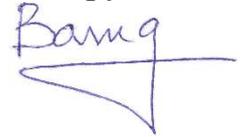


На правах рукописи



Важдаев Андрей Николаевич

**МОДЕЛИ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОГО БИЗНЕСА МОНОГОРОДА
(НА ПРИМЕРЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОДА ЮРГА)**

Специальность 05.13.10 – Управление в социальных
и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Томск – 2019

Работа выполнена в Юргинском технологическом институте (филиале) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ЮТИ ТПУ) и в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

Научный руководитель **Мицель Артур Александрович,**
доктор технических наук, профессор

Официальные
оппоненты: **Пимонов Александр Григорьевич,**
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой прикладных
информационных технологий ФГБОУ ВО
«Кузбасский государственный технический
университет имени Т.Ф. Горбачева»,
г. Кемерово

Новичихин Алексей Викторович,
доктор технических наук, доцент, директор
института машиностроения и транспорта,
заведующий кафедрой транспорта и логистики
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
индустриальный университет»
г. Новокузнецк

Ведущая организация **ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет»**

Защита состоится 30 мая 2019 г. в 15 час. 15 мин. на заседании диссертационного совета Д 212.268.05 в ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ком. 201.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ТУСУРа по адресу: г. Томск, ул. Красноармейская, 146 и на сайте ТУСУРа по адресу: <https://postgraduate.tusur.ru/urls/wnm8ly0p>.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2019 года

Ученый секретарь
диссертационного совета

Костюченко Евгений Юрьевич

ОБЩАЯ ХАРКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования.

Существовавшая в СССР система строительства была направлена на возведение новых крупных предприятий и производств. В малых городах новые предприятия естественным образом становились градообразующими. Такие муниципальные образования получили название «моногород».

Моногород представляет собой сложную структуру, в которой город и градообразующие предприятия тесно взаимосвязаны. При этом данные предприятия несут на себе как экономическую, так и социальную нагрузку, обеспечивая возможность жизнедеятельности в городе. В то же самое время, у городских властей отсутствуют реальные рычаги управления градообразующими предприятиями.

Стоит отметить, что проблема моногородов существует и в других странах мира. Но из-за особенностей существовавшей ранее плановой экономики и внёсших свой вклад мировых кризисов, в России ситуация с моногородами находится в наиболее болезненном состоянии.

Руководство нашей страны непрерывно осуществляет мониторинг социально-экономической ситуации в моногородах. В большинстве изученных работ, посвященных вопросу вывода моногородов из кризиса, говорится о необходимости поддержки малого предпринимательства в городах. Эту задачу можно решать за счёт развития инфраструктурных проектов или путём создания различных территорий, например, территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР). Однако, по мнению автора, о малом бизнесе необходимо говорить не как об источнике налогов, заменившем собой градообразующие предприятия, а как о «стабилизаторе» экономики моногородов. Способность малого бизнеса играть роль своеобразной «подушки безопасности» для городской экономики, придаёт моногороду такие важные свойства, как устойчивость и способность выдерживать принятый городом стратегический курс развития. Именно в особенности малого бизнеса – решать одновременно и экономические и социальные задачи – заложен главный инструмент для решения проблем моногородов.

Вопросу использования экономико-математического моделирования для управления социально-экономическими процессами в городах посвящено много отечественных и зарубежных исследований. В ряде работ описывается модель прогнозирования социально-экономического развития моногорода и методический инструментарий оценки его конкурентоспособности. В других работах изучаются вопросы пространственного моделирования темпов роста численности населения городов и влияния плотности населения на экономическую продуктивность города. Применимы по отношению к моногородам экономико-экологическая модель роста городов и экономико-математическая модель определения экономического потенциала региона. Модели анализа региональной локализации и глобализации безработицы могут использоваться в решении проблем моногородов с позиции локализации производства и управления уровнем безработицы.

Важность настоящего исследования заключается в том, что существующие методы и экономико-математические модели не учитывают взаимозависимости социально-экономических показателей города и экономических показателей самого малого бизнеса, функционирующего в этом городе. Поэтому существует реальная потребность в разработке новой методики поддержки принятия решений, базирующейся на моделях и программном обеспечении. Такая методика поможет в решении задачи диверсификации экономики моногорода за счёт системообразующего управления городским малым бизнесом. Кроме того, область взаимодействия муниципального образования и малого бизнеса характеризуется неопределенностью, недостоверностью и неполнотой информации для принятия управленческих решений. По этой причине при работе с программами городских мероприятий, направленных на развитие предпринимательства, существенно возрастает роль экспертов, как со стороны администрации города, так и со стороны малого бизнеса. Указанные эксперты смогут определять способы применения и параметры экономико-математических моделей, а также приоритеты и веса социально-экономических показателей при работе с системой поддержки принятия решений.

В связи со всем вышесказанным, вопрос разработки комплексной методики, математических моделей и системы поддержки принятия решений для управления малым бизнесом моногорода с целью повышения его эффективности является актуальным и востребованным.

Степень научной разработанности проблемы.

Теоретические аспекты решения проблем в российских и зарубежных моногородах исследованы в работах Иваньковского С.Л., Былинской А.А., Иваньковской Н.А., Павленко А.С., Манаевой И.В., Анимиды Е.Г., Сбродовой Н.В., Ивлевой И.В., Колесника Е.А., Алушкина Ю.А., Кузнецова Б.Л., Кузнецовой С.Б., Галиуллиной Г.Ф., Антоновой И.С., Кучербаева К.Ф., Лыткина А.И., Афонина И.В., Рохчин В.Е., Коковихина А.Ю., Огородниковой Е.С., Уильямса Д., Плахина А.Е., Ринчино А.Л. и других авторов. Среди зарубежных авторов можно выделить Wigblad R., Audretsch D. V., Grillo I., Thurik A. R., Core J., Jac S., Rose M. и других.

Существующие социально-экономические подходы к решению проблем в моногородах, в том числе и путём развития малого бизнеса, рассмотрены в трудах Зубаревича Н.В., Любовного В.Я., Ротенберга Р.Б., Антонова Г.Д., Ивановой О.П., Антоновой И.С., Трифонова В.А., Валиуллиной Г.Н., Трусковой К.Е., Hirschman A.O., Karjalainen K., Kemppainen K., Гафурова Г.Т., Нотфуллина Г.Н., Фукина С.П., Bruening R.A., Strazza K., Nocera M., Peek-Asa C. и Casteel C.

Экономико-математические модели управления социально-экономическими процессами в городах рассмотрены в работах Манаевой И.В., Растворцевой С.Н., Балаша О.С., Ciccone A., Hall R., Capello R., Faggian A., Волкова А.А., Зайцева А.Г., Токмаковой Е.В., Маркова В.А. и других.

Исследования возможных зависимостей показателей различных уровней

экономики РФ рассмотрены в работах Свободы О. и Клементовой Т. Описание и практическое использование метода DEA выполнено в работах Рукавицыной Т.А., Смолина В.В. и Новожилова А.А. Использование динамической модели управления финансовыми показателями предприятия описывается в трудах Мицеля А.А. и др.

Вопросы работы с экспертными оценками рассмотрены в работах Зуба А.Т., Захаровой А.А., Евланова Л. Г. и Кутузова В. А., Прохорова Ю.К. и Фролова В. В. В рамках исследований в области системного анализа и управления экономическими системами, которые использовались в подготовке методики решения поставленной задачи, можно отметить работы Перегудова Ф.И., Тарасенко Ф.П., Силича В.А., Силич М.П., Корикова А.М., Павлова С.И. и других.

Целью исследования является разработка комплексной методики поддержки принятия решений, включающей в себя экономико-математические модели, алгоритмы и программный продукт, позволяющей повысить эффективность малого бизнеса в моногороде.

Для достижения поставленной цели диссертационной работы решаются следующие **задачи**:

1. Исследование существующих социально-экономических проблем в моногородах РФ.
2. Анализ современных социально-экономических подходов, методов и моделей, используемых для решения проблем как в обычных городах, так и в моногородах.
3. Разработка комплексной методики поддержки принятия решений по управлению эффективностью малого бизнеса в моногороде.
4. Формирование системы показателей, характеризующих процессы взаимодействия моногорода и малого бизнеса на его территории. Проведение исследований для поиска значимых корреляционных зависимостей между значениями социально-экономических показателей города и показателей малого бизнеса моногорода.
5. Разработка динамических экономико-математических моделей управления показателями города и малого бизнеса.
6. Разработка математической модели управления отраслями малого бизнеса моногорода.
7. Проведение сравнительного анализа эффективности отраслей экономики моногорода до и после использования динамических моделей управления.
8. Разработка новых алгоритмов и программного обеспечения для формирования городского плана мероприятий по повышению эффективности малого бизнеса.

Объект исследования: процесс управления эффективностью малого бизнеса в моногороде.

Предмет исследования: методика поддержки принятия решений и экономико-математические модели по управлению городскими социально-экономическими показателями для повышения эффективности малого

бизнеса.

Методы исследования: методы динамического программирования, системного анализа, экспертных оценок, метод DEA, регрессионный анализ, а также математическое моделирование с использованием программных продуктов MS Excel и Mathcad.

Научная новизна исследования

1. Разработана комплексная методика поддержки принятия решений для улучшения социально-экономической ситуации в моногороде путём повышения эффективности малого бизнеса, отличающаяся тем, что охватывает все основные этапы управления городским малым бизнесом и учитывает взаимосвязь показателей моногорода с показателями его малого бизнеса.

2. Разработаны новые динамические модели управления (однофакторная и многофакторная) микропоказателями малого бизнеса за счёт планового изменения городских мезопоказателей.

3. Разработана новая модель управления отраслями моногорода, которая позволяет осуществлять структуризацию микропоказателей малого бизнеса по отраслям экономики.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии подходов и методов к решению вопроса реструктуризации городской экономики за счёт повышения эффективности малого бизнеса, а также разработке математических моделей управления городскими показателями и микропоказателями малого бизнеса с созданием на их основе системы поддержки принятия решений.

Практическая значимость исследования. Разработанные методика и модели могут использоваться муниципальными образованиями в целях формирования городских программ по развитию и поддержке малого бизнеса. Данные модели позволяют смоделировать показатели малого бизнеса в зависимости от изменения городских социально-экономических показателей. Практическая ценность исследования заключается в возможности применения моделей для составления планов развития как самого моногорода, так и малого бизнеса, работающего на его территории.

В диссертации была разработана информационная система по проведению городских мероприятий с целью управления микропоказателями малого бизнеса. На программное обеспечение получено свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007610021, зарегистрированное в Федеральной службе по интеллектуальной собственности. Использование информационной системы позволит моногородам автоматизировать расчёт городских показателей и микропоказателей малого бизнеса для формирования комплексной программы городских мероприятий, направленных на реструктуризацию экономики путём повышения эффективности малого бизнеса в моногороде.

Материалы диссертационной работы могут быть полезны научно-педагогическим работникам и учащимся по направлениям, связанным с поддержкой принятия решений и развитием муниципальных образований.

Положения, выносимые на защиту:

1. Комплексная методика решения задачи повышения эффективности малого бизнеса в моногороде позволяет провести анализ взаимозависимости основных городских социально-экономических показателей и показателей малого бизнеса, оценить эффективность отдельных отраслей и сформировать рекомендации по управлению малым бизнесом, повысить качество и обоснованность управленческих решений при разработке плана развития городской экономики (**соответствует п.3 и п.4 паспорта специальности 05.13.10**).

2. Однофакторная и многофакторная экономико-математические динамические модели позволяют изменять микропоказатели городского малого бизнеса путём управляемого воздействия на мезопоказатели с учётом обратной связи и осуществлять запланированную программу развития отраслей городской экономики (**соответствует п.5 паспорта специальности 05.13.10**).

3. Модель управления отраслями малого бизнеса моногорода позволяет управлять отдельными направлениями городской экономики и улучшать интегральную эффективность экономики моногорода (**соответствует п.5 паспорта специальности 05.13.10**).

4. Созданная система поддержки принятия решений позволяет решать актуальную задачу повышения эффективности малого бизнеса для формирования условий стабилизации социально-экономической ситуации в муниципальном образовании на основе оригинального математического обеспечения (**соответствует п.6 паспорта специальности 05.13.10**).

Достоверность полученных результатов и выводов обусловлена обоснованным использованием общепризнанных теоретических законов и вычислительных алгоритмов, адекватностью разработанных моделей, согласованностью теоретических заключений и выводов по результатам расчётов, сопоставимостью полученных результатов с реальными данными.

Внедрение результатов диссертационного исследования. Результаты диссертационного исследования внедрены в деятельность Отдела по социально-экономическому развитию города Администрации Юрги; в ООО «Дельта» (г. Юрга) в части технологии загрузки данных из государственных систем и автоматизированной оценки уровня надёжности контрагентов; в учебный процесс Юргинского технологического института (филиала) Национального исследовательского Томского политехнического университета в ходе подготовки студентов по направлениям 09.03.03 «Прикладная информатика» и 38.03.01 «Экономика»; в учебный процесс Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники при подготовке студентов по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике»).

Апробация работы. Основные результаты работы докладывались и обсуждались на конференциях различного уровня: Всероссийская молодежная научная школа «Управление, информация и оптимизация», г.

Юрга, 2012 г.; XLI Международная научно-практическая конференция «Неделя науки СПбГПУ», г. Санкт-Петербург, 2012 г.; XIII Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии и математическое моделирование (ИТММ)», г. Анжеро-Судженск, 2014 г.; Международная научно-практическая конференция «Измерение, контроль, информатизация», г. Барнаул, 2012, 2013, 2014, 2015 гг.; Всероссийская научно-практическая конференция «Современные технологии поддержки принятия решений в экономике», г. Юрга, 2015 г.; Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии и экономика в машиностроении», г. Юрга, 2014, 2017, 2018 гг.; Международная школа-конференция «Инноватика-2017», г. Томск, 2017г.; Международная конференция «Информационные технологии в образовании», г. Рязань, 2017 г.; IV Международная научная конференция «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине», г. Томск, 2012, 2017 гг.; Международная научно-практическая конференция «Новые информационные технологии в образовании», г. Москва, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018 гг.; XXV Международная конференция «Математика. Компьютер. Образование», г. Дубна, 2018 г.; Всероссийская научно-практическая конференция «Региональное развитие: экономика и социум. Специальная тема: МОНОГОРОДА», г. Кемерово, 2018 г.

В 2012 г. разработанная автором «Информационная система оценки и анализа деятельности предприятий малого бизнеса» получила серебряную медаль на Международной выставке научно-технических и инновационных разработок «Измерение, мир, человек» (г. Барнаул).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 20 работ, среди которых 7 статей в журналах из перечня ВАК РФ, 1 статья в журнале из реферативной базы данных Web of Science, 12 публикаций в материалах Всероссийских и Международных научно-практических конференций. Получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2007610021.

Личный вклад автора. Постановка задачи, а также подготовка материалов к печати была осуществлена совместно с научным руководителем Мицелем Артуром Александровичем. Основные научные результаты были получены автором самостоятельно. Автором была предложена комплексная методика и разработана информационная система поддержки принятия решений при решении задачи повышения эффективности малого бизнеса в моногороде. Разработаны одно- и многофакторная модели управления малым бизнесом, а также модель управления деятельностью отраслей экономики моногорода. Автором разработан программный продукт для исследования малых предприятий и управления показателями города и малого бизнеса.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов по каждой главе, заключения, списка литературы из 105 наименований, 6 приложений, содержит 28 рисунков и 51 таблицу. Основной текст работы составляет 154 страницы, общий объем – 161 страница.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** кратко описывается предметная область, степень научной разработанности проблемы, обоснована актуальность темы диссертации, сформулирована цель и задачи исследования, приводятся применяемые методы, научная новизна и практическая ценность исследования.

В **первой главе** проведён анализ российских и иностранных литературных источников, посвященных вопросам управления монопрофильными территориями. В результате были выделены основные сложности в разработке научных подходов к решению проблем российских моногородов.

Автором рассмотрена текущая ситуация в моногородах РФ, описаны основные причины, приведшие к ухудшению их социально-экономического положения. Приведены и проанализированы основные подходы и цели преобразования моногородов в России и за рубежом. Анализ существующих подходов показал, что повышение эффективности малого бизнеса является эффективным способом решения проблем моногородов.

В главе было рассмотрено понятие малого бизнеса (МБ) и описаны основные мотивы, побуждающие его развиваться. Выполнена классификация основных форм взаимоотношений малого бизнеса с другими субъектами городской экономики.

Также был выполнен обзор существующих математических моделей социально-экономических процессов в городах. Существующие подходы и модели не учитывают взаимозависимость мезопоказателей моногорода и микропоказателей малого бизнеса, зарегистрированного и работающего в городе. Поэтому существует потребность в разработке экономико-математических моделей управления городским малым бизнесом.

Автором была предложена комплексная методика поддержки принятия решений для улучшения социально-экономической ситуации в моногороде (рис. 1) путём повышения эффективности малого бизнеса, отличающаяся тем, что охватывает все основные этапы управления городским малым бизнесом и учитывает взаимосвязь показателей моногорода с показателями его малого бизнеса.

Таким образом, актуальность диссертационной работы обуславливают необходимость решения социально-экономических проблем российских моногородов и отсутствие научных подходов к реструктуризации их экономики путём управляемого воздействия на городской малый бизнес с целью повышения его эффективности.



Рис.1 – Методика поддержки принятия решений

Во второй главе описывается проведённое исследование зависимостей между мезопоказателями моногорода и микропоказателями малого бизнеса.

Для определения состава изучаемых показателей был использован экспертный подход к определению состава изучаемых показателей. Эксперты ориентировались на те показатели, которые оказывают наибольшее влияние на развитие малого бизнеса в моногороде и городские социально-экономические факторы. В таблице 1 приведены выбранные для исследования мезопоказатели.

Таблица 1 – Мезопоказатели моногорода

№ п/п	Описание мезопоказателя	Обозначение мезопоказателя
1.	Единый налог на вмененный доход (ЕНВД) для отдельных видов деятельности, тыс. руб.	<i>УПД</i>
2.	Количество индивидуальных предпринимателей (ИП), шт.	<i>НИЕ</i>
3.	Количество малых предприятий (МП), шт.	<i>НСЕ</i>
4.	Налог на доходы физических лиц (НДФЛ), тыс. руб.	<i>ПИД</i>
5.	Налоги на совокупный доход, тыс. руб.	<i>ТТИ</i>
6.	Среднемесячный номинальный доход на душу населения, руб.	<i>АМНИ</i>
7.	Численность населения, чел.	<i>ПН</i>
8.	Количество крупных и средних предприятий (КСП), шт.	<i>НЛМЕ</i>

По отношению к каждому из мезопоказателей можно использовать три основных стратегии по их изменению: снижение, балансирование и рост. Такие изменения были названы мезостратегиями.

Изучаемые микропоказатели малого бизнеса были взяты из регламентированных отчетов «Бухгалтерский баланс» (итоговые значения каждого из 5 разделов) и «Отчет о финансовых результатах» (показатель «Выручка»). Микропоказатели приводились в агрегированный вид. В таблице 2 приведены обозначения, описание и способы расчёта микропоказателей МБ.

Таблица 2 – Микропоказатели городского малого бизнеса

Обозначение и описание микропоказателя
<p><i>Rev</i> – среднее значение выручки малого бизнеса за год <i>t</i> находится как отношение итогового значения годовой выручки малых предприятий к их суммарному числу за соответствующий год <i>N(t)</i>: $Rev(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} Rev(t)_i / N(t)$.</p> <p>Показатель рассчитывается на основании данных из отчета о финансовых результатах.</p>
<p><i>wRev</i> – вес выручки <i>i</i>-го малого предприятия <i>Rev(t)</i> в общем суммарном значении выручки <i>Rev</i> за каждый исследуемый год: $wRev(t)_i = Rev(t)_i / \sum_{i=1}^{N(t)} Rev(t)_i$</p>
<p><i>FAB</i> – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу I (Внеоборотные активы)» <i>FA(t)</i> из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс» <i>B(t)</i> за соответствующий год:</p> $FAB(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} \frac{FA(t)_i}{B(t)_i} wRev(t)_i$ <p>где показатель <i>FA(t)</i> рассчитывается на основании бухгалтерского баланса и отражает внеоборотные активы.</p>

CAB – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу II (Оборотные активы)» $CA(t)$ из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс» за соответствующий год:

$$CAB(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} \frac{CA(t)_i}{B(t)_i} wRev(t)_i, \text{ где показатель } CA(t) \text{ рассчитывается на основании}$$

бухгалтерского баланса и отражает оборотные активы.

CRB – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу III (Капитал и резервы)» $CR(t)$ из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс» за соответствующий год:

$$CRB(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} \frac{CR(t)_i}{B(t)_i} wRev(t)_i, \text{ где показатель } CR(t) \text{ рассчитывается на основании}$$

бухгалтерского баланса и включает капитал с резервами.

LLB – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу IV (Долгосрочные обязательства)» $LL(t)$ из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс» за соответствующий год:

$$LLB(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} \frac{LL(t)_i}{B(t)_i} wRev(t)_i, \text{ где показатель } LL(t) \text{ рассчитывается на основании}$$

бухгалтерского баланса и характеризуют долгосрочную задолженность.

SLB – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу V (Краткосрочные обязательства)» $SL(t)$ из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс» за соответствующий год:

$$SLB(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} \frac{SL(t)_i}{B(t)_i} wRev(t)_i, \text{ где показатель } SL(t) \text{ рассчитывается на основании}$$

бухгалтерского баланса и содержит данные о краткосрочной задолженности.

Так как пять микропоказателей построены на основе баланса, то для них существует ряд ограничений:

$$FAB(t) + CAB(t) = CRB(t) + LLB(t) + SLB(t), FAB(t) + CAB(t) = 1$$

$$CRB(t) + LLB(t) + SLB(t) = 1$$

Предложены три группы стратегий управления микропоказателями: активная (влияние на микропоказатели из актива баланса FAB и CAB , 2 варианта управления), пассивная (влияние на микропоказатели пассива баланса CRB , LLB и SLB , 12 вариантов) и активно-пассивную (управляемое воздействие на микропоказатели как из актива, так и из пассива баланса – все 5 микропоказателей, 148 возможных вариантов).

Были проведены исследования корреляционных зависимостей между значениями мезопоказателей города и микропоказателей малых предприятий. Для рассчитанных коэффициентов корреляции была проведена оценка значимости на основе t-критерия Стьюдента. Исследование показало, что значения большинства микропоказателей имеют значимую корреляционную связь со значениями городских мезопоказателей.

Если полученные результаты исследований применять не в отношении всей совокупности городского малого бизнеса, а в отдельности для каждой его отрасли, то тогда управление малым бизнесом позволит повысить эффективность отдельных направлений. Отраслевой подход к поддержке МБ в моногороде должен существенно повысить качество принимаемых

управленческих решений и положительно повлиять на городскую экономику, сделав её более диверсифицированной и сбалансированной. Но для этого потребуется оперативно анализировать оказываемое влияние на каждую из отраслей городской экономики (таблица 3). Для решения данного вопроса был использован метод DEA (Data Envelopment Analysis).

Таблица 3 – Виды экономической деятельности – отрасли экономики города

Номер и наименование отрасли
1. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство
2. Обрабатывающие производства
3. Производство и распределение электроэнергии и воды
4. Строительство
5. Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного использования
6. Деятельность гостиниц и ресторанов
7. Транспорт и связь
8. Финансовая деятельность
9. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг
10. Образование
11. Здравоохранение и предоставление социальных услуг
12. Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг

В отличие от вышеприведенных работ, использующих метод DEA в большинстве случаев для оценки финансовой эффективности, в данной работе было предложено ряд корректив. Во-первых, в качестве входных показателей использовались мезопоказатели отдельно взятого моногорода, а в качестве выходных – микропоказатели отраслей малого предпринимательства этого города. Во-вторых, была предложена модификация метода DEA, позволяющая учитывать не только прямо пропорциональную зависимость между входными и выходными показателями, но и обратно пропорциональную. В-третьих, результатом решения методом DEA стали численные значения оценок сравнительной эффективности отраслей малого бизнеса моногорода за каждый период. В-четвёртых, введено понятие «интегральная эффективность отраслей малого бизнеса», которое отражает эффективность всех отраслей экономики города в целом за период.

Модель метода DEA, ориентированная на выход, имеет вид:

$$\begin{aligned}
 f(q, L) &= q + L \cdot 0 \rightarrow \max, \\
 -q \cdot Y^j + Y \cdot L &\geq 0, \quad j=1, \dots, k; \quad , \\
 X^i - X \cdot L &\geq 0, \quad i=1, \dots, m \\
 q &\geq 1; \quad L \geq 0.
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

здесь X – матрица входных данных (городские социально-экономические показатели) размерности $m \times n$, где m – количество мезопоказателей города ($m=8$), а n – количество отраслей экономики малого бизнеса ($n=12$); Y – матрица выходных данных (агрегированные показатели отраслей малого бизнеса) размерности $k \times n$, где k – количество агрегированных показателей малого бизнеса ($k=6$); q – показатель эффективности и L – вектор весов размерности n . В целевой функции второе слагаемое $L \cdot 0$ (нулевое) было

введено для отражения зависимости решения и функции от вектора весов L .

По типу значимой связи (прямая и обратная) в отношении каждого из мезопоказателей города микропоказатели малых предприятий были условно разбиты на две подгруппы: $Y1$ (включает в себя микропоказатели Rev , FAB и CRB) и $Y2$ (CAB , LLB и SLB). На рис. 2 (отрасли с №1 по №6) и рис. 3 (с №7 по №12) приведены графики изменения показателей эффективности отраслей v , рассчитанных за период с 2007 по 2016 гг.

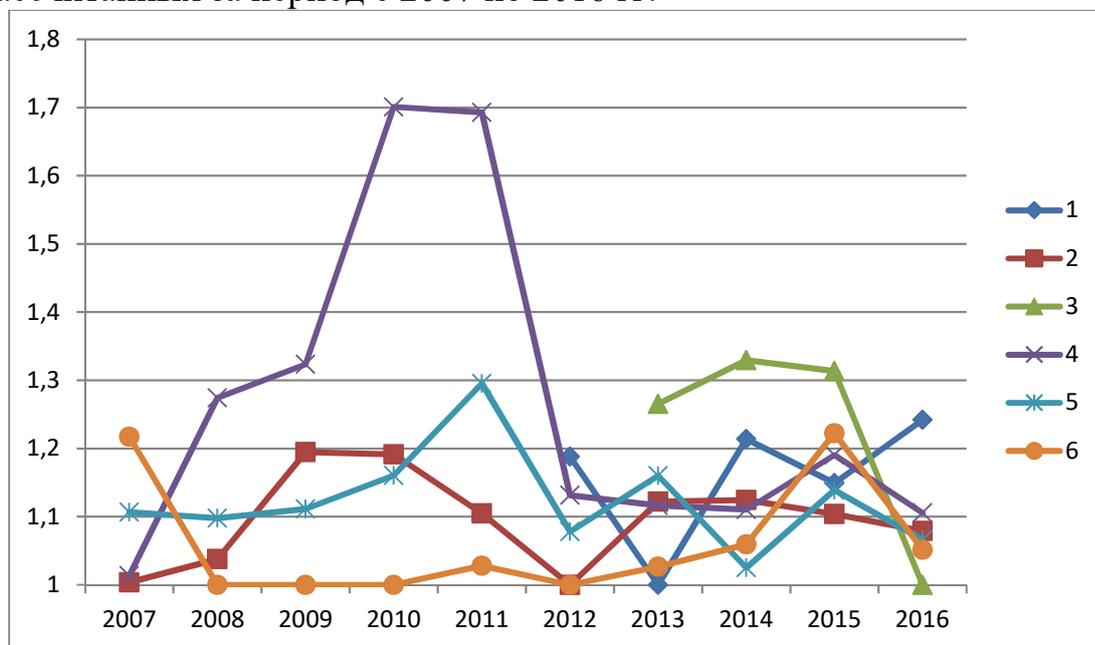


Рис. 2 – Динамика показателей эффективности отраслей (№1 – №6) экономики моногорода по методике DEA за период 2007-2016 гг.

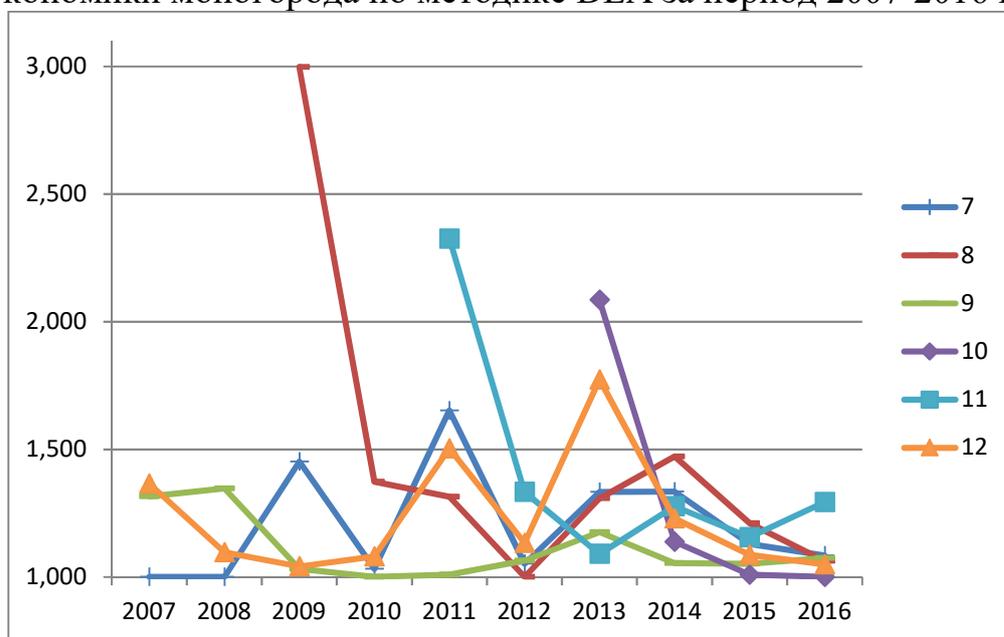


Рис. 3 – Динамика показателей эффективности отраслей (№7 – №12) экономики моногорода по методике DEA за период 2007-2016 гг.

В третьей главе описываются разработанные однофакторная и многофакторная (многокритериальная) модели управления малым бизнесом, а также модель управления деятельностью отраслями экономики моногорода.

Для решения задачи управления одним из выбранных микропоказателей МБ была разработана новая однофакторная модель управления малым бизнесом, которая представляет собой модель динамического программирования. Решение модели заключается в выводе только одного выбранного микропоказателя малого бизнеса на плановый режим. Полученное решение должно удовлетворять уравнению состояния, при котором заданный функционал принимает минимальное значение. Кроме того, решение модели должно удовлетворять установленным ограничениям и темпам изменения городских мезопоказателей и микропоказателей малого бизнеса. Ниже приводится краткое описание однофакторной модели.

Предположим, что мы выделили n мезопоказателей города, у которых имеется значимая корреляционная связь между одним из шести агрегированных микропоказателей малого бизнеса. Пусть значения агрегированного микропоказателя вышли за границы допустимых и мы хотим изменить их значения, чтобы избежать негативных последствий в развитии малого бизнеса в городе. В этом случае возникает вопрос, а может ли город как-то повлиять на деятельность предприятий малого бизнеса? И как надо изменить мезопоказатели города, чтобы изменить определенный агрегированный показатель малого бизнеса? Для решения этого вопроса была разработана динамическая модель управления отдельным агрегированным показателем малого бизнеса за счет мезопоказателей моногорода.

Обозначим за $x_i(t)$, $i = 1, \dots, n$ мезопоказатели города в момент времени t , $t = 0, \dots, T-1$, где T – планируемый момент времени выхода малого бизнеса из критического состояния; $V(t)$ – агрегированный микропоказатель малого бизнеса; $V^0(t)$ – плановое значение агрегированного микропоказателя, соответствующий устойчивому функционированию малого бизнеса. Связь микропоказателя малого бизнеса с мезопоказателями города представим в виде множественной регрессии:

$$V(t) = \sum_{i=1}^n a_i x_i(t), \quad (5)$$

где a_i – коэффициенты регрессии. Введем величины $v_i(t) = a_i x_i(t)$, которые можно рассматривать как микропоказатель, обусловленный i -м мезопоказателем города. Тогда:

$$V(t) = \sum_{i=1}^n v_i(t). \quad (6)$$

Зависимость планового микропоказателя $V^0(t)$ представим в форме:

$$V^0(t+1) = (1 + \mu^0(t))V^0(t), \quad (7)$$

где $\mu^0(t)$ – желаемый темп изменения микропоказателя. Зависимость $v(t)$ от

времени представим в форме:

$$v_i(t+1) = [1 + \mu_i(t)](v_i(t) + u_i(t)), \quad i = 1, \dots, n, \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (8)$$

где $\mu_i(t)$ – параметр необходимого изменения мезопоказателя; $u_i(t)$ – параметр увеличения ($u_i(t) > 0$) либо уменьшения ($u_i(t) < 0$) мезопоказателя.

Задача слежения за плановым значением микропоказателя имеет вид:

$$J = 2 \sum_{t=0}^{T-1} (u^T(t) B_0^T(t) h A_0(t) z(t)) + \sum_{t=0}^{T-1} u^T(t) (B_0^T(t) h B_0(t) + R(t)) u(t) + \sum_{t=0}^{T-1} z^T(t) A_0^T(t) h A_0(t) z(t) \rightarrow \min_{u(t)}, \quad (9)$$

$$z(t+1) = A_0(t) z(t) + B_0(t) u(t), \quad (10)$$

$$x^{\min}(t) \leq Ar(v(t) + u(t)) \leq x^{\max}(t), \quad (11)$$

$$V^{\min}(t) \leq \sum_{i=1}^n (A_0(t-1) z(t-1) + B_0(t-1) u(t-1))_i \leq V^{\max}(t), \quad t = 1, \dots, T. \quad (12)$$

Здесь $h = C^T C$ – матрица размерности $(n+1) \times (n+1)$; $z(t) = (v(t), V^0(t))^T$;

$$A_0(t) = \text{diag}(1 + \mu_1(t), \dots, 1 + \mu_n(t); 1 + \mu^0(t)); \quad Ar = \text{diag}(1/a_1 \quad \dots \quad 1/a_n);$$

$$B_0(t) = \begin{pmatrix} 1 + \mu_1(t) & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 1 + \mu_n(t) \\ 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи заключается в необходимости найти оптимальное решение $(\bar{z}(t), \bar{u}(t))$, удовлетворяющее уравнению состояния (10), ограничениям (11) и (12), при котором функционал (9) принимает минимальное значение. Описанная модель представляет собой модель динамического программирования.

На основе созданной модели и исходных данных были проведены расчёты для процесса управления каждым из микропоказателей за счет изменения мезопоказателей моногорода. На рис. 4, в качестве примера, приведены моделируемые значения одного из мезопоказателей *УТII* («ЕНВД для отдельных видов деятельности»), при которых обеспечивается достижение плановых значений изучаемых микропоказателей (ось абсцисс – период в годах, ось ординат – значение показателя в тыс. руб.). Первый график (в соответствии с легендой) отражает фактическое историческое поведение мезопоказателя города. Остальные графики отражают поведение мезопоказателя, зависящее от каждого из шести микропоказателей.

Графики на рис. 4 демонстрируют результат расчётов, из которого следует, что для достижения плановых устойчивых значений микропоказателей необходимо устанавливать различные (иногда, кардинально противоположные) значения мезопоказателей города в зависимости от выбранного для управления микропоказателя МБ. Это говорит о том, что возможность практического использования однофакторной модели ограничивается управлением лишь одним наиболее

приоритетным микропоказателем в конкретный период времени, иногда, в ущерб остальным показателям МБ. Именно по этой причине возникла потребность в создании новой многофакторной модели управления, оперирующей сразу всей совокупностью исследуемых мезо- и микропоказателей.

На основе динамического программирования была разработана новая многофакторная модель, которая позволила управлять сразу всеми микропоказателями малого бизнеса путём планового изменения городских мезопоказателей. Также, в отличие от однофакторной модели, в многофакторной модели было учтено существование обратной связи между мезопоказателями и микропоказателями. При проведении практических расчётов с использованием многофакторной модели на выходе получают значения городских мезопоказателей и микропоказателей МБ, которым необходимо следовать для достижения установленных планов развития городской экономики. Ниже приводится краткое описание многофакторной модели.

Аналогично однофакторной модели, мы выделяем n мезопоказателей города, у которых имеется значимая корреляционная связь с микропоказателями городского малого бизнеса. Мы хотим изменять значения микропоказателей таким образом, чтобы избежать негативных последствий. Возникает вопрос, а может ли город изменить свои мезопоказатели так, чтобы изменить агрегированные микропоказатели малого бизнеса в запланированном виде? Следует учесть немаловажный факт существования обратной связи между мезопоказателями и микропоказателями.

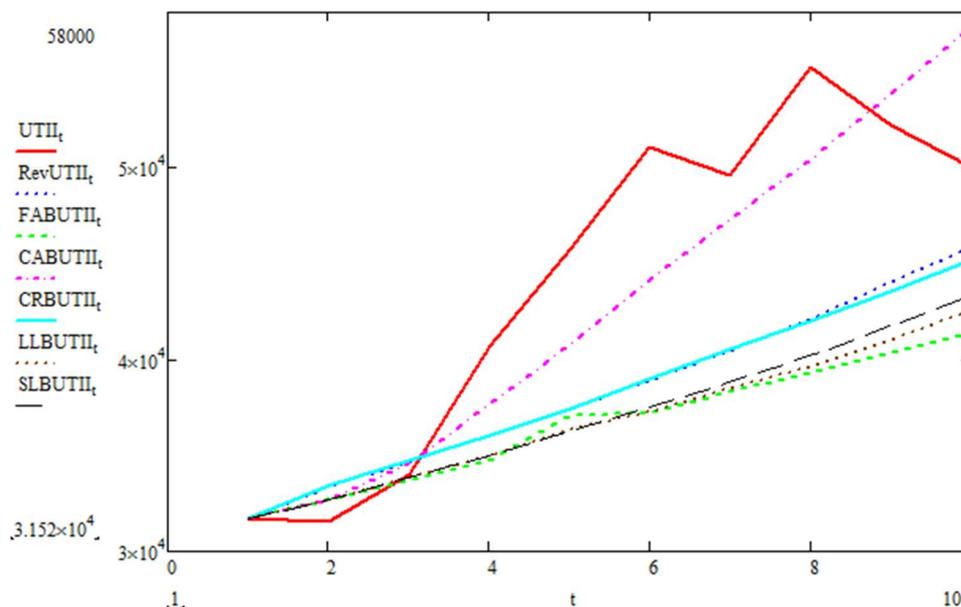


Рис. 4 – График моделирования поведения мезопоказателя УТП

Многофакторная модель управления группой микропоказателей малого бизнеса имеет вид:

$$J = \sum_{t=0}^{T-1} \left(z_1^T(t) A s(t) z_1(t) \right) + 2 \sum_{t=0}^{T-1} \left(A s 4(t) z_1(t) \right) + 2 \sum_{t=0}^{T-1} \left(u_1^T(t) A s 1(t) z_1(t) \right) + \quad (13)$$

$$+ 2 \sum_{t=0}^{T-1} \left(u_1^T(t) A s 3(t) \right) + \sum_{t=0}^{T-1} \left(u_1^T(t) (A s 2(t) + R s(t)) u_1(t) \right) \rightarrow \min_{u_1(t)}$$

$$z_j(t+1) = A_j(t) \cdot z_j(t) + B_j(t) \cdot u_j(t) = A_j(t) \cdot A n_j(t) \cdot z_1(t) + B_j(t) \cdot A r_j \cdot A r_1^{-1} \cdot u_1(t), \quad j=1, \dots, p; \quad t=0, \dots, T-1, \quad (14)$$

$$X^{\min}(t) \leq A r_1^{-1} (v_1(t) + u_1(t)) \leq X^{\max}(t), \quad t=0, \dots, T-1, \quad (15)$$

$$V^{\min}(t) \leq E \cdot A p(t-1) \cdot (v_1(t-1) + u_1(t-1)) + a_0 \leq V^{\max}(t), \quad t=1, \dots, T, \quad (16)$$

$$V_2(t) + V_3(t) = 1, V_2(t) + V_3(t) = V_4(t) + V_5(t) + V_6(t). \quad (17)$$

Здесь введены следующие обозначения:
 $v_1(t+1) = A x(t) \cdot (v_1(t) + u_1(t)); \quad t=0, \dots, T-1,$

$$A s(t) = \sum_{j=1}^p A n_j^T(t) \cdot A_j(t) \cdot h \cdot A_j(t) A n_j(t),$$

$$A s 1(t) = A r_1^{-1} \sum_{j=1}^p A r_j B_j^T(t) \cdot h \cdot A_j(t) A n_j(t), A s 2(t) = A r_1^{-1} \left(\sum_{j=1}^p A r_j B_j^T(t) h B_j(t) A r_j(t) \right) A r_1^{-1},$$

$$A s 3(t) = A r_1^{-1} \left(\sum_{j=1}^p a_{0j} A r_j(t) B_j(t) \right) c^T, A s 4(t) = c \sum_{j=1}^p a_{0j} A_j(t) A n_j(t),$$

$$R s(t) = \sum_{j=1}^p \tilde{R}_j(t), \quad z_1(t) = \begin{pmatrix} v_1(t) & V_1^0(t) \end{pmatrix}^T,$$

$$A n_j(t) = \begin{pmatrix} a_{1j}/a_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{2j}/a_{21} & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & a_{nj}/a_{n1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & V_j^0(t)/V_1^0(t) \end{pmatrix},$$

$$E = \begin{pmatrix} 1 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & 1 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix}, \quad A p(t) = \begin{pmatrix} A x(t) \cdot A r_1 \cdot A r_1^{-1} \\ A x(t) \cdot A r_2 \cdot A r_1^{-1} \\ \dots \\ A x(t) \cdot A r_p \cdot A r_1^{-1} \end{pmatrix}.$$

Для решения данной задачи необходимо найти оптимальное решение $(z_1(t), u_1(t))$, $j=1, \dots, p$, удовлетворяющее уравнению состояния (14) и ограничениям на мезопоказатели (15), микропоказатели (16) и (17), при которых функционал (13) принимает минимальное значение.

По найденному вектору $z_1(t)$ вычисляем $z_j(t) = A n_j \cdot z_1(t)$, а затем рассчитываем микропоказатели $V_j(t) = a_{0j} + \sum_{i=1}^n z_{ij}(t)$, $j=1, \dots, p$.

Примем во внимание тот факт, что мезопоказатели в свою очередь сами зависят от микропоказателей (обратная связь). Для учета этого факта представим зависимость мезопоказателей от микропоказателей в форме

регрессии:

$$x_i(t) = b_{0i} + \sum_{j=1}^p b_{ji} V_j(t), \quad (18)$$

где b_{ji} – коэффициенты регрессии. Этот факт мы используем при построении алгоритма решения задачи.

Данная модель использовалась в расчётах по отношению к моногороду Юрга. Исходные данные и отдельные параметры многофакторной модели аналогичны используемым в однофакторной модели.

За основу брались собранные данные по мезо- и микропоказателям за период с 2007 по 2016 гг., которые предварительно нормировались по начальному значению.

На рис. 5 в виде графиков приведены нормированные значения всех восьми мезопоказателей (ось абсцисс – период в годах, ось ординат – значение показателей в безразмерных единицах), рассчитанных по модели (20)-(25), при которых обеспечивается достижение плановых значений шести микропоказателей. Условное обозначение графиков на рисунке: xn_1 – для мезопоказателя *УТИ*, xn_2 – для мезопоказателя *НИЕ*, xn_3 – для мезопоказателя *NSE*, xn_4 – для мезопоказателя *ПИТ*, xn_5 – для мезопоказателя *ТТИ*, xn_6 – для мезопоказателя *АМНИ*, xn_7 – для мезопоказателя *PI*, xn_8 – для мезопоказателя *NLME*.

В результате применения многофакторной модели были получены значения городских мезопоказателей и микропоказателей малого бизнеса, которым необходимо следовать для достижения запланированных темпов и результатов развития МБ.

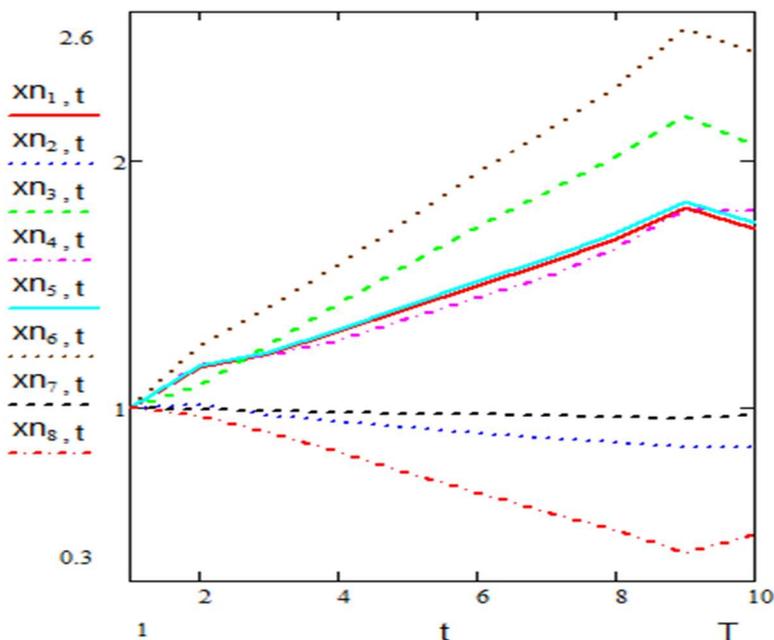


Рис. 5 – График изменения мезопоказателей (значения показателей нормированы), при которых обеспечивается достижение плановых значений шести микропоказателей

В отличие от существующих моделей, многофакторная модель позволяет управлять городским малым бизнесом. В то же самое время, для более целенаправленной реструктуризации городской экономики необходимо осуществлять управляемое воздействие не на весь малый бизнес, а на его отдельные отрасли. Для этих целей была разработана новая модель управления отраслями малого бизнеса моногорода, которая позволяет выполнить структуризацию микропоказателей по отраслям экономики. Использование новой модели позволяет получить рекомендованные значения микропоказателей для каждой отрасли МБ. Далее приводится описание этой модели.

Предположим, мы изменили агрегированные микропоказатели малого бизнеса $V_i(t)$, $i=1, \dots, p$ (здесь p – количество показателей малого бизнеса) с помощью многофакторной модели путем изменения мезопоказателей города. Рассчитанные значения агрегированных показателей малого бизнеса достигли заданного уровня. Возникает вопрос, а как должны измениться показатели отраслей малого бизнеса? Изменяются ли показатели слабых отраслей в лучшую сторону и не ухудшатся ли показатели сильных отраслей?

Обозначим за $V_{ij}(t)$, $i=1, \dots, p$; $j=1, \dots, n$ агрегированные микропоказатели отраслей в момент времени t , $t=1, \dots, T$, где T – планируемый момент времени выхода отрасли на плановый режим; $w_j(t)$ – веса показателей отраслей $j=1, \dots, n$; n – количество отраслей. Связь микропоказателей малого бизнеса с показателями отраслей представим в виде соотношения:

$$V_i(t) = \sum_{j=1}^n w_j(t) V_{ij}(t), \quad (19)$$

где $w_j(t)$ – веса: $w_j(t) = V_{1j}(t) / \sum_{j=1}^n V_{1j}(t)$, $V_{1j}(t)$ – первый показатель j -й отрасли,

под которым будем понимать микропоказатель Rev (выручка); t – год.

Запишем модель выбора показателей отраслей малого бизнеса для момента времени t в виде:

$$\begin{aligned} J(t) &= \sum_{i=1}^p \left(V_i(t) - \sum_{j=1}^n w_j(t) V_{ij}(t) \right)^2 \rightarrow \min_{V_{ij}(t)}, \\ V_{2j}(t) + V_{3j}(t) &= 1, V_{2j}(t) + V_{3j}(t) = V_{4j}(t) + V_{5j}(t) + V_{6j}(t), \\ V_{ij}^{\min}(t) &\leq V_{ij}(t) \leq V_{ij}^{\max}(t); \quad i=1, \dots, p; j=1, \dots, n \end{aligned} \quad (20)$$

Здесь $V_{ij}^{\min}(t)$, $V_{ij}^{\max}(t)$ – минимальное и максимальное значения микропоказателя $V_{ij}(t)$.

$$\begin{aligned} V_{2j} &= (FAB)_j; \quad V_{3j} = (CAB)_j; \quad V_{4j} = (CRB)_j; \\ V_{5j} &= (LLB)_j; \quad V_{6j} = (SLB)_j; \quad j=1, \dots, n. \end{aligned} \quad (21)$$

Осуществлённый на основе метода DEA анализ эффективности отраслей МБ по результатам применения многофакторной модели и модели управления отраслями показал улучшение интегральной эффективности городской экономики. Применение в отношении смоделированных значений показателей МБ корректировки на основе стратегии управления микропоказателями позволило ещё более улучшить интегральную эффективность отраслей малого бизнеса.

Таким образом, совместное использование многофакторной модели управления и модели управления отраслями малого бизнеса позволяет улучшать интегральную эффективность отраслей моногорода. Применение в отношении рассчитанных значений показателей МБ одной из стратегии управления микропоказателями позволяет ещё в большей степени повысить интегральную эффективность отраслей малого бизнеса.

В **четвертой главе** приведены: анализ существующих городских информационных систем; описание основных этапов развития разработанной автором информационной системы и алгоритмы работы подсистемы управления показателями города и малого бизнеса. Также в главе приводится пример практической работы с созданным программным продуктом, который позволяет управлять микропоказателями малого бизнеса моногорода и даёт возможность сформировать городской план мероприятий, направленный на повышение эффективности малого бизнеса.

Основные результаты диссертационной работы

1. Исследованы существующие социально-экономические проблемы, стоящие перед российскими моногородами. Проведённый анализ показал, что поддержка городского малого бизнеса является наиболее эффективным способом решения проблем для моногородов РФ. Исключительная особенность малого бизнеса заключается в возможности предоставлять моногородам устойчивость в социально-экономическом плане, что, в свою очередь, позволяет выдерживать принятые ими стратегические направления развития.

2. На основе проведенного анализа предметной области выполнен обзор существующих подходов и методов, а также экономико-математических моделей и информационных систем, используемых для управления социально-экономическими показателями городов и моногородов. Выявлено, что иностранные работы не учитывают специфики российских моногородов, а большинство отечественных методов и моделей не рассматривают вопросы управления городским малым бизнесом.

3. Разработана комплексная методика поддержки принятия решений при реструктуризации городской экономики за счёт повышения эффективности малого бизнеса. Методика включает в себя ряд этапов: сбор и загрузка данных, исследование взаимосвязей между показателями, предварительный анализ эффективности отраслей малого бизнеса, управление малым бизнесом на основе экономико-математического моделирования, анализ эффективности отраслей малого бизнеса после

управления, работа с городскими мероприятиями по повышению эффективности малого бизнеса.

4. Предложена и обоснована система городских социально-экономических показателей (мезопоказатели) и показателей, характеризующих малый бизнес (микропоказатели). Выявлена значимая корреляционная зависимость между значениями мезопоказателей моногорода и значениями микропоказателей малого бизнеса.

5. Разработаны однофакторная и многофакторная экономико-математические модели. Многофакторная модель, в отличие от однофакторной, позволяет управлять одновременно всеми микропоказателями малого бизнеса путём планового изменения городских мезопоказателей. В результате расчётов на реальных данных были получены значения городских мезопоказателей и микропоказателей малого бизнеса, которым необходимо следовать для достижения запланированных темпов и результатов развития экономики моногорода.

6. Разработана модель управления отраслями малого бизнеса моногорода, позволяющая осуществлять структуризацию микропоказателей малого бизнеса по отраслям экономики с целью повышения их эффективности. Использование стратегии управления микропоказателями, сформированной на базе расчётов по данной модели, позволяет повысить интегральную эффективность малого бизнеса в моногороде.

7. Предложена модификация существующего метода DEA, которая позволяет расширить возможности его применения при решении задач по анализу эффективности отраслей городской экономики. Проведённый на основе метода DEA сравнительный анализ эффективности отраслей показал улучшение интегральной эффективности городской экономики после использования многофакторной модели и модели управления отраслями малого бизнеса.

8. Разработаны новые алгоритмы и программное обеспечение, позволяющие сформировать городской план мероприятий, призванных повысить эффективность малого бизнеса. Программное обеспечение позволяет управлять микропоказателями малого бизнеса моногорода и даёт возможность рассчитать бюджет плана городских мероприятий, направленных на поддержку и повышение эффективности малого бизнеса.

9. Осуществлены расчёты с использованием разработанных моделей и программного обеспечения на основе реальных данных моногорода Юрга за период с 2007 по 2016 гг. Полученные результаты подтвердили адекватность разработанных моделей и алгоритмов программного обеспечения.

10. Материалы диссертации внедрены и используются в Отделе по социально-экономическому развитию города Администрации Юрги, а также нашли своё применение в рабочих и научно-образовательных процессах ЮТИ ТПУ и ТУСУРа.

Список основных публикаций по диссертационной работе

Публикации в рецензируемых журналах из списка ВАК и индексируемой международной базе Web of Science:

1. **Важдаев А.Н.** Применение принципа открытого управления в малых предприятиях с несколькими видами деятельности // Известия Южного федерального университета. Технические науки, № 5, 2013. – С. 225-230.
2. **Важдаев А.Н.,** Лопатин А.Ю. Распределение ресурсов между отдельными видами экономической деятельности предприятий малого бизнеса на основе приоритетных механизмов // В мире научных открытий, Красноярск:НИИЦ, 2013 №11.9 (47). – С. 245-250.
3. **Важдаев А.Н.** Информационная система для исследования малых предприятий на предмет одновременного осуществления ими нескольких видов экономической деятельности // Известия ЮФУ. Технические науки, № 4, 2014. – С. 197-204.
4. **Важдаев А.Н.** Исследование корреляции между динамикой макроэкономических показателей РФ и появлением новых видов экономической деятельности у малых предприятий моногорода // В мире научных открытий, Красноярск: Научно-инновационный центр, 2015 №10 (70). – С. 108-118.
5. **Важдаев А.Н.,** Мицель А.А. ДЕА-анализ эффективности отраслей экономики моногорода // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15. № 12 (447). – С. 2378-2390.
6. **Важдаев А.Н.** Технология загрузки данных бухгалтерской отчетности предприятий малого бизнеса из сервиса проверки контрагентов (на примере моногорода Юрга) // Фундаментальные исследования. 2017. № 5. – С. 31-35.
7. **Vazhdaev A.,** Mitsel A., Grigoryeva M. The relationship of city and small business economic parameters: Proceedings of the IV International research conference «Information technologies in Science, Management, Social sphere and Medicine» (ITSMSSM 2017), 2017, vol. 72, pp. 1–4. doi: 10.2991/itsmssm-17.2017.1.
8. **Важдаев А.Н.,** Мицель А.А. Однофакторная динамическая модель управления деятельностью малого бизнеса моногорода // Экономический анализ: теория и практика. 2018. Т. 17. № 5. – С. 950-966.

Публикации в материалах научных конференций:

1. **Важдаев А.Н.** Исследования малых предприятий на предмет одновременного осуществления несколько видов экономической деятельности // Измерение, контроль, информатизация: материалы XIV МНТК. Том 2 / под. ред. Л. И. Сучковой. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. – С. 69-73.
2. **Важдаев А.Н.,** Маховиков С.А. Исследования предприятий малого бизнеса, одновременно осуществляющих несколько видов экономической деятельности на основе иерархических игр типа «Г2» // Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: сборник трудов ВНК студентов, аспирантов и молодых ученых/ ЮТИ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 142-144.
3. **Важдаев А.Н.,** Мицель А.А. Статистический анализ макроэкономических показателей РФ и новых видов экономической деятельности малых предприятий моногорода Юрга // Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: сборник трудов ВНК студентов, аспирантов и молодых ученых / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – С. 17-19.
4. **Важдаев А.Н.,** Телипенко Е.В. Система поддержки принятия решений при оценке риска наступления банкротства на предприятиях малого бизнеса и появления новых видов деятельности или новых предприятий на их месте, как реакции на возможный кризис в условиях моногорода // Инновационные технологии в машиностроении: сборник трудов VIII МНПК, 18-20 мая 2017 г., Юрга / НИ ТПУ, ЮТИ; под ред. Д. А. Чинахова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. – С. 180-183.

5. **Важдаев А.Н.** Формы взаимоотношений между субъектами экономики моногорода с позиции малого бизнеса // Инновационные технологии в машиностроении: сборник трудов VIII МНПК, 18-20 мая 2017 г., Юрга / НИ ТПУ, ЮТИ; под ред. Д. А. Чинахова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. – С. 154-156.

6. **Важдаев А.Н.**, Мицель А.А. Технология предварительной подготовки данных по городским показателям и микропоказателям малого бизнеса для исследования их зависимостей (на примере моногорода Юрга) // Международный сборник научных трудов «Новые технологии в науке, образовании, производстве» по материалам международной научно-практической конференции 10–13 ноября 2017 г. – Рязань: ЧОУ ВО «Региональный институт бизнеса и управления», 2017. – С. 34-45.

7. **Важдаев А.Н.**, Мицель А.А. Исследование взаимосвязи между экономическими макропоказателями моногорода и агрегированными показателями малого бизнеса // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов IV МНК. В 2 частях. Часть 1 / под ред. О.Г. Берестневой и др.; ТПУ. Томск: Изд-во ТПУ. 2017. – С. 198-202.

8. **Важдаев А.Н.**, Мицель А.А. Однофакторная динамическая модель управления показателями малого бизнеса за счёт изменения мезопоказателей моногорода на основе задачи квадратичного программирования // Математика. Компьютер. Образование: материалы XXV Международной конференции, Дубна, 29 Января-3 Февраля 2018. – Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2018. – С. 294.

9. **Важдаев А.Н.** Информационная система мониторинга появления новых видов экономической деятельности на малых предприятиях // Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов 18-й МНПК «Новые информационные технологии в образовании» (Применение технологий «1С» для развития компетенций цифровой экономики) 30-31 января 2018 г. /Под общ. ред. проф. Д.В. Чистова. Часть 2.– М.: ООО "1С-Публишинг", 2018. – С. 244-247.

10. **Важдаев А.Н.**, Мицель А.А. Стратегия управляемого воздействия на развитие экономики моногорода // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2018. № 1 (7). – С. 67-73.

11. **Важдаев А.Н.** Информационная система управления малым бизнесом моногорода на основе мезофакторов // Инновационные технологии в машиностроении: сборник трудов IX МНПК / ЮТИ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2018. – С. 218-223.

12. **Важдаев А.Н.**, Телипенко Е.В. Информационная система для онлайн мониторинга и оценки финансово-хозяйственной деятельности предприятия на основе применения методов искусственного интеллекта // Инновационные технологии в машиностроении: сборник трудов IX МНПК / ЮТИ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2018. – С. 215-217.

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ:

Важдаев А.Н. Информационная система оценки и анализа инвестиционной привлекательности предприятий, эффективности бизнеса и инвестиционных проектов / Важдаев А.Н.// Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2007610021, зарегистрированного в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам 9 января 2007 г.

Подписано к печати . .2019 г.

Формат 60x84/16 Бумага ксероксная.

Плоская печать. Усл. печ. л. . Уч-изд. л. .

Тираж 100 экз. Заказ № .

652050, г. Юрга, ул. Ленинградская, 24.