

0-797389

На правах рукописи



НИЗАМОВА АДИЛЯ ШАМИЛЕВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА НЕЧЕТКИХ
МНОЖЕСТВ**

(на примере Республики Татарстан)

**Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным
хозяйством: (управление инновациями)**

АВТОРЕФЕРАТ

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

Казань - 2012

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»

Научный руководитель:

Загидуллина Гульсина Мансуровна
Доктор экономических наук, профессор

Официальные оппоненты

Крамин Тимур Владимирович
Доктор экономических наук, профессор
ЧОУ ВПО «Институт экономики, управления и права»
заведующий кафедрой «Финансовый менеджмент»,
г. Казань

Шиндина Татьяна Алексеевна
доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВПО
«Южно-Уральский государственный университет»,
(национальный исследовательский), заведующий кафедрой
«Финансовый менеджмент», г. Челябинск

Ведущая организация

ФГАОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ

Защита состоится «18» мая 2012 года в 16 часов 00 мин. на заседании объединенного диссертационного совета ДМ 212.080.08 при ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» по адресу: 420015, г. Казань, ул. К.Маркса, д.68, в зале заседаний ученого совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КФУ



0000741341

Автореферат разослан «18» апреля 2012 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат экономических наук, доцент

А.В. Морозов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В настоящее время происходит постепенный переход российской экономики на инновационный путь развития. В связи с этим большое внимание уделяется реализации государственных инновационных мер, позволяющих более успешно внедрять научно-технические разработки. Для этого на уровне государства, территориальных образований и отдельных хозяйствующих субъектов утвержден ряд нормативных актов и целевых программ, направленных на стимулирование инновационных процессов.

Успешно реализованные инновационные проекты, кроме государственного значения, являются важнейшими факторами поддержания конкурентоспособности предприятий и роста их стоимости на отечественном и международном рынках. В то же время недостаточность государственных мер по поддержке инновационной деятельности, отсутствие сотрудничества университетов с производствами, неразвитость института финансирования в фундаментальные исследования приводят к технологическому отставанию от конкурентов, а, следовательно, к снижению результатов научно-технической и производственной деятельности.

В современных экономических условиях инновационная политика предприятия предполагает формирование портфеля инновационных проектов и выбор наиболее эффективного из них. Однако сложность отбора для внедрения того или иного инновационного решения заключается в многоплановости его воздействия. Это обуславливает необходимость комплексного анализа эффективности вовлечения новшеств, связанных с реализацией инновационных проектов в хозяйственный оборот предприятия, в определении не только экономической результативности научно-технических разработок, но и социальных, экологических и других показателей эффективности проектов. Таким образом, важной задачей становится формирование методов оценки эффективности инновационных проектов, позволяющих учесть все аспекты, связанные с их реализацией.

Одним из вариантов решения анализируемой проблемы является обоснование подходов к выбору совокупности показателей и формирование

инструментария оценки эффективности инновационных проектов, что обуславливает актуальность выбранной темы исследования.

Степень разработанности проблемы. Проблемы формирования инновационной экономики были рассмотрены в трудах зарубежных ученых П. Друкера, Д. Кларка, Г. Менша, К. Фримена, Н. Кондратьева, Й. Шумпетера.

Теоретические основы и современные аспекты управления инновационным развитием различных отраслей экономики представлены в трудах отечественных экономистов: С.Б. Авдашевой, В.В. Авиловой, Е.В. Балацкого, И.В. Гилязутдиновой, С.Ю. Глазьева, Л.Ю. Григорьева, Л.К. Гурневой, И.Г. Дежиной, В.Е. Дементьева, М.В.Егоровой, В.В. Карачаровского, С.В. Киселева, Н.Д. Кондратьева, А.М. Мухамедьярова, В.В. Новохатского, Б.Н. Порфирьева, К.Ф. Пузыни, Г.А. Сульдиной, Р.Ш. Сунгатова, С.Н. Яшина.

Исследованию методов оценки эффективности инновационных проектов посвящены труды таких отечественных и зарубежных авторов, как: В.Р. Атоян, С.Я. Бабаскин, П.М. Бегиджанов, М.А. Бендиков, С.В. Валдайцев, Г.Я. Гольдштейн, Ш.Ш. Губаев, Г.И. Гумерова, А.К. Казанцев, Б.К. Лисин, В.Г. Медынский, Л.Э. Миндели, Ю.П. Морозов, Л.Н. Сафиуллин, Г.В. Семенов, А.А.Трифилова, Р.А. Фатхутдинов, А.И. Шинкевич, М. Ландтона, В. Миллер, Б. Твисс, Ф. Янсен и др.

В решение проблем инновационного развития инвестиционно-строительной деятельности значительный вклад внесли следующие ученые-экономисты: С.И. Абрамов, С.А. Баронин, М.К. Беляев, П.Г. Грабовый, Х.М. Гумба, Г.М. Загидуллина, М.И. Каменецкий, А.В. Карасев, Н.Ф. Костецкий, О.В. Максимчук, И.И. Мустафин, В.Я. Осташко, Ю.П. Панибратов, Е.П. Панкратов, А.Б. Петрухин, А.Н. Плотников, А.И. Романова, В.М. Серов, Т.И. Хаметов, Б.Б. Хрусталева, В.З. Черняк, Л.Н. Чернышов и др.

Использованию методов теории нечетких множеств для оценки инновационных проектов посвящены работы следующих авторов: А.О. Недосекина, А.Е. Алтунина, Ж.Х. Алуха, И.З. Батыршина, А. Борисова, Л.А. Заде, К. Зопоунидиса, Т.И. Коротковой, А.П. Ротштейна, А.П. Рыжова, М.В. Семухина и др.

Анализ работ представленных выше авторов позволяет сделать вывод о наличии научного интереса к вопросам оценки эффективности инновационных проектов и факторам, оказывающим влияние на их формирование и развитие, что составило определенную теоретическую базу исследования.

Цель диссертационного исследования заключается в теоретическом и методическом обосновании методов оценки эффективности инновационных проектов на предприятиях. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи исследования:

- изучить влияние внешних и внутренних факторов на функционирование инновационной деятельности предприятий;
- теоретически обосновать специфические особенности оценки эффективности инновационных проектов на предприятиях;
- сформировать систему показателей, всесторонне характеризующую эффективность инновационного проекта;
- разработать экономико-математическую модель оценки инновационных проектов на предприятиях;
- оценить эффективность затрат в инновационные проекты на основе прогноза уровня неопределенности;
- определить алгоритм принятия управленческого решения по внедрению инновационных проектов на предприятии.

Объектом исследования являются инновационные проекты, внедряемые на отечественных предприятиях.

Предметом исследования является оценка эффективности инновационных проектов на предприятиях.

Теоретической и методологической основой исследования послужили законодательные и нормативные акты Российской Федерации - Республики Татарстан, научные труды отечественных и зарубежных ученых в области оценки эффективности инноваций, монографии и публикации в официальной печати по исследуемой проблеме.

В качестве математического аппарата для решения поставленных задач использовались метод Парето-эффективности, теория нечетких множеств, метод экспертных оценок, методы линейной алгебры и математической статистики.

Информационной базой, обеспечивающей достоверность полученных результатов, являются статистические и аналитические материалы Министерства строительства, архитектуры и ЖКХ Республики Татарстан, Министерства экономики Республики Татарстан, Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, а также данные бухгалтерской отчетности заводов стройиндустрии.

В процессе подготовки работы в качестве информационных источников выступали публикации в периодической печати, материалы научно-практических конференций, информационные ресурсы сети Интернет и т.д.

Содержание диссертационного исследования соответствует пункту 2. Управление инновациями: 2.2. Разработка методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах, 2.2.3. Теория, методология и методы оценки эффективности инновационно-инвестиционных проектов и программ Паспорта специальности ВАК Министерства образования и науки РФ (экономические науки): по специальности 08.00.05 - «Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями)».

Научная новизна диссертационного исследования заключается в постановке, теоретическом и прикладном обосновании направлений совершенствования методов оценки эффективности инновационных проектов с использованием метода нечетких множеств. В рамках диссертации получены следующие наиболее существенные результаты, определяющие её научную новизну:

1. Классифицировано влияние внутренних и внешних факторов на функционирование предприятий, внедряющих инновации, которые являются основой для формирования системы показателей инновационного проекта.

2. Сформирована система показателей, отражающая экономические, инновационные, социальные, экологические и другие аспекты реализации инновационных проектов, являющаяся основой для разработки инструментария оценки эффективности инновационных проектов.

3. Предложена методика оценки эффективности инновационных проектов при реализации её на предприятиях отрасли промышленности строительных материалов, способствующая выбору оптимального варианта проекта на основе использования аппарата нечетких множеств.

4. Разработан алгоритм оценки эффективности затрат на инновационную продукцию на основе теории нечетких множеств, что позволило снизить неопределенность реализации проекта.

5. Предложены сценарии реализации инновационного проекта, отражающие оптимистичный и пессимистичный прогноз его развития.

6. Разработан алгоритм управления инновационным проектом, основанный на модели оценки инновационных проектов методом нечетких множеств,

способствующий принятию управленческих решений по выбору оптимального инновационного проекта.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость работы состоит в развитии теории инноваций и разработке методических рекомендаций по созданию системы критериев для проведения комплексной экспертизы инновационных проектов. Практическая значимость диссертации заключается в разработке конкретных рекомендаций по совершенствованию механизма оценки эффективности инновационного проекта.

Результаты, содержащиеся в диссертационном исследовании, могут быть использованы в преподавании дисциплин в области инновационного менеджмента, а также при организации и совершенствовании методов оценки инновационных проектов на предприятиях.

Апробация и внедрение результатов исследования. Научно-методические разработки по оценке эффективности инноваций прошли экспериментальную апробацию и внедрены в практическую деятельность на предприятиях г. Казань: ОАО «Хитон» », ОАО «Холдинговая компания «Ак Барс»», ООО «Завод ЖБК», ОАО «ТАИФ», что подтверждено актами о внедрении.

Реализация основных теоретических и методологических положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе, была осуществлена в результате научно-практических исследований. Основные выводы и результаты диссертационного исследования изложены автором на «IX Международной научно-практической конференции: Наука в современном мире» (Москва, 2012г.), «V Международной научно-практической конференции: Экономическое развитие страны: различные аспекты вопроса» (Москва, 2012г.), Всероссийских научных конференциях по проблемам архитектуры и строительства (Казань, 2009-2012 г.г.), «IV Международной заочной научной конференции: Теория и практика современной науки» (Москва, 2011 г.), «Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов: Молодежь. Наука. Будущее: технологии и проекты» (Казань, 2011 г.), «Международной заочной научно-практической конференции: Инновации в современном мире» (Новосибирск, 2011 г.), Международной научно-практической конференции (Саратов, 2010 г.), II (VII) Всероссийской научно-технической конференции (Братск, 2010 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ

общим объемом 7,06 п.л. (личный вклад 6,25 п.л.), в том числе 3 статьи в журналах из перечня ВАК.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из трех глав, содержит введение, 8 параграфов, заключение, список литературы и приложения. Без приложений работа содержит 175 страниц, в том числе 30 таблиц, 15 рисунков.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, обозначена степень разработанности научной проблематики, определены объект и предмет исследования, а также сформулирована научная новизна работы.

В первой главе «Теоретические предпосылки формирования устойчивой инновационной системы» изучен генезис научных знаний зарубежных и отечественных ученых в области инновационного развития экономики; проанализированы экономические закономерности инновационного развития государства; оценена способность региона внедрять инновационные проекты.

Во второй главе «Методические основы оценки эффективности внедрения инновационных проектов на предприятиях» проведен анализ существующих методик оценки инновационного развития и показателей текущего состояния, определены перспективы инновационного развития РФ и РТ; выявлена специфика инновационных процессов на отраслевых предприятиях инвестиционно-строительного комплекса; разработана экономико-математическая модель, позволяющая оценить эффективность внедряемых инновационных проектов на примере предприятий отрасли промышленности строительных материалов с применением метода нечетких множеств.

В третьей главе «Реализация методических положений по оценке эффективности внедрения инновационных проектов (на примере проектов отрасли промышленности строительных материалов)» проведен анализ состояния отрасли промышленности строительных материалов региона, предложена модель оценки внедряемых инновационных проектов методами экспертных оценок и нечетких множеств, разработаны практические рекомендации по повышению эффективности оценки инновационных проектов на предприятиях отрасли промышленности строительных материалов.

В заключении сформулированы основные выводы и результаты диссертационной работы.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

Результат 1. Классифицировано влияние внутренних и внешних факторов на функционирование предприятий, внедряющих инновации, которые являются основой для формирования системы показателей инновационного проекта.

При подготовке базы для внедрения инновационного проекта необходимо определить основные проблемы функционирования и развития отрасли, связанные со спецификой её деятельности в определенном сегменте рынка и влиянием на них как *внешних факторов прямого воздействия* - поставщики, потребители, конкурирующие предприятия, правовая и налоговая система, государственная инновационная и экспортно-импортная политика, региональная инфраструктура и др., и *косвенного воздействия* – состояние мировой и национальной экономики, социально-экономическое развитие отрасли и региона, социально-культурные и политические факторы, состояние научно-технического прогресса и др.; так и *внутренних факторов*: уровень развития организационно-управленческой и производственно-сбытовой структуры; уровень организационного и инновационного потенциала; обеспеченность ресурсами (финансы, персонал, техника, технологии, информация и др.) (рис.1).

К проблемам, вызванным влиянием внешней среды на деятельность предприятий, можно отнести:

- 1) нестабильность экономической ситуации в стране в связи с мировым финансовым кризисом и посткризисным периодом, что вызвало несбалансированность спроса и предложения на рынке недвижимости;
- 2) чрезмерная консервативность и инерционность российских предприятий к инновационной деятельности;
- 3) сильное административное воздействие на деятельность предприятий;
- 4) зависимость объемов производства продукции от объемов государственных заказов.

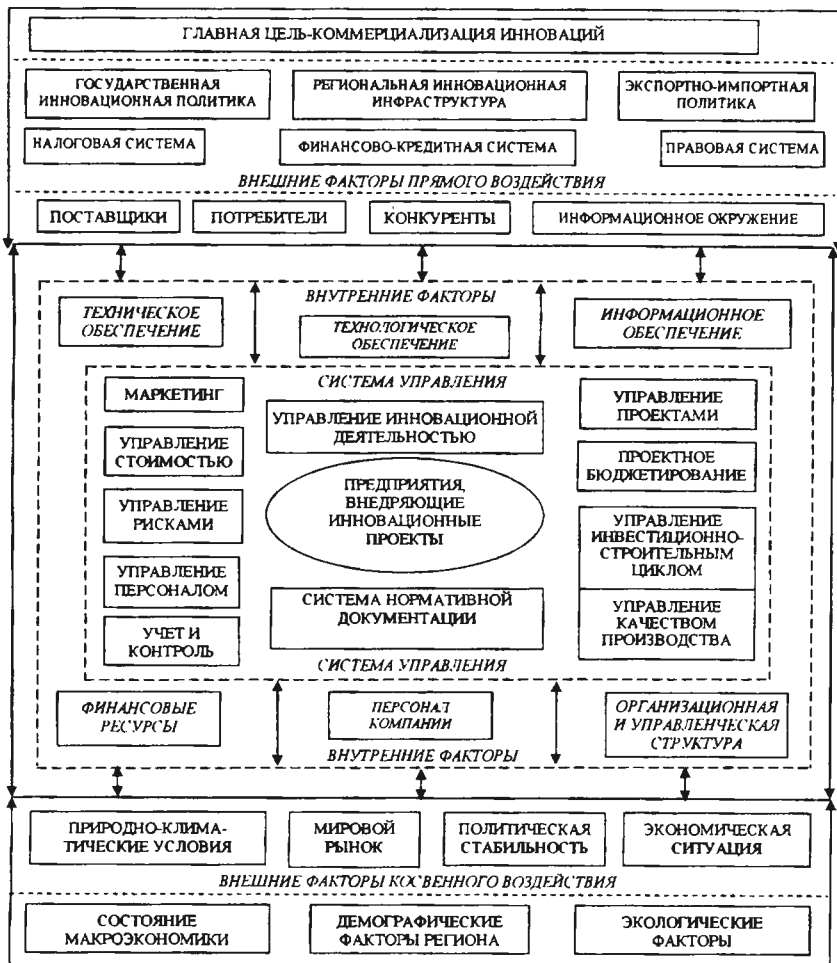


Рис. 1. Классификация влияния внешних и внутренних факторов на функционирование предприятий, внедряющих инновационные проекты

К проблемам, вызванным влиянием внутренней среды на предприятия, можно отнести:

- 1) недостаток собственных средств для инвестирования в инновационную деятельность;

- 2) пересечение компетенций, дублирование полномочий различных должностных лиц;
- 3) отсутствие в существующих структурах подразделений, позволяющих осуществлять общий стратегический учет информации (показателей) по проекту и ведущих контроль за их достижениями;
- 4) трудности внедрения инновационных проектов, связанные с необходимостью изменения нормативной документации;
- 5) отсутствие эффективных методов оценки инновационной деятельности предприятий.

Под термином «коммерциализация инноваций» автор понимает процесс выделения средств на инновации, необходимых для организации инфраструктуры, способствующей налаживанию тесной взаимосвязи деятельности научно-исследовательских институтов с организациями технологического трансферта инноваций.

С учетом разработанной классификации внутренних и внешних факторов воздействия на деятельность предприятий, в работе предложена система показателей эффективности инновационных проектов, способствующая отбору высокорентабельных инновационных проектов с их последующей коммерциализацией.

Результат 2. Сформирована система показателей, отражающая экономические, инновационные, социальные, экологические и другие аспекты реализации инновационных проектов, являющаяся основой для разработки инструментария оценки эффективности инновационных проектов.

Для формирования инструментария оценки эффективности инновационных проектов предлагается выделить пять групп интегральных показателей (табл.1).

Самый распространенный эффект от внедрения инновации – увеличение прибыли, ускорение производственных процессов, сокращение затрат на производство продукции (предоставление услуг). Это определяет *экономический* аспект новшества. В предлагаемом инструментарии оценка указанного эффекта осуществляется на основе расчета и анализа следующих экономических критериев (группа 1): чистый приведенный доход NPV ,

внутренняя норма рентабельности IRR , дисконтированный срок окупаемости инвестиций $DPBP$, индекс прибыльности PI , коэффициент эффективности инвестиций ARR .

Таблица 1

Система показателей оценки эффективности инновационных проектов

№ группы	Наименование подгруппы показателей	Составные элементы соответствующих подгрупп показателей		
		№ п/п	Наименование	Условное обозначение
1.	Показатели экономической эффективности реализации проекта	1.	Чистый приведенный доход	NPV
		2.	Внутренняя норма рентабельности	IRR
		3.	Дисконтированный срок окупаемости инвестиций	DPBP
		4.	Индекс прибыльности	PI
		5.	Коэффициент эффективности инвестиций	ARR
2.	Показатели инновационной эффективности	1.	Интеллектуальность проекта	И
		2.	Патентозащищенность проекта	ПЗ
		3.	Затраты, связанные с оформлением и поддержанием патента	Z_0
		4.	Возможность продажи патента	$P_{пр}$
		5.	Эффект, обусловленный снижением неопределенности развития инновационного проекта	Δ_n
3.	Показатели экономического развития предприятия на основе реализации проекта	1.	Прирост объема рынка предприятия после реализации проекта	ΔV
		2.	Прирост чистых активов предприятия по балансу в результате реализации проекта	ΔP_A
		3.	Прирост чистой прибыли за отчетный период в результате реализации проекта	$\Delta P_{ч}$
		4.	Прирост выручки от продаж за отчетный период в результате реализации проекта	$\Delta P_{в}$
4.	Показатели социальной эффективности	1.	Эффект, обусловленный уменьшением экономических последствий от внедрения инновационного проекта	Δ_i
		2.	Увеличение количества рабочих мест при внедрении проекта	$\Delta N_{р.ч.}$
		3.	Повышение заработной платы у работников предприятия	$\Delta Z_{п.р.б}$
5.	Показатели экологической эффективности	1.	Уменьшение объемов выбросов в окружающую среду	$\Delta V_{выбр.}$
		2.	Уменьшение раздражающих факторов (шума, запаха)	$\Delta U_{разд}$

Для определения показателей инновационно-экономической эффективности проекта целесообразно использовать оценочные критерии, учитывающие его новизну, изобретательский уровень и практическую пользу.

Предлагается оценивать инновационный проект по следующим критериям (группа 2):

1. Интеллектуалоемкость проекта (И), которая характеризует его способность увеличивать стоимость нематериальных активов на предприятии.

2. Патентозащищенность проекта (ПЗ), характеризующая возможность реализации научно-технической продукции по лицензионному соглашению.

3. Затраты, связанные с оформлением и поддержанием патента Z_0 , которые включают уплату патентных пошлин.

4. Возможность продажи патента $P_{пр}$, определяющая возможность реализации патента на производство изделий другим предприятиям, использующим инновацию.

5. Эффект, обусловленный понижением неопределенности развития инновационного проекта Ξ_n .

Оценка показателей надежности продукции необходима для отражения экономической сущности качества инновации через технические характеристики и свойства продукта (услуги).

При анализе эффективности инновационных проектов и выборе лучшего из них недостаточно определить только их инвестиционную результативность. Следует рассмотреть влияние реализации инновационного проекта на рост экономики предприятия. С учетом вышесказанного, для оценки влияния реализации инновационного проекта на экономическое развитие предприятия предлагается использовать критерии 3-ей группы.

В качестве оценочных показателей социально-экономической эффективности инновационного проекта (группа 4) выступают экономические критерии, имеющие социальную отраслевую направленность.

Эколого-экономическая эффективность (группа 5) определяется критериями, оценивающими способность инновации не оказывать негативного воздействия на окружающую среду при производстве, эксплуатации и утилизации продукции.

Результат 3. Предложена методика оценки эффективности инновационных проектов при реализации её на предприятиях отрасли

промышленности строительных материалов, способствующая выбору оптимального варианта проекта на основе использования аппарата нечетких множеств.

В диссертационном исследовании установлено, что для выбора варианта инновационного проекта необходимо проведение комплексной оценки и сравнительного анализа предлагаемых проектных решений, которые позволят определить приоритетный вариант, необходимый для первоочередной реализации и обеспечивающий наибольшую эффективность.

Для практического апробации предлагаемой методики оценки эффективности инновационных проектов было выбрано 11 проектов отрасли промышленности строительных материалов (различные виды каркаса жилых и гражданских зданий).

Таблица 2

Совокупность исследуемых (инновационных и традиционных)
инвестиционных проектов

№ проекта	Название	Конструктивно-технологическая схема строительства
1 (традиц.)	Радиус	Сборно-монолитный каркас с перекрытиями шириной 1,2 м.
2 (иннов.)	Радиус	Сборно-монолитный каркас с перекрытиями шириной 2,4 м.
3 (традиц.)	Куб-2,5	Сборно-монолитный каркас с безбалочными перекрытиями
4 (традиц.)	Сарэт	Сборно-монолитный каркас ригельный со сборными предварительно-напряженными сплошными плитами
5 (традиц.)	1.020-1/83	Сборно-монолитный каркас преднапряжен. с монтажом диафрагмы жесткости
6 (традиц.)	Аркас	Сборно-монолитный каркас ригельный без предварительного напряжения
7 (иннов.)	Формат	Сборно-монолитный каркас с без-сварочным узлом соединения ригеля с колонной
8 (иннов.)	Казань-21 век	Сборно-монолитный каркас с преднапряженным ригелем в сочетании с жестким монолитным стыком ригеля с колонной
9 (традиц.)	КПД	Крупно-панельное домостроение серии КПД-90
10(традиц.)	Монолит	Монолитный безригельный преднапряженный каркас
11(традиц.)	Кирпич	Кирпичный каркас из ячеисто-бетонных блоков

В таблице 3 представлены результаты расчета экономических показателей эффективности инвестиционных проектов в соответствии с системой показателей оценки группы экономической эффективности проекта.

Таблица 3

Результаты расчета экономических показателей эффективности
инвестиционных проектов

Относительные оценки показателей эффективности ИнП	Инвестиционные проекты (в том числе инновационные №2,7,8)										
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11
1. Чистый приведенный доход	0,28	1	0,03	0,003	0,003	0,003	1	0,03	0,01	0,003	0,07
2. Внутренняя норма рентабельности	1	0,33	0,01	0,02	0,02	0,02	0,33	0,01	0,02	0,02	0,13
3. Дисконтированный срок окупаемости инвестиций	1	0,97	0,02	0,67	0,67	0,67	0,97	0,23	0,3	0,67	0,92
4. Индекс прибыльности	1	0,35	0,01	0,93	0,93	0,93	0,35	0,01	0,3	0,93	0,12
5. Коэффициент эффективности инвестиций	1	0,35	0	0,83	0,83	0,83	0,35	0,01	0,83	0,83	0,14
6. Патентозащищенность ИнП	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
7. Прирост объема рынка предприятия	0,3	1	0,6	0,03	0,03	0,03	1	0,15	0,6	0,03	0
8. Прирост чистых активов предприятия	0,8	0,5	0,13	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,13	0,5	0
9. Прирост чистой прибыли	0,2	1	0	0,23	0,23	0,23	1	0,12	0	0,23	0,04
10. Прирост выручки от продаж	0,2	1	0	0,26	0,26	0,26	1	0,04	0	0,26	0
Обобщающий показатель (Q_i)	0,257	0,441	0,212	0,223	0,212	0,253	0,356	0,541	0,023	0,053	0,041

Обобщающий показатель эффективности i -го проекта Q_i определяется как сумма безразмерных относительных оценок всех показателей q_{jk} , взвешенных с помощью коэффициентов значимости C_{jk} по следующей формуле:

$$Q_i = \sum_{j=1}^5 Q_{ij} = \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^M (q_{jk} \cdot C_{jk}) \quad (6)$$

где Q_{ij} - обобщающий показатель j -ой группы эффективности i -го проекта; q_{jk} - относительная оценка k -го показателя j -ой группы эффективности i -го проекта; $i=1...N$ - порядковый номер инновационного проекта; N - общее количество сравниваемых инновационных проектов;

$j=1...5$ - номер группы эффективности; $k=1...M$ - номер показателя в j -ой группе эффективности; C_{jk} - коэффициент значимости k -го показателя в j -ой группе эффективности.

После расчета обобщающего показателя для всех проектов по значению Q_i определяется их рейтинг и производится выбор лучшего инновационного проекта. Чем выше значение рейтинга, тем более предпочтительным является проект для реализации.

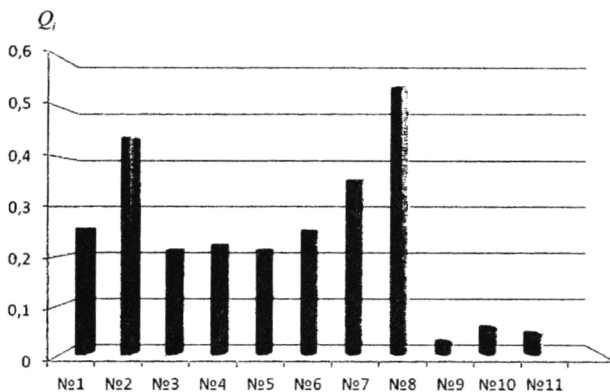


Рис. 2. Результаты расчетов обобщающего показателя Q_i по системе показателей экономической эффективности инвестиционных проектов

Результаты исследования показывают, что при учете показателей, характеризующих экономическую эффективность инновационных проектов наиболее привлекательным является проект №8 (рис.2).

В целях выбора предпочтительной альтернативы нами произведен анализ по четырем критериям: 1) расход материалов (K1); 2) трудоемкость строительства (K2); 3) сроки строительства (K3); 4) стоимость 1 кв.м. (K4). Анализ критериев производился на основе экспертных оценок.

С целью упрощения работы экспертов введены следующие ранговые оценки нечетких переменных: существенные=5; высокие=4; средние=3; низкие=2; незначительные = 1.

Применительно к рассматриваемому проекту выделим лингвистические переменные X_{ij} , где i – номер альтернативы, j – номер критерия. Определим диапазон для всех лингвистических переменных как $U_i = [0,1]$ при $i = 1, \dots, 11$; $j = 1, \dots, 4$.

Ввиду того, что критерии имеют различную важность относительно достижения целей проекта, определим их коэффициенты относительной важности с помощью метода попарного сравнения по шкале Саати. В результате были разработаны три четырехкратные матрицы относительной важности:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 7 & 5 & 3 \\ 1/7 & 1 & 5 & 5 \\ 1/5 & 1/5 & 1 & 7 \\ 1/3 & 1/5 & 1/7 & 1 \end{vmatrix} \quad (1) \quad A_1 = \begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 1 \\ 1/3 & 7 & 5 & 7 \\ 7 & 1/7 & 1/5 & 5 \\ 5 & 1/5 & 1/3 & 3 \end{vmatrix} \quad (2) \quad A_2 = \begin{vmatrix} 1 & 7 & 3 & 5 \\ 1/7 & 7 & 1/3 & 3 \\ 1/5 & 1/5 & 7 & 7 \\ 1/5 & 1/3 & 1/3 & 1 \end{vmatrix} \quad (3)$$

После вычисления матрицы следует найти собственные элементы матрицы и коэффициенты относительной важности, на следующем этапе произведена модификация нечеткого множества оценок критериев (табл.4).

Таблица 4

Модификация нечеткого множества оценок экспертов

Критерий	Альтернативы										
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
K1	0,040	0,016	0,033	0,016	0,048	0,033	0,011	0,002	0,147	0,513	0,694
K2	0,389	0,015	0,053	0,037	0,157	0,073	0,011	0,008	0,213	0,419	0,332
K3	0,100	0,074	0,032	0,074	0,074	0,129	0,087	0,051	0,592	0,339	0,129
K4	0,158	0,104	0,400	0,235	0,378	0,104	0,087	0,087	0,667	0,486	0,316

Вычислим необходимое для выбора предпочтительной альтернативы множество D исходя из следующей формулы:

$$D = K_1 \cap K_2 \cap K_3 \cap K_4 = \{0,04 \cap 0,015 \cap 0,032 \cap 0,016 \cap 0,048 \cap 0,033 \cap 0,011 \cap 0,002 \cap 0,147 \cap 0,339 \cap 0,129 \} \quad (4)$$

Произведенные расчеты позволили установить, что минимальные значения принадлежности имеют проекты №2,7,8, которые представляют собой инновационные варианты сборно-монолитного каркаса. В силу полученных результатов этим проектам стоит отдать предпочтение при строительстве зданий.

Результат 4. Разработан алгоритм оценки эффективности затрат на инновационную продукцию на основе теории нечетких множеств, что позволило снизить неопределенность реализации проекта.

Важной особенностью инновационного процесса является его развитие в условиях неопределенности. Четко сформулированная задача и своевременная корректировка проблем, вызванных влиянием внешних и внутренних факторов, не могут гарантировать успех инновационного проекта, поэтому задача минимизации риска неэффективного управления инновационной деятельностью направлена на снижение фактора неопределенности.

Решением этой задачи является использование математического аппарата теории нечетких множеств. Задача состоит в том, чтобы консолидировать совокупный эффект от реализации инновационного проекта. При этом математически обрабатываются как экспертные оценки, так и количественные показатели эффективности внедрения инновационных проектов. Для этого автором предлагается 6-этапный алгоритм решения, включающий поочередную оценку локальных (частных) эффектов в рамках иерархий факторов (рис.3).

1 этап. Постановка задачи, целей и ввод исходных данных.

2 этап. Определение базовых показателей продукции предприятия $X = \{x_i, i: \overline{1, N}\}$. Также любая продукция обладает неким набором эксплуатационных характеристик, соответствующих инновационной продукции, которые также подлежат оценке $Y = \{y_j, j: \overline{1, M}\}$.

где X - традиционная продукция предприятия; Y - инновационная продукция предприятия; x_i - показатели, характеризующие традиционную продукцию предприятия; y_j - показатели, характеризующие инновационную продукцию предприятия; i, j - порядковые номера показателей традиционной и инновационной продукции соответственно; M, N - количество показателей, оказывающих влияние на (конструктивную, технико-экономическую и экономическую) характеристику продукции.

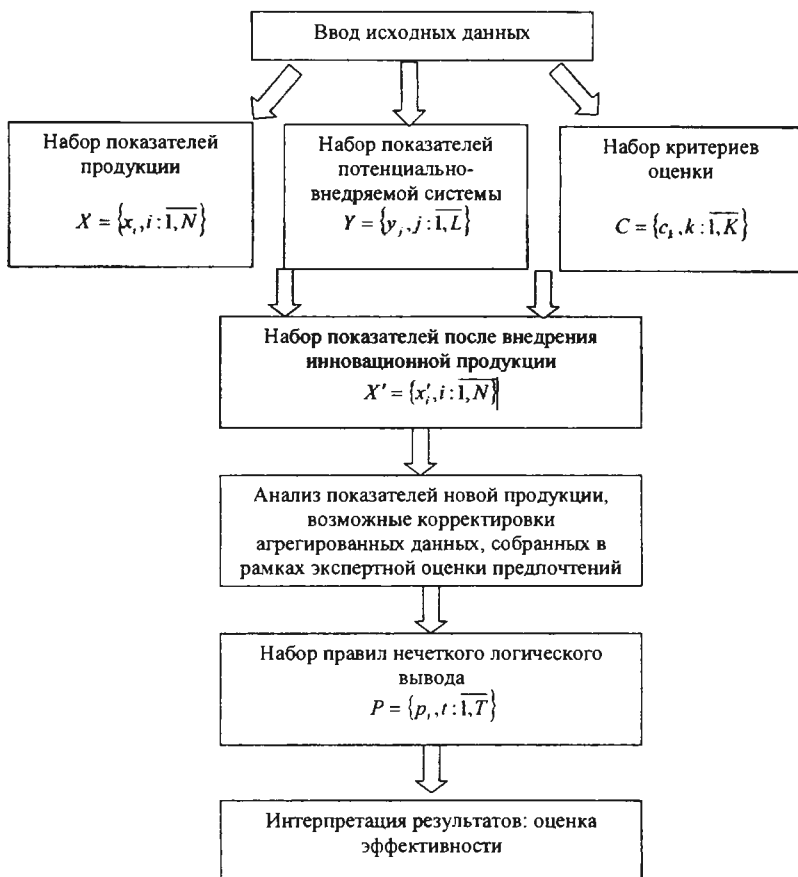


Рис 3. Алгоритм оценки эффективности затрат на инновационную продукцию

Ранжирование характеристик происходит из набора критериев в виде $C = \{c_k, k: 1, K\}$.

где C - совокупность критериев оценки инновационной продукции; c_k - критерии оценки инновационной продукции; k - порядковые номера оценочных критериев; K - общее количество оцениваемых критериев.

3 этап. Исследование системы показателей после внедрения инновационной продукции. В исследуемый набор входят конструктивные, технико-экономические и экологические характеристики.

4 этап. Составление экспертного заключения на основе оценки качественной и количественной информации, приведенной к единому виду. Одной из самых простых является модификация имеющихся количественных характеристик до их качественного описания.

5 этап. Сопоставление значений лингвистических переменных вершин иерархий факторов до и после внедрения инновационного продукта и строится набор правил нечеткого логического вывода $P = \{p, t : \overline{1, T}\}$ вида «Если ... То ...». Основное условие, предъявляемое к инновационной продукции - это минимизация и ограничение инвестиционных ресурсов, будет выглядеть следующим образом: $X'(N, L, K) \leq M$.

6 этап. Анализ значения нечеткой переменной, характеризующей эффективность проекта внедрения инновации. После лингвистического распознавания данного нечеткого значения получается качественная оценка эффективности (например, «очень высокая», «средняя» или «низкая»).

Под эффективностью оценки подразумевается принятие оптимального решения по выбору инновационной продукции, отвечающей большему количеству критериев (качественных и количественных).

Недостатки, свойственные вероятностным подходам учета неопределенности, могут быть преодолены, если использовать достижения теории нечетких множеств. При этом, во-первых, формируется полный спектр возможных сценариев инвестиционного процесса. Во-вторых, решение принимается не на основе двух оценок эффективности проекта, а по всей совокупности оценок. В-третьих, ожидаемая эффективность проекта не является точечным показателем, а представляет собой поле интервальных значений со своим распределением ожиданий, характеризующихся функцией принадлежности соответствующего нечеткого числа. При этом взвешенная полная совокупность ожиданий позволяет оценить интегральную меру ожидания негативных результатов инвестиционного проекта.

Результат 5. Предложены сценарии реализации инновационного проекта, отражающие оптимистичный и пессимистичный прогнозы его развития.

Исходя из того, что критерий затрат находится в обратной зависимости от привлекательности проекта (чем выше привлекательность, тем ниже затраты), анализ ожидаемых затрат по проекту возможно провести с помощью формулы:

$$P = \min(p) + \Delta p \cdot (1 - r), \quad (5)$$

где P - ожидаемые затраты по альтернативе; $\min(p)$ - минимальное значение шкалы затрат; Δp - разность между максимальным ($\max(p)$) и минимальным ($\min(p)$) значениями шкалы затрат ($\Delta p = \max(p) - \min(p)$); r - усредненная экспертная оценка альтернативы по критерию К4 (стоимость 1 кв.м. каркаса).

Данная формула позволяет определить точки, показывающие стоимость железобетонной коробки каркаса на шкале затрат в диапазоне от 1800 до 3000 руб./кв.м., используя ранее полученные усредненные экспертные оценки:

$$p = \{3000; 2700; 2400; 2100; 1800\} \quad (6)$$

Из формулы (6) следует, что $\min(p) = 1800$, $\Delta p = 1200$.

Опираясь на формулу (5), рассчитаем ожидаемые затраты по каждой альтернативе:

$A_1 = 1800 + 1200(1 - 0,38) = 2550$ руб./кв.м.; $A_2 = 2450$ руб./кв.м.;

$A_3 = 2450$ руб./кв.м.; $A_4 = 2700$ руб./кв.м.; $A_5 = 2475$ руб./кв.м.;

$A_6 = 2550$ руб./кв.м.; $A_7 = 2350$ руб./кв.м.; $A_8 = 2275$ руб./кв.м.;

$A_9 = 2625$ руб./кв.м.; $A_{10} = 2750$ руб./кв.м.; $A_{11} = 2700$ руб./кв.м.

Наименьшие затраты соответствуют проекту № 8 (Сборно-монолитный каркас «Казань-21 век»), поэтому данному проекту будет произведен прогноз оптимистичного и пессимистичного сценариев развития.

В приведенной методике используется экспертная информация, получаемая для наиболее вероятного сценария развития внешней среды анализируемых проектов. Однако, в действительности сценарии развития факторов внешней среды точно предсказать практически невозможно, но можно сформулировать гипотезу их колебания от худших для проекта условий (пессимистичный сценарий) до лучших (оптимистичный сценарий).

Опираясь на аппарат нечетких множеств, можно составить прогноз примерных границ колебания затрат по проектам и рассчитать ориентировочные коэффициенты отражения качественных оценок экспертов на количественную шкалу затрат. Если предположить, что указанные коэффициенты являются вершинами треугольников некоторой функции совместимости, представленной на рис. 4, то максимальная стоимость 1 кв.м., соответствующие значению 1 по оси ординат, будут иметь место в наиболее вероятном сценарии, а диапазон колебаний прием равным наибольшему интервалу рассматриваемого подмножества.



Рис 4. Графическое представление колебаний альтернативы А8

В нашем примере альтернатива А8 получила значение 2275 руб./кв.м. при наиболее вероятном (комбинированном) сценарии развития, 2800 руб./кв.м.- при пессимистичном и 1680 руб./кв.м. - при оптимистичном. Эти значения могут использоваться при разной степени неопределенности и риска (значения по оси ординат), а также для сравнения полученных предложенным способом результатов с другими результатами, полученными с помощью иных методик.

Таким образом, предлагаемый подход будет уместен на стадии структуризации инвестиционных намерений и предпроектного анализа, когда на основе слабоструктурированных данных и гипотез применяются сложные

инвестиционные решения, чреватые в случае ошибки в оценке ожидаемой эффективности проекта негативными последствиями для инвестора.

Результат 6. Разработан алгоритм управления инновационным проектом, основанный на модели оценки инновационных проектов методом нечетких множеств, способствующий принятию управленческих решений по выбору оптимального инновационного проекта.

Обобщение результатов теоретических и практических исследований автора позволило представить алгоритм управления инновационным проектом.

Алгоритм управления инновационным проектом, изображенный на рис. 5, показывает часть продолжительной и циклической серии аналитических операций, осуществляемых предприятием по мере реализации этапов инновационного проекта с повторением процедуры нечетко-множественной оценки параметров проекта на каждом этапе.

Для оценки проекта с учетом будущей возможности корректировки действий мы предложили осуществлять оценку риска коэффициентом R пошагово, отражая, таким образом, риск в рамках конкретного этапа. Оцениваемый поэтапно показатель R должен сравниваться с критериальным уровнем предельного риска, выбранным предприятием. На основе этого сопоставления предприятие принимает решение о возможности по результатам оценки риска на любой стадии прекратить проект (под прекращением может также пониматься консервация на неопределенный срок).

Другая задача, поставленная в диссертации, касалась принятия решений на каждом этапе, ведущем к конечной цели. Предположим, что предприятием была получена необходимая уточняющая информация по проекту, и оно находится на стадии принятия решения по исполнению одного из перечисленных вариантов. Тогда экспертами может быть получена нечетко-интервальная оценка NPV для каждого из случаев: исполнение или неисполнение проекта.

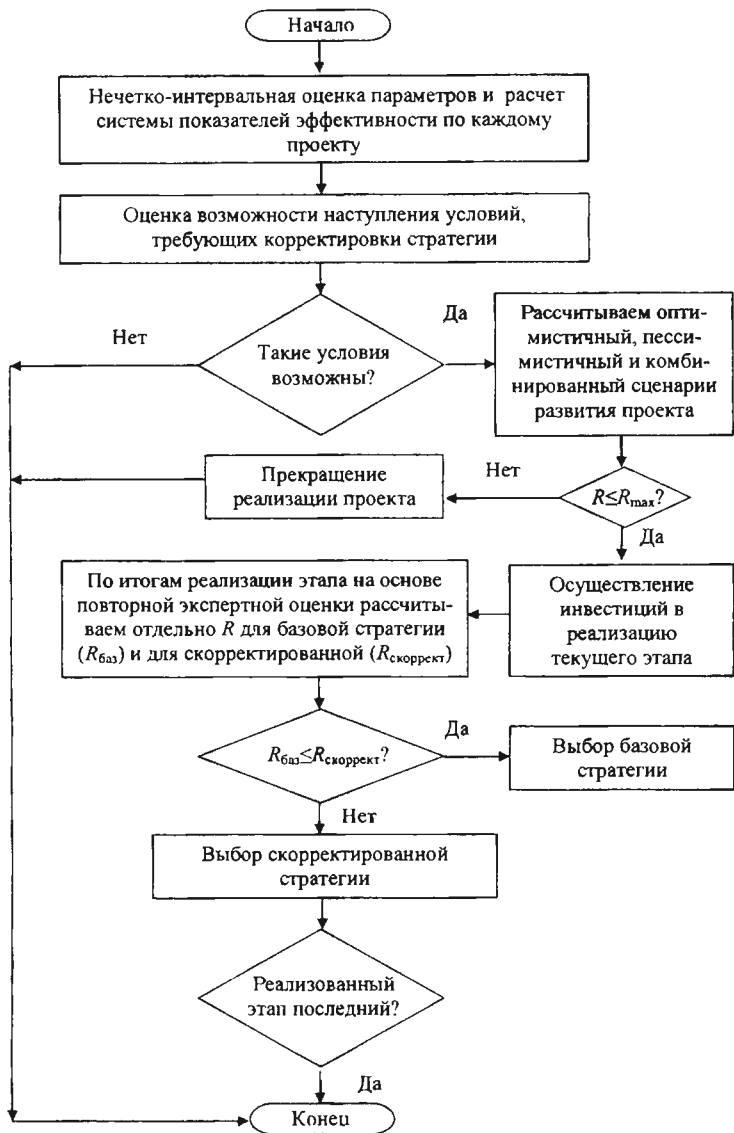


Рис.5. Алгоритм принятия управленческого решения по инновационному проекту методом нечетких множеств

Разработанный метод дает дополнительные возможности высокорисковым проектам, поскольку позволяет учитывать взаимосвязь между риском и возможностями, которые открываются перед предприятием, принимающим его. Если традиционные методы оценки проектов не учитывают возможности корректировки стратегии по мере поступления дополнительной информации, то разработанный метод, наоборот, требует от менеджеров постоянного мониторинга и пересмотра принятых решений по реализации проекта.

Гибкому, динамично меняющемуся инновационному процессу должен соответствовать гибкий метод управления, позволяющий двигаться с ним синхронно и реагировать на любые изменения. Проведенная апробация позволяет сделать вывод о соответствии разработанного метода этой цели.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПУБЛИКОВАНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ:

Научные статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Низамова А.Ш. Оценка эффективности инновационных проектов методом нечетких множеств [Электронный ресурс] / А.Ш. Низамова // Управление экономическими системами: электрон. науч. журн. – 2012. – № 4 (40). – № гос. рег. ст. 0421200034/. – URL: <http://uecs.ru> (1,82 п.л.).
2. Низамова А.Ш. Специфика инновационной деятельности в сфере строительного производства (на примере Республики Татарстан) / А.Ш. Низамова // Вестник экономики, права и социологии. - Казань, 2011. - № 1. - С.58-60 (0,65 п.л.).
3. Низамова А.Ш. Негосударственные способы финансирования инноваций в инвестиционно-строительном комплексе Республики Татарстан / Ш.М. Туишев., А.Ш. Низамова // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета». - 2011.- № 4. - С. 324-329 (0,78 п.л. в т.ч. авт. 0,5).

Научные статьи и доклады

4. Низамова А.Ш. Анализ эффективности инновационных проектов (на примере строительного комплекса Республики Татарстан) / А.Ш. Низамова // Материалы IV (X) Всероссийской научно-практической конференции «Молодая мысль: Наука. Технологии. Инновации». - Братск. - 2012. (0,78 п.л.).
5. Низамова А.Ш. Влияние внутренних и внешних факторов на функционирование инновационной деятельности отрасли промышленности строительных материалов / А.Ш. Низамова // Материалы IX Международной

научно-практической конференции «Наука в современном мире». – М., 2012. – С. 215-218 (0,39 п.л.).

6. Низамова А.Ш. Принятие решения по выбору оптимального инновационного проекта / Ш.М. Туишев, А.Ш. Низамова // Материалы V Международной научно-практической конференции «Экономическое развитие страны: различные аспекты вопроса». – М., 2012. – С. 123-125. (0,65 п.л. в т.ч. авт. 0,4 п.л.).

7. Низамова А.Ш. Инновации в промышленности строительных материалов РТ / А.Ш. Низамова // Материалы 64-й Всероссийской научной конференции. - Казань: КГАСУ, 2012.- С. 185-187 (0,1 п.л.).

8. Низамова А.Ш. Инновационная деятельность в России и за рубежом / А.Ш. Низамова // Материалы IV Международной заочной научной конференции «Теория и практика современной науки» - Москва, 2011. - С.53-55 (0,78 п.л.).

9. Низамова А.Ш. Анализ эффективности инновационных способов возведения жилых зданий по сравнению с традиционными (на примере строительного комплекса Республики Татарстан) / А.Ш. Низамова // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Молодежь. Наука. Будущее: технологии и проекты». - Казань, 2011. – С.113-116 (0,39 п.л.).

10. Низамова А.Ш. Анализ инноваций в сфере промышленности строительных материалов в Республике Татарстан / А.Ш. Низамова // Материалы Международной заочной научно-практической конференции "Инновации в современном мире". - Новосибирск, 2011. - С. 89-93 (0,65 п.л.).

11. Низамова А.Ш. Проблема выбора - повышение цен на нефть или активный ввод инноваций / А.Ш. Низамова // Материалы 63-й Всероссийской научной конференции. - Казань: КГАСУ, 2011.- С. 191-193 (0,1 п.л.).

12. Низамова А.Ш. Инновационный подход в управлении промышленным предприятием региона / Ш.М. Туишев, А.Ш. Низамова // Материалы Международной научно-практической конференции. - Саратов, 2010.- С. 74 -78 (0,65 п.л. в т.ч. авт. 0,4 п.л.).

13. Низамова А.Ш. Привлечение иностранных инвестиций в экономику страны на примере Республики Татарстан" /А.Ш. Низамова // Материалы 61-й республиканской научной конференции. - Казань, 2009. - С.165-167 (0,1 п.л.).

Подписано в печать 16.04.2012
Объем 1,5 п.л.

Тираж 120 экз.
Печать ризографическая

Формат 60x84/16
Заказ № 199

Печатно-множительный отдел Казанского государственного архитектурно-строительного университета
420043, Казань, Зеленая, 1

102