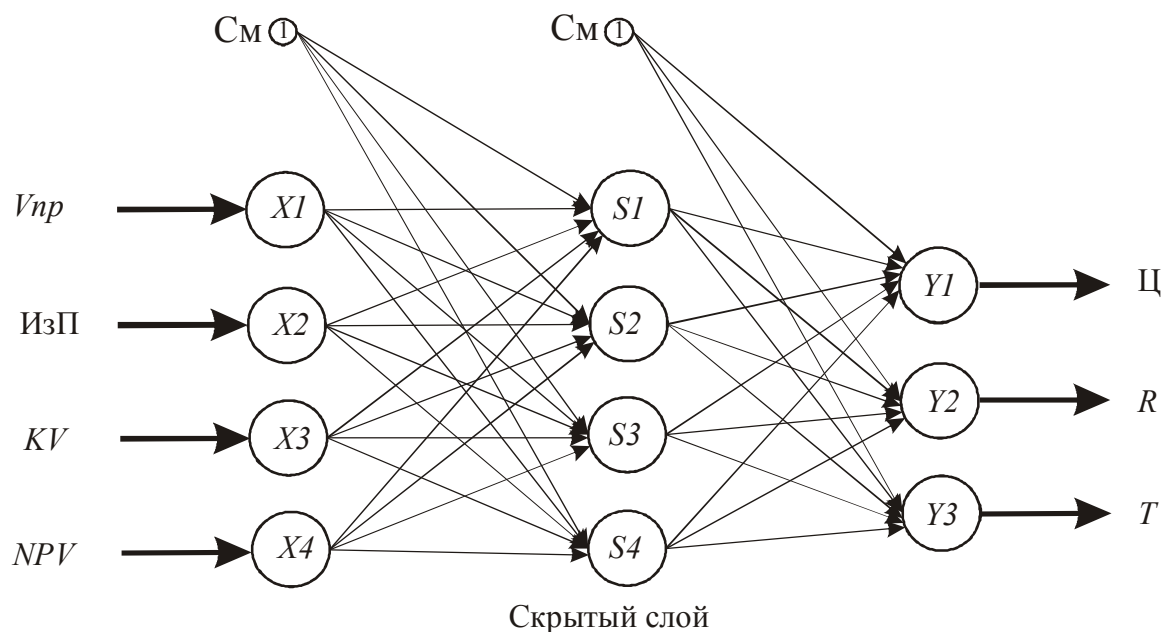
11. Процедура прогнозирования и установления цены проектной продукции, ставки дисконтирования и периода жизненного цикла инвестиционного проекта в концепции «Копрамультифактор».

На основе теории нейронных сетей усовершенствован метод потока пла-

тежей (МПП – «*cash flow*») в аспекте прогнозирования и установления показателей цены (Π), нормы дисконта (R), жизненного цикла проекта (T).

В процессе исследования выявлена проблема, связанная с необходимостью применения в методе потока платежей (МПП) *процедуры прогнозирования* цены продукции по периодам жизненного цикла (Π_t), ставки дисконтирования (R) и величины самого периода жизненного цикла ИП (T). Эта обязательная процедура в данном методе является вероятностной и зачастую субъективной. Одной из нелинейных концепций прогнозирования в современных условиях деятельности, нашедшей широкое применение во многих предметных областях науки, но не имеющих никакого отношения к области экономики и управления деятельностью социально-экономических систем (в первую очередь производственного назначения), является концепция, основанная на применении *теории нейронных сетей* или *теории нейросетевого моделирования*.

В работе рекомендована полносвязная нейронная сеть с прямой связью и алгоритмом обратного распространения ошибок для решения задачи прогнозирования и установления вышеотмеченных параметров (см. рисунок 5).



$$W_{XS} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.3 \\ -0.2 & -0.2 & -0.2 & -0.2 \\ 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ -0.1 & -0.1 & -0.1 & -0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix} \quad W_{SY} = \begin{bmatrix} -0.3 & -0.3 & -0.3 \\ 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ -0.2 & -0.2 & -0.2 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ -0.1 & -0.1 & -0.1 \end{bmatrix}$$

Рисунок 5 – Полносвязная сеть с прямой связью для решения поставленной задачи:

- а) $X1, X2, X3, X4$ – значения нормированных (масштабированных) входных элементов сети соответственно V_{np} , ИзП, KV , NPV ;
- б) $S1, S2, S3, S4$ – расчетные значения скрытого слоя сети;
- в) $Y1, Y2, Y3$ – расчетные масштабированные значения выходных элементов сети соответственно Π , R , T ;
- г) См – смещение сети с активностью, равной 1;
- д) W_{XS} , W_{SY} – матрицы весовых коэффициентов первого и второго слоев связи соответственно со значениями на момент начала обучения.

Данная сеть использует правило управляемого обучения. Входные элементы:

- Объем производства предполагаемой продукции за первый или другой определенный прогнозный год (период) инвестиционного проекта (фактический для учебных и тестируемых образцов или принятый на момент обоснования и начала реализации разрабатываемого ИП) – $V_{\text{ИП}}$. В качестве периода ИП может быть период выхода ИП на полную (или максимальную) производственную мощность.

- Текущие издержки производства при реализации ИП за первый или другой определенный прогнозный год (период) инвестиционного проекта (фактические для учебных и тестируемых образцов или принятые на момент обоснования и начала реализации разрабатываемого ИП) – ИзП.

- Капитальные суммарные вложения (инвестиции) без приведения к моменту времени $t=0$ (фактические для учебных и тестируемых образцов или принятые на момент обоснования и начала реализации разрабатываемого ИП) – KV .

- Чистая текущая стоимость ИП (фактическая для учебных и тестируемых образцов или установленная в виде критериального ограничения на момент обоснования и начала реализации разрабатываемого ИП) – NPV . В качестве альтернативного критериального ограничения может быть использована внутренняя норма доходности проекта (внутренний коэффициент окупаемости) – IRR .

Выходные элементы (выходной слой сети):

- Средняя цена продукции ИП за первый или другой определенный прогнозный год (период) инвестиционного проекта (реальная оценка сети для учебных и тестируемых образцов или принимаемая цена на момент обоснования и начала реализации разрабатываемого ИП) – Ц.

- Ставка сравнения (норма дисконта) инвестиционного проекта (реальная оценка сети для учебных и тестируемых образцов или принимаемая ставка на момент обоснования и начала реализации разрабатываемого ИП) – R .

- Продолжительность жизненного цикла ИП инвестиционного проекта (реальный вывод сети для учебных и тестируемых образцов или принимаемая продолжительность на момент обоснования и начала реализации разрабатываемого ИП) – T .

В результате на основе теории нейронных сетей формализован метод «потока платежей» в аспекте прогнозирования и установления показателей цены, ставки дисконтирования, жизненного цикла проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе разработана теория и методология компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов применительно к машиностроительному комплексу, позволяющие осуществлять системную, объективную и адекватную современной реальности оценку инвестиционных проектов и решить крупную научную проблему, имеющую важное народнохозяйственное значение. В процессе исследования получены следующие резуль-

таты:

1. В результате проведенного исследования выделены пять методологических подходов к оценке эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия. Выявлены тенденции развития теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия по данным за период с 70-х годов по настоящее время. Выдвинута гипотеза о существовании определенной закономерности развития отечественной теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия. В результате сформулирован и принят постулат, на котором строятся разрабатываемые автором теоретические и методологические положения по компромиссной оценке эффективности инвестиционных проектов.

2. Уточнены определения категорий «эффективность» и «эффективность инвестиционного проекта», являющихся основополагающими дефинициями и создающих необходимые условия и предпосылки развития альтернативной теории и методологии компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов.

3. Выявлено на основе анализа системно-синергетического подхода к оценке эффективности деятельности предприятия несовершенство понятийного аппарата методологии исследования «синергетика»; абстрактность моделей формирования синергетических эффектов и расчета коэффициента синергетической эффективности корпоративного развития; отсутствие четкой формулировки принципов, уточняющих область знаний теории экономической синергетики и раскрывающих сущность методов решения проблем экономики. Системно-синергетический подход к оценке эффективности деятельности предприятия является направлением завуалированным и имеющим слабую связь с наукой.

4. В результате исследования теоретических и методологических аспектов проблемы оценки инновационных проектов и их эффективности (на примере машиностроительного комплекса) выявлено и актуализировано направление исследования данной проблемы, заключающееся в разработке и оценке системы инновационной привлекательности предприятия, реализующего инвестиционные проекты, что позволит создавать объективные предпосылки его устойчивого развития в перспективе.

5. Установлено влияние несовершенства современной теории оценки эффективности инвестиционных проектов на деятельность машиностроительного комплекса Республики Татарстан, на основе изучения реализации инвестиционных проектов в республике, состава, состояния машиностроительного комплекса и выявления тенденций его инновационно-инвестиционного развития, что актуализирует и позволяет оптимизировать решение проблемы оценки эффективности инвестиционных проектов в машиностроении.

6. Разработана альтернативная концепция оценки эффективности инвестиционных проектов на примере машиностроительного комплекса – «Компромиссная многофакторная системная оценка эффективности инвестиционных проектов» («Компрамультифактор»). В данной концепции в отличие от существующих одновременно применяются многофакторный (комплексный), компромиссный, государственно-приемлемый, эколого-социально-экономический,

специфически качественный и обобщающий подходы в процессе оценки предстоящей инвестиционной деятельности.

7. Разработана система принципов методологии компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов, уточняющая область знаний разрабатываемой методологии и являющаяся основой для разработки методов данной теории и методологии исследования. Система принципов отличается от существующих разрозненных принципов официальных методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов наличием своей логической структуры и последовательности, полноты и глубины содержания смысла каждого принципа, наличием глобальных и локальных, специфических и универсальных, известных и новых принципов, направленных на раскрытие сущности разрабатываемой теории.

8. Разработан комплекс частных параметров оценки эффективности инвестиционных проектов применительно к объектам машиностроения, состоящий из семи групп специфичных и неспецифичных, глобально- и локально-ориентированных, количественных и качественных параметров различной физической сущности. Комплекс состоит из группы государственно-значимых параметров, экологической, социальной, технико-технологической, ресурсной групп, группы качественных параметров и экономической группы параметров, позволяющих осуществлять компромиссный и многофакторный подход к оценке эффективности инвестиционных проектов в машиностроении. Для объектов «автомобилестроительный технико-технологический центр «Алабуга», «техпроцесс плавки чугуна» установлены рациональные функции, технические требования по этим функциям и соответствующие им коэффициенты весомости при оценке комплексного параметра качества исполнения функций этими объектами.

9. Разработана методика компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов (на примере машиностроительного производства), позволяющая на основе применения рекомендуемого комплекса частных параметров оценки, функций нечеткого множества и функции желательности Е.С.Харрингтона осуществлять компромиссную многофакторную оценку эффективности предстоящей инвестиционной деятельности в соответствии с разработанными принципами и концепцией. Сделаны рекомендации по назначению надзорных органов для определения ограничений и (или) желательных уровней по глобально-ориентированным параметрам комплекса ЧПО.

10. Предложен способ представления частных параметров оценки в виде лингвистических переменных со своим терм-множеством. Разработан математический аппарат преобразования значений лингвистической переменной (термов) в функцию желательности, позволяющий учитывать в процессе компромиссной оценки эффективности инвестиционного проекта ограничения и (или) желательные уровни по значениям частных параметров, заданным в виде нечетких множеств. Разработаны рекомендации по формированию правил функционирования системы оценки при задании параметров в виде лингвистических переменных.

11. Усовершенствована на основе теории нейронных сетей процедура прогнозирования и установления цены проектной продукции, ставки дисконти-

рования (сравнения) и периода жизненного цикла проекта. Рекомендована полносвязная нейронная сеть с прямой связью и алгоритмом обратного распространения ошибок для решения поставленной задачи, что позволяет повысить точность прогнозирования в современных условиях неопределенности.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ РАБОТ

Монографии

1. *Пуряев А.С.* Система оценки выбора технологических процессов плавки и литья чугуна / Наб.Челны: Изд-во Камского госуд. политехн. института, 2004. - 191 с. – 12 п.л.
2. *Пуряев А.С.* Научные основы экономических исследований: учебное пособие / А.С.Пуряев; ГОУ ВПО «Кам.гос.инж.-экон.акад.» - Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2006. – 169 с. – 10,5 п.л.
3. *Пуряев А.С.* Теория и методология оценки эффективности инвестиционных проектов в машиностроении / А.С.Пуряев; ГОУ ВПО «Камская госуд. инж.-экон. акад.» - Набережные Челны: Изд-во Камской госуд. инж.-экон. акад., 2007. – 180 с. – Библиогр.: с.167-180. – 11,2 п.л.

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК

4. *Пуряев А.С.* Оптимальный вариант процессов плавки // «Литейное производство». – 1997. - №6. - С.32-33. – 0,22 п.л.
5. *Пуряев А.С.* Выбор оптимального технологического процесса плавки и литья чугуна // «Техника машиностроения». – 2000. - №4. - С.112 – 117. – 0,87 п.л.
6. *Пуряев А.С.* Компромиссная многофакторная системная оценка эффективности инвестиционной деятельности - «Компрамультифактор» // «Экономическое возрождение России в XXI веке»: Материалы российской научно-практической конференции: Научные труды Вольного экономического общества России т.69 – М., - СПб.: ВЭО, 2006. – С.127-132. – 0,41 п.л.
7. *Пуряев А.С.* Обоснование применения метода функции желательности Харрингтона в решении задачи оценки эффективности инвестиционной деятельности // «Техника машиностроения». – 2007. – №2 (62). - С.72–78 – 0,9 п.л.
8. *Пуряев А.С., Рыбкина Е.А.* Инновационная привлекательность как феномен // «Инновации». – 2007. – №5 (103). – С.48–50. – 0,6 /0,3 п.л.
9. *Пуряев А.С.* Многофакторная система оценки эффективности инвестиционных проектов // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия «Экономика». – Вып.4 (17). – 2007. – С.187-199. – 1,45 п.л.
10. *Пуряев А.С.* Прогнозирование в методе потока платежей («Cash flow») на основе теории нейронных сетей // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия «Экономика». – Вып.5 (18). – 2007. – С.191-197. – 0,99 п.л.
11. *Пуряев А.С.* Состояние и развитие машиностроительной отрасли российской экономики (на примере Республики Татарстан) / «Вестник ИНЖЭКОНа». Серия «Экономика». – Вып.1(20). – 2008. – С.67-76. – 1,45 п.л.
12. *Пуряев А.С., Юсупова Г.Ф., Назмутдинов А.М.* Сущность понятия «эффективность» и основные методы ее оценки // «Вестник ИжГТУ». - №3(39). – Июль-сентябрь 2008. – С.83-87. – 0,9/0,3 п.л.
13. *Пуряев А.С., Рыбкина Е.А., Шарифуллина Э.Н.* Тенденции и закономерность развития теории оценки эффективности инвестиционных проектов и деятельности предприятия / «Вестник ИНЖЭКОНа». Серия «Экономика». – Вып.1(28). – 2009. – С.25-30. – 0,97/0,32 п.л.

Статьи в журналах, научных сборниках и учебно-методическая литература

14. *Пуряев А.С.* Функция желательности Е.С.Харрингтона при выборе варианта технологического решения в литейном производстве // Информационные и социально-экономические аспекты создания современных технологий: Межвузовский сборник научных трудов / Под ред. проф. В.Г.Шibaкова. – Набережные Челны: КамПИ, 1997. - С.76-80. – 0,61 п.л.
15. *Пуряев А.С.* Оптимальный вариант проектного решения // «Машиностроитель». – 1999. - №11. - С.18 – 19. – 0,30 п.л.
16. *Пуряев А.С.* Поиск синергетического эффекта в решении задачи выбора технологического процесса плавки и литья чугуна // «Машиностроитель». – 1999. - №12. -С.2 – 7. – 0,86 п.л.
17. Функция желательности Е.С.Харрингтона при решении компромиссных задач: Методические указания для студентов очного и заочного обучения спец. 0608 / Составитель А.С.Пуряев -г.Наб.Челны, КамПИ,1999. - 25 с. – 1,6 п.л.
18. *Пуряев А.С.* Экономическая синергетика: сущность, проблемы и перспективы // «Машиностроитель». – 2000. - №8. - С.28 – 31. – 0,68 п.л.
19. *Пуряев А.С.* Исследование шкалы желательности с двусторонним ограничением // «Машиностроитель». – 2001. - №8. - С.2 – 4. – 0,32 п.л.
20. *Пуряев А.С.* К вопросу оценки эффективности проекта // Экономическая синергетика (теория и практика): Сборник научных трудов / под ред. д.т.н., проф. Б.Л.Кузнецова. – Наб.Челны: Изд-во КамПИ, 2004. - С.85- 88. – 0,58 п.л.
21. *Маев Д.В., Пуряев А.С.* Совершенствование инновационной деятельности в ОАО «КАМАЗинструментспецмаш» // «Машиностроитель». – 2005. - №3. - С.2 – 9. – 0,64/0,31 п.л.
22. *Пуряев А.С.* Синергетическая эффективность проекта // «Экономическое возрождение России». – 2005. - №1(3). – С.64-68. – 0,58 п.л.
23. *Пуряев А.С.* Концепция оценки эффективности // Экономическая синергетика: Ответы на вызовы и угрозы XXI века: сб.науч.тр./Под ред д.т.н., проф. Б.Л.Кузнецова; Мин-во образ. и науки; Камская государственная инженерно-экономическая академия – Наб.Челны: Изд-во Камской гос. инж.-экономич. академии, 2005. – С.127-131. – 0,58 п.л.
24. *Рыбкина Е.А., Пуряев А.С.* Система инновационной привлекательности на машиностроительном предприятии (на примере ОАО «РИАТ», г.Набережные Челны) // «Машиностроитель». – 2006. - №3. – С.11–17. – 0,56/0,28 п.л.
25. *Рыбкина Е.А., Пуряев А.С.* Оценка и совершенствование системы инновационной привлекательности на машиностроительном предприятии // «Машиностроитель». – 2006. - №4. – С.14–18. – 0,32/0,16 п.л.
26. *Пуряев А.С.* Системно-синергетическая методология исследования: понятийный аппарат // По пути к возрождению: перспективы развития российской экономики: Науч. тр. Российской научно-практической конференции – Т.1 – СПб.: «Наука», 2006. – С.63-74. – 1 п.л.
27. *Сарайкин А.В., Пуряев А.С.* Трансакционный анализ деятельности машиностроительных корпораций // «Машиностроитель». – 2006. - №7. – С.14-18. – 0,75/0,35 п.л.
28. *Пуряев А.С.* Анализ понятий системно-синергетической методологии исследования // Экономическая синергетика: Инновационное развитие России: Сборник научных трудов / Под ред. д.т.н., проф. Б.Л.Кузнецова; Мин-во образ. и науки; ГОУ ВПО «Камская государственная инженерно-экономическая академия». – Наб.Челны: Изд-во Камской гос.инж.-экономич. академии, 2007. – С.116-122. – 1 п.л.

29. *Пуряев А.С.* Концепция и принципы компромиссной многофакторной оценки эффективности инвестиционной деятельности // Экономическая синергетика: Инновационное развитие России: Сборник научных трудов / Под ред. д.т.н., проф.Б.Л.Кузнецов; Мин-во образ.и науки; ГОУ ВПО «Камская гос. инженерно-экономическая академия». – Наб.Челны: Изд-во Камской гос.инж.-экономич.академии, 2007. – С.132-138. – 0,81 п.л.

30. *Пуряев А.С.* Частные параметры оценки эффективности инвестиционной деятельности в концепции «Компрамультифактор» // Проблемы экономики: поиск новых подходов: межвузовский научный сборник. Вып.9. / Под ред.доктора техн.наук проф. А.Х.Хайруллина; Мин-во образования и науки РФ; Камская госуд. инж.-экон. акад. – Набережные Челны: Изд-во Камской государственной инженерно-экономической академии, 2007. – С.96-111. – 1,45 п.л.

31. *Пуряев А.С., Рыбкина Е.А.* Теоретические и методологические аспекты оценки инновационных проектов в машиностроении / Математические модели и информационные технологии в организации производства: период. науч.-практ. журнал. – 2008. – 3. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2008. – С.147-154. – 0, 83/0,4п.л.

Тезисы докладов в научных сборниках конференций

32. *Пуряев А.С.* Системный подход к решению проблем в экономике машиностроения // Молодая наука – новому тысячелетию: Тезисы докладов Международной научно-технической конференции (24-26 апреля 1996г.) Часть II. – Наб.Челны: КамПИ, 1996. – С.110-111. – 0,14 п.л.

33. *Пуряев А.С.* Выбор типа плавильного агрегата методом ФСА // Молодая наука – новому тысячелетию: Тезисы докладов Международной научно-технической конференции (24-26 апреля 1996г.) Часть II. – Наб.Челны: КамПИ, 1996. – С.148. – 0,1 п.л.

34. *Пуряев А.С.* Метод функции желательности как метод системного подхода к решению задач экономики литейного производства // Молодая наука – новому тысячелетию: Тезисы докладов Международной научно-технической конференции (24-26 апреля 1996г.) Часть II. – Наб.Челны: КамПИ, 1996. – С.160. – 0,1 п.л.

35. *Пуряев А.С.* Анализ методов оценки эффективности решения // Механика машиностроения: Тезисы докладов Международной научно-технической конференции (23-25 сентября 1997г.). – Наб.Челны: КамПИ, 1997. – С.172-173. – 0,14 п.л.

36. *Пуряев А.С.* Синергетический подход при выборе техпроцесса плавки и литья чугуна // Экономическая синергетика и инновационный процесс: Тезисы докладов Межвузовской научно-практической конференции (10-12 ноября 1998 года). – Наб.Челны: КамПИ, 1998. – С.29-31. – 0,19 п.л.

37. *Пуряев А.С.* Методические рекомендации по выбору оптимального варианта проектного решения // Экономическая синергетика и инновационный процесс: Тезисы докладов Межвузовской научно-практической конференции (10-12 ноября 1998 года). – Наб.Челны: КамПИ, 1998. – С.32-33. – 0,14 п.л.

38. *Пуряев А.С.* Принципы синергетики и функция желательности Е.С.Харрингтона // Проблемы экономического роста: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (25-26 мая 1999 года). – Самара: СГЭА, 1999. – С.6-8. – 0,2 п.л.

39. *Пуряев А.С.* Сущность науки «синергетика» // Экономическая синергетика и антикризисное управление: Тезисы докладов (20-21 декабря 1999 года.). – Набережные Челны: КамПИ, 1999, с.64 –67. – 0,24 п.л.

40. *Пуряев А.С.* Место и роль науки «синергетика» в экономических системах // Экономическая синергетика и антикризисное управление: Тезисы докладов (20-21 де-

кабря 1999 года.). – Наб.Челны: КамПИ, 1999. – С.19-22. – 0,22 п.л.

41. *Пуряев А.С.* Условия самоорганизации системы «производство» // Техничко-экономические проблемы промышленного производства: Тезисы докладов Международной научно-технической конференции (29-31 марта 2000 г.). – Наб.Челны: КамПИ, 2000. – С.91-93. – 0,17 п.л.

42. *Пуряев А.С.* Шкала желательности с двусторонним ограничением в решении оптимизационных задач // Техничко-экономические проблемы промышленного производства: Тезисы докладов Международной научно-технической конференции (29-31 марта 2000 г.). – Наб. Челны: КамПИ, 2000. – С.76-78. – 0,2 п.л.

43. *Пуряев А.С.* Актуальность и критерии планирования на предприятии // Труды Всероссийского симпозиума по миниэкономике.Т.3. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2002. – С.89-91. – 0,25 п.л.

44. *Пуряев А.С.* Синергетический подход в планировании деятельности на предприятии // Труды Всероссийского симпозиума по экономической теории. Часть 1. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2003. – С.304-307. – 0,33 п.л.