

Юргинский технологический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники»

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»

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

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

Томск – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛОССАРИЙ	4
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	5
СПИСОК ОСНОВНЫХ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	7
ВВЕДЕНИЕ	10
ГЛАВА 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО БИЗНЕСА В МОНОГОРОДАХ	20
1.1 Выбор и описание объекта исследования.....	20
1.1.1 Понятие моногород.....	20
1.1.2 Текущая ситуация в моногородах РФ.....	22
1.1.3 Существующие социально-экономические подходы к решению проблем в моногородах.....	25
1.1.4 Малые предприятия и их взаимоотношения с другими участниками экономики ...	31
1.1.5 Выбор моногорода для исследования	36
1.2 Обзор существующих математических моделей социально-экономических процессов в городах	36
1.3 Концепция решения поставленной задачи	39
1.3.1 Методика поддержки принятия решений.....	39
1.3.2 Основные цели моногорода и малого бизнеса	41
Выводы по главе 1	46
ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ МЕЗОПОКАЗАТЕЛЯМИ МОНОГОРОДА И МИКРОПОКАЗАТЕЛЯМИ МАЛОГО БИЗНЕСА	47
2.1 Показатели экономики РФ, города и малого бизнеса	47
2.1.1 Макропоказатели	49
2.1.2 Мезопоказатели и мезостратегии	50
2.1.3 Микропоказатели и стратегии управления ими.....	54
2.2. Исследование зависимостей между показателями города и малого бизнеса	58
2.3. Сводные результаты исследования зависимости.....	61
2.4. Предварительный анализ эффективности отраслей малого бизнеса моногорода на основе DEA метода	62
Выводы по главе 2	73
ГЛАВА 3. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ МАЛЫМ БИЗНЕСОМ МОНОГОРОДА	75
3.1 Однофакторная модель управления малым бизнесом	75
3.1.1 Описание однофакторной модели.....	75
3.1.2 Алгоритм расчёта микропоказателей на основе однофакторной модели	77
3.1.3 Использование однофакторной модели на примере моногорода Юрга.....	80
3.2 Многофакторная модель управления малым бизнесом	87
3.2.1 Описание многофакторной модели.....	87
3.2.2 Алгоритм расчёта микропоказателей на основе многофакторной модели	93
3.2.3 Использование многофакторной модели в отношении моногорода Юрга.....	96

3.3. Модель управления отраслями малого бизнеса моногорода.....	101
3.3.1 Описание модели	101
3.3.2 Алгоритм решения задачи управления отраслями малого бизнеса моногорода....	102
3.3.3 Апробация модели на примере моногорода Юрга	103
3.4 Эффективность отраслей малого бизнеса на основе данных динамических моделей управления	106
Выводы по главе 3	111
ГЛАВА 4. СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ МАЛЫМ БИЗНЕСОМ МОНОГОРОДА.....	114
4.1 Подготовка исследования и загрузка данных	114
4.1.1 Формирование списка малых предприятий для исследования	114
4.1.2 Определение периода исследования	116
4.1.3 Загрузка данных	117
4.2 Обзор муниципальных информационных систем	120
4.3 Информационная система для исследования малых предприятий.....	123
4.3.1 История развития информационной системы.....	123
4.3.2 Алгоритмы работы подсистемы управления городскими мероприятиями	128
4.4 Пример работы с разработанным программным продуктом.....	130
4.4.1 Формирование группы экспертов для работы с системой.....	130
4.4.2 Работа с информационной системой.....	134
Выводы по главе 4	139
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	141
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	144
Приложение А. Свидетельство о регистрации программы	156
Приложение Б. Справка об использовании результатов кандидатской диссертационной работы в деятельность Отдела по социально-экономическому развитию города Администрации Юрги	157
Приложение В. Акт внедрения результатов диссертации в ООО «Дельта».....	158
Приложение Г. Справка о внедрении результатов диссертации в ЮТИ ТПУ	159
Приложение Д. Акт внедрения в учебный процесс ТУСУРа.....	160
Приложение Е. Графические результаты расчётов в системе Mathcad.....	161

ГЛОССАРИЙ

Диверсификация (от лат. *diversus* - разный и *facere* - делать) – освоение новых форм и сфер деятельности (т.н. материальная диверсификация).

Макропоказатель – социально-экономический показатель государства.

Мезопоказатель – социально-экономический показатель региона или города (в случае использования разработанного автором программного продукта данный термин звучит как **мезофактор**).

Метод DEA (Data Envelopment Analysis) – интегральный метод сравнительной оценки деятельности социально-экономических объектов. В ходе решения строится граница эффективности – эталон, степень эффективности определяется близостью к границе эффективности. Способ построения границы эффективности – многократное решение задачи линейного программирования.

Микропоказатель – экономический показатель малого предприятия.

Моногород – населенный пункт, где 25% и более жителей работают на одном предприятии или не менее 50% производимой продукции относится к одной отрасли [74].

Реструктуризация – изменения в структуре капитала, собственности, управлении.

Эффективность – в контексте данной работы это понятие означает близость численного значения рассчитанного показателя эффективности к эталонной границе эффективности по методу DEA. В случае, когда речь идёт о сравнении эффективности отраслей малого бизнеса, имеется в виду сравнение между собой рассчитанных численных оценок эффективности каждой отрасли по методу DEA в масштабах одного моногорода.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

DEA – Data Envelopment Analysis

ВД – вид деятельности

ВЭД – вид экономической деятельности

ЕГРЮЛ – Единый государственный реестр юридических лиц

ЕГРИП – Единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей

ЕНВД – единый налог на вмененный доход (специальный режим налогообложения)

ЕСН – единый социальный налог

ИП – индивидуальный предприниматель

ИС – информационная система

ИнС - индекс согласованности

ИСИМП – информационная система для исследования малых предприятий

КСБ – крупный и средний бизнес

КСП – крупные и средние предприятия

КЭД – код экономической деятельности

ЛПР – лица, принимающие решения

МАИ – метод анализа иерархий

МБ – малый бизнес

МИС – муниципальная информационная система

МП – малое предприятие

МСП – малое и среднее предпринимательство

МСБ – малый и средний бизнес

НДС – налог на добавленную стоимость

НДФЛ – налог на доходы физических лиц

НОБ – налогооблагаемая база

ОКВЭД – Общероссийский классификатор видов экономической деятельности

ОС - отношение согласованности

ПМБ – предприятие малого бизнеса

СЗ – собственное значение

СППР – система поддержки принятия решений

ТОР – территория опережающего развития

ТОСЭР – территория опережающего социально-экономического развития

УСН – упрощенная система налогообложения (специальный режим налогообложения)

ФЛ – физическое лицо

ФНС – Федеральная налоговая служба РФ

ФРМ – Фонда развития моногородов

ФСГС – Федеральная служба государственной статистики РФ

ФСО – Федеральная служба охраны РФ

ЦБ РФ – Центральный банк РФ

ЭММ – экономико-математическая модель

ЮЛ – юридическое лицо

СПИСОК ОСНОВНЫХ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

$AMNI$ – мезопоказатель «Среднемесячный номинальный доход на душу населения, руб.» (Average monthly nominal income per capita).

$B(t)$ – показатель «Баланс» бухгалтерского баланса за соответствующий год.

C – частные лица (Consumer).

$CA(t)$ – показатель «Итого по разделу II (Оборотные активы)» бухгалтерского баланса за соответствующий год.

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

$CR(t)$ – показатель «Итого по разделу III (Капитал и резервы)» бухгалтерского баланса за соответствующий год.

$CRB(t)$ – микропоказатель, отражающий 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» $B(t)$ за соответствующий год.

F_{pac} – критерий Фишера.

$FA(t)$ – показатель «Итого по разделу I (Внеоборотные активы)» бухгалтерского баланса за соответствующий год.

$FAB(t)$ – микропоказатель, отражающий отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу I (Внеоборотные активы)» $FA(t)$ из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс» $B(t)$ за соответствующий год.

G – государство (Government).

H – индекс однородности.

$LL(t)$ – показатель «Итого по разделу IV (Долгосрочные обязательства)» бухгалтерского баланса за соответствующий год.

$LLB(t)$ – микропоказатель, отражающий отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу IV (Долгосрочные обязательства)» $LL(t)$ из числа

исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс» $B(t)$ за соответствующий год.

LMB – крупный и средний бизнес (Large and medium business).

M – муниципалитет (Municipality).

n – объем выборки.

$N(t)$ – количество малых предприятий в списке исследований в t году.

NIE – мезопоказатель «Количество индивидуальных предпринимателей (ИП), шт.» (Number of individual entrepreneurs).

$NLME$ – мезопоказатель «Количество крупных и средних предприятий, шт.» (The number of large and medium-sized enterprises).

NSE – мезопоказатель «Количество малых предприятий, шт.» (Number of small enterprises).

PIT – мезопоказатель «Налог на доходы физических лиц, тыс. руб.» (Personal income tax).

PI – мезопоказатель «Численность населения, чел.» (Population, people).

r – коэффициент корреляции.

$Rev(t)$ – микропоказатель, отражающий среднее значение выручки малого бизнеса за год t ; находится как отношение итогового значения годовой выручки малых предприятий к их суммарному числу за соответствующий год $N(t)$. Показатель рассчитывается на основании данных из отчета о финансовых результатах.

RH – отношение однородности.

SB – малый бизнес (Small business).

$SL(t)$ – показатель «Итого по разделу V (Краткосрочные обязательства)» бухгалтерского баланса за соответствующий год.

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

T – количество периодов исследования.

$t_{kp}(n-2, \alpha)$ – критическое значение статистики Стьюдента при уровне значимости α .

t_{pac} – оценка значимости на основе t -критерия Стьюдента.

TTI – мезопоказатель «Налоги на совокупный доход, тыс. руб.» (Taxes on total income).

QE – интегральная эффективность отраслей малого бизнеса в моногороде.

$UTII$ – мезопоказатель «Единый налог на вмененный доход (ЕНВД) для отдельных видов деятельности, тыс. руб.» (Unified tax on imputed income).

$wRev(t)$ – микропоказатель, отражающий вес выручки i -го малого предприятия $Rev(t)$ в общем суммарном значении выручки Rev за каждый исследуемый год.

Yaa – показатель эффективности отрасли согласно DEA, рассчитанный по результатам корректировки (Y after adjustment).

Yam – показатель эффективности отрасли согласно DEA, рассчитанный по результатам моделирования (Y after modeling).

Ybm – показатель эффективности отрасли согласно DEA, рассчитанный до моделирования на основании исходных данных (Y before modeling).

ВВЕДЕНИЕ

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 [36, 55, 74]. Такие муниципальные образования получили название «моногород» [43, 56, 57].

Моногород представляет собой сложную структуру, в которой город и градообразующие предприятия тесно взаимосвязаны [6]. При этом данные предприятия несут на себе как экономическую, так и социальную нагрузку, обеспечивая возможность жизнедеятельности в городе [6, 49, 74]. В то же самое время, у городских властей отсутствуют реальные рычаги управления градообразующими предприятиями [7].

Стоит отметить, что проблема моногородов существует и в других странах мира [55, 104]. Но из-за особенностей существовавшей ранее плановой экономики и внёсших свой вклад мировых кризисов, в России ситуация с моногородами находится в наиболее болезненном состоянии [4].

Руководство нашей страны непрерывно осуществляет мониторинг социально-экономической ситуации в моногородах [29, 75, 89]. В большинстве изученных работ, посвященных вопросу вывода моногородов из кризиса, говорится о необходимости поддержки малого предпринимательства в городах [32, 49, 52, 55, 84]. Эту задачу можно решать за счёт развития инфраструктурных проектов [6, 33, 92, 99] или путём создания различных территорий, например, территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) [5, 90]. 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 [95].

Вопросу использования экономико-математического моделирования для управления социально-экономическими процессами в городах посвящено много отечественных и зарубежных исследований. В ряде работ [58, 59] описывается модель прогнозирования социально-экономического развития моногорода и методический инструментарий оценки его конкурентоспособности. В других работах [8, 97] 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 [96] и экономико-математическая модель определения экономического потенциала региона [22]. Модели анализа региональной локализации и глобализации безработицы [61] 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 методике 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.

Цель и задачи диссертационного исследования

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.

Объектом исследования является процесс управления эффективностью малого бизнеса в моногороде.

Предметом исследования являются методика поддержки принятия решений и экономико-математические модели по управлению городскими социально-экономическими показателями для повышения эффективности малого бизнеса.

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. [36], Павленко А.С. [74], Манаевой И.В. [55, 56, 57], Анимица Е.Г., Сбродовой Н.В. и Ивлевой И.В. [4], Колесника Е.А. [43], Алушкина Ю.А. [3], Кузнецова Б.Л., Кузнецовой С.Б. и Галиуллиной Г.Ф. [49], Антоновой И.С. [6], Кучербаева К.Ф. [50], Лыткина А.И. [51], Афолина И.В. [7], Рохчин В.Е. [85], Коковихина А.Ю., Огородниковой Е.С., Уильямса Д. и Плахина А.Е. [42], Ринчино А.Л. [83] и других авторов. Среди зарубежных авторов можно выделить Wigblad R. [104], Audretsch D. В., Grillo I. и Thurik A. R. [94], Core J., Jac S. и Rose M. [98] 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. [32], Любовного В.Я. [52], Ротенберга Р.Б. [84], Антонова Г.Д., Ивановой О.П. и Антоновой И.С. [5, 33, 35], Трифонова В.А. и Валиуллиной Г.Н. [90, 91], Трусковой К.Е. [92], Hirschman А.О. [99], Karjalainen

К. и Kemppainen K. [100], Гафурова Г.Т., Нотфуллина Г.Н., Фукина С.П. [23], Bruening R.A., Strazza K., Nocera M., Peek-Asa C. и Casteel C. [95].

Экономико-математические модели управления социально-экономическими процессами в городах рассмотрены в работах Манаевой И.В. и Растворцевой С.Н. [59], Балаша О.С. [8], Ciccone A. и Hall R. [97], Capello R. и Faggian A. [96], Волкова А.А., Зайцева А.Г. и Токмаковой Е.В. [22], Маркова В.А. [61] и других.

Исследования возможных зависимостей показателей различных уровней экономики РФ рассмотрены в работах Свободы О. и Клементовой Т. [86]. Описание и практическое использование метода DEA выполнено в работах Рукавицыной Т.А., Смолина В.В. и Новожилова А.А. [41, 67, 68, 69, 70, 86]. Использование динамической модели управления финансовыми показателями предприятия описывается в трудах Мицеля А.А. и др. [63].

Вопросы работы с экспертными оценками рассмотрены в работах Зуба А.Т. [31], Захаровой А.А. [30], Евланова Л. Г. и Кутузова В. А. [27], Прохорова Ю.К. и Фролова В. В. [82].

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. и Тарасенко Ф.П. [76], Силича В.А. и Силич М.П. [88], Корикова А.М. и Павлова С.И. [45] и других.

Методы выполнения работы. При выполнении диссертационной работы использовались 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 диссертационного исследования

Научной новизной обладают следующие результаты:

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 (Приложение А). 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 (Приложение Б).

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

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 (приложение Б); в ООО «Дельта» (г. Юрга) в части технологии загрузки данных из государственных систем и автоматизированной оценки уровня надёжности контрагентов (приложение В); 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» (приложение Г); 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») (приложение Д).

Апробация работы. Основные результаты работы были представлены 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. Основное содержание работы отражено в 20 печатных работах, 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 конференций. Получено 1 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.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность за ценные указания, своевременную помощь и поддержку научному руководителю д.т.н., профессору Мицелю А.А.. Особой благодарности заслуживает зав. кафедрой ИС ЮТИ ТПУ д.т.н. Захарова А.А. за конструктивную критику и поддержку на всех этапах выполнения диссертационной работы.

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.

ГЛАВА 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО БИЗНЕСА В МОНОГОРОДАХ

1.1 Выбор и описание объекта исследования

Система управления социально-экономическими отношениями практически в любой стране состоит из государственного управления и местного самоуправления [1]. Другие части управления государства являются производными от двух этих базовых составляющих. Следовательно, местное (муниципальное) самоуправление относится к основной части социально-экономического развития любого современного общества.

1.1.1 Понятие моногород

В ранее существовавшем СССР система строительства была направлена, в первую очередь, на строительство новых заводов и фабрик, а не на реконструкцию старых ранее используемых объектов. Этим можно объяснить активное строительство новых производств в относительно небольших городах, где вновь построенные предприятия становились градообразующими [36, 55, 74]. По методике Министерства регионального развития моногородом является населенный пункт, где 25% и более жителей работают на одном предприятии или не менее 50% производимой продукции относится к одной отрасли [74]. Согласно Павленко А.С. [74] моногород определяется следующими признаками:

1. наличие в городе одного или нескольких однотипных предприятий, относящихся к одной отрасли, или обслуживающих один узкий сегмент отраслевого рынка;
2. наличие в городе цепочки технологически связанных предприятий, работающих на один конечный рынок;
3. значительная зависимость доходной части бюджета города от деятельности одного (или нескольких) крупных предприятий;
4. низкая диверсификация сфер занятости населения города;
5. значительная удаленность города от других, более крупных

населенных пунктов (снижается возможность мобильности жителей), при наличии в городе первых двух признаков или отсутствие развитой инфраструктуры, обеспечивающей связь города с внешним миром.

Влияние на бизнес, расположенный на городской территории, остается одной из актуальных задач для муниципальных властей на протяжении всего периода развития рыночной экономики в России. Не приходится сомневаться в том, что влиять или даже пытаться управлять развитием частного бизнеса на своей территории любому муниципалитету довольно непросто. Но что делать, если подавляющая часть городского бизнеса представлена одним или несколькими градообразующими предприятиями, которые находятся в кризисном состоянии? Именно с такими проблемами столкнулись так называемые «моногорода», на экономическом развитии которых, по мнению Анимица Е.Г., Сбродовой Н.В. и Ивлевой И.В. [4], последние мировые кризисы отразились наиболее серьезно.

Стоит отметить, что проблема моногородов существует и в других странах мира – об этом в своих работах пишут И.В. Манаева [55] и Р. Вигблад [104]. Однако, из-за особенностей организации экономики, существовавшей в советский период, Колесник Е.А. [43] называет постсоветское пространство «страной моногородов» – только в 2009 г. в моногородах России проживало около 25% населения нашей страны [56, 57].

В настоящее время в нашей стране стали активно развиваться процессы поддержки городов [3, 36, 49], имеющих одно или несколько градообразующих предприятий, так называемые «моногорода». Моногород представляет собой сложную структуру, в которой город и градообразующие предприятия тесно связаны [6]. Причём эти предприятия несут на себе не только экономическую, но и социальную нагрузку, в преобладающей мере создавая условия для обеспечения жизнедеятельности в городе [6, 49, 74].

1.1.2 Текущая ситуация в моногородах РФ

Сложности в управлении, внешняя экономическая конъюнктура, падение спроса и другие факторы привели к экономическим проблемам у градообразующих предприятий и проблемам в самих моногородах [6, 50, 74]. Причиной еще более серьезного упадка многих моногородов стал обвальный спад потребления российской продукции на международных рынках в период мирового финансового кризиса 2008-2009 гг. [11]. Именно по причине падения спроса на продукцию градообразующих предприятий руководство моногородов стало активным образом изучать вопросы диверсификации экономики своего города.

Проблема поддержки моногородов встала остро после очередного обострения экономического кризиса, начиная с 2014 г., и существенного сокращения финансирования из федерального бюджета [89]. По мнению Манаевой И.В. [55] негативный тренд развития моногородов в РФ вызван существующими диспропорциями в их экономических процессах. Это стало одной из причин того, что в текущем кризисе государство приняло решение кардинально изменить способы поддержки моногородов путём их перепрофилирования и привлечения внешних инвесторов. По мнению властей в настоящее время это единственно возможный способ решить как экономические, так и социальные проблемы в моногородах [89].

По мнению Лыткина А.И. [51] судьба большинства моногородов зависит с одной стороны от государственной политики, с другой стороны от состояния градообразующих предприятий. Моногород представляет собой сложную организационную структуру, в которой сам город и его основные предприятия тесно объединены экономическими и социальными связями [6, 49]. Однако, как считает Афонин И.В. [7] у городских властей отсутствуют реальные рычаги управления градообразующим предприятием.

Руководство страны непрерывно осуществляет мониторинг социально-экономической ситуации в моногородах – опросы проводятся, в том числе, с участием такой силовой структуры, как Федеральная служба охраны (ФСО)

[89]. Все собранные данные поступают в Министерство экономического развития РФ, которое использует их для подготовки докладов о ситуации в моногородах для президента и правительства. Так, например, опрос в декабре 2015 г. проводился в 201 населенном пункте, и в нём приняло участие 55600 человек [89]. 60% опрошенных жителей назвали социально-экономическое положение своего моногорода «нетерпимым» или «терпимым с трудом», 5% считали, что живут за чертой бедности, и порядка 36% горожан говорят о том, что найти хорошую работу в их городе почти невозможно.

По мнению авторов источника [89] такие опросы ФСО необходимы для более глубокого понимания проблем, сложившихся в моногородах РФ. При этом данные ФСО часто отличаются от данных других опросов, так как в них нет желания уменьшить или увеличить масштаб существующих в том или ином моногороде проблем.

Несмотря на все усилия Правительства РФ, безработица в моногородах растёт [29], и чтобы не допустить социального взрыва, в них необходимо создать порядка 336 тыс. новых рабочих мест. Такие выводы вытекают из расчётов Фонда развития моногородов (ФРМ), который определил, что на градообразующем предприятии должно работать не более 20% от трудоспособного населения города. В противном случае зависимость моногорода от головного предприятия остаётся слишком сильным. При этом стоимость одного такого места составляет 536 тыс. руб. [29]. По состоянию на середину 2016 г. в среднем по всем моногородам на градообразующем предприятии работало около 23% занятого населения города (согласно статистики ФРМ). В то же самое время, такая статистика не отражает реального состояния занятости городских жителей.

Многие авторы, в том числе и Рохчин В.Е. [85] говорят о существовании проблемы разработки научных подходов к реструктуризации экономики моногородов с последующей разработкой на их платформе практических рекомендаций для городских администраций.

На протяжении относительно долгого периода власти нашей страны на

всех уровнях заявляют о необходимости развития и повышения эффективности малого бизнеса. В последние несколько лет в связи с затянувшимся экономическим кризисом такие разговоры только усиливаются. Проблема поддержки малого бизнеса стоит ребром перед регионами и муниципалитетами всех уровней, но особо остро она стоит перед моногородами [11, 74].

Значимость и важность изучения влияния административного ресурса на эффективность работы бизнес-структур отмечается в различных исследованиях [42, 49, 83, 94, 98]. Однако, исследований, посвященных изучению взаимовлияния моногорода и функционирующего в нём малого предпринимательства, на текущий момент времени сравнительно немного.

В декабре 2016 года был утвержден паспорт приоритетной программы «Комплексное развитие моногородов» [75]. Согласно этому паспорту не менее 200 моногородов получают муниципальные программы поддержки малого и среднего бизнеса. Кроме того, для развития моногородов будут координироваться меры поддержки, запланированные в рамках приоритетных проектов в различных областях, в том числе, и в поддержке малого бизнеса [75].

В том числе и по этой причине, руководство многих моногородов задумалось о количественном и качественном развитии малых предприятий на своих территориях. Активно формируются проекты и программы городского развития. Однако, в большинстве своем они основаны на общих (объединенных) городских показателях и не учитывают показатели самого малого бизнеса. По мнению автора работы, подготовка таких программ поддержки малого бизнеса должна включать в себя несколько этапов:

Этап 1. Определение списка и сбор значений экономических показателей малых предприятий (микропоказатели), работающих в исследуемом городе.

Этап 2. Приведение собранных показателей МП в агрегированный вид.

Этап 3. Выбор и сбор значений социально-экономических показателей исследуемого города.

Этап 4. Исследование взаимовлияния и взаимозависимости малого бизнеса

от городских социально-экономических показателей.

Этап 5. Разработка моделей управления малым бизнесом моногорода как в совокупности, так и по отдельным отраслям.

Этап 6. Формирование списка муниципальных мероприятий, направленных на поддержку малого предпринимательства с учётом эффективности отдельных отраслей.

1.1.3 Существующие социально-экономические подходы к решению проблем в моногородах

Теперь следует немного сказать о том, почему для моногородов поддержка малого бизнеса имеет важнейшее значение. Так в большинстве ранее рассмотренных работах говорится о необходимости поддержки малого предпринимательства, например в [49]. Малый бизнес в экономически развитых странах мира играет серьёзную социальную роль, придавая устойчивость как экономике в целом, так и отдельным городам в частности. В настоящее время наша страна ставит масштабные цели по развитию и диверсификации национальной экономики, поэтому очень важно учитывать мировой опыт, в том числе, в области поддержки малого предпринимательства.

Обратимся к зарубежному опыту, в котором также существует проблема моногородов [55], хотя и не в таком масштабе, как в России. Так при решении аналогичных проблем в Европе муниципалитеты, в первую очередь, занимаются улучшением качества жизни городского населения, преобразованием городской инфраструктуры и среды обитания своих жителей. Из работ Зубаревича Н.В. и Любовного В.Я. [32, 52] можно выделить следующие меры, используемые по преобразованию западноевропейских монопрофильных городов:

- модернизация городской инфраструктуры (транспортной и др.);
- привлечение новых предприятий и преобразование существующих;
- строительство жилья для привлечения новых кадров из других регионов;

- решение экологических вопросов на старых предприятиях и загрязнённых городских территориях;
- обучение и переобучение местного населения для работы в новых экономических условиях;
- развитие предпринимательской инициативы в рамках городской территории – как в отношении местных жителей, так и в пользу миграции предприимчивых людей из других регионов;
- развитие городской культуры и идентичности населением с целью улучшению привлекательности моногорода в глазах потенциальных инвесторов.

В свете кризисных событий администрации малых городов задумались об активном развитии «своего, родного» малого бизнеса. Так Ротенберг Р.Б. [84] пишет о необходимости городам активизировать развитие именно малого бизнеса. Эту задачу можно пробовать решать путем развития новых направлений городской экономики за счет создания соответствующих условий – территорий опережающего развития и территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР), об этом в своих исследованиях пишут Антонов Г.Д., Иванова О.П. и Антонова И.С. [5], а также Трифонов В.А. и Валиуллина Г.Н. [90].

Особое внимание в большинстве современных исследованиях по решению проблем в городах уделяется развитию инфраструктуры. В своих работах Антонов Г.Д. и Иванова О.П. [33], а также Трусова К.Е. [92] отмечают, что основой для развития экономики моногорода должно стать развитие его инфраструктурных проектов. В работе Антоновой И.С. [6] подробно описывается понятие инфраструктуры с точки зрения зарубежной и отечественной литературы. Исследователь делает логичный вывод, что конечным реципиентом создания городской инфраструктуры является население муниципалитета. Так, например, социальная часть инфраструктуры оказывает прямое влияние на жизнедеятельность городских жителей, в то время как промышленная часть влияет путём создания экономических

предпосылок для повышения уровня жизни горожан [6]. Антонова И.С. выделяет четыре основных вида городской инфраструктуры: социальная, производственная (промышленная), институциональная и финансовая. На основе исследования [6] и работ ряда других авторов [35, 81] была составлена таблица 1.1.1, в которой представлены основные виды инфраструктуры городов с их описанием их особенностей.

Таблица 1.1.1 – Виды инфраструктуры городов

Вид инфраструктуры	Описание вида инфраструктуры
Социальная	Инфраструктура представлена городскими объектами, необходимыми для нормальной жизни населения и функционирования экономики города. Эти объекты часто образовывались из непроизводственных внеоборотных фондов градообразующих предприятий. По мере ухудшения экономической ситуации на предприятии объекты инфраструктуры передаются в ведение муниципалитетов, которые не могут организовать их нормальную работу в силу различных причин [35].
Промышленная	Экономические объекты этой инфраструктуры определяют основные направления деятельности промышленного сектора моногорода [6]. Развитие этого вида инфраструктуры может быть организовано как на основе существующих, так и путём создания новых промышленных территорий в составе моногорода.
Институциональная	Данный вид выступает в качестве инструмента управления всеми частями инфраструктуры моногорода [81]. Он включает в себя законодательство, различные организации и учреждения, координирующие деятельность всех городских объектов и процессов [6].
Финансовая	Данная инфраструктура состоит из различных фондов (как государственных, так и частных), банков и других финансовых организаций, обеспечивающих привлечение и движение финансовых средств, направленных на осуществление инвестиционных проектов и стабильное функционирование основных городских процессов [6, 81].

В то же самое время, Hirschman A.O. [99] утверждает, что без значительного спроса на инфраструктурные объекты, последние не смогут

стать ключом к развитию экономики города.

В публикации [89] предлагаются несколько отличные от ранее описанных инструменты поддержки моногородов:

- создание и развитие промышленных парков;
- разработка программ для развития малых и средних предприятий;
- выделение субсидий и грантов;
- развитие сельского хозяйства;
- формирование и обучение управленческих административных и бизнес-команд;

• получение статуса территории опережающего развития (ТОР) или территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР), резиденты которых получают существенные преференции (льготы по налогу на прибыль в первые пять лет, освобождение от имущественных и земельных налогов, уменьшение платежей во внебюджетные фонды и др.), которые снижают фискальную нагрузку 4,5 раза по сравнению с аналогичным бизнесом, работающим вне ТОР или ТОСЭР.

Согласно источникам [81, 91] выделяются следующие пути решения проблем монозависимых городов:

• диверсификация экономики моногорода: перепрофилирование основных городских предприятий, участие государства в развитии инфраструктуры моногорода, кооперация с государством и частными компаниями, привлечение частных инвестиций в инвестиционные проекты;

- муниципальное партнёрство;
- кооперация с вузами;
- стимулирование миграции (мобилизации) населения;
- оформление городом статуса ТОСЭР;
- сворачивание производств и закрытие моногорода.

Стоит привести некоторые пояснения для двух наиболее активно развивающихся в настоящее время путей решения городских проблем: мобилизации населения и получения моногородом статуса ТОСЭР.

Что касается первого направления решения проблемы в моногородах, то сравнительно недавно Правительство РФ признало тот факт, что программа внутренней трудовой мобильности населения, которая реализуется с 2015 г., имеет относительно низкие показатели развития [64]. По этой причине был предложен ряд мер, которые будут призваны упростить участие в госпрограмме как населения страны, так и работодателей [64]. Так как основная цель программы мобильности заключается в привлечении квалифицированных специалистов в те регионы, которые испытывают в них дефицит, то были предусмотрены меры их поддержки: компенсация переезда, предоставление мест проживания, выплата доплат и т.п. Для работодателей, участвующих в данной гос. программе, предусмотрена финансовая помощь в создании необходимых условий переезда работников в размере 225 тыс. руб. (150 тыс. руб. из федерального бюджета и 75 тыс. из средств принимающего региона) в расчёте на одного работника.

Что касается второго пути решения городских проблем – получением моногородами статуса ТОСЭР – то, например, при подготовке заявки на получение моногородом Юрга этого статуса ставились следующие задачи [90, 91]:

- уход инфраструктуры и экономики города от монозависимости;
- привлечения инвестиций для запуска новых производств;
- диверсификации экономики моногорода;
- формирование условий стабилизации социально-экономической ситуации в городе.

Согласно Докладу Правительства РФ «О текущей социально-экономической ситуации в моногородах» [25] по состоянию на 01.06.2017 ТОСЭР созданы в 17 моногородах, получивших поддержку за счёт средств Фонда развития моногородов, зарегистрированы 35 предприятий-резидентов, создано около 3 тыс. рабочих мест, объём привлечённых внебюджетных инвестиций составил 23,3 млрд. рублей. Всего на этих территориях

планируется создание к 2026 году более 7900 рабочих мест и привлечение 29,4 млрд рублей инвестиций [25].

Малое предпринимательство активно использует государственные заказы в своей деятельности [100], тем самым участвуя в достижении как своих «малых» целей, так и больших «мега-целей» в масштабах государства. Увеличение объема закупок товаров и услуг у малого бизнеса приводит к увеличению числа малых предприятий (МП) и их вкладу в национальный продукт [23].

В таблице 1.1.2 представлены основные обобщенные цели преобразования моногородов, которые присутствуют в большинстве научных трудов, посвященных данной тематике.

Таблица 1.1.2 – Обобщённые цели преобразования моногородов

№ п/п	Цели преобразования моногорода
1.	Улучшение социальной инфраструктуры
2.	Повышение качества институциональной инфраструктуры города
3.	Рост доступности и качества финансовой инфраструктуры
4.	Рост числа новых предприятий
5.	Повышение производительности труда
6.	Улучшение жилищных условий для населения
7.	Решение экологических проблем города
8.	Повышение образованности жителей города
9.	Улучшение уровня городской культуры
10.	Повышение уровня развития научных исследований

Подводя итог всему вышесказанному, и опираясь на мировой опыт [95], можно сделать вывод, что именно поддержка и повышение эффективности малого бизнеса (МБ) является своеобразным «лекарством» для большинства российских моногородов. Это подтверждается тем, что малое предпринимательство (об этом уже было сказано выше) является самым важным игроком на рынке труда во многих странах, выполняя как социальные, так и экономические функции [95].

Способность малого бизнеса (и особенно микробизнеса) играть роль «стабилизатора» городской экономики, приносит в моногород такие важные

свойства, как устойчивость и способность выдерживать принятый муниципалитетом стратегический курс на развитие. Именно в этом и в особенности малого бизнеса – решать одновременно и экономические и социальные задачи – заложен главный эффект в «лечении» российских моногородов.

1.1.4 Малые предприятия и их взаимоотношения с другими участниками экономики

Предприятие малого бизнеса (ПМБ) – это предприятие с определенным количественным критерием численности сотрудников и объема хозяйственного оборота [12, 54, 60, 101]. Ещё одним показателем того, что предприятие относится к малому бизнесу, является его нахождение в едином реестре субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП), который с 2016 г. формируется Федеральной налоговой службой [54].

С позиции мирового опыта, малый бизнес является обязательным и знаковым игроком в экономике многих странах [94, 95, 105].

С самого начала своего существования любое предприятие старается развиваться и становится более устойчивым в агрессивном бизнес-окружении. Одним из основных способов стабилизации и достижения устойчивого роста является диверсификация деятельности предприятия, которое заключается в создании новых направлений и видов экономической деятельности (ВД). В самой специфике малого бизнеса заложены основы для диверсификации своей деятельности. Основные причины, побуждающие ПМБ создавать новые ВД, описаны во многих работах, например, в исследованиях Манохина А.Ю., Питерса Т.Дж. и др. [60, 77].

Основные причины, побуждающие ПМБ создавать новые ВД [12, 54, 60, 77]:

1. Сама специфика и характер ведения малого бизнеса построены на постоянном поиске эффективных способов получения прибыли и достижения поставленных целей.

2. Успешный первичный ВД малого предприятия приносит финансовые и другие ресурсы, которые позволяют организовать новые ВД в стенах существующего ПМБ.

3. В процессе осуществления первичного ВД может потребоваться организация дополнительных мер для его поддержки и развития. Эти меры могут со временем «превратиться» в новый или даже новые ВД.

4. Высокие риски (налоговые, учетные, политические, конкурентные и др.) вынуждают владельцев малых предприятий диверсифицировать свою деятельность за счет открытия новых направлений деятельности.

5. Оптимизация налогового учета в пределах законодательства – существующая возможность снизить налоговую нагрузку на малое предприятие за счет использования различных учетных механизмов в разных ВД. Например, за счет совместного использования специальных режимов налогообложения: упрощенная система налогообложения (УСН) и единый налог на вмененный доход (ЕНВД).

6. Новые направления деятельности могут дать эффект синергии – дополнительный рывок как в развитии ранее существующих ВД малого предприятия, так и для развития самих ПМБ.

Таким образом, появление новых направлений экономической деятельности у малых предприятий является естественным процессом в процессе их функционирования. В ходе ранее проведенных исследований [12] автором было показано, что новые ВД у ПМБ могут появляться в течение всей жизни предприятия [13].

Для понимания основных взаимоотношений малого бизнеса с другими участниками возникла необходимость проанализировать влияние на него различных субъектов экономики. Так в работах [14, 21] была проведена оценка влияния основных экономических показателей государства на малое предпринимательство. После этого исследования продолжились изучением вопроса влияния показателей муниципалитета на показатели малого бизнеса на его территории [19, 103]. В результате, возникла потребность

классифицировать виды взаимоотношений между различными субъектами экономики. Понимание видов взаимодействия между различными участниками экономики позволит более полно оценить те субъекты и их формы влияния, от которых в большей степени зависит развитие малых предприятий [18]. Это, в свою очередь, позволит городским властям осуществлять мероприятия, которые в большей степени будут направлены на поддержку малого предпринимательства.

В работе [93] приводится описание основных видов взаимоотношений между участниками рынка. Термины, представленные в таблице 1.1.3, ранее были введены для обозначения бизнес-моделей электронной торговли [93], однако, сейчас они все чаще используются для описания форм взаимоотношений между экономическими субъектами. Цифра «2» в описании отношений – это сокращение от английского предлога «to» и означает от кого и к кому идет товар, услуга или оказывается влияние.

Таблица 1.1.3 – Виды взаимоотношений между участниками рынка

	Бизнес (Business)	Частные лица (Consumer)	Государство (Government)
Бизнес (Business)	B2B	B2C	B2G
Частные лица (Consumer)	C2B	C2C	C2G
Государство (Government)	G2B	G2C	G2G

В дополнение к выше приведенной таблице стоит отметить, что влияние государства (G) на другие субъекты экономики в небольшом моногороде заметно слабее, нежели влияние самих городских властей. Этот довод подтверждается в работах [48, 65]. Исходя из этого, в классификацию отношений можно добавить еще один субъект – Муниципалитет (Municipality), получив таблицу 1.1.4.

Таблица 1.1.4 – Виды взаимоотношений между четырьмя субъектами экономики

	Частные лица (Consumer)	Бизнес (Business)	Муниципалитет (Municipality)	Государство (Government)
Частные лица (Consumer)	C2C	C2B	C2M	C2G
Бизнес (Business)	B2C	B2B	B2M	B2G
Муниципалитет (Municipality)	M2C	M2B	M2M	M2G
Государство (Government)	G2C	G2B	G2M	G2G

Кроме того, городской бизнес (B) можно разделить как минимум на две части: на крупный и средний (LMB) и малый (SB). Так как основным направлением исследований автора является изучение вопросов поддержки и повышения эффективности малого бизнеса (SB), а также анализ влияния на него различных факторов, то в видах взаимоотношений наибольший интерес представляют отношения с позиции самого малого бизнеса. Поэтому в таблице 1.1.5 такие виды взаимоотношений выделены жирной рамкой.

Таблица 1.1.5 – Виды взаимоотношений между пятью субъектами экономики

	SB	LMB	C	M	G
SB	SB2SB	SB2LMB	SB2C	SB2M	SB2G
LMB	LMB2SB	LMB2LMB	LMB2C	LMB2M	LMB2G
C	C2SB	C2LMB	C2C	C2M	C2G
M	M2SB	M2LMB	M2C	M2M	M2G
G	G2SB	G2LMB	G2C	G2M	G2G

Приведём некоторые пояснения, касающиеся характера взаимодействия малого бизнеса (SB) с другими субъектами:

SB2SB – малый бизнес взаимодействует друг с другом, оказывая взаимные услуги и обеспечивая товарами и продукцией. Данный вид отношений является вторым по значимости (после SB2C) и позволяет малому бизнесу решать относительно крупные и важные задачи путем объединения усилий и экономической кооперации.

SB2LMB – малый бизнес сотрудничает с крупным и средним бизнесом и решает часть его экономических задач. Данное направление относительно неразвито в нашей стране, несмотря на то, что все уровни власти пытаются уделять этому большое внимание [10] по примеру экономически развитых стран. В данной форме взаимоотношений заключен большой экономический потенциал как для малого, так и для крупного и среднего бизнеса.

SB2C – малый бизнес обеспечивает частные лица товарами и услугами, а также дает им рабочие места. Эта форма взаимоотношений является наиболее важной и обеспечивает малому предпринимательству наибольшую долю дохода.

SB2M – малый бизнес способствует развитию экономики города, выполняет социальные функции и обеспечивает муниципалитет налоговыми поступлениями.

SB2G – малый бизнес способствует развитию экономики страны и обеспечивает государство налоговыми поступлениями.

LMB2SB – крупный и средний бизнес поставляет малому бизнесу товары и услуги, а также может обеспечивать его технологиями и новыми рынками сбыта.

C2SB – частные лица работают в малом бизнесе и способствуют его развитию.

M2SB – город влияет на малый бизнес своей инфраструктурой и законодательной базой. Эта форма отношений требует особо тщательного и внимательного отношения со стороны городских властей.

G2SB – государство оказывает влияние на малый бизнес путём регулирования законодательства, контрольно-фискальными действиями и различными формами государственной поддержки.

Описанные виды взаимоотношений призваны помочь в улучшении понимания способов и направлений взаимодействия как со стороны малого бизнеса, так и со стороны муниципальных властей.

1.1.5 Выбор моногорода для исследования

В качестве объекта исследования был выбран «классический» представитель среди моногородов – г. Юрга (Кемеровская область) [12, 26, 34, 44, 90]. Во-первых, Юрга в полной мере соответствует понятию «моногород» [33]. Во-вторых, ряд городских инвестиционных проектов Юрги (ещё до получения моногородом статуса ТОСЭР) начали софинансироваться государством в рамках работы Правительственной комиссии по экономическому развитию и интеграции и НКО «Фонд развития моногородов». В-третьих, в 2016 году постановлением Правительства РФ Юрга была определена в качестве ТОСЭР [80].

Выбранный город интересен тем, что сочетает в себе несколько важных факторов, делающих возможным проведение полноценного исследования: одно градообразующее предприятие («Юргинский машзавод»), активность городских властей по привлечению инвесторов и созданию социально-экономических условий, хорошая динамика роста действующих малых компаний (от 400 в 2007 г. до 754 в 2016 г.) и относительно большой объем необходимых официальных статистических данных, представленных как со стороны муниципалитета, так и со стороны малых предприятий.

1.2 Обзор существующих математических моделей социально-экономических процессов в городах

При рассмотрении вопроса использования экономико-математического моделирования социально-экономических процессов в городах, стоит отметить, что этому посвящено относительно много как отечественных, так зарубежных исследований. Рассмотрим наиболее интересные, с позиции темы диссертации, работы.

В своей работе [59] исследователи Манаева И.В. и Растворцева С.Н. демонстрируют модель прогнозирования социально-экономического развития моногорода и методический инструментарий оценки его конкурентоспособности [58]. В исследовании [8] Балаш О.С. занимается

вопросами пространственного моделирования темпов роста численности населения городов. В работе [97] Ciccone A. и Hall R. изучили влияние плотности населения на экономическую продуктивность города. P. Capello R. и Faggian A. [96] создали и проверили в Италии экономико-экологическую модель роста городов. Кроме того, с некоторыми допущениями по отношению к моногородам, можно использовать описанную Волковым А.А., Зайцевым А.Г. и Токмаковой Е.В. [22] экономико-математическую модель определения экономического потенциала региона. Марков В.А. [61] в своей модели анализа региональной локализации и глобализации безработицы использовал в качестве показателей локализацию производства и уровень безработицы.

Изучив имеющиеся материалы по экономико-математическому моделированию городских процессов, автор пришёл к мысли о необходимости разработки математической модели управления малым бизнесом путем изменения городских социально-экономических показателей (мезопоказателей). Модель должна учитывать взаимозависимость мезопоказателей моногорода и показателей малого бизнеса (микропоказателей), зарегистрированного и работающего в городе. Итоговым результатом моделирования должна стать программа городских мероприятий по управлению мезопоказателями, сформированная с целью реструктуризации городской экономики за счёт повышения относительной эффективности всех направлений малого бизнеса в моногороде.

В таблице 1.2.1 приведены сводные данные по выделенным экономико-математическим моделям, используемым для анализа процессов в городах.

Таблица 1.2.1 – Экономико-математические модели городов и регионов

Экономико-математическая модель	Специфика модели	Исследователи
Модель влияния плотности населения на экономическую продуктивность города	Учёт в модели плотности и численности населения города	Cicccone A. и Hall R. [97]
Модель прогнозирования социально-экономического развития моногорода и методический инструментальный оценки его конкурентоспособности	Использование в модели мезопоказателей регионов и городов (инвестиции в бюджет, плотность дорог, валовый продукт и т.д.)	Манаева И.В., Растворцева С.Н. [58]
Экономико-экологическая модель роста городов (на примере Италии)	Использование в ЭММ индикаторов городского дохода и аренды	Capello R. и Faggian A. [96]
Пространственное моделирование темпов роста численности населения городов	Использование в ЭММ показателей плотности и численности населения города	Балаш О.С. [8]
Экономико-математическая модель определения экономического потенциала региона (в части применения к городам)	Использование в ЭММ блоков производственных, социальных и финансовых показателей	Волков А.А., Зайцев А.Г., Токмакова Е.В. [22]
Модель анализа региональной локализации и глобализации безработицы	Показатели локализации производства и уровня безработицы	Марков В.А. [61]
Одно- и многофакторные динамические модели управления малым бизнесом города	Использование в ЭММ системы городских мезопоказателей и микропоказателей малого бизнеса (как в целом, так и в отношении отдельных отраслей)	Важаев А.Н., Мицель А.А. [20]
Модель управления отраслями экономики моногорода		

В отношении анализа эффективности, который предлагается использовать для оценки отраслей городского малого бизнеса, можно сказать следующее. Очень часто по отношению к компаниям различного уровня и масштаба применяются методы сравнительного анализ эффективности. Эти методы позволяют оценивать различные экономические субъекты в сравнении с граничным значением эффективности их совокупности [40, 53, 82]. В таблице 1.2.2 приведена общая классификация наиболее популярных методов

сравнительного анализа эффективности.

Таблица 1.2.2 – Методы сравнительного анализа эффективности

	Граничные методы – закljučаются в сравнении с границей эффективности выборки аналогичных субъектов	Неграничные методы – закljučаются в сравнении со средней эффективностью
Параметрические подходы	Анализ стохастической границы [40] Stochastic Frontier Analysis (SFA) [53]	Простой регрессионный анализ [40]
Непараметрические подходы	Data Envelopment Analysis (DEA) [16]	Метод индексов [40]

Метод DEA (Data Envelopment Analysis), описан в трудах многих авторов, в том числе в работах Рукавицыной Т.А., Смолина В.В., Новожилова А.А., Малахова Д.И., Пильника Н.П. и др. [41, 53, 70] и с их точки зрения является одним из методов, который в наибольшей степени подходит для оценки предприятий, систем, отраслей и т.д. Поэтому, по мнению автора, именно метод DEA может быть использован для оценки эффективности всех отраслей малого бизнеса в моногороде.

1.3 Концепция решения поставленной задачи

1.3.1 Методика поддержки принятия решений

Таким образом, исходя из обозначенной проблемы, описанных условий взаимодействия моногорода и малого бизнеса, автором была разработана комплексная методика поддержки принятия решений для реструктуризации городской экономики в моногороде путём повышения эффективности малого бизнеса. Методика была разработана на основе системного подхода, предложенного Перегудовым Ф.И. и Тарасенко Ф.П. [76] (рис. 1.3.1).



Рис. 1.3.1 – Методика поддержки принятия решений

1.3.2 Основные цели моногорода и малого бизнеса

Различные подходы (см. п.1.2) позволяют определить эффективность отраслей малого бизнеса, а также разделить их на две условные группы: эффективные и неэффективные. Это, в свою очередь, позволяет связать основные обобщённые цели преобразования моногородов, отраженные в таблице 1.1.2, с этими двумя группами городской экономики.

Отразим взаимосвязь между обобщёнными целями моногорода и двумя укрупнёнными группами отраслей малого бизнеса: эффективными и неэффективными. Для этого преобразуем таблицу 1.1.2. в таблицу 1.3.1. В получившейся таблице показано, для решения какой из целей преобразование моногорода в первую очередь может использоваться каждая из двух групп отраслей.

Таблица 1.3.1 – Обобщённые цели преобразования моногорода по укрупнённым группам отраслей

№ п/п	Цели моногорода	Эффективные отрасли	Неэффективные отрасли
1.	Улучшение социальной инфраструктуры	+	+
2.	Повышение качества институциональной инфраструктуры города		+
3.	Рост доступности и качества финансовой инфраструктуры		+
4.	Рост числа новых предприятий	+	
5.	Повышение производительности труда		+
6.	Улучшение жилищных условий для населения	+	+
7.	Решение экологических проблем города	+	
8.	Рост образованности жителей города		+
9.	Улучшение уровня городской культуры	+	+
10.	Повышение уровня развития научных исследований		+

Следует учесть тот факт, что для решения основной задачи и достижения обобщённых целей усилий со стороны только одного муниципального образования явно недостаточно. Малому бизнесу необходимо осознать, что для его эффективного существования в своём «родном» моногороде, ему необходимо взять на себя определённые обязательства по следованию общегородской программе развития и выполнению своих локальных показателей. При этом эти показатели должны соотноситься с городской программой развития (рис 1.3.3). Это утверждение соотносится с видами взаимоотношений M2SB и SB2M, приведёнными в таблице 1.1.5.

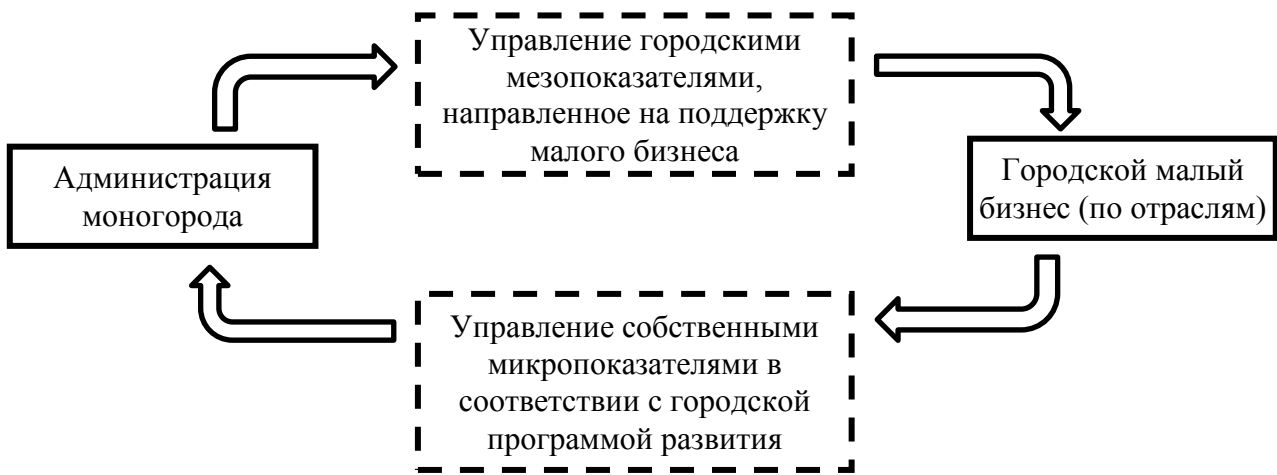


Рис. 1.3.3 – Схема взаимовлияния моногорода и его малого бизнеса

Для определения обязательств со стороны малого бизнеса в отношении моногорода возьмём за основу таблицу 1.3.1, в которой соответствующие городские цели заменим на локальные цели для малого бизнеса (таблица 1.3.2). При этом сохраним деление бизнеса на эффективные и неэффективные отрасли.

Таблица 1.3.2 – Обобщённые цели преобразования для малого бизнеса

№ п/п	Цели малого бизнеса	Эффективные отрасли	Неэффективные отрасли
1.	Улучшение инфраструктуры на территории ПМБ	+	+
2.	Повышение качества оперативного управления		+
3.	Повышения качества финансового управления		+
4.	Создание новых рабочих мест на предприятии	+	
5.	Повышение производительности труда		+
6.	Улучшение жилищных условий сотрудников	+	
7.	Решение экологических проблем на предприятии	+	
8.	Повышение квалификации работников		+
9.	Улучшение корпоративной культуры	+	+
10.	Развитие рационализаторства	+	+

Представим описанную выше взаимосвязь в виде схемы (рис. 1.3.4). В качестве основной цели для малого бизнеса выступает повышение эффективности отраслей малого бизнеса за счёт выполнения городской программы развития. В роли акторов выступают четыре основные контура любого бизнеса [62]: управление, производство, финансы и маркетинг. На последнем уровне представлены возможные альтернативы (стратегии развития) для малых предприятий.

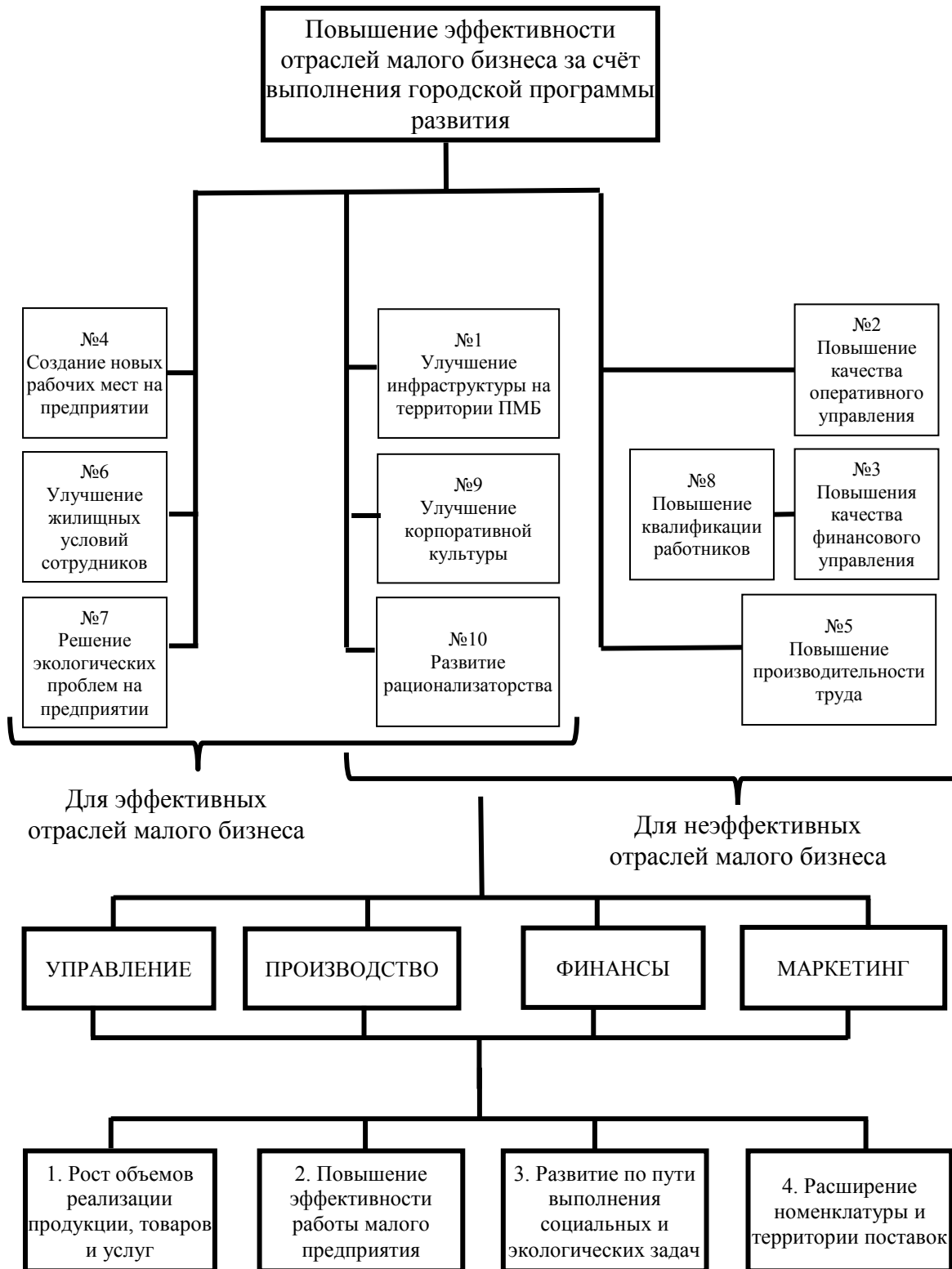


Рис. 1.3.4 – Иерархия достижения целей для малого бизнеса

Выводы по главе 1

1. 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.

2. Рассмотрена текущая ситуация в моногородах РФ, описаны основные причины, приведшие к ухудшению их социально-экономического положения.

3. 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.

4. Рассмотрено понятие малого бизнеса и описаны основные мотивы, побуждающие его развиваться. Выполнена классификация основных форм взаимоотношений малого бизнеса с другими субъектами городской экономики.

5. 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.

6. 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.

Таким образом, актуальность данной 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.

ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ МЕЗОПОКАЗАТЕЛЯМИ МОНОГОРОДА И МИКРОПОКАЗАТЕЛЯМИ МАЛОГО БИЗНЕСА

2.1 Показатели экономики РФ, города и малого бизнеса

Для решения поставленной задачи – повышения эффективности малого бизнеса в моногороде – первоначально следует выявить факторы, которые оказывают значимое влияние на малый бизнес. Как было ранее описано в п.1.1.4. существуют различные ЭММ, используемые для моделирования социально-экономических процессов в городах. Несмотря на то, что каждая представленная ЭММ содержит отличительные особенности, можно выделить два общих фактора: практически все модели используют в различных сочетаниях показатели малого бизнеса, городские индикаторы и, иногда, макропоказатели (региона или страны в целом). Таким образом, для построения модели управления малым бизнесом города, необходимо провести предварительное исследование существования значимой корреляционной связи между значениями макро (уровень государства), мезо (уровень моногорода) и микропоказателями (уровень городского малого предприятия). Ранее автор провёл исследование на предмет возникновения новых малых предприятий и новых видов деятельности у них в зависимости от изменения макроэкономических показателей и социально-экономических показателей моногорода [14, 19, 21]. Это дополнительное исследование позволило более разносторонне изучить взаимосвязь малого бизнеса с различными уровнями экономики страны. В результате было выявлено существование значимой корреляции между значениями выбранных городских показателей и количеством новых ПМБ в городе (однако, не было выявлено значимой корреляции между значениями мезопоказателей и количеством впервые инициированных ВД у малых компаний). В то же самое время, не было обнаружено значимых корреляционных связей между значениями макроэкономических показателей и количеством новых малых предприятий и новых ВД у них.

На рис. 2.1.1 приведена схема предстоящих исследований корреляционной связи между значениями показателей различных уровней экономики.

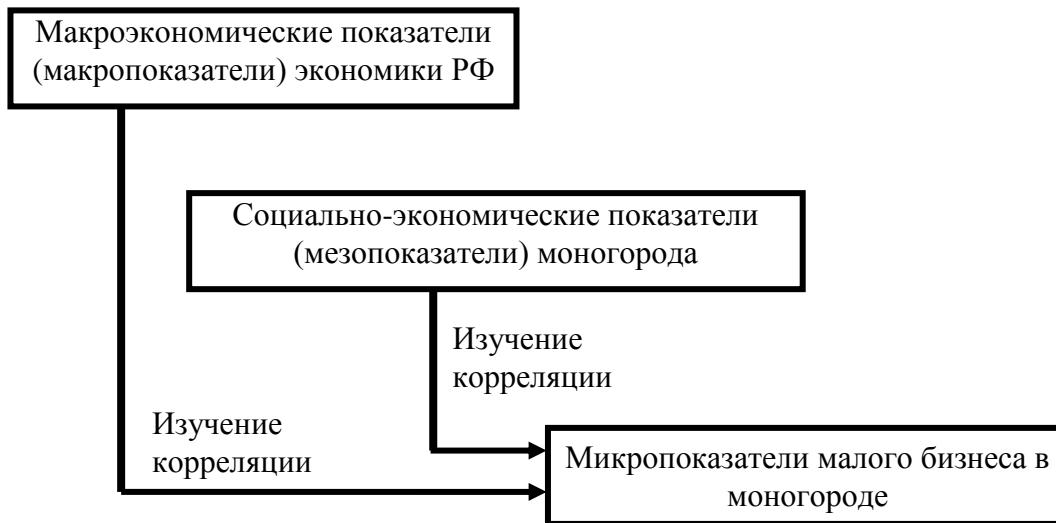


Рис. 2.1.1 – Схема исследования взаимосвязи показателей

Не вызывает сомнения тот факт, что на каждом из трёх уровней (макро, мезо и микро) представлено относительно большое количество различных показателей: от нескольких десятков макропоказателей ЦБ РФ до нескольких тысяч городских социально-экономических показателей (согласно официальным ресурсам ФСГС). Поэтому возникает необходимость отобрать наиболее влиятельные показатели для каждого уровня. Для решения данной задачи необходимо использовать один из методов уменьшения размерности (например, метод главных компонент, факторный анализ, многомерное шкалирование и т.п.) или применить экспертный подход к выбору необходимых показателей. Любой из этих подходов позволяет уменьшить число показателей, сохранив при этом необходимое информативное число показателей, которых будет достаточно для моделирования с высокой степенью объективности [2]. Забегая вперёд, следует сказать, что для настоящего исследования был использован экспертный подход к определению состава изучаемых показателей. В качестве экспертов выступили профессиональные управленцы (служащие муниципальных образований) и ученые-экономисты, занимающиеся вопросами малого бизнеса и управления моногородами [24, 33,

35, 40, 47, 66, 91]. Эксперты ориентировались на те показатели, которые оказывают наибольшее влияние на малый бизнес в моногороде. Для определения согласованности выбора экспертами показателей рассчитывался коэффициент вариации [30].

2.1.1 Макропоказатели

В ходе исследования с официального сайта Центрального банка РФ были собраны и проанализированы основные экономические показатели за каждый месяц в периоде с 2007 по 2016 годы [73]. Данные по динамике появления новых ВД брались из системы «Контур Фокус» компании «СКБ Контур» [37]. В системе «Контур Фокус» используются только официальные источники информации [37]: ЕГРЮЛ и ЕГРИП ФНС России; статистический регистр ФСГС; база бухгалтерской отчетности организаций ФНС; картотека Высшего арбитражного суда; единый федеральный реестр сведений о банкротстве; база данных Роспатента РФ и др.

Были выбраны наиболее значимые экономические макропоказатели [73]:

1. Индекс выпуска товаров и услуг по базовым видам экономической деятельности.
2. Индекс промышленного производства.
3. Индекс производства продукции сельского хозяйства.
4. Грузооборот транспорта.
5. Инвестиции в основной капитал.
6. Оборот розничной торговли.
7. Индекс потребительских цен.
8. Экспорт товаров млрд. руб. по курсу доллара США на конец периода.
9. Импорт товаров млрд. руб. по курсу доллара США на конец периода.

Выбор перечисленных макропоказателей был обусловлен тем, что именно эти показатели Центральный банк РФ считает основными экономическими индикаторами, многосторонне отражающими экономическую ситуацию в нашей стране по состоянию на конец каждого месяца. Это, в свою очередь,

позволяет быть уверенным в адекватности приводимых значений и их реальности в отражении экономической действительности на макроуровне.

2.1.2 Мезопоказатели и мезостратегии

В качестве ресурса данных по экономическим показателям моногорода Юрга были взяты два основных источника за период с 2007 по 2016 гг.: ежегодные доклады главы г. Юрга по социально-экономическому развитию города с официального городского сайта [72] и сайт Федеральной службы государственной статистики (ФСГС) РФ [87] в той его части, которая содержит показатели, характеризующие состояние экономики и социальной сферы муниципального образования.

Вышеуказанные источники содержат большое количество данных. Так база данных ФСГС содержит по годам порядка 2,5 тыс. социально-экономических показателей по г. Юрга. А отчеты главы Юрги содержат 11 основных разделов с более чем 300 различными показателями. Поэтому для проведения исследований было необходимо оставить только те показатели, которые оказывают наибольшее влияние на существование малого предпринимательства в моногороде и/или в большей степени отражают социально-экономическое состояние города со стороны МБ.

Во-первых, были исключены экономические показатели, которые содержат данные только по крупным и средним предприятиям. Такая связь с крупным бизнесом звучала в названии самих показателей (например, таблица с названием «Структура объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по обрабатывающим производствам, производству и распределению электроэнергии и воды по крупным и средним организациям-производителям»). Исключением для данного условия стал показатель «Количество крупных и средних предприятий», который вместе с показателями количества МП и индивидуальных предпринимателей является своеобразным «барометром», отражающим распределение предприятий города по масштабам

деятельности.

Во-вторых, были исключены показатели, напрямую касающиеся только социальной жизни населения (например, показатель «Процент собираемости платежей за оказанные жилищно-коммунальные услуги»). В то же самое время, экономические показатели-индикаторы уровня жизни населения учитывались, так как малый бизнес непосредственно связан с населением и призван в первую очередь его трудоустроить и обеспечивать средствами к существованию (например, учитывался показатель «Среднемесячная заработная плата без учета выплат социального характера»).

В-третьих, из списка исследуемых показателей были исключены показатели, связанные с управлением муниципальной собственностью и ряд показателей из бюджетов вышестоящих уровней. В большинстве случаев они определяются вышестоящими (над городом) структурами и в них никак не выделяется доля, приходящаяся на малый бизнес. Так, например, из исследования был исключен показатель «Безвозмездные перечисления из бюджетов всех уровней».

В-четвертых, в исследовании не учитывались те налоги и взносы, от которых малый бизнес в большинстве случаев освобожден, например, НДС. Также не учитывались взносы и налоги (например, ранее существовавший ЕСН), размеры и правила собираемости которых мало зависят от самого муниципалитета. Учитывались только те налоги, что поступали в городской бюджет – этим самым частично из исследования были исключена та часть малых организаций, которые зарегистрированы на других территориях и платят налоги туда.

В таблице 2.1.1 приведены выбранные для исследования мезопоказатели и их условное обозначение для использования в экономико-математической модели.

Таблица 2.1.1 – Мезопоказатели моногорода

№ п/п	Описание мезопоказателя	Обозначение мезопоказателя
1.	Единый налог на вмененный доход (ЕНВД) для отдельных видов деятельности, тыс. руб.	<i>UTII</i>
2.	Количество индивидуальных предпринимателей (ИП), шт.	<i>NIE</i>
3.	Количество малых предприятий (МП), шт.	<i>NSE</i>
4.	Налог на доходы физических лиц (НДФЛ), тыс. руб.	<i>PIT</i>
5.	Налоги на совокупный доход, тыс. руб.	<i>TTI</i>
6.	Среднемесячный номинальный доход на душу населения, руб.	<i>AMNI</i>
7.	Численность населения, чел.	<i>PI</i>
8.	Количество крупных и средних предприятий (КСП), шт.	<i>NLME</i>

В таблице 2.1.2 приведены значения этих мезопоказателей для моногорода Юрга за период с 2007 по 2016 гг.

Таблица 2.1.2 – Исходные значения мезопоказателей моногорода Юрга с 2007 по 2016 гг.

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>UTII</i>	31718,0	31522,0	33979,4	40624,1	45716,0	50980,8	49546,9	55145,7	52156,5	49955,1
<i>NIE</i>	2100	2000	2602	2268	2183	2183	1750	1723	1670	1660
<i>NSE</i>	400	393	364	483	483	633	697	702	750	754
<i>PIT</i>	226628,0	271449,0	265780,4	273005,1	332451,3	414938,5	402920,9	353865,6	362935,6	333808,6
<i>TTI</i>	31724,0	31525,0	33988,1	40655,1	45886,7	51227,2	49899,8	55552,7	53156,5	50650,7
<i>AMNI</i>	9445,0	12547,0	11722,4	13638,0	14904,6	15978,2	16720,3	19422,0	20539,2	21356,4
<i>PI</i>	83836	83883	83860	81454	81180	81385	81446	81139	81396	81737
<i>NLME</i>	25	25	23	21	21	20	20	20	16	10

По отношению к каждому из мезопоказателей можно использовать три основных стратегии по их изменению: снижение, балансирование и рост. Назовём такие изменения мезостратегиями. В таблице 2.1.3 приведено краткое описание эффектов применения мезостратегий снижения и роста по отношению к каждому из городских мезопоказателей (сверху в ячейке описан возможный эффект для моногорода, снизу – для малого бизнеса). Что касается стратегии балансирования, то отсутствие изменений в любом из

мезопоказателей не должно приводить к значимым изменениям как для города, так и для МБ, поэтому описание данной стратегии не приведено в таблице.

Таблица 2.1.3 – Мезостратегии и их влияние на мезопоказатели

Мезопоказатели	Мезостратегия снижения	Мезостратегия роста
<i>UTI</i>	Снижение налогооблагаемой базы (НОБ)	Увеличение НОБ
	Возможное уменьшение фискальной нагрузки на МБ	Увеличение нагрузки на МБ или рост валового дохода МБ
<i>NIE</i>	Уменьшение числа ИП, возможное снижение НОБ	Рост числа ИП, возможное увеличение НОБ, диверсификация отраслей городской экономики
	Снижение конкуренции среди ИП	Увеличение конкуренции среди ИП
<i>NSE</i>	Уменьшение числа МП, возможное снижение НОБ	Рост количества МП, возможное увеличение НОБ, диверсификация сфер деятельности городской экономики
	Снижение конкуренции среди МП	Усиление конкуренции среди МП
<i>PIT</i>	Снижение НОБ	Увеличение НОБ
	Практически никакого влияния оказано не будет	Практически никакого влияния оказано не будет
<i>TTI</i>	Снижение НОБ	Увеличение НОБ
	Возможное уменьшение фискальной нагрузки на МБ	Увеличение нагрузки на МБ или рост валового дохода МБ
<i>AMNI</i>	Снижение НОБ	Увеличение НОБ, улучшение социально-экономической обстановки в городе
	Снижение покупательской способности населения	Улучшение покупательской способности населения
<i>PI</i>	Если уменьшается доля трудоспособного населения, то снижение НОБ. Если снижается процент социально-незащищенного слоя населения, то снижается нагрузка на бюджет	Если увеличивается доля трудоспособного населения, то возможно увеличение НОБ. Если увеличивается процент социально-незащищенного слоя населения, то возрастает нагрузка на городской бюджет
	Снижение числа потенциальных потребителей, возможное ухудшение рынка труда	Увеличение числа потенциальных потребителей, улучшение ситуации с кадровым потенциалом
<i>NLME</i>	Снижение НОБ, возможно усиление «монозависимости»	Увеличение НОБ, усиление зависимости городского бюджета от крупных налогоплательщиков
	Снижение конкуренции на общих рыночных нишах, снижение числа заказов со стороны КСП	Усиление конкуренции на общих рынках, увеличение заказов, оказываемых для КСП

2.1.3 Микропоказатели и стратегии управления ими

Плавню переходя с более высоких уровней экономики (макро и мезо), мы пришли к микроуровню – масштабу малого бизнеса. Изучаемые микропоказатели малого бизнеса были взяты из регламентированных отчетов «Бухгалтерский баланс» (итоговые значения каждого из 5 разделов) и «Отчет о финансовых результатах» (показатель «Выручка»). Подробно об этом было сказано в п.1.4. Микропоказатели приводились в агрегированный вид для возможности их практического использования в ЭММ. В таблице 2.1.4 приведены обозначения, описание и способы расчёта микропоказателей МБ.

Таблица 2.1.4 – Микропоказатели малого бизнеса

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

	где показатель $CA(t)$ рассчитывается на основании бухгалтерского баланса и отражает оборотные активы.
CRB	<p>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:</p> $CRB(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} \frac{CR(t)_i}{B(t)_i} wRev(t)_i ,$ <p>где показатель $CR(t)$ рассчитывается на основании бухгалтерского баланса и включает капитал с резервами.</p>
LLB	<p>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:</p> $LLB(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} \frac{LL(t)_i}{B(t)_i} wRev(t)_i ,$ <p>где показатель $LL(t)$ рассчитывается на основании бухгалтерского баланса и характеризуют долгосрочную задолженность.</p>
SLB	<p>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:</p> $SLB(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} \frac{SL(t)_i}{B(t)_i} wRev(t)_i ,$ <p>где показатель $SL(t)$ рассчитывается на основании бухгалтерского баланса и содержит данные о краткосрочной задолженности.</p>
Существующие ограничения	<p>Так как пять микропоказателей построены на основе баланса, то для них существует ряд ограничений:</p> $FAB(t) + CAB(t) = CRB(t) + LLB(t) + SLB(t)$ $FAB(t) + CAB(t) = 1$ $CRB(t) + LLB(t) + SLB(t) = 1$

В таблице 2.1.5 приведены рассчитанные агрегированные значения микропоказателей малого бизнеса моногорода Юрга с 2007 по 2016 гг.

Таблица 2.1.5 – Рассчитанные агрегированные значения микропоказателей с 2007 по 2016 гг.

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Rev</i> , тыс.руб.	18286	19403	24648	23594	23133	19817	13024	11865	11392	13969
<i>FAB</i>	0,273	0,248	0,221	0,256	0,232	0,259	0,232	0,214	0,209	0,179
<i>CAB</i>	0,727	0,752	0,779	0,744	0,768	0,741	0,768	0,786	0,791	0,821
<i>CRB</i>	0,517	0,572	0,558	0,484	0,422	0,464	0,451	0,459	0,411	0,418
<i>LLB</i>	0,037	0,033	0,02	0,028	0,039	0,064	0,043	0,034	0,033	0,021
<i>SLB</i>	0,446	0,395	0,422	0,488	0,539	0,472	0,506	0,507	0,556	0,561

Первоначально может возникнуть идея управления моногородом каждым из микропоказателей МБ по отдельности в сторону их увеличения, уменьшения или фиксации на одном значении. Однако, вышеописанные ограничения пяти балансовых микропоказателей (*FAB*, *CAB*, *CRB*, *LLB* и *SLB*) не позволяют по отдельности изменять каждый из показателей. В то же самое время, существует возможность сформировать три группы стратегий управления группами, состоящими из нескольких микропоказателей. Назовём такие группы как активная (влияние на микропоказатели актива баланса), пассивная (влияние на микропоказатели пассива баланса) и активно-пассивную (управляемое воздействие на микропоказатели как актива, так и пассива баланса). Стоит отметить, что чем большее число микропоказателей включено в группу стратегии, тем больше существует возможных вариантов управления этой группой. В таблице 2.1.6 приведено описание групп стратегий управления микропоказателями МБ с числом возможных вариантов для каждой группы.

Таблица 2.1.6 – Группы стратегий управления пятью балансовыми микропоказателями малого бизнеса

Группа стратегий / управляемые микропоказатели / число вариантов в группе	Описание группы стратегий
Активная <i>FAB, CAB</i> 2 варианта	Стратегии данной группы касаются изменения только показателей актива баланса при неизменном значении показателей пассива. Управление заключается во влиянии на перераспределение средств между внеоборотными и оборотными статьями актива МБ. Одним из результатов применения такой стратегии может служить увеличение оборотных средств в МБ за счёт снижения внеоборотных с целью активизации товарооборота в городе.
Пассивная <i>CRB, LLB, SLB</i> 12 вариантов	Стратегии данной группы управляют только показателями пассива баланса, при этом значения статей актива остаются неизменными. Так как количество управляемых микропоказателей составляет три, то и число возможных вариантов гораздо больше, чем в первой группе стратегий (управлять можно как двумя, так и одновременно тремя показателями пассива). Управление для данной группы стратегий заключается в перераспределении средств между капиталом, резервами и долгосрочными / краткосрочными обязательствами. Примером такой стратегии может служить управляемое влияние для снижения объёма краткосрочных заимствований за счёт увеличения долгосрочных обязательств с целью снижения текущей долговой нагрузки на МБ и усиления его автономности.
Активно-пассивная <i>FAB, CAB, CRB, LLB, SLB</i> 148 вариантов	Данная группа в наибольшей степени наполнена возможными вариантами управления – в ней происходит одновременное управление показателями и актива и пассива. При этом со стороны каждого из разделов баланса должен присутствовать минимум один микропоказатель, в то время как с другой стороны максимально могут участвовать два (в случае актива) или три (для пассива) показателя МБ. Управление для этой группы стратегий заключается во влиянии на перераспределении средств между статьями актива и пассива в МБ. Одним из случаев применения такой стратегии может служить влияние на уменьшение внеоборотных средств МБ с целью снижения долговой краткосрочной нагрузки на него с одновременным снижением накопленных им резервов.

Таким образом, для поддержки МБ на территории моногорода администрации необходимо выбрать одну из трёх мезостратегий для каждого из мезопоказателей и одну из трёх групп стратегий управления микропоказателями МБ с выбором в ней одного из наиболее подходящих вариантов управления. В качестве рекомендации по использованию одной из трёх групп стратегий управления микропоказателями следует выделить

стратегию управления исключительно «пассивными» микропоказателями (*CRB*, *LLB*, *SLB*). Это объясняется тем фактом, что в реальности перераспределить источники образования средств предприятия (показатели пассива) проще, чем изменить структуру самих средств (показатели пассива). Например, малому предприятию куда как проще перераспределить краткосрочные заимствования в пользу долгосрочных, чем внеоборотный актив (например, здание) перевести в оборотную форму (например, в товары или материалы).

2.2. Исследование зависимостей между показателями города и малого бизнеса

Проведенные исследования показали, что взаимосвязей между динамикой макроэкономических показателей Российской Федерации и появлением новых видов экономической деятельности и новых малых предприятий в моногороде Юрга не существует. Данный факт может свидетельствовать как о том, что, в основном, изучаемые макропоказатели не коррелируют с изменением структуры малого бизнеса моногорода, так и о том, что на изменение структурного состава малого бизнеса в первую очередь непосредственно влияет как экономическая ситуация в самом моногороде, так и другие не столь глобальные показатели. Поэтому остановимся на исследовании взаимосвязи мезопоказателей с микропоказателями.

Ранее были выполнены исследования [19], которые продемонстрировали, с одной стороны, существование значимой корреляционной связи между количественными значениями практически всех мезопоказателей города и числом вновь зарегистрированных малых предприятий, с другой стороны, отсутствие взаимосвязей между динамикой мезопоказателей и появлением новых видов экономической деятельности у малых предприятий моногорода Юрга.

Теперь необходимо изучить существование возможных зависимостей между мезопоказателями моногорода и показателями экономической деятельности малых предприятий моногорода Юрга. Для решения этой задачи

воспользуемся коэффициентом корреляции между парами переменных: микропоказателем малого бизнеса и городским мезопоказателем. Подобные исследования в отношении промышленного предприятия описаны исследователем Mignard D. в работе [102].

Все расчеты проводились в ранее разработанной автором информационной системе [15] и в программе MS Excel. Для рассчитанных коэффициентов корреляции была проведена оценка значимости на основе t-критерия Стьюдента:

$$t_{pac} = \frac{|r|}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2}, \quad (2.2.1)$$

где r – коэффициент корреляции, n – объём выборки. При $t_{pac} > t_q(n-2)$ корреляция считается значимой. Здесь $t_q(n-2)$ – критическое значение статистики Стьюдента при уровне значимости q . Для $q=0,05$ и $n=10$ значение $t_q(n-2) = 2,31$ [9].

В таблице 2.2.1 приведены результаты расчетов коэффициентов корреляции между агрегированными экономическими показателями предприятий малого бизнеса и мезопоказателями города. Значимые по критерию Стьюдента коэффициенты корреляции выделены рамками и жирным шрифтом.

Таблица 2.2.1 – Коэффициенты корреляции мезопоказателей моногорода и микропоказателей малого бизнеса

Показатели города	Микропоказатели					
	<i>Rev</i>	<i>FAB</i>	<i>CAB</i>	<i>CRB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
<i>UTH</i>	-0,638	-0,546	0,527	-0,745	0,314	0,797
<i>NIE</i>	0,942	0,637	-0,503	0,567	-0,029	-0,603
<i>NSE</i>	-0,824	-0,683	0,613	-0,685	0,179	0,787
<i>PIT</i>	-0,509	-0,331	0,312	-0,561	0,596	0,543
<i>TTI</i>	-0,648	-0,558	0,538	-0,750	0,303	0,804
<i>AMNI</i>	-0,730	-0,836	0,789	-0,706	-0,026	0,807
<i>PI</i>	0,377	0,288	-0,324	0,794	-0,327	-0,816
<i>NLME</i>	0,527	0,798	-0,805	0,675	0,200	-0,816

В таблице 2.2.2 приведены пояснения, которые могут объяснить существования значимой корреляции между значениями городских мезопоказателей и агрегированных микропоказателей малого бизнеса.

Таблица 2.2.2 – Возможные объяснения существования взаимосвязей между экономическими показателями города и микропоказателями МБ

Мезопоказатели	Микропоказатели / значения коэффициентов корреляции	Пояснения, которые с определённой долей вероятности могут объяснить существование значимых корреляционных зависимостей
УПН	<i>Rev</i> -0,638	Чем больше ЕНВД взимается с малого бизнеса, тем менее эффективно он работает и меньшую среднюю выручку получает
	<i>CRB</i> -0,745	Чем больше взимается с малого бизнеса ЕНВД, тем меньше у него остается денежных средств для формирования капитала и резервов
	<i>SLB</i> 0,797	Чем активнее МБ использует краткосрочные обязательства, тем он активнее и больше налогов платит
NIE	<i>Rev</i> 0,942	Чем больше в городе ИП, тем больше среднее значение выручки у МБ
	<i>FAB</i> 0,637	С увеличением числа ИП в городе, увеличивается объем внеоборотных активов малого бизнеса
NSE	<i>Rev</i> 0,824	Чем больше МП, тем больше среднее значение выручки. Вероятно, что хорошая бизнес-среда влияет и на рост числа МП и на увеличение их средней выручки
	<i>FAB</i> -0,683	С увеличением числа МП в городе, снижается доля внеоборотных активов малого бизнеса
	<i>CRB</i> -0,685	С увеличением числа малых предприятий в городе, снижается общая доля его капиталов и резервов
	<i>SLB</i> 0,787	Чем больше МП, тем более активно они используют краткосрочные обязательства для своей деятельности
PIГ	-	У данного мезопоказателя не найдено ни одной значимой корреляционной связи со значениями изучаемых микропоказателей
ТТИ	<i>Rev</i> -0,648	Увеличение сумм оплаты налогов на совокупный доход приводит к уменьшению среднего значения выручки малого бизнеса в городе
	<i>CRB</i> -0,750	С увеличением доли капитала и резервов у ПМБ снижается оплата налогов на совокупный доход, т.е. налогооблагаемая база уменьшается.
	<i>SLB</i> 0,804	С ростом краткосрочных обязательств увеличивается уплата налогов на совокупный доход. Вероятно, более активное использование краткосрочных обязательств увеличивает налогооблагаемую базу.
AMNI	<i>Rev</i> -0,730	В случае роста городского показателя номинального дохода населения МБ в среднем получает меньше выручки, т.к. большая часть доходов населения уходит на базовые потребности.
	<i>FAB</i>	С ростом показателя города ПМБ имеют меньше

Мезопоказатели	Микропоказатели / значения коэффициентов корреляции	Пояснения, которые с определённой долей вероятности могут объяснить существование значимых корреляционных зависимостей
	-0,836	возможностей по вложениям в долгосрочные активы, т.к. большую часть денежных средств тратят на свою текущую деятельность.
	<i>CAB</i> 0,789	С ростом показателя города МБ активнее вкладывает в оборотные активы для поддержания своей текущей деятельности.
	<i>CRB</i> -0,706	С увеличением доли капиталов и резервов у малых предприятий наблюдается снижение среднемесячного номинального дохода на душу городского населения
	<i>SLB</i> 0,807	С ростом городского показателя малый бизнес активнее использует краткосрочные обязательства для поддержания своей текущей деятельности.
PI	<i>CRB</i> 0,794	С увеличением численности населения растут капитал и резервы у МБ.
	<i>SLB</i> -0,816	С ростом населения происходит снижение краткосрочных обязательств. Возможно, сказывается усиление конкуренции между населением и МП за «короткие» деньги.
NLME	<i>FAB</i> 0,798	С увеличением количества средних и крупных предприятий увеличивается доля внеоборотных активов малого бизнеса
	<i>CAB</i> -0,805	Рост числа КСП приводит к снижению доли оборотных активов у малого бизнеса
	<i>CRB</i> 0,675	С увеличением числа КСБ происходит рост капитал и резервы у МБ. Возможно, на это влияет усиление конкуренции между МБ и КСБ.
	<i>SLB</i> -0,816	С ростом количества предприятий КСБ наблюдается снижение доли краткосрочных обязательств. Возможно, сказывается усиление конкуренции между КСБ и МП за «короткие» деньги.

2.3. Сводные результаты исследования зависимости

В таблице 2.3.1 приведены сводные результаты исследования корреляционных взаимосвязей между количественными значениями мезопоказателей моногорода и микропоказателей малого бизнеса. Полученные результаты лягут в основу построения математических моделей управления городским малым бизнесом.

Таблица 2.3.1 – Сводные результаты исследования корреляции

Малый бизнес моногорода	Мезопоказатели моногорода
Появление новых малых компаний	Существуют значимая корреляция между значениями большинства мезопоказателей и числом впервые созданных ПМБ
Появление новых видов деятельности у малых предприятий	Значимая корреляция не обнаружена
Микропоказатели	Большинство значений микропоказателей имеют значимую корреляционную связь с количественными значениями городских мезопоказателей

Забегая вперёд, следует отметить, что если полученные в дальнейших главах выводы и модели управления 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. Однако, для достижения этой цели требуется оперативно анализировать оказываемое влияние на каждую из отраслей городской экономики. В решении данного вопроса может помочь метод DEA (Data Envelopment Analysis) [16]. Такой 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.

2.4. Предварительный анализ эффективности отраслей малого бизнеса моногорода на основе DEA метода

В данной части исследования автор преследует цель продемонстрировать возможный инструмент оценки эффективности функционирования отраслей малого бизнеса в отдельно взятом моногороде. Данная задача будет решена с использованием метода DEA (Data Envelopment Analysis), подробно описанного в работах Рукавицыной Т.А., Смолина В.В. и Новожилова А.А. [41, 67, 68, 69, 70, 86]. Решение задачи будет найдено путем анализа влияния социально-

экономических мезопоказателей муниципалитета на агрегированные экономические микропоказатели малых предприятий города.

Первоначально требуется определить список исследуемых экономических отраслей моногорода. В своих ежегодных докладах [26], посвященных социально-экономическому положению города, администрация г. Юрги выделяет тринадцать основных отраслей – видов экономической деятельности. В таблице 2.4.1 приведен список из двенадцати отраслей изучаемого моногорода (отрасль «Государственное управление и обеспечение военной безопасности, обязательное социальное страхование» была исключена из исследований, как не имеющая представителей в сфере малого предпринимательства).

Таблица 2.4.1 – Виды экономической деятельности – отрасли экономики города

Номер отрасли	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 данном случае предлагается ряд существенных корректив. Во-первых, в качестве входных показателей будут использоваться мезопоказатели отдельно взятого моногорода, а в качестве выходных – микропоказатели отраслей малого

предпринимательства этого города. Во-вторых, 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 будут численные значения оценок сравнительной эффективности отраслей малого бизнеса моногорода за каждый период. В-четвёртых, предлагается ввести понятие «интегральная эффективность отраслей малого бизнеса», которое отражает эффективность всех отраслей экономики города в целом за период.

Анализ коэффициентов корреляции между значениями агрегированных микропоказателей малых предприятий и количественными значениями социально-экономических показателей изучаемого муниципалитета (описывается в п.2.2 настоящей работы) позволил выявить существенную как прямую, так и обратную корреляционную зависимость между значениями определённых городских показателей и микропоказателей малых предприятий. Это, в свою очередь, позволило корректно доработать подход DEA для решения поставленной задачи.

Модель метода DEA, ориентированная на выход, имеет вид [70]:

$$\begin{aligned} f(q, L) &= q + L \cdot 0 \rightarrow \max, \\ -q \cdot Y^j + Y \cdot L &\geq 0, \quad j = 1, \dots, k; \\ X^i - X \cdot L &\geq 0, \quad i = 1, \dots, m \\ q &\geq 1; \quad L \geq 0. \end{aligned} \quad (2.4.1)$$

здесь X – матрица входных данных (городские социально-экономические показатели) размерности $m \times n$, где m – количество макропоказателей 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 микропоказателей 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 функции от вектора весов L .

Для модели, ориентированной на выход, если значение показателя эффективности q будет больше единицы, рекомендации заключаются в увеличении значений выходных переменных при сохранении значений входных показателей.

В ранее упомянутых работах Новожилова А.А. [41, 67, 68, 69, 70] говорится о том, что для использования методики DEA необходимо существование прямой зависимости между входными и выходными показателями. Попытка использования классической «выход» ориентированной модели для нашей задачи оказалась безуспешной. Это связано с тем, что между показателями города и микропоказателями предприятий малого бизнеса существует как прямая, так и обратная связь. В связи с этим, была выполнена модификация исходных данных, исходя из того, что существующая корреляция между количественными значениями мезопоказателей города и микропоказателей малого бизнеса (таблица 2.3.1) распространяется и на отрасли экономики МБ. 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).

Соответственно, можно разбить на две подгруппы входные показатели $X1$ и $X2$ таким образом, чтобы для выполнения правила существования прямой зависимости между входами и выходами моделей, входные показатели, имеющие обратную связь с выходными показателями, определялись следующим образом:

$$X2_{ij} = \frac{1}{X1_{ij}}, \quad i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n, \quad (2.4.2)$$

где $X1$ и $X2$ – матрицы микропоказателей отраслей малого бизнеса 1-й и 2-й подгрупп соответственно.

Ранее была описана технология получения и обработки данных бухгалтерской отчетности малого бизнеса [17]. Данная технология позволила относительно быстро получить и проанализировать данные по каждому

микропоказателю каждой из 12 отраслей за исследуемый период с 2007 по 2016 гг. В таблице 2.4.2 приведено распределение малых предприятий по отраслям и периодам, попавших в выборку для исследования. Обозначение «н/д» (буквально «нет данных») означает отсутствие исходных данных по отрасли за указанный год.

Таблица 2.4.2 – Распределение малых предприятий по отраслям и годам, попавших в выборку для исследования

№ отрасли	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Количество предприятий, попавших в выборку, шт.									
1.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	2	2	4	5	6
2.	6	4	4	5	5	15	48	60	67	64
3.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	2	2	4	3
4.	2	3	3	3	4	10	24	27	32	30
5.	16	21	23	29	34	37	68	75	83	73
6.	2	2	2	3	3	3	8	7	14	13
7.	4	4	3	5	3	10	18	19	23	22
8.	н/д	н/д	1	1	1	2	7	6	5	4
9.	6	6	1	3	5	15	43	51	56	43
10.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	2	2	3	3
11.	н/д	н/д	н/д	н/д	1	2	8	13	14	14
12.	4	3	4	5	3	8	23	25	27	24
Количество по годам	40	43	41	54	59	104	253	291	333	299

В таблице 2.4.3 для примера приведены разделенные на две группы значения агрегированных микропоказателей малого бизнеса по отраслям экономической деятельности для 2016 г. Эти значения рассчитывались аналогично значениям из таблицы 2.1.5, но индивидуально для каждой отрасли. Таким же образом были рассчитаны значения микропоказателей для всех отраслей за каждый год с 2007 по 2016 гг.

Таблица 2.4.3 – Значения агрегированных микропоказателей малого бизнеса по отраслям на 31.12.2016 г.

Номер отрасли	Y1			Y2		
	<i>Rev, т.руб.</i>	<i>FAB</i>	<i>CRB</i>	<i>CAB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
1.	19 557	0,586	0,489	0,415	0,030	0,482
2.	10 187	0,177	0,555	0,821	0,032	0,411
3.	15 074	0,018	0,533	0,982	0	0,468
4.	16 196	0,100	0,318	0,899	0,011	0,670
5.	19 040	0,184	0,397	0,821	0,015	0,593
6.	7 094	0,104	0,558	0,897	0,001	0,442

Номер отрасли	Y1			Y2		
	<i>Rev, т.руб.</i>	<i>FAB</i>	<i>CRB</i>	<i>CAB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
7.	16 732	0,121	0,240	0,878	0,122	0,637
8.	5 201	0,017	0,501	0,982	0	0,498
9.	17 050	0,086	0,194	0,868	0,003	0,757
10.	1 358	0,635	0,312	0,365	0,379	0,309
11.	8 264	0,468	0,523	0,532	0,013	0,466
12.	6 685	0,115	0,564	0,885	0,011	0,425

В таблице 2.4.4 приведены результаты расчетов эффективности малого бизнеса по модели DEA (2.4.1) за период с 2007 по 2016 гг. отдельно по группам Y1 и Y2.

Таблица 2.4.4 – Результаты расчетов по отраслям по подгруппам Y1 и Y2 за период 2007-2016 гг.

№ отрасли	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	q1, q2	q1, q2	q1, q2	q1, q2	q1, q2	q1, q2	q1, q2	q1, q2	q1, q2	q1, q2
1.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	1,067	1	1,428	1,11	1
						1,309	1	1	1,189	1,484
2.	1	1	1	1	1	1	1,047	1,01	1	1
	1,007	1,076	1,389	1,383	1,21	1	1,197	1,239	1,208	1,158
3.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	1	1	1,263	1
							1,531	1,659	1,364	1
4.	1,027	1,549	1,647	2,402	2,054	1,225	1,144	1,221	1,381	1,208
	1	1	1	1	1,332	1,038	1,089	1	1	1,003
5.	1,179	1	1,006	1	1,393	1,139	1	1	1	1,027
	1,034	1,196	1,217	1,321	1,198	1,017	1,32	1,05	1,278	1,105
6.	1	1	1	1	1,056	1	1,022	1,004	1,445	1,009
	1,434	1	1	1	1	1	1,031	1,115	1	1,094
7.	1	1	1	1	1,037	1	1,303	1,182	1,213	1,169
	1	1	1,903	1,064	2,268	1,104	1,362	1,486	1,046	1
8.	н/д	н/д	4,996	1,743	1,628	1	1,615	1,944	1,42	1,126
			1	1,004	1	1	1	1	1	1
9.	1	1,693	1,063	1	1,018	1,129	1,231	1	1,046	1,147
	1,632	1	1	1	1	1	1,12	1,109	1,057	1
10.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	1	1	1	1
							3,171	1,276	1,019	1
11.	н/д	н/д	н/д	н/д	1	1,101	1,18	1,554	1,31	1
					3,65	1,565	1	1	1	1,586
12.	1,73	1	1	1	1,882	1,074	2,539	1,431	1,117	1
	1	1,192	1,082	1,161	1,124	1,191	1,008	1,027	1,057	1,098

Для нахождения итогового значения эффективности каждой отрасли в изучаемом периоде по годам использовалось среднее арифметическое значение по двум группам показателей:

$$q_j = \frac{1}{2}(q1_j + q2_j), j = 1, \dots, 12, \quad (2.4.3)$$

где $q1$, $q2$ – показатели эффективности отраслей по первой и второй группе показателей соответственно.

На рис. 2.4.1 и 2.4.2 приведены графики изменения показателей эффективности отраслей v (на рис. 2.4.1 отражены отрасли с первой по шестую, на рис. 2.4.2 – отрасли с седьмой по двенадцатую), рассчитанных по двум группам параметров $Y1$ и $Y2$ за период с 2007 по 2016 гг. (в таблице 2.4.5 приведены рассчитанные значения). Для четырёх последних лет исследования (именно за этот период есть данные по всем отраслям экономики моногорода) в таблице рассчитана интегральная эффективность отраслей МБ моногорода:

$$QE = \frac{\sum_{j=1}^n q_j}{n}, QE \rightarrow 1, \quad (2.4.4)$$

где n – количество отраслей. Видно, что QE улучшается с каждым годом, стремясь к наилучшему значению эффективности в 1. В качестве одной из причин повышения интегральной эффективности можно отметить «очищающую» роль мирового финансового кризиса, приводящего к ликвидации отдельных экономически неэффективных предприятий.

Таблица 2.4.5 – Рассчитанные показатели эффективности по отраслям за период 2007-2016 гг.

№ отрасли	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	q	q	q	q	q	q	q	q	q	q
1.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	1,188	1,000	1,214	1,150	1,242
2.	1,004	1,038	1,195	1,192	1,105	1,000	1,122	1,125	1,104	1,079
3.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	1,266	1,330	1,314	1,000
4.	1,014	1,275	1,324	1,701	1,693	1,132	1,117	1,111	1,191	1,106
5.	1,107	1,098	1,112	1,161	1,296	1,078	1,160	1,025	1,139	1,066
6.	1,217	1,000	1,000	1,000	1,028	1,000	1,027	1,060	1,223	1,052
7.	1,000	1,000	1,452	1,032	1,653	1,052	1,333	1,334	1,130	1,085
8.	н/д	н/д	2,998	1,374	1,314	1,000	1,308	1,472	1,210	1,063
9.	1,316	1,347	1,032	1,000	1,009	1,065	1,176	1,055	1,052	1,074
10.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	2,086	1,138	1,010	1,000
11.	н/д	н/д	н/д	н/д	2,325	1,333	1,090	1,277	1,155	1,293
12.	1,365	1,096	1,041	1,081	1,503	1,133	1,774	1,229	1,087	1,049
Интегральная эффективность отраслей QE							1,288	1,198	1,147	1,092

Следует отметить неравномерную динамику эффективности таких отраслей как №4 («Строительство») и №12 («Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг»). Высокую начальную неэффективность отрасли №8 («Финансовая деятельность») можно объяснить как отсутствием данных за более ранние периоды, так и реальным повышением эффективности отрасли в ходе ее развития.

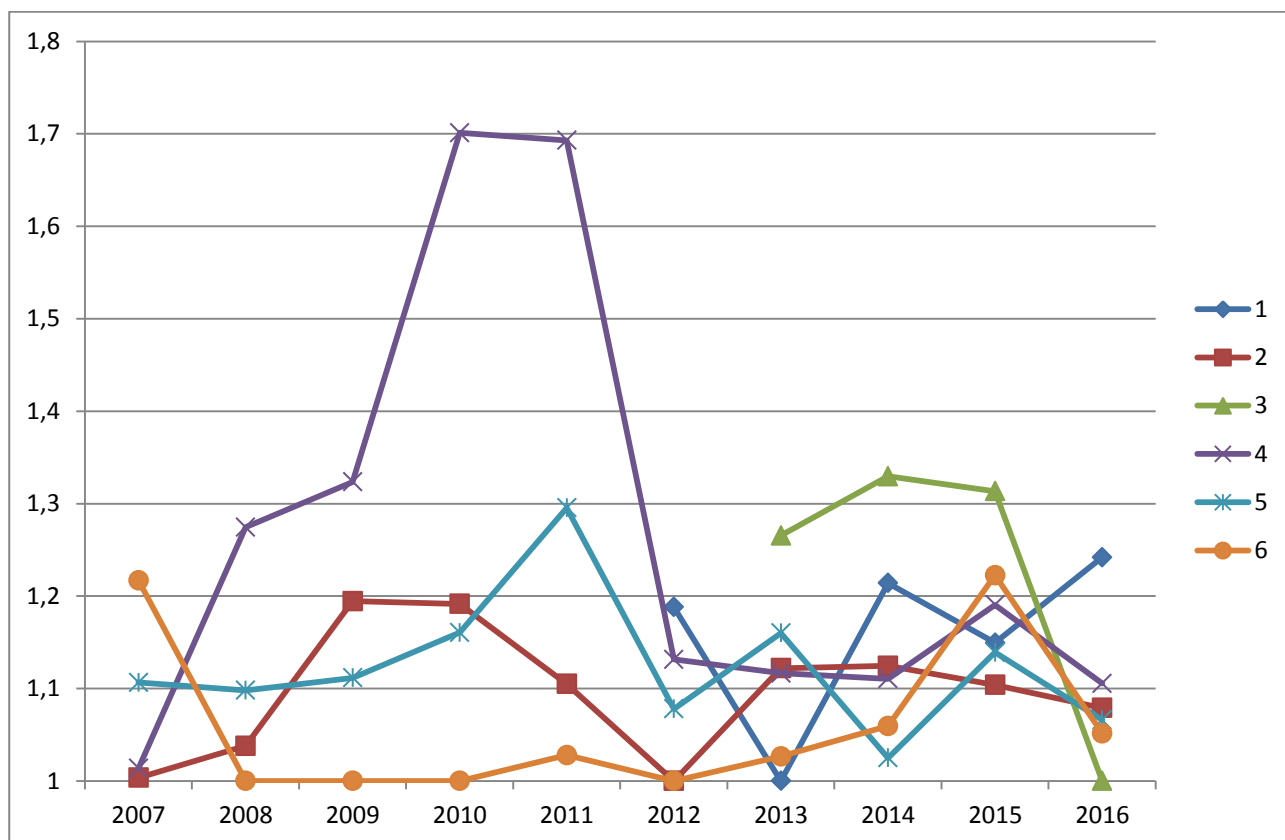


Рис. 2.4.1 – Динамика показателей эффективности отраслей (№1 – №6) экономики моногорода по методике DEA за период 2007-2016 гг.

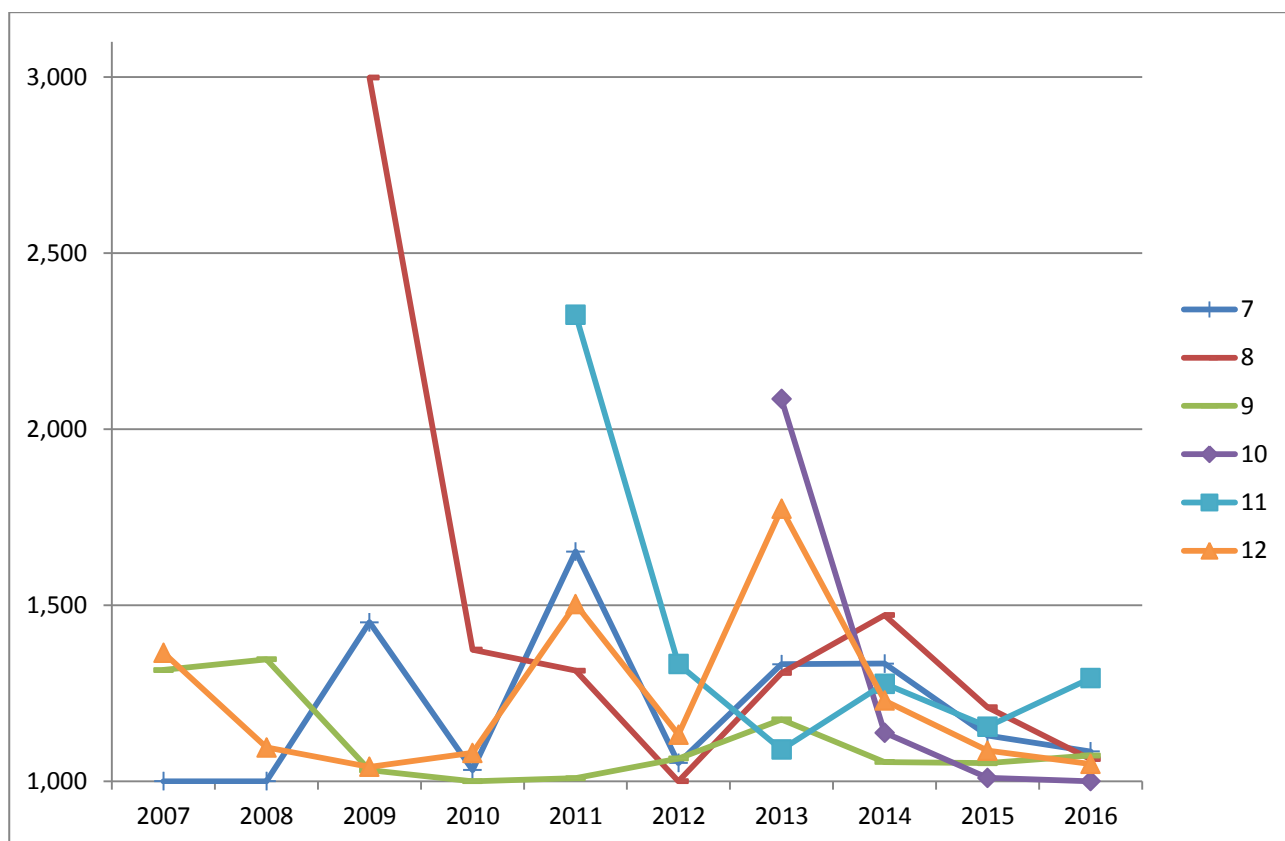


Рис. 2.4.2 – Динамика показателей эффективности отраслей (№7 – №12) экономики моногорода по методике DEA за период 2007-2016 гг.

В первой главе были описаны существующие подходы к решению проблем в моногородах. Если объединить основные предложения учёных, связанные с выходом моногорода из экономического кризиса, и результаты анализа методом DEA по отношению к городским отраслям, то станет очевидной мысль, что к эффективным и не эффективным отраслям городской экономики необходимо применять различные приёмы. Поэтому разделим все 12 отраслей на две категории: эффективные и неэффективные. Для этого найдём медиану значений эффективности отраслей (из таблицы 2.4.5), которая разделит их на две категории.

Сами значения показателей эффективности можно брать несколькими способами. Например, как среднее значение за весь изучаемый период с 2007 по 2016 гг. Однако, наиболее эффективным для будущего процесса управления будет взять значения эффективности на конец изучаемого периода (в нашем случае, это 2016 год). Это объясняется тем, в этом случае результат расчёта

эффективности уже учитывает влияние на отрасли состояние городской экономики. Что, в свою очередь, позволит принять адекватные управленческие решения, соотносящиеся с текущей ситуацией.

Значение медианы для значений эффективности отраслей на конец 2016 года составило 1,07. Результаты разделения отраслей относительно медианы представлены в таблице 2.4.6.

Таблица 2.4.6 – Классификация отраслей городской экономики по значению эффективности на конец 2016 г.

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

Таким образом, использование приведенного метода предоставляет возможность отслеживать динамику эффективности отдельных отраслей городской экономики. Это, в свою очередь, позволяет уделять больше внимания наиболее востребованным (или наименее эффективным) направлениям городской экономики. Полученные результаты позволяют говорить о возможности применения метода DEA для проведения экономического анализа как в процессе предварительной подготовки муниципалитетом планов по поддержке малого бизнеса, так и непосредственно в ходе их осуществления для контроля за возможными отклонениями. Использование метода DEA для решения данной задачи позволяет оценивать эффективность отраслей экономики города и принимать управленческие решения по повышению эффективности отдельных направлений.

Выводы по главе 2

1. В ходе исследования были выделены основные факторы, которые оказывают значимое влияние на малый бизнес в моногороде. Этими факторами со стороны города стали его социально-экономические показатели (мезопоказатели), со стороны малого бизнеса – агрегированные микропоказатели.

2. В результате проведенных исследований была выявлена значимая корреляционная зависимость между количественными значениями мезопоказателей моногорода и микропоказателей городского малого бизнеса. Приведены объяснения, которые с определённой долей вероятности могут прояснить существование найденных корреляционных зависимостей. Выявленная взаимосвязь между мезо- и микропоказателями ляжет в основу экономико-математических моделей, которым посвящена следующая глава диссертационной работы.

3. Для решения задачи повышения эффективности городского малого бизнеса были определены существующие отрасли экономики моногорода. И с помощью метода DEA был осуществлён анализ эффективности выделенных отраслей. Кроме того, было предложено ряд корректив метода DEA по сравнению с существующими публикациями по его использованию. Во-первых, в качестве входных показателей использовались мезопоказатели моногорода, а в качестве выходных – микропоказатели отраслей малого бизнеса этого города. Во-вторых, была предложена модификация метода, позволяющая учитывать как прямо пропорциональную, так и обратно пропорциональную зависимость между входными и выходными показателями. В-третьих, в качестве результата решения будут выступать численные значения оценок сравнительной эффективности отраслей малого бизнеса моногорода. В-четвёртых, предложено понятие «интегральная эффективность отраслей малого бизнеса», которое отражает эффективность всех отраслей экономики моногорода в целом.

4. Полученные результаты позволяют говорить о возможности применения метода DEA для оценки эффективности отраслей малого бизнеса. Это, в свою

очередь, будет способствовать принятию взвешенных управленческих решений, направленных на повышение эффективности отдельных направлений экономики моногорода.

ГЛАВА 3. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ МАЛЫМ БИЗНЕСОМ МОНОГОРОДА

3.1 Однофакторная модель управления малым бизнесом

3.1.1 Описание однофакторной модели

Предположим, что мы выделили n мезопоказателей города, у количественных значений которых имеется значимая корреляционная связь со значениями одного из шести агрегированных микропоказателей малого бизнеса [20, 103].

Пусть значения агрегированного микропоказателя вышли за границы допустимых и мы хотим изменить их значения, чтобы избежать негативных последствий в функционировании 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?

В работе [63] рассматривалась динамическая модель управления финансовыми показателями предприятия, оказывающих влияние на один из ключевых показателей банкротства предприятия – выручку предприятия. В настоящей работе предлагается 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:

$$V(t) = \sum_{i=1}^n a_i x_i(t), \quad (3.1.1)$$

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:

$$V(t) = \sum_{i=1}^n v_i(t). \quad (3.1.2)$$

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

$$V^0(t+1) = (1 + \mu^0(t))V^0(t), \quad (3.1.3)$$

где $\mu^0(t)$ – желаемый темп роста микропоказателя. Зависимость $v(t)$ от времени представим в форме:

$$v_i(t+1) = [1 + \mu_i(t)](v_i(t) + u_i(t)), \quad i = 1, \dots, n, \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (3.1.4)$$

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

Введем вектор $z(t) = (v(t), V^0(t))^T$. Тогда уравнения (3.1.3) и (3.1.4) можно переписать в виде:

$$z(t+1) = A_0(t)z(t) + B_0(t)u(t), \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (3.1.5)$$

где $A_0(t)$ – диагональная матрица размерности $(n+1) \times (n+1)$

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

$B_0(t)$ – диагональная матрица размерности $(n+1) \times n$

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

В качестве целевой функции выберем квадратичный функционал:

$$J = \sum_{t=0}^{T-1} \left[[V(t) - V^0(t)]^2 + (u(t))^T R(t) u(t) \right] + [V(T) - V^0(T)]^2, \quad (3.1.6)$$

который характеризует качество процесса слежения за плановым микропоказателем малого бизнеса. Минимизируя этот функционал, мы тем самым обеспечим выход микропоказателя малого бизнеса на плановый режим.

Здесь $R(t)$ – диагональная матрица весовых коэффициентов. Введем в (3.1.6) вектор $z(t)$. Величина $(V(t) - V^0(t))$ примет вид $(V(t) - V^0(t)) = Cz(t)$, где $C = (1, 1, \dots, 1, -1) \in R^{n+1}$. Критерий качества J примет форму:

$$J = \left\{ \sum_{t=1}^{T-1} z^T(t) C^T C z(t) + \sum_{t=0}^{T-1} (u^T(t) R(t) u(t)) + z^T(T) C^T C z(T) \right\} \rightarrow \min_{u(t)}. \quad (3.1.7)$$

Итак, имеем задачу оптимального управления, в которой уравнение состояния описывается многошаговым процессом (3.1.5), а функционал качества – выражением (3.1.7). Управление задается вектором $u(t)$. Введем ограничения на мезопоказатели:

$$x_i^{\min}(t) \leq \frac{v_i(t) + u_i(t)}{a_i} \leq x_i^{\max}(t), \quad i = 1, \dots, n; \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (3.1.8)$$

здесь $x_i^{\min}(t)$, $x_i^{\max}(t)$ – минимальное и максимальное значения мезопоказателей; $v_i(t) = a_i x_i(t)$. Введем диагональную матрицу $Ar = \text{diag}(1/a_1 \dots 1/a_n)$, где a_i , $i = 1, \dots, n$ – коэффициенты регрессии (3.1.1). Тогда ограничение (3.1.8) примет вид:

$$x^{\min}(t) \leq Ar(v(t) + u(t)) \leq x^{\max}(t). \quad (3.1.9)$$

Введем ограничение на микропоказатель:

$$V^{\min}(t) \leq V(t) \leq V^{\max}(t), \quad t = 2, \dots, T, \quad (3.1.10)$$

где $V^{\min}(t)$, $V^{\max}(t)$ – минимальное и максимальное значения микропоказателя.

В терминах $z(t)$ ограничение (3.1.10) примет вид:

$$V^{\min}(t) \leq \sum_{i=1}^n (A_0(t-1) \cdot (z(t-1) + u(t-1)))_i \leq V^{\max}(t), \quad t = 2, \dots, T \quad (3.1.11)$$

3.1.2 Алгоритм расчёта микропоказателей на основе однофакторной модели

Необходимо найти оптимальное решение $(\bar{z}(t), \bar{u}(t))$, удовлетворяющее уравнению состояния (3.1.5), ограничениям (3.1.9) и (3.1.11), при котором

функционал (3.1.7) принимает минимальное значение. Описанная модель представляет собой модель динамического программирования.

Запишем задачу слежения за плановым значением микропоказателя:

$$J = \left\{ \sum_{t=1}^{T-1} z^T(t) C^T C z(t) + \sum_{t=0}^{T-1} (u^T(t) R(t) u(t)) + z^T(T) C^T C z(T) \right\} \rightarrow \min_{u(t)} \quad (3.1.12)$$

$$z(t+1) = A_0(t) z(t) + B_0(t) u(t), \quad (3.1.13)$$

$$x^{\min}(t) \leq Ar(v(t) + u(t)) \leq x^{\max}(t), \quad (3.1.14)$$

$$V^{\min}(t) \leq \sum_{i=1}^n (A_0(t-1) z(t-1) + B_0(t-1) u(t-1))_i \leq V^{\max}(t), \quad t=1, \dots, T. \quad (3.1.15)$$

Подставим выражение (3.1.13) в (3.1.12), получим:

$$\begin{aligned} J = & 2 \sum_{t=0}^{T-1} (u^T(t) B_0^T(t) h A_0(t) z(t)) + \\ & + \sum_{t=0}^{T-1} u^T(t) (B_0^T(t) h B_0(t) + R(t)) u(t) + \sum_{t=0}^{T-1} z^T(t) A_0^T(t) h A_0(t) z(t) \rightarrow \min_{u(t)} \end{aligned} \quad (3.1.16)$$

здесь $h = C^T C$ – матрица размерности $(n+1) \times (n+1)$.

Задаем начальные значения макропоказателей $x_i(0)$, $i=1, \dots, n$, вычисляем

$v_i(0) = a_i x_i(0)$, $i=1, \dots, n$ и $V(0) = \sum_{i=1}^n v_i(0)$. Задаем начальное плановое значения

$V^0(0)$, параметр необходимого увеличения мезопоказателя $\mu_i(t)$ и желаемый

темп роста агрегированного микропоказателя бизнеса $\mu^0(t)$, вычисляем

матрицы $A_0(t)$ и $B_0(t)$. Задаём также границы изменения мезопоказателей

города $x_i^{\min}(t)$, $x_i^{\max}(t)$, $i=1, \dots, n$, и границы возможного изменения

агрегированного микропоказателя $V^{\min}(t)$, $V^{\max}(t)$. На основе $v(0)$ и $V^0(0)$

вычисляем составной вектор $z(0) = (v(0) \quad V^0(0))^T$.

Шаг 1. Решаем задачу для момента $t=0$

$$J = 2u^T(0) B_0^T(0) h A_0(0) z(0) + u^T(0) (B_0^T(0) h B_0(0) + R(0)) u(0) \rightarrow \min_{u(0)},$$

$$x^{\min}(0) \leq Ar(v(0) + u(0)) \leq x^{\max}(0),$$

$$V_{\min}(1) \leq \sum_{i=1}^n (A_0(0) \cdot (z(0) + u(0)))_i \leq V_{\max}(1)$$

Здесь мы опустили константу $z^T(0)A_0^T(0)hA_0(0)z(0)$. Затем по найденному управлению $u(0)$ вычисляем:

$$z(1) = A_0(0) \cdot z(0) + B_0(0) \cdot u(0).$$

Шаг 2. Решаем задачу для момента $t=1$. Опуская константу $z^T(1)A_0^T(1)hA_0(1)z(1)$, имеем:

$$J = 2u^T(1)B_0^T(1)hA_0(1)z(1) + u^T(1)(B_0^T(1)hB_0(1) + R(1))u(1) \rightarrow \min_{u(2)},$$

$$x^{\min}(1) \leq Ar(v(1) + u(1)) \leq x^{\max}(1),$$

$$V_{\min}(2) \leq \sum_{i=1}^n (A_0(1)z(1) + B_0(1)u(1))_i \leq V_{\max}(2).$$

Затем по найденному управлению $u(1)$ вычисляем:

$$z(2) = A_0(1) \cdot z(1) + B_0(1) \cdot u(1).$$

Этап T-1. Решаем задачу для $t=T-1$. Опуская константу $z^T(T-1)A_0^T(T-1)hA_0(T-1)z(T-1)$, имеем:

$$J = 2u^T(T-1)B_0^T(T-1)hA_0(T-1)z(T-1) + u^T(T-1)(B_0^T(T-1)hB_0(T-1) + R(T-1))u(T-1) \rightarrow \min_{u(T-1)},$$

$$x^{\min}(T-1) \leq Ar(v(T-1) + u(T-1)) \leq x^{\max}(T-1),$$

$$V_{\min}(T) \leq \sum_{i=1}^n (A_0(T-1) \cdot (z(T-1) + u(T-1)))_i \leq V_{\max}(T).$$

По найденному управлению $u(T-1)$ вычисляем:

$$z(T) = A_0(T-1) \cdot z(T-1) + B_0(T-1) \cdot u(T-1).$$

Из векторов $z(t)$ выделяем $v(t)$ ($v_i(t) = z_i(t)$, $i=1, \dots, n$). По найденным $v(t)$, $t=1, \dots, T$ вычисляем мезопоказатели $x_i(t) = v_i(t)/a_i$, $i=1, \dots, n$ и

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

3.1.3 Использование однофакторной модели на примере моногорода Юрга

Полученная модель была применена для моделирования управления агрегированными микропоказателями малого бизнеса (каждого в отдельности) от восьми вышеописанных мезопоказателей моногорода Юрга.

Исходные данные по микропоказателям и мезопоказателям предварительно нормировались по начальному значению (на 2007 г.). По исходным данным были рассчитаны коэффициенты множественной регрессии a_i методом наименьших квадратов (таблица 3.1.1):

$$a = (X^T X)^{-1} \cdot X^T Y, \quad (3.1.17)$$

где X – матрица мезопоказателей, Y – вектор значений агрегированного микропоказателя.

Таблица 3.1.1 – Коэффициенты множественной регрессии

Мезопоказатели	<i>Rev</i>	<i>FAB</i>	<i>CAB</i>	<i>CRB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
<i>UTH</i>	6,015	-1,844	0,114	9,272	-5,114	-5,844
<i>NIE</i>	0,802	-0,152	0,870	1,244	-1,283	-0,598
<i>NSE</i>	-0,916	-0,112	-0,087	1,222	-0,61	-0,609
<i>PIT</i>	0,211	0,061	-0,012	-0,143	1,345	-0,09
<i>TTI</i>	-5,513	2,365	-0,084	-10,757	6,393	6,995
<i>AMNI</i>	-0,029	-0,566	0,135	0,646	-1,535	-0,451
<i>PI</i>	1,352	1,389	1,014	-1,703	2,353	2,495
<i>NLME</i>	-0,898	-0,127	-0,086	1,203	-0,595	-0,871

На рис. 3.1.1 в качестве примера приведено сравнение модели нормированного микропоказателя выручка $Rev = X \cdot a$ с реальными нормированными данными Rev_r , по которым строилась модель (ось абсцисс – период в годах с 2007 по 2016 гг., ось ординат – значение показателя в условных единицах). Как следует из рисунка (Rev – реальные значения, Rev_r – модельные), согласие вполне приемлемое (максимальное отклонение составило 10,17%, средняя ошибка составила 4,36%). Сплошной график обозначает моделируемые значения показателя, пунктирный – реальные значения.

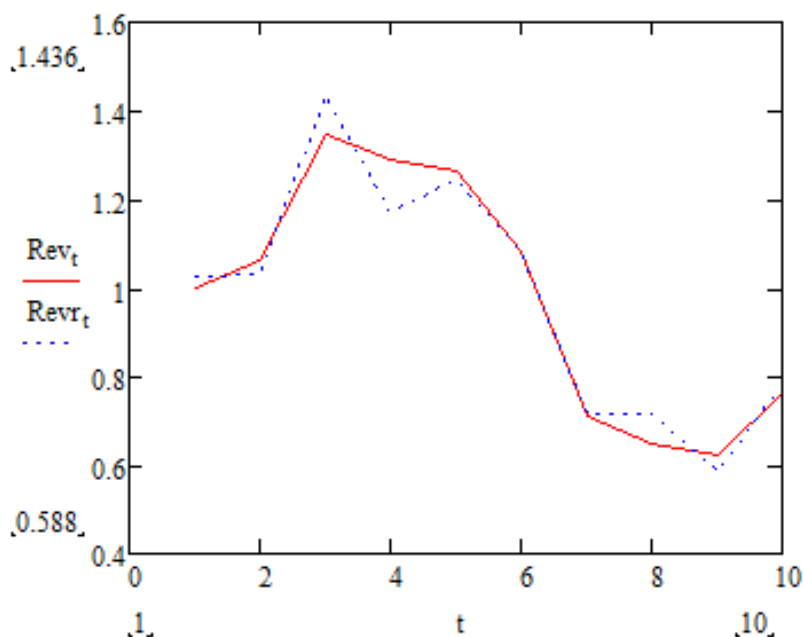


Рис. 3.1.1 – Сравнение модельного микропоказателя Rev_t , вычисленного по формуле (3.1.1), с реальными данными

Расчет параметров темпов изменения мезопоказателей $\mu_i(t)$ проводился на основе исторических данных по формуле:

$$\mu_i(t) = \frac{\sum_{t=2}^T x_i(t)x_i(t-1)}{\sum_{t=2}^T (x_i(t-1))^2} - 1, \quad i=1, \dots, n, \quad (3.1.18)$$

Результаты расчетов $\mu_i(t)$ приведены в таблице 3.1.2. В данном случае, параметры $\mu_i(t)$ не зависят от времени. Заметим, что параметры $\mu_i(t)$ могут задаваться экспертом.

Таблица 3.1.2 – Параметры темпов изменения мезопоказателей $\mu_i(t)$

Мезопоказатели	1	2	3	4	5	6	7	8
$\mu_i(t)$	0,038	-0,03	0,064	0,023	0,039	0,08	-0,003	-0,071

Расчет параметров темпов изменения микропоказателей $\mu_j^0(t)$ был произведен на основе собранных данных по формуле:

$$\mu_j^0(t) = \frac{\sum_{t=2}^T (Pt_j(t)Pt_j(t-1))}{\sum_{t=2}^T (Pt_j(t-1)^2)} - 1, \quad i=1,\dots,n, \quad j=1,\dots,p \quad (3.1.19)$$

В таблице 3.1.3 приведены значения показателей фактических (рассчитанных на основании исходных данных по формуле (3.1.19)) и желаемых темпов изменения микропоказателей $\mu_j^0(t)$. В расстраиваемом случае, параметры $\mu_j^0(t)$ также не зависят от времени. Желаемые темпы изменения определялись как фактические. В случае отрицательных значений брались фактические с противоположным знаком. Логика взятия именно таких значений темпов роста заключалась в следующем: при управлении каждым из микропоказателей нам был необходим его положительный рост, который был равен ранее имеющемуся росту (как в случае положительного фактического темпа роста) или был бы равен диаметрально противоположному значению (в случае отрицательного темпа роста). Стоит отметить, что желаемые темпы изменения могут быть заданы экспертом.

Таблица 3.1.3 – Темпы изменения микропоказателей $\mu_j^0(t)$

Микропоказатели	Фактические темпы изменения микропоказателей $\mu_j^0(t)$	Желаемые темпы изменения микропоказателей $\mu_j^0(t)$
Rev	-0,036	0,036
FAB	-0,047	0,047
CAB	0,013	0,013
CRB	-0,026	0,026
LLB	-0,097	0,097
SLB	0,023	0,023

Желаемые темпы изменения микропоказателей зависят от выбранных стратегий управления (см. п.2.1.3 и таблицу 2.1.6). Эти стратегии определяют

характер изменение темпа микропоказателя: в положительную ($\mu_j^0(t) > 0$) или отрицательную ($\mu_j^0(t) < 0$) сторону, а также нулевой темп ($\mu_j^0(t) = 0$).

Переходим к решению задачи управления микропоказателями. Как уже указывалось, данная задача управления микропоказателями относится к классу моделей динамического программирования с квадратичным критерием и ограничениями. Как известно (46), в случае отсутствия ограничений, эта модель имеет аналитическое решение. Однако расчеты по такой модели иногда приводят к не интерпретируемым экономическим результатам. Поэтому было предложено ввести ограничения как на управление $u(t)$ (мезопоказатели), так и на управляемую переменную (микропоказатель). Ограничения определяются исходя из экономического смысла переменных.

В таблице 3.1.4 приведены ограничения мезопоказателей, которые определялись как минимальное и максимальное нормированные значения, фактически принимаемые мезопоказателями в прошлом. Кроме того, в таблице приведены отклонения между нижним и верхним ограничениями мезопоказателей, на основании которых были рассчитаны весовые коэффициенты w :

$$w_i = \frac{\delta_i}{\sum_{i=1}^n \delta_i}, \quad (3.1.20)$$

где i – номер мезопоказателя, n – количество мезопоказателей, δ – отклонения мезопоказателей. Эти веса используются для формирования матрицы весовых коэффициентов R (см. формулы 3.1.12 и 3.2.11).

Таблица 3.1.4 – Ограничения мезопоказателей

Мезопоказатели	Нижнее ограничение	Верхнее ограничение	Отклонения мезопоказателей, δ	Весовые коэффициенты, w
УТП	0,994	1,739	0,745	0,132
НИЕ	0,790	1,239	0,449	0,079
NSE	0,910	1,885	0,975	0,173
ПИТ	1,000	1,831	0,831	0,147

Мезопоказатели	Нижнее ограничение	Верхнее ограничение	Отклонения мезопоказателей, δ	Весовые коэффициенты, w
TTI	0,994	1,751	0,757	0,134
AMNI	1,000	2,261	1,261	0,223
PI	0,968	1,001	0,033	0,006
NLME	0,400	1,000	0,600	0,106
			$\sum \delta = 5,651$	$\sum w = 1,000$

В свою очередь, ограничения показателей малого бизнеса, параметры которых приведены в таблице 3.1.5, определялись следующим образом: в качестве нижней границы Lob бралось минимальное значения, которые микропоказатели принимали в изучаемом периоде, а верхняя граница Upb определялась как:

$$Upb_i = Lob_i \cdot k, \quad (3.1.21)$$

где i - номер микропоказателя.

$$k = \max \left(\frac{MUpb_i}{Lob_i} \right), \quad (3.1.22)$$

где $MUpb_i$ – максимальное значение i -го микропоказателя за изучаемый период. Для имеющегося массива данных составило $k = 3,2$ (микропоказатель LLB).

Таблица 3.1.5 – Параметры ограничений микропоказателей

Микропоказатели	Нижнее ограничение Lob	Максимальное значение $MUpb$	Верхнее ограничение Upb
<i>Rev</i>	0,623	1,348	1,994
<i>FAB</i>	0,656	1,000	2,099
<i>CAB</i>	1,000	1,129	3,200
<i>CRB</i>	0,795	1,106	2,544
<i>LLB</i>	0,541	1,730	1,731
<i>SLB</i>	0,886	1,258	2,835

На основе этой модели и приведенных исходных данных были проведены расчеты модели процесса управления каждым из микропоказателей за счет изменения мезопоказателей моногорода. На рис. 3.1.2, в качестве примера, приведен график слежения за плановым показателем микропоказателя Rev в зависимости от восьми мезопоказателей города (ось абсцисс – период в годах с 2007 по 2016 гг., ось ординат – значение показателя в тыс. руб.). Пунктиром обозначено желаемые значения показателя ($Rev0$), сплошной линией – моделируемое поведение исследуемого показателя (Rev). В данном случае городом, в качестве направления развития МБ, была выбрана 1-я альтернатива (рис. 1.3.2) – рост объёмов экспорта продукции и услуг из моногорода. И это направление должно привести к увеличению средней выручки (Rev).

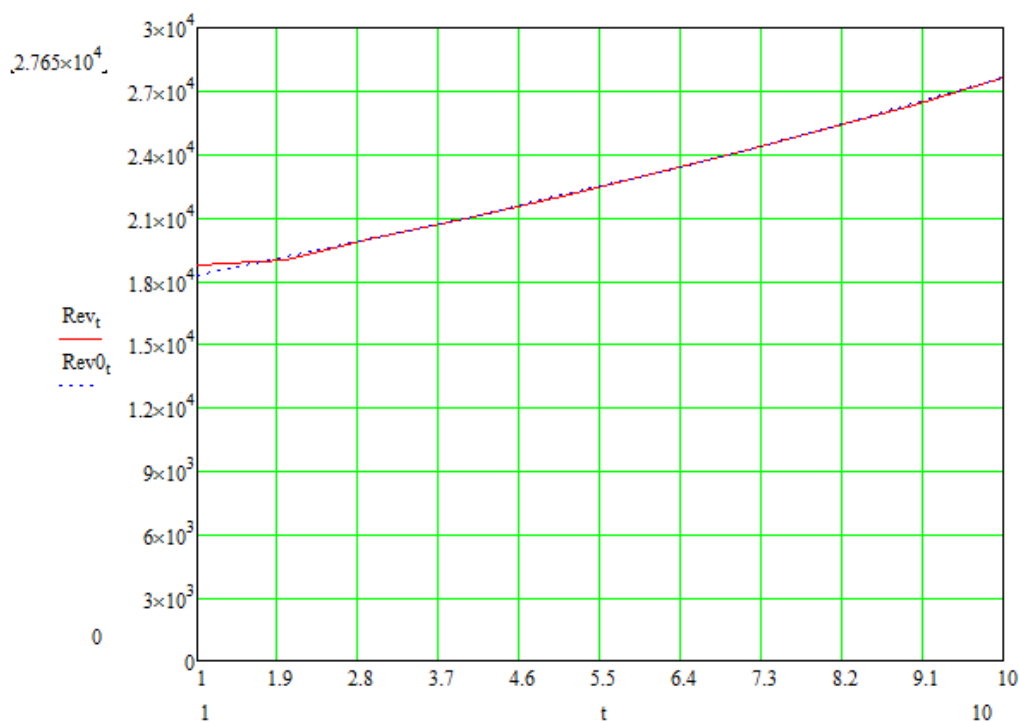


Рис. 3.1.2 – График слежения за плановым показателем микропоказателя Rev в зависимости от восьми мезопоказателей города

На рис. 3.1.3, в качестве примера, приведены моделируемые значения одного из мезопоказателей $UTII$ («ЕНВД для отдельных видов деятельности»), при которых обеспечивается достижение плановых значений изучаемых микропоказателей (ось абсцисс – период в годах с 2007 по 2016 гг., 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. Стоит обратить внимание на тот факт, что для устойчивого развития большинства микропоказателей, значение моделируемого мезопоказателя $UTII$ практически за весь изучаемый период меньше его фактического значения.

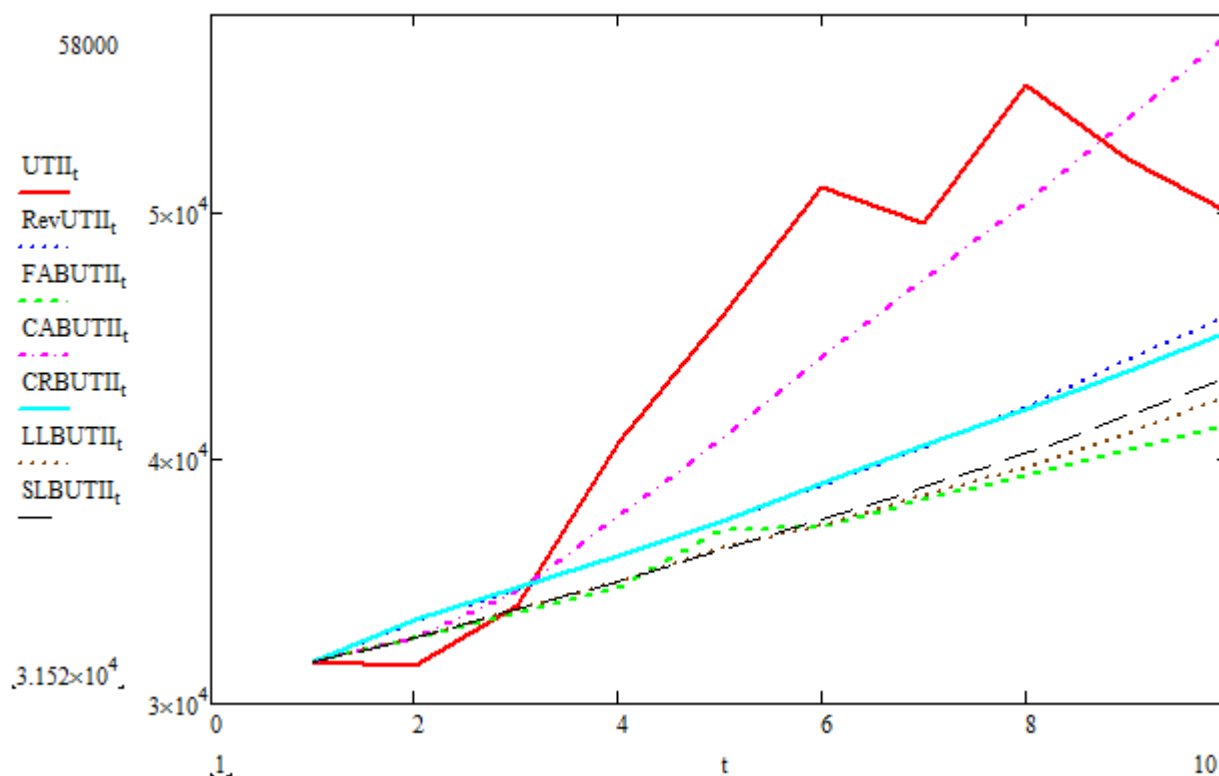


Рис. 3.1.3 – График моделирования поведения мезопоказателя $UTII$

Графики на рис. 3.1.3 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 разработке многофакторной (многокритериальной) модели управления, оперирующей сразу всей совокупностью исследуемых

мезо- и микропоказателей. Созданию такой многофакторной модели будет посвящён следующий раздел диссертационной работы.

3.2 Многофакторная модель управления малым бизнесом

3.2.1 Описание многофакторной модели

Многофакторная модель аналогична однофакторной модели в том, что мы также выделяем n мезопоказателей города, у значений которых имеется значимая корреляционная связь со значениями микропоказателей 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. 3.2.1). От этих вопросов мы логично приходим к модели управления агрегированными показателями экономики малого бизнеса.

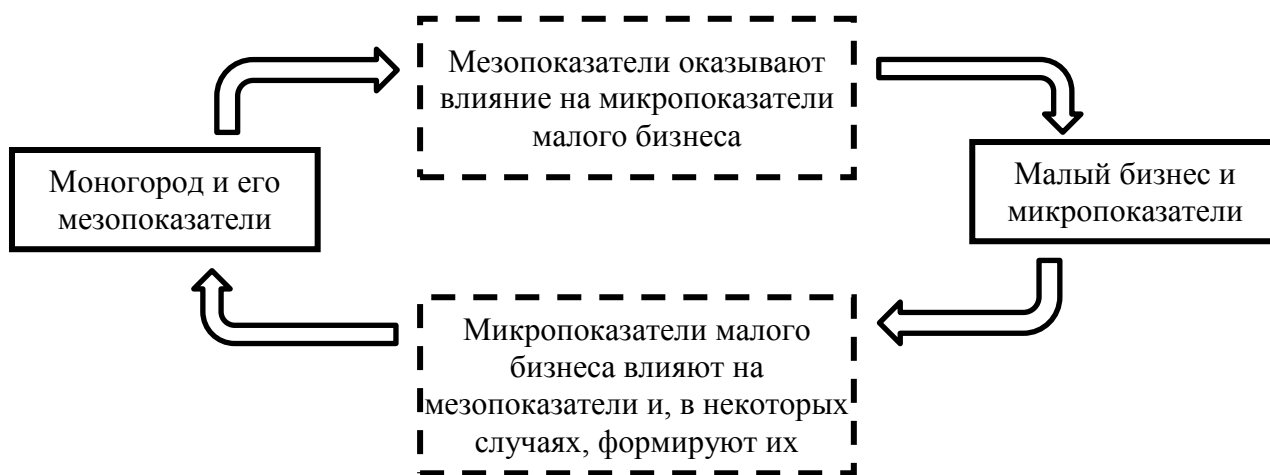


Рис. 3.2.1 – Схема обратной связи между мезо- и микропоказателями

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; $x_i^0(t)$ – плановые значения мезопоказателей, соответствующих устойчивому функционированию малого предпринимательства; $V_j(t)$ – j -й микропоказатель $j = 1, \dots, p$; $V_j^0(t)$ – плановое

значение j -го микропоказателя, соответствующий устойчивому функционированию бизнеса.

Связь микропоказателей с мезопоказателями города представим в виде множественной регрессии:

$$V_j(t) = a_{0j} + \sum_{i=0}^n a_{ij} x_i(t), \quad (3.2.1)$$

где a_{ij} – коэффициенты регрессии.

Зависимость плановых значений микропоказателей $V_j^0(t) = a_{0j} + \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i^0(t)$

представим в форме:

$$V_j^0(t+1) = (1 + \mu_j^0(t)) V_j^0(t), \quad (3.2.2)$$

где $\mu_j^0(t)$ – желаемый темп роста j -го показателя. Зависимость $x_i(t)$ от времени представим в форме:

$$x_i(t+1) = [1 + \mu_i(t)](x_i(t) + y_i(t)), \quad i = 1, \dots, n, \quad t = 0, \dots, T-1.$$

Тогда зависимость $V_j(t)$ от времени будет иметь вид:

$$\begin{aligned} V_j(t+1) - a_{0j} &= \sum_{i=1}^n (1 + \mu_i(t)) a_{ij} (x_i(t) + y_i(t)) = \\ &= \sum_{i=1}^n (1 + \mu_i(t)) (v_{ij}(t) + u_{ij}(t)) = \\ &= \sum_{i=1}^n (1 + \mu_i(t)) v_{ij}(t) + \sum_{i=1}^n (1 + \mu_i(t)) u_{ij}(t) \end{aligned}, \quad (3.2.3)$$

где $\mu_i(t)$ – темп роста i -го мезопоказателя, оказывающего влияние на j -й микропоказатель МБ.

Введем диагональные матрицы $Ar_j = \text{diag}(a_{1j} \dots a_{nj})$, $j = 1, \dots, p$, где a_{ij} , $i = 1, \dots, n$ – коэффициенты регрессии (3.2.1).

Используя соотношения $u_j(t) = Ar_j \cdot y(t)$ и $y(t) = Ar_1^{-1} \cdot u_1(t)$, получим:

$$u_j(t) = Ar_j \cdot Ar_1^{-1} \cdot u_1(t), \quad j = 1, \dots, p. \quad (3.2.4)$$

Аналогично, для показателя $v_j(t)$ имеем $v_j(t) = Ar_j \cdot x(t)$, $x(t) = Ar_1^{-1} \cdot v_1(t)$,

поэтому:

$$v_j(t) = Ar_j \cdot Ar_1^{-1} \cdot v_1(t), \quad j = 1, \dots, p. \quad (3.2.5)$$

Введем матрицу:

$$An_j(t) = \begin{pmatrix} a_{1j}/a_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{2j}/a_{21} & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & a_{nj}/a_{n1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & V_j^0(t)/V_1^0(t) \end{pmatrix} \quad (3.2.6)$$

размерности $(n+1) \times (n+1)$ и составной вектор:

$$z_1(t) = \begin{pmatrix} v_1(t) \\ V_1^0(t) \end{pmatrix}. \quad (3.2.7)$$

В этом случае векторы $z_j(t)$ примут вид:

$$z_j(t) = An_j(t) \cdot z_1(t), \quad j = 1, \dots, p. \quad (3.2.8)$$

Выражения (3.2.2) и (3.2.3) с учетом (3.2.7) и (3.2.8) можно объединить в одно:

$$\begin{aligned} z_j(t+1) &= A_j(t) \cdot z_j(t) + B_j(t) \cdot u_j(t) = \\ &= A_j(t) \cdot An_j(t) \cdot z_1(t) + B_j(t) \cdot Ar_j \cdot Ar_1^{-1} \cdot u_1(t), \quad j = 1, \dots, p; \quad t = 0, \dots, T-1, \end{aligned} \quad (3.2.9)$$

где $A_j(t)$ – диагональная матрица размерности $(n+1) \times (n+1)$,

$$A_j(t) = \text{diag} \left((1 + \mu_1(t)), \dots, (1 + \mu_n(t)); 1 + \mu_j^0(t) \right),$$

$B_j(t)$ – диагональная матрица размерности $(n+1) \times n$ вида:

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

В качестве целевой функции выберем квадратичный функционал:

$$J = \sum_{t=0}^{T-1} \left[\sum_{j=1}^p (V_j(t) - V_j^0(t))^2 + \sum_{j=1}^p (u_j(t))^T R_j(t) (u_j(t)) \right] + \sum_{j=1}^p (V_j(T) - V_j^0(T))^2, \quad (3.2.10)$$

который характеризует качество процесса слежения за плановыми микропоказателями. Здесь $R_j(t)$ – матрица весовых коэффициентов соответствующей размерности, учитывающая вклад управляющих воздействий (изменения мезопоказателей) на j -й микропоказатель малого бизнеса. Минимизируя этот функционал, мы тем самым обеспечим выход малого бизнеса на запланированный режим функционирования.

Введём в (3.2.10) векторы $z_j(t)$. Величина $(V_j(t) - V_j^0(t))$ равна $(V_j(t) - V_j^0(t)) = a_{0j} + cz_j(t)$, где $c = (1, 1, \dots, 1, -1) \in R^{n+1}$. С учетом (3.2.4) критерий качества J примет форму:

$$J = \left\{ \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^p (a_{0j}^2 + 2a_{0j}cz_j(t) + z_j^T(t)hz_j(t)) + \sum_{t=0}^{T-1} \sum_{j=1}^p (u_1^T(t)R_j(t)u_1(t)) \right\}. \quad (3.2.11)$$

Здесь матрица $h = c^T c$ размерности $(n+1) \times (n+1)$;

$$R_j(t) = Ar_1^{-1} \cdot Ar_j \cdot R_j(t) \cdot Ar_j \cdot Ar_1^{-1}.$$

Рассмотрим выражение $2a_{0j}cz_j(t) + z_j^T(t)hz_j(t)$. С учетом (3.2.9) получим:

$$\begin{aligned} & 2a_{0j}cz_j(t+1) + z_j^T(t+1)hz_j(t+1) = \\ & = 2a_{0j}c(A_j(t)z_j(t) + B_j(t)u_j(t)) + \\ & + (A_j(t)z_j(t) + B_j(t)u_j(t))^T h \cdot (A_j(t)z_j(t) + B_j(t)u_j(t)) = \\ & = z_j^T(t)A_j(t)hA_j(t)z_j(t) + 2a_{0j}cA_j(t)z_j(t) + \\ & + 2u_j^T(t)B_j^T(t)(a_{0j}c^T + hA_j(t)z_j(t)) + \\ & + u_j^T(t)B_j^T(t)hB_j(t)u_j(t) \end{aligned}$$

С учетом (3.2.4) и (3.2.8) это выражение примет вид:

$$\begin{aligned} & z_1^T(t)An_j(t)A_j(t)hA_j(t)An_j(t)z_1(t) + 2a_{0j}cA_j(t)An_j(t)z_1(t) + \\ & + 2u_1^T(t)Ar_1^{-1}a_{0j}Ar_jB_j^T(t)c^T + 2u_1^T(t)Ar_1^{-1}Ar_jB_j^T(t)hA_j(t)An_j(t)z_1(t) \\ & + u_1^T(t)Ar_1^{-1}Ar_jB_j^T(t)hB_j(t)Ar_1^{-1}Ar_ju_1(t). \end{aligned}$$

Введем матрицы:

$$As(t) = \sum_{j=1}^p An_j^T(t) \cdot A_j(t)h \cdot A_j(t)An_j(t), \quad (3.2.12)$$

$$As1(t) = Ar_1^{-1} \sum_{j=1}^p Ar_j B_j^T(t) \cdot h \cdot A_j(t)An_j(t), \quad (3.2.13)$$

$$As2(t) = Ar_1^{-1} \left(\sum_{j=1}^p Ar_j B_j^T(t)hB_j(t)Ar_j(t) \right) Ar_1^{-1}, \quad (3.2.14)$$

$$As3(t) = Ar_1^{-1} \left(\sum_{j=1}^p a_{0j} Ar_j(t)B_j(t) \right) c^T, \quad (3.2.15)$$

$$As4(t) = c \sum_{j=1}^p a_{0j} A_j(t)An_j(t), \quad (3.2.16)$$

$$Rs(t) = \sum_{j=1}^p R_j(t). \quad (3.2.17)$$

С учетом введенных обозначений критерий качества J примет вид:

$$J = \sum_{t=0}^{T-1} \left(z_1^T(t)As(t)z_1(t) \right) + 2 \sum_{t=0}^{T-1} \left(As4(t)z_1(t) \right) + 2 \sum_{t=0}^{T-1} \left(u_1^T(t)As1(t)z_1(t) \right) + \\ + 2 \sum_{t=0}^{T-1} \left(u_1^T(t)As3(t) \right) + \sum_{t=0}^{T-1} \left(u_1^T(t) \left(As2(t) + Rs(t) \right) u_1(t) \right) \rightarrow \min_{u_1(t)} \quad (3.2.18)$$

Введем ограничения на мезопоказатели:

$$x_i^{\min}(t) \leq \frac{v_{i1}(t) + u_{i1}(t)}{a_{i1}} \leq x_i^{\max}(t), \quad i = 1, \dots, n, t = 0, \dots, T-1. \quad (3.2.19)$$

Здесь $x_i^{\min}(t)$, $x_i^{\max}(t)$ – минимальное и максимальное значения мезопоказателей, $v_{i1}(t) = a_{i1}x_i(t)$, $u_{i1}(t) = a_{i1}y_i(t)$. Используя введенные диагональные матрицы $Ar_j = \text{diag}(a_{1j} \dots a_{nj})$, $j = 1, \dots, p$, ограничение (3.2.19)

примет вид:

$$X^{\min}(t) \leq Ar_1^{-1} (v_1(t) + u_1(t)) \leq X^{\max}(t), \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (3.2.20)$$

Здесь $X^{\min}(t) = \left(x_1^{\min}(t) \quad x_2^{\min}(t) \quad \dots \quad x_n^{\min}(t) \right)^T$,

$X^{\max}(t) = \left(x_1^{\max}(t) \quad x_2^{\max}(t) \quad \dots \quad x_n^{\max}(t) \right)^T$.

Временная зависимость $v_1(t)$ в формуле (3.2.20) имеет вид:

$$v_1(t+1) = Ax(t) \cdot (v_1(t) + u_1(t)); \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (3.2.21)$$

где $Ax(t) = \text{diag}(1 + \mu_1(t) \quad \dots \quad 1 + \mu_n(t))$.

Рассмотрим ограничение на микропоказатель:

$$V_j^{\min}(t) \leq V_j(t) \leq V_j^{\max}(t), \quad t = 1, \dots, T; \quad j = 1, \dots, p, \quad (3.2.22)$$

где $V_j^{\min}(t)$, $V_j^{\max}(t)$ - минимальное и максимальное значения микропоказателя $V_j(t)$. С учетом (3.2.3), (3.2.5) и (3.2.19) ограничение (3.2.22) примет вид:

$$\begin{aligned} V_j^{\min}(t) &\leq \sum_{i=1}^n \left(Ax(t-1) \cdot Ar_j \cdot Ar_1^{-1} \cdot (v_1(t-1) + u_1(t-1)) \right)_i + a_{0j} \leq \\ &\leq V_j^{\max}(t), \quad t = 1, \dots, T; \quad j = 1, \dots, p \end{aligned} \quad (3.2.23)$$

Введем вспомогательную матрицу:

$$E = \begin{pmatrix} 1 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & 1 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix} \text{ размерности } p \times np$$

$$\text{и составную матрицу } Ap(t) = \begin{pmatrix} Ax(t) \cdot Ar_1 \cdot Ar_1^{-1} \\ Ax(t) \cdot Ar_2 \cdot Ar_1^{-1} \\ \dots \\ Ax(t) \cdot Ar_p \cdot Ar_1^{-1} \end{pmatrix} \text{ размерности } np \times n.$$

Тогда ограничение (3.2.23) можно записать в форме:

$$V^{\min}(t) \leq E \cdot Ap(t-1) \cdot (v_1(t-1) + u_1(t-1)) + a_0 \leq V^{\max}(t), \quad t = 1, \dots, T \quad (3.2.24)$$

Здесь $V^{\min}(t) = (V_1^{\min}(t) \quad V_2^{\min}(t) \quad \dots \quad V_p^{\min}(t))^T$;

$V^{\max}(t) = (V_1^{\max}(t) \quad V_2^{\max}(t) \quad \dots \quad V_n^{\max}(t))^T$;

$a_0 = (a_{01} \quad a_{02} \quad \dots \quad a_{0p})^T$.

Рассмотрим еще два ограничения, связанные с экономическим смыслом пяти микропоказателей (их балансовой основой): $FAB + CAB = 1$ и $FAB + CAB = CRB + LLB + SLB$.

Пусть микропоказатели пронумерованы в следующем порядке: $V_1(t) - Rev$; $V_2(t) - FAB$; $V_3(t) - CAB$; $V_4(t) - CRB$; $V_5(t) - LLB$; $V_6(t) - SLB$.

Тогда получим следующие ограничения:

$$\begin{aligned} V_2(t) + V_3(t) &= 1, \\ V_2(t) + V_3(t) &= V_4(t) + V_5(t) + V_6(t). \end{aligned} \quad (3.2.25)$$

Необходимо найти оптимальное решение $(z_1(t), u_1(t))$, $j = 1, \dots, p$, удовлетворяющее уравнению состояния (3.2.9) и ограничениям (3.2.19), (3.2.20), (3.2.22), (3.2.24) и (3.2.25), при которых функционал (3.2.18) принимает минимальное значение.

По найденному вектору $z_1(t)$ вычисляем $z_j(t) = An_j \cdot z_1(t)$, 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:

$$x_i(t) = b_{0i} + \sum_{j=1}^p b_{ji} V_j(t), \quad (3.2.26)$$

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

3.2.2 Алгоритм расчёта микропоказателей на основе многофакторной модели

И так, мы имеем задачу динамического программирования с квадратичным критерием. Задаем начальные значения микропоказателей $V_j(0)$, $j = 1, \dots, p$ и их плановые значения $V_j^0(0)$, $j = 1, \dots, p$, параметры необходимого увеличения мезопоказателей города $\mu_i(t)$ и желаемый темп роста микропоказателей $\mu_j^0(t)$. Задаем начальные значения мезопоказателей $x_i(0)$, $i = 1, \dots, n$, соответствующих

начальным значениям микропоказателей $V_j(0)$, $j=1, \dots, p$. Задаём также границы изменения мезопоказателей города $x_j^{\min}(t)$, $x_j^{\max}(t)$, $j=1, \dots, n$, и границы возможного изменения агрегированных микропоказателей $V_j^{\min}(t)$, $V_j^{\max}(t)$.

Введем матрицу $h=c^T c$. Формируем матрицы R_j , Ar_j , Ax , $An_j(t)$, $R_j(t) = Ar_1^{-1} \cdot Ar_j \cdot R_j(t) \cdot Ar_j \cdot Ar_1^{-1}$ а также матрицы:

$$As1(t) = Ar_1^{-1} \sum_{j=1}^p \left(Ar_j B_j^T(t) h A_j(t) An_j(t) \right),$$

$$As2(t) = Ar_1^{-1} \left(\sum_{j=1}^p Ar_j B_j^T(t) h B_j(t) Ar_j(t) \right) Ar_1^{-1},$$

$$As3(t) = Ar_1^{-1} \left(\sum_{j=1}^p a_{0j} Ar_j(t) B_j^T(t) \right) c^T \text{ и } Rs(t) = \sum_{j=1}^p R_j(t).$$

Формируем вектор $v_1(0) = (a_{11}x_1(0), a_{21}x_2(0), \dots, a_{n1}x_n(0))^T$, составной вектор $z_1(0) = \begin{pmatrix} v_1(0) \\ V_1^0(0) \end{pmatrix}$ и вектора $v_j(0) = Ar_j \cdot Ar_1^{-1} \cdot v_1(0)$, $z_j(0) = An_j(0) \cdot z_1(0)$, $j=1, \dots, p$.

Здесь a_{i1} – элементы первого столбца матрицы коэффициентов регрессии.

Формируем вспомогательные вектора $e1 = (0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0)$ и $e2 = (0 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1)$.

Формируем вектор $a_0 = (a_{01} \ a_{02} \ \dots \ a_{0p})^T$ и вектор $b_0 = (b_{01} \ b_{02} \ \dots \ b_{0n})^T$.

Шаг 1. Решаем задачу для момента $t=0$:

$$\begin{aligned} J &= 2u_1^T(0)As1(0)z_1(0) + 2u_1^T(0)As3(0) \\ &+ u_1^T(0)(As2(0) + Rs(0))u_1(0) \rightarrow \min_{u_1(0)} \end{aligned} \quad (3.2.27)$$

$$X^{\min}(0) \leq Ar_1^{-1}(v_1(0) + u_1(0)) \leq X^{\max}(0), \quad (3.2.28)$$

$$V^{\min}(1) \leq E \cdot Ap(0) \cdot (v_1(0) + u_1(0)) + a_0 \leq V^{\max}(1)$$

$$\begin{aligned} e1 \cdot (E \cdot Ap(0) \cdot (v_1(0) + u_1(0)) + a_0) &= 1, \\ e2 \cdot (E \cdot Ap(0) \cdot (v_1(0) + u_1(0)) + a_0) &= 0 \end{aligned} \quad (3.2.29)$$

Найдя $u_1(0)$, вычисляем $v_1(1)$ и $z_1(1)$:

$$v_1(1) = Ax(0) \cdot (v_1(0) + u_1(0)) \quad (3.2.30)$$

$$z_1(1) = A_1(0) \cdot z_1(0) + B_1(0) \cdot u_1(0) \quad (3.2.31)$$

Здесь мы опустили константу $z_1^T(0)As(0)z_1(0) + 2As3(0)z_1(0)$.

Рассмотрим случай, когда мезопоказатели сами зависят от микропоказателей (с эффектом обратной связи):

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

Вычислим вектор $V(1) = E \cdot Ap(0) \cdot (v_1(0) + u_1(0)) + a_0$ и затем вектор $v_1(1) = Ar_1(0) \cdot x(1)$, а также $z_1(1) = \begin{pmatrix} v_1(1) \\ V_1^0(1) \end{pmatrix}$.

Таким образом, вместо (3.2.30) и (3.2.31) будем иметь:

$$\begin{aligned} V(1) &= E \cdot Ap(0) \cdot (v_1(0) + u_1(0)) + a_0, \\ x(1) &= b_0 + V^T(1) \cdot b, \\ v_1(1) &= Ar_1(1) \cdot x(1), \\ z_1(1) &= (v_1(1) \quad V_1^0(1))^T. \end{aligned} \quad (3.2.32)$$

Шаг 2. Решаем задачу для момента $t = 1$.

Опуская константу $z_1^T(1)As(1)z_1(1) + 2As3(1)z_1(1)$, имеем:

$$\begin{aligned} J &= 2u_1^T(1)As1(1)z_1(1) + 2u_1^T(1)As3(1) \\ &+ u_1^T(1)(As2(1) + Rs(1))u_1(1) \rightarrow \min_{u_1(0)} \end{aligned} \quad (3.2.33)$$

$$X^{\min}(1) \leq Ar_1^{-1}(v_1(1) + u_1(1)) \leq X^{\max}(1), \quad (3.2.34)$$

$$V^{\min}(2) \leq E \cdot Ap(1) \cdot (v_1(1) + u_1(1)) + a_0 \leq V^{\max}(2)$$

$$\begin{aligned} e1 \cdot (E \cdot Ap(1) \cdot (v_1(1) + u_1(1)) + a_0) &= 1, \\ e2 \cdot (E \cdot Ap(1) \cdot (v_1(1) + u_1(1)) + a_0) &= 0 \end{aligned} \quad (3.2.35)$$

$$\begin{aligned}
V(2) &= E \cdot Ap(1) \cdot (v_1(1) + u_1(1)) + a_0, \\
x(2) &= b_0 + V^T(2) \cdot b \\
v_1(2) &= Ar_1(2) \cdot x(2), \\
z_1(2) &= (v_1(2) \quad V_1^0(2))^T.
\end{aligned} \tag{3.2.36}$$

Этап Т. Решаем задачу для $t = T - 1$.

Опуская константу $z_1^T(T-1)As(T-1)z_1(T-1) + 2As3(T-1)z_1(T-1)$, имеем:

$$\begin{aligned}
J &= 2u_1^T(T-1)As1(1)z_1(T-1) + 2u_1^T(T-1)As3(T-1) \\
&+ u_1^T(T-1)(As2(T-1) + Rs(T-1))u_1(T-1) \rightarrow \min_{u_1(0)}
\end{aligned} \tag{3.2.37}$$

$$\begin{aligned}
X^{\min}(T-1) &\leq Ar_1^{-1}(v_1(T-1) + u_1(T-1)) \leq X^{\max}(T-1), \\
V^{\min}(T) &\leq E \cdot Ap(1) \cdot (v_1(T-1) + u_1(T-1)) + a_0 \leq V^{\max}(T)
\end{aligned} \tag{3.2.38}$$

$$\begin{aligned}
e1 \cdot (E \cdot Ap(T-1) \cdot (v_1(T-1) + u_1(T-1)) + a_0) &= 1, \\
e2 \cdot (E \cdot Ap(T-1) \cdot (v_1(T-1) + u_1(T-1)) + a_0) &= 0
\end{aligned} \tag{3.2.39}$$

$$\begin{aligned}
V(T) &= E \cdot Ap(T-1) \cdot (v_1(T-1) + u_1(T-1)) + a_0, \\
x(T) &= b_0 + V^T(T) \cdot b \\
v_1(T) &= Ar_1(T) \cdot x(T), \\
z_1(T) &= (v_1(T) \quad V_1^0(T))^T.
\end{aligned} \tag{3.2.40}$$

3.2.3 Использование многофакторной модели в отношении моногорода Юрга

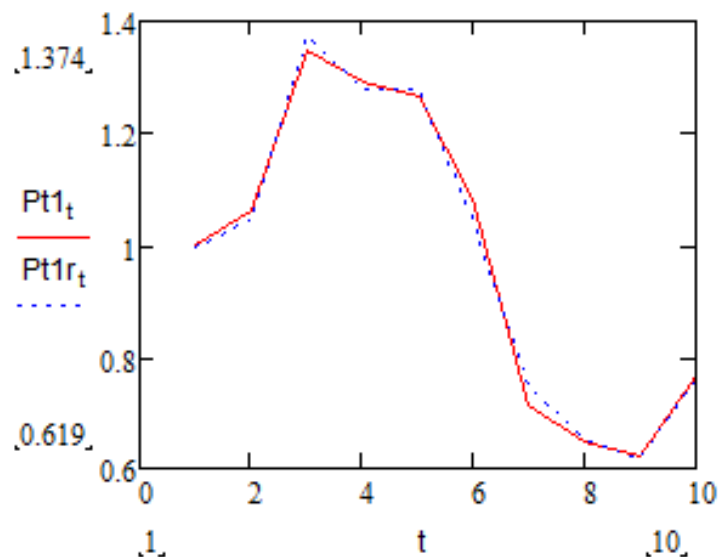
Многофакторная модель была использована для расчётов на основании показателей моногорода Юрга. Исходные данные и ряд параметров многофакторной модели аналогичны ранее описанным в п.3.1.3. расчётам однофакторной модели.

За основу брались собранные данные по мезо- и микропоказателям за период с 2007 по 2016 гг., которые предварительно нормировались по начальному значению. Затем были рассчитаны коэффициенты множественной регрессии a_{ij} методом наименьших квадратов (таблица 3.2.1):

Таблица 3.2.1 – Коэффициенты множественной регрессии

Мезопоказатели	<i>Rev</i>	<i>FAB</i>	<i>CAB</i>	<i>CRB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
<i>UTII</i>	11,179	5,381	-0,645	-4,066	-1,698	7,096
<i>NIE</i>	2,954	-0,951	0,357	6,671	-5,796	-7,252
<i>NSE</i>	0,958	-0,287	0,108	0,539	-1,349	-0,513
<i>PIT</i>	-0,66	0,266	-0,1	0,444	-0,709	-0,455
<i>TTI</i>	0,26	0,036	-0,014	-0,038	1,343	-0,067
<i>AMNI</i>	-3,419	0,73	-0,274	-7,256	7,29	7,807
<i>PI</i>	0,12	-0,339	0,127	0,416	-1,599	-0,35
<i>NLME</i>	-9,771	-4,401	1,653	3,641	4,15	-4,565

На рис. 3.2.2 в качестве примера приведено сравнение модели нормированного микропоказателя выручка *Rev* с исходными нормированными данными (ось абсцисс – период в годах с 2007 по 2016 гг., ось ординат – значение показателя в условных единицах). Как следует из рисунка, на котором параметр *Pt1* обозначает реальные значения, а *Pt1r* – смоделированные, согласие вполне приемлемое (максимальное отклонение составило 5,34%, средняя ошибка составила 1,72%).

Рис. 3.2.2 – Сравнение модели микропоказателя *Rev* с реальными данными

Расчет параметров темпов изменения мезопоказателей $\mu_i(t)$ и темпов изменения микропоказателей $\mu_j^0(t)$ (знак значения брался исходя из ретроспективных данных) проводился аналогично однофакторной модели на

основе исторических данных по формулам (3.2.18) и (3.2.19) соответственно. Стоит повториться, что темпы изменения показателей могут быть заданы группой экспертов – это позволит управлять поведением всей модели согласно их предпочтениям и накопленному опыту.

Аналогично однофакторной модели были рассчитаны и установлены ограничения мезопоказателей и микропоказателей. После этого были проведены расчеты модели процесса управления одновременно всеми шестью микропоказателями за счет изменения восьми мезопоказателей моногорода Юрга. На рис. 3.2.3, в качестве примера приведен график слежения за плановым показателем микропоказателя Rev в зависимости от восьми мезопоказателей города (ось абсцисс – период в годах с 2007 по 2016 гг., ось ординат – значение показателя в тыс. руб.). Пунктиром обозначено желаемые значения показателя ($V01_t$), сплошной линией – моделируемое поведение исследуемого показателя ($V1_t$).

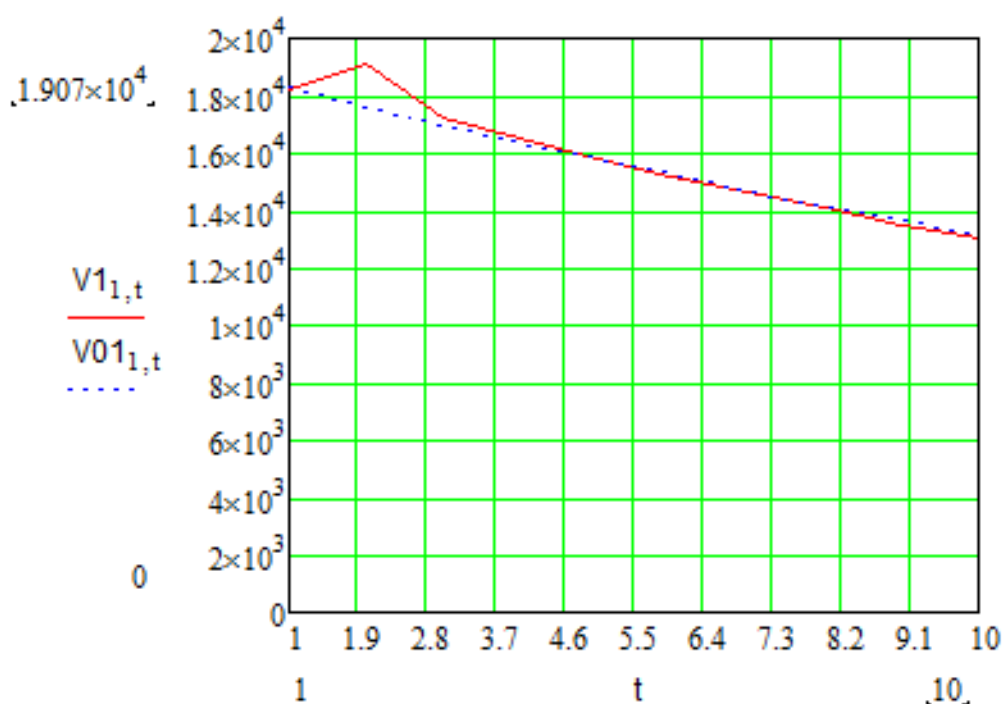


Рис. 3.2.3 – Результаты управления микропоказателем Rev

Согласно рис.3.2.3 моногородом была выбрана альтернатива №2 (рис. 1.3.2), направленная на увеличение внутреннего предложения за счёт расширения числа малых предприятий. А т.к. как внутренний рынок

моногорода относительно закрыт, то это приведёт к уменьшению среднего значения выручки у МП (показатель Rev).

На рис. 3.2.4 в виде графиков приведены нормированные значения всех восьми мезопоказателей, при которых обеспечивается достижение плановых значений шести микропоказателей (ось абсцисс – период в годах с 2007 по 2016 гг., ось ординат – значение мезопоказателей в безразмерных единицах). Условное обозначение графиков на рисунке: x_{n_1} – для мезопоказателя $UTII$, x_{n_2} – для мезопоказателя NIE , x_{n_3} – для мезопоказателя NSE , x_{n_4} – для мезопоказателя PIT , x_{n_5} – для мезопоказателя TTI , x_{n_6} – для мезопоказателя $AMNI$, x_{n_7} – для мезопоказателя Pl , x_{n_8} – для мезопоказателя $NLME$.

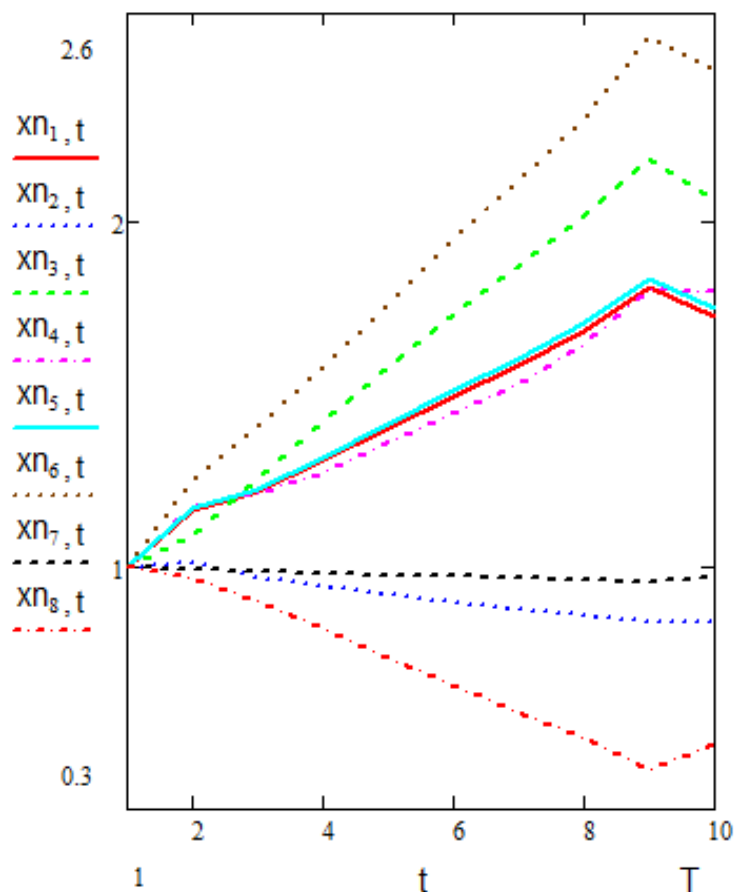


Рис. 3.2.4 – График изменения мезопоказателей (значения показателей нормированы), при которых обеспечивается достижение плановых значений шести микропоказателей

В результате применения многофакторной модели были получены значения городских мезопоказателей и микропоказателей малого бизнеса,

которым необходимо следовать для достижения запланированных темпов и результатов функционирования МБ. В таблице 3.2.2 приведены рассчитанные значения мезопоказателей для моногорода Юрга на период с 2007 по 2016 гг., при которых обеспечивается достижение плановых значений шести микропоказателей.

Таблица 3.2.2 – Рассчитанные значения мезопоказателей моногорода Юрга

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>УПН</i> , тыс. руб.	31720	36980	38660	41510	44400	47340	50150	53400	57390	54630
<i>НИЕ</i> , шт.	2100	2129	2032	1979	1930	1886	1845	1806	1763	1764
<i>НСЕ</i> , шт.	400	436	503	568	631	691	749	805	872	823
<i>ПИТ</i> , тыс. руб.	226600	266200	274600	288300	307600	327800	346900	372300	408100	406700
<i>ТТИ</i> , тыс. руб.	31720	37080	38870	41830	44830	47880	50780	54130	58230	55370
<i>АМНИ</i> , руб.	9445	11780	13300	14890	16640	18400	20040	21700	23920	23020
<i>PI</i> , чел.	83840	83080	82860	82350	81940	81540	81160	80780	80420	81270
<i>NLME</i> , шт.	25	24	23	21	18	16	14	13	10	12

В таблице 3.2.3 приведены рассчитанные значения микропоказателей для моногорода Юрга на период с 2007 по 2016 гг. Все значения микропоказателей, кроме *Rev*, измеряются в безразмерных единицах.

Таблица 3.2.3 – Рассчитанные значения микропоказателей города Юрга

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Rev</i> , тыс.руб.	18182	19069	17265	16495	15805	15216	14668	14106	13516	13075
<i>FAB</i>	0,270	0,255	0,247	0,240	0,229	0,218	0,208	0,197	0,180	0,179
<i>CAB</i>	0,730	0,745	0,753	0,760	0,771	0,782	0,792	0,803	0,820	0,821
<i>CRB</i>	0,516	0,502	0,505	0,489	0,479	0,469	0,458	0,446	0,436	0,471
<i>LLB</i>	0,036	0,036	0,031	0,028	0,025	0,022	0,020	0,020	0,020	0,023
<i>SLB</i>	0,448	0,462	0,465	0,483	0,496	0,509	0,521	0,534	0,544	0,506

Как уже говорилось выше, многофакторная модель, в отличие от однофакторной, позволяет управлять одновременно всеми микропоказателями городского малого бизнеса путём целенаправленного изменения мезопоказателей. По этой причине именно для управления городским малым

бизнесом как взаимодействующей и взаимозависимой системой следует использовать разработанную многофакторную (многокритериальную) модель, оперирующую сразу всеми микропоказателями малого предпринимательства.

3.3. Модель управления отраслями малого бизнеса моногорода

3.3.1 Описание 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? Изменятся 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:

$$V_i(t) = \sum_{j=1}^n w_j(t) V_{ij}(t), \quad (3.3.1)$$

Рассмотрим два способа задания весов $w_j(t)$, принимая во внимания тот факт, что в разные периоды времени общее число предприятий и число предприятий определённой отрасли, попавших в выборку для исследования, может быть разным:

$$w_j(t) = n_j(t) / N(t), \quad (3.3.2)$$

$$w_j(t) = V_{1j}(t) / \sum_{j=1}^n V_{1j}(t). \quad (3.3.3)$$

Здесь n_j – количество предприятий j -й отрасли; N – общее количество предприятий; $V_{1j}(t)$ – первый показатель j -й отрасли, под которым будем понимать микропоказатель Rev (выручка); t – год исследования.

В формуле (3.3.2) вес является отношением числа предприятий каждой отрасли к общему количеству малых предприятий в конкретный период. В формуле (3.3.3) вес уже определяется как доля каждой отрасли в общее значение базового показателя Rev .

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

$$\begin{aligned}
 J(t) &= \sum_{i=1}^p \left(V_i(t) - \sum_{j=1}^n w_j(t) V_{ij}(t) \right)^2 \rightarrow \min_{V_{ij}(t)}, \\
 V_{2j}(t) + V_{3j}(t) &= 1, \\
 V_{2j}(t) + V_{3j}(t) &= V_{4j}(t) + V_{5j}(t) + V_{6j}(t), \\
 V_{ij}^{\min}(t) &\leq V_{ij}(t) \leq V_{ij}^{\max}(t); \quad i = 1, \dots, p \\
 j &= 1, \dots, n
 \end{aligned} \tag{3.3.4}$$

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

$$\begin{aligned}
 V_{2j} &= (FAB)_j; \quad V_{3j} = (CAB)_j; \\
 V_{4j} &= (CRB)_j; \quad V_{5j} = (LLB)_j; \quad V_{6j} = (SLB)_j; \quad j = 1, \dots, n.
 \end{aligned} \tag{3.3.5}$$

После решения данной задачи применяется метод DEA для оценки эффективности отраслей малого бизнеса.

3.3.2 Алгоритм решения задачи управления отраслями малого бизнеса моногорода

Задача (3.3.4) представляет собой задачу квадратичного программирования. Решение данной задачи включает в себя ряд этапов.

1-й этап. Сначала нам необходимо выбрать способ задания весов отраслей. Остановимся на формуле (3.3.3), как более адекватной с точки зрения учёта влияния каждой отрасли на экономику моногорода: учитывается не просто

количество представленных предприятий (как в случае (3.3.2)), а вклад каждой отрасли в общее значение городской выручки малого бизнеса Rev .

2-й этап. Раз веса задаются по формуле (3.3.3), учитывающей год исследования t , то тогда они становятся функцией времени. В этом случае необходимо изменить целевую функцию следующим образом:

$$J(t) = \sum_{i=2}^p \left(V_i(t) - \sum_{j=1}^n w_j(t) V_{ij}(t) \right)^2, \quad (3.3.6)$$

т.е. удаляем первый показатель Rev (выручку). Затем решаем задачу (3.3.4) для момента времени $t = 1$, полагая известными веса $w_j(1)$, $j = 1, \dots, n$.

3-й и последующие этапы. Для момента времени $t = 2$ по реальным данным о полученной выручке Rev отраслей вычисляем веса $w_j(2)$ и опять решаем задачу (3.3.4) и так далее. Для каждого момента времени t выполняем метод DEA и выявляем произошедшие изменения в эффективности деятельности отраслей.

3.3.3 Апробация модели на примере моногорода Юрга

Ниже приведены результаты моделирования процесса управления отраслями малого бизнеса с помощью модели (3.3.4).

В качестве периода моделирования были взяты года с 2013 по 2016, т.к. за эти периоды на официальных источниках имеются данные по всем двенадцати отраслям моногорода. В таблице 3.3.1 представлены веса $w_j(1)$ за указанный период по отраслям экономики.

Таблица 3.3.1 – Веса по отраслям за период 2013-2016 гг.

№ отрасли	2013	2014	2015	2016
1.	0,041	0,018	0,024	0,012
2.	0,029	0,035	0,207	0,036
3.	0,068	0,068	0,054	0,074
4.	0,047	0,017	0,054	0,045
5.	0,042	0,064	0,081	0,132
6.	0,025	0,015	0,050	0,090
7.	0,056	0,032	0,058	0,132
8.	0,030	0,010	0,051	0,042

№ отрасли	2013	2014	2015	2016
9.	0,393	0,558	0,053	0,045
10.	0,053	0,020	0,039	0,034
11.	0,021	0,077	0,174	0,142
12.	0,193	0,085	0,156	0,216

С помощью минимальных и максимальных значений микропоказателей модели специалисты могут определять «коридор» изменения каждого микропоказателя для каждой отрасли, задавая тем самым область допустимых значений (рис. 3.3.1).

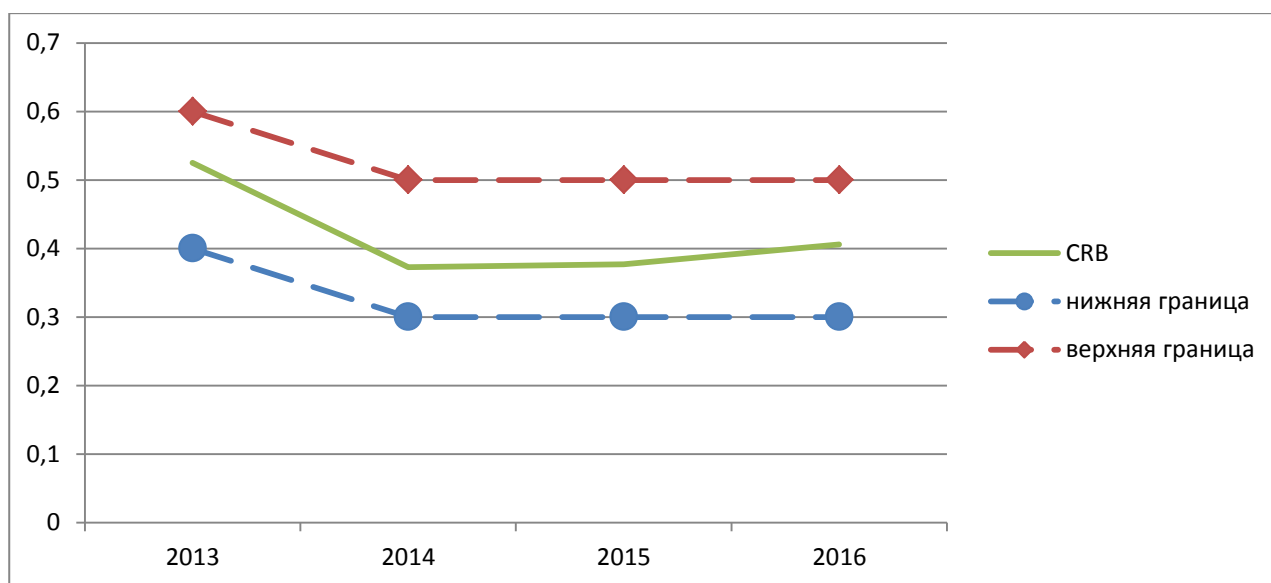


Рис. 3.3.1 – Схема возможного коридора изменения микропоказателя *CRB*

В таблицах 3.3.2 и 3.3.3 приведены минимальные и максимальные значения микропоказателей $V_{ij}(t)$ за 2016 г. Аналогичные таблицы были построены и для других периодов. Стоит отметить, что путём серии экспериментов было доказано, что минимальные значения пяти микропоказателей должны быть не менее 0,1. В противном случае, по отдельным отраслям в последующем наблюдались резкие выбросы моделируемых значений относительно других отраслей.

Таблица 3.3.2 – Минимальные значения микропоказателей на 2016 г.

№ отрасли	<i>Rev</i>	<i>FAB</i>	<i>CAB</i>	<i>CRB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
1.	26,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
2.	10,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100

№ отрасли	<i>Rev</i>	<i>FAB</i>	<i>CAB</i>	<i>CRB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
3.	1052,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
4.	134,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
5.	12,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
6.	23,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
7.	128,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
8.	22,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
9.	19,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
10.	126,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
11.	963,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
12.	119,000	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100

Таблица 3.3.3 – Максимальные значения микропоказателей на 2016 г.

№ отрасли	<i>Rev</i>	<i>FAB</i>	<i>CAB</i>	<i>CRB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
1.	17985,000	0,823	0,876	0,893	0,413	0,226
2.	160467,000	0,989	1,000	1,000	1,000	1,000
3.	3640,000	0,452	1,000	1,000	1,000	0,130
4.	44593,000	0,906	1,000	1,000	0,625	1,000
5.	217603,000	1,000	1,000	1,000	0,535	1,000
6.	50935,000	0,968	1,000	0,929	0,803	0,679
7.	19615,000	0,914	1,000	1,000	0,477	0,964
8.	6849,000	0,610	1,000	0,966	1,000	0,998
9.	220143,000	1,000	1,000	1,000	0,475	1,000
10.	4231,000	0,970	1,000	0,899	1,000	0,908
11.	18180,000	0,801	1,000	0,965	0,410	1,000
12.	55666,000	0,952	1,000	1,000	0,991	1,000

В результате моделирования были получены значения микропоказателей для каждого исследуемого года. В таблице 3.3.4 приведены результаты моделирования микропоказателей для 2016 г.

Таблица 3.3.4 – Результаты моделирования микропоказателей на 2016 г.

№ отрасли	<i>Rev</i>	<i>FAB</i>	<i>CAB</i>	<i>CRB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
1.	26,000	0,100	0,900	0,406	0,148	0,446
2.	7388,716	0,100	0,900	0,358	0,100	0,542
3.	1052,000	0,401	0,599	0,480	0,124	0,396
4.	134,000	0,401	0,599	0,316	0,243	0,441
5.	3519,283	0,276	0,724	0,481	0,100	0,419
6.	23,000	0,413	0,587	0,473	0,138	0,389
7.	128,000	0,388	0,612	0,491	0,110	0,399
8.	22,000	0,202	0,798	0,475	0,134	0,391
9.	19,000	0,404	0,596	0,302	0,274	0,424
10.	126,000	0,444	0,556	0,457	0,178	0,365
11.	963,000	0,100	0,900	0,215	0,209	0,576
12.	119,000	0,100	0,900	0,416	0,100	0,484

3.4 Эффективность отраслей малого бизнеса на основе данных динамических моделей управления

Ранее в п.2.4 было описано исследование эффективности отраслей экономики моногорода с помощью DEA метода. В тот момент мы оценивали эффективность отраслей на основании фактических данных. После использования многофакторной модели и модели управления отраслями малого бизнеса (3.3.4) у нас появляется возможность сравнить между собой эффективность отраслей до и после применения управляемого воздействия.

Аналогично п.2.4 были рассчитаны показатели эффективности по подгруппам $q1$ и $q2$ за период 2013-2016 гг., а также итоговые показатели эффективности q и интегральная эффективность отраслей моногорода QE (таблица 3.4.1).

Таблица 3.4.1 – Показатели эффективности по отраслям за период 2013-2016 гг.

№ отрасли	2013			2014			2015			2016		
	q1	q2	q	q1	q2	q	q1	q2	q	q1	q2	q
1.	1	1,052	1,026	1,169	1	1,085	1	1,174	1,087	1,263	1	1,263
2.	1	1,002	1,001	1,029	1,066	1,048	1	1	1,000	1	1	1
3.	1	1	1,000	1	1,057	1,029	1	1,265	1,133	1	1	1
4.	1	1,114	1,057	1	1,004	1,002	1	1,265	1,133	1,105	1,013	1,105
5.	1	1,094	1,047	1	1,1	1,050	1	1,221	1,111	1	1,223	1
6.	1	1	1,000	1	1	1,000	1	1,273	1,137	1,004	1,268	1,004
7.	1	1,19	1,095	1	1,033	1,017	1	1,258	1,129	1	1,29	1
8.	1,268	1	1,134	1,201	1	1,101	1	1	1,000	1,064	1,126	1,064
9.	1	1	1,000	1	1	1,000	1	1,142	1,071	1,099	1,008	1,099
10.	1	1,169	1,085	1	1,009	1,005	1	1,281	1,141	1	1,262	1
11.	1,11	1,01	1,060	1	1,131	1,066	1	1	1,000	1	1	1
12.	1	1,255	1,128	1	1,009	1,005	1	1,085	1,043	1,233	1	1,233
<i>QE</i>	1,053			1,034			1,082			1,082		

Сравним полученные показатели эффективности отраслей до и после управления за аналогичный период. Для этого обозначим через Q_{bm} показатель эффективности отрасли согласно DEA, рассчитанный до управления, т.е. на основании исходных данных. Q_{am} будет обозначать показатель эффективности отрасли согласно DEA, рассчитанный по результатам управления (таблица 3.4.2). Отклонение между показателями и интегральной эффективностью

отраслей обозначим как:

$$\Delta Q(t) = Q_{bm}(t) - Q_{am}(t),$$

$$\Delta QE(t) = QE_{bm}(t) - QE_{am}(t)$$

При этом положительное значение отклонения означает улучшение эффективности отрасли по результатам моделирования, отрицательное значение – ухудшение эффективности.

Таблица 3.4.2 – Сравнительный анализ показателей эффективности по отраслям за период 2013-2016 гг.

№ отрасли	2013			2014			2015			2016		
	Q_{bm}	Q_{am}	ΔQ	Q_{bm}	Q_{am}	ΔQ	Q_{bm}	Q_{am}	ΔQ	Q_{bm}	Q_{am}	ΔQ
1.	1,000	1,026	-0,026	1,214	1,085	0,130	1,150	1,087	0,063	1,242	1,132	0,111
2.	1,122	1,001	0,121	1,125	1,048	0,077	1,104	1,000	0,104	1,079	1,000	0,079
3.	1,266	1,000	0,266	1,330	1,029	0,301	1,314	1,133	0,181	1,000	1,000	0,000
4.	1,117	1,057	0,059	1,111	1,002	0,109	1,191	1,133	0,058	1,106	1,059	0,047
5.	1,160	1,047	0,113	1,025	1,050	-0,025	1,139	1,111	0,029	1,066	1,112	-0,046
6.	1,027	1,000	0,027	1,060	1,000	0,059	1,223	1,137	0,086	1,052	1,136	-0,085
7.	1,333	1,095	0,238	1,334	1,017	0,318	1,130	1,129	0,001	1,085	1,145	-0,061
8.	1,308	1,134	0,174	1,472	1,101	0,372	1,210	1,000	0,210	1,063	1,095	-0,032
9.	1,176	1,000	0,176	1,055	1,000	0,055	1,052	1,071	-0,020	1,074	1,054	0,020
10.	2,086	1,085	1,001	1,138	1,005	0,134	1,010	1,141	-0,131	1,000	1,131	-0,131
11.	1,090	1,060	0,030	1,277	1,066	0,212	1,155	1,000	0,155	1,293	1,000	0,293
12.	1,774	1,128	0,646	1,229	1,005	0,225	1,087	1,043	0,045	1,049	1,117	-0,068
$QE, \Delta QE$	1,288	1,053	0,235	1,197	1,034	0,163	1,147	1,082	0,065	1,092	1,082	0,010

Видно, что интегральная эффективность отраслей после применения многофакторной модели и модели управления отраслями стала лучше в каждом периоде. В то же самое время, обращает на себя внимание тот факт, что в 2016 г. половина отраслей после применения многофакторной модели показали худшую эффективность, чем до её использования. Возможно, среди ухудшивших свою эффективность отраслей экономики находятся такие, которым муниципалитет уделяет особое внимание, и повышение эффективности которых является частью городской программы поддержки МБ. Для решения данного вопроса можно воспользоваться одной из трех групп стратегий управления микропоказателями, описанных в таблице 2.1.6. В

качестве рекомендации к указанной таблице звучало предложение использовать в первую очередь пассивную группу стратегий, как наиболее реализуемую при управлении предприятиями. Воспользуемся данной рекомендацией и с помощью модели управления деятельностью отраслей экономики моногорода скорректируем микропоказатели для отдельных отраслей. В качестве одного из ограничений будет выступать тот факт, что перераспределение показателей не должно быть более 0,3 (треть от суммы баланса), чтобы управляемой отрасли не пришлось глобально менять структуру своего баланса. Кроме того, необходимо минимизировать число отраслей, по которым необходимо внести корректировки относительно смоделированных значений микропоказателей.

В таблице 3.4.3 приведён один из возможных вариантов решения поставленной задачи (как было сказано ранее, группа стратегий управления пассивами включает в себя 12 возможных вариантов изменения структуры «пассивных» микропоказателей). Жирным цветом выделены микропоказатели по отраслям, в отношении которых была предпринята корректировка (та или иная стратегия управления). В случае отрасли №3 была выбрана стратегия CRB^-LLB^+ (микропоказатель CRB уменьшен, а показатель LLB соразмерно увеличен), а в отношении отрасли №11 стратегия CRB^+SLB^- .

Таблица 3.4.3 – Результаты применения стратегии управления микропоказателями в отношении отдельных отраслей.

Номер отрасли	Y1			Y2		
	<i>Rev</i>	<i>FAB</i>	<i>CRB</i>	<i>CAB</i>	<i>LLB</i>	<i>SLB</i>
1.	26,000	0,100	0,406	0,900	0,148	0,446
2.	7388,716	0,100	0,358	0,900	0,100	0,542
3.	1052,000	0,401	0,480-0,200 = 0,280	0,599	0,124+0,200 = 0,324	0,396
4.	134,000	0,401	0,316	0,599	0,243	0,441
5.	3519,283	0,276	0,481	0,724	0,100	0,419
6.	23,000	0,413	0,473	0,587	0,138	0,389
7.	128,000	0,388	0,491	0,612	0,110	0,399
8.	22,000	0,202	0,475	0,798	0,134	0,391
9.	19,000	0,404	0,302	0,596	0,274	0,424
10.	126,000	0,444	0,457	0,556	0,178	0,365
11.	963,000	0,100	0,215+0,300 = 0,515	0,900	0,209	0,576-0,300 = 0,276
12.	119,000	0,100	0,416	0,900	0,100	0,484

В результате использования стратегий управления в отношении отдельных отраслей малого бизнеса в 2016 году были достигнуты новые значения эффективности (таблица 3.4.4). Обозначим эффективность отраслей после применения корректировки/управления как Q_{aa} . Интегральная эффективность отраслей выросла на 0,083 и на 0,073 относительно QE до и после применения многофакторной модели и модели управления отраслями. Жирным цветом выделены отрицательные значения параметров, т.е. по этим отраслям произошло ухудшение эффективности. Отклонения Q_{aa} относительно Q_{bm} и Q_{aa} относительно Q_{am} обозначим соответственно как:

$$\Delta Q_{bmaa}(t) = Q_{bm}(t) - Q_{aa}(t),$$

$$\Delta Q_{amaa}(t) = Q_{am}(t) - Q_{aa}(t)$$

Таблица 3.4.4 – Сравнительный анализ показателей эффективности по отраслям после управления в 2016 г.

№ отрасли	До и после моделирования			После использования стратегий управления		
	Q_{bm}	Q_{am}	ΔQ	Q_{aa}	ΔQ_{bmaa}	ΔQ_{amaa}
1.	1,242	1,132	0,111	1,063	0,179	0,069
2.	1,079	1,000	0,079	1,000	0,079	0,000
3.	1,000	1,000	0,000	1,021	-0,021	-0,021
4.	1,106	1,059	0,047	1,000	0,106	0,059
5.	1,066	1,112	-0,046	1,000	0,066	0,112
6.	1,052	1,136	-0,085	1,000	0,051	0,136
7.	1,085	1,145	-0,061	1,007	0,077	0,138
8.	1,063	1,095	-0,032	1,000	0,063	0,095
9.	1,074	1,054	0,020	1,004	0,070	0,050
10.	1,000	1,131	-0,131	1,012	-0,011	0,120
11.	1,293	1,000	0,293	1,000	0,293	0,000
12.	1,049	1,117	-0,068	1,000	0,049	0,117
$QE, \Delta QE$	1,092	1,082	0,010	1,009	0,083	0,073

На рисунке 3.4.1 графически проиллюстрированы выводы по таблице 3.4.4: три графика, отражающие эффективность по 12 отраслям за 2016 год для различных условий (ось абсцисс – порядковые номера отраслей, ось ординат – значение показателя эффективности в безразмерных единицах).

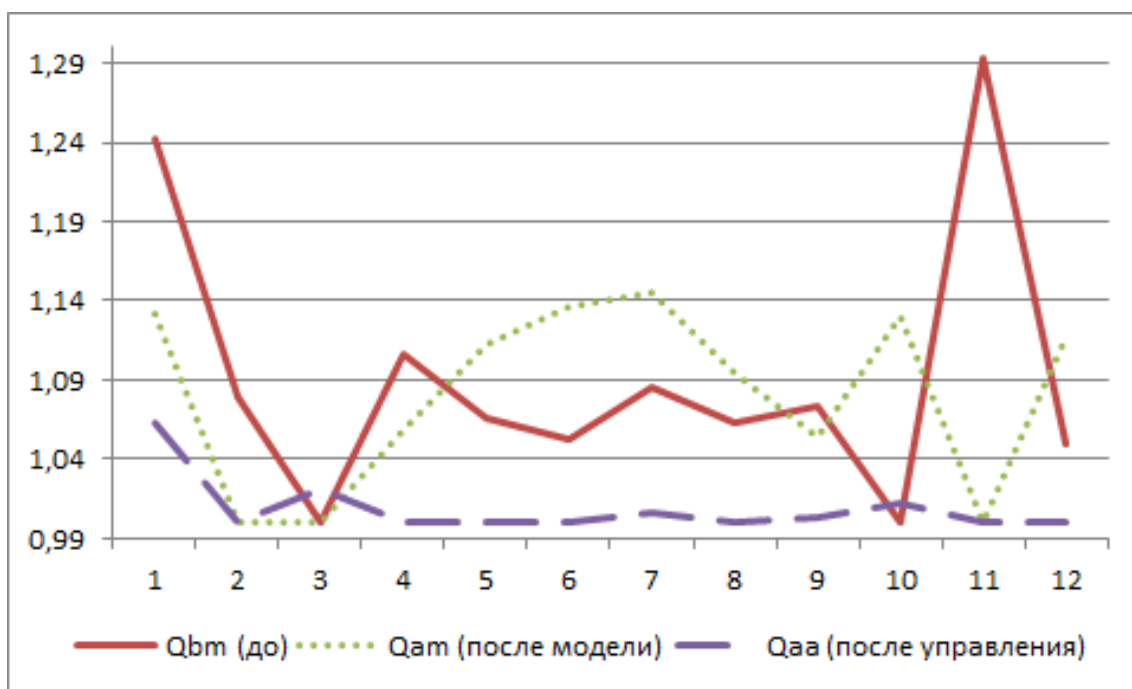


Рис. 3.4.1 – Графики эффективности отраслей для различных условий

Как и в случае первоначального применения метода DEA и разделения отрасли на эффективные и неэффективные, классифицируем по такому же принципу отрасли после моделирования и управления. В таблице 3.4.5 приведен сравнительный анализ деления отрасли на эффективные и неэффективные (в отношении некоторых отраслей в случае *Qaa* необходимо скорее говорить о понятии «менее эффективные», чем «неэффективные»). Неэффективные отрасли выделены жирной рамкой. Стоит отметить, с одной стороны, сохраняющуюся эффективность (отрасль №8) и неэффективность одних отраслей (отрасли №1 и №7), и, с другой стороны, меняющую свою категорию остальные отрасли (например, отрасль №3 из категории эффективной перешла в неэффективные).

Таблица 3.4.5 Сравнительный анализ эффективности отраслей

№ отрасли	<i>Q_{bm}</i>	<i>Q_{am}</i>	<i>Q_{aa}</i>
	Медиана = 1,07	Медиана = 1,10	Медиана = 1,00
1.	1,242	1,132	1,063
2.	1,079	1,000	1,000
3.	1,000	1,000	1,021
4.	1,106	1,059	1,000
5.	1,066	1,112	1,000
6.	1,052	1,136	1,000
7.	1,085	1,145	1,007
8.	1,063	1,095	1,000
9.	1,074	1,054	1,004
10.	1,000	1,131	1,012
11.	1,293	1,000	1,000
12.	1,049	1,117	1,000

Выводы по главе 3

1. 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.

2. Выполненные расчёты на реальных данных показали, что для достижения плановых устойчивых значений выбранного для управления микропоказателя малого бизнеса требуется устанавливать различные (иногда существенно различающиеся) значения мезопоказателей города. Таким образом, возможность применения однофакторной модели на практике ограничивается управлением лишь одним наиболее приоритетным

микропоказателем, иногда в ущерб остальным микропоказателям малого бизнеса.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

ГЛАВА 4. СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ МАЛЫМ БИЗНЕСОМ МОНОГОРОДА

4.1 Подготовка исследования и загрузка данных

Подготовка данных для исследования включает в себя три основных этапа:

1. Формирование списка малых предприятий города, по которым необходимо подготовить и загрузить данные.
2. Определение периода исследования, за который необходимо загрузить данные.
3. Непосредственная загрузка самих данных с возможностью максимальной автоматизации данной процедуры.

4.1.1 Формирование списка малых предприятий для исследования

Для определения списка малых предприятий изучаемого города следует воспользоваться сайтом единого государственного реестра субъектов малого и среднего предпринимательства [28]. Данный ресурс обладает широкими возможностями по уточнению списка предприятий (по территории, категориям и т.п.) для исследования. Отобранные данные могут быть выгружены с сайта в формате MS Excel.

Для нашей задачи при формировании списка следует указать исследуемый город. И далее, при отборе предприятий, необходимо использовать категории субъектов «Микро» и «Малое». Обе эти категории относятся к малому бизнесу.

В таблице 4.1.1 приведено количество найденных данных для моногорода Юрга по состоянию на сентябрь 2016 года с отбором по категориям субъектов «Микро» и «Малое».

Таблица 4.1.1 – Распределение субъектов малого бизнеса в Юрге

Тип субъекта	Количество субъектов, шт.
Юридические лица	652
Индивидуальные предприниматели	1333
ВСЕГО	1985

Начиная с 2013 года все юридические лица, вне зависимости от системы налогообложения, обязаны ежегодно предоставлять в государственные контролирующие органы данные бухгалтерского учета: «Бухгалтерский

баланс» и «Отчет о финансовых результатах». Однако, форма и объем таких сведений зависит от того, какую систему налогообложения использует предприятие и какой деятельностью оно в основном занимается. В то же самое время, индивидуальных предпринимателей требование об обязательном предоставлении отчетов бухгалтерского учета в контролирующие органы не коснулось.

Поэтому из сформированного списка на основе государственного реестра субъектов малого и среднего предпринимательства необходимо оставить только юридические лица, так как только по ним существует реальная возможность собрать необходимый объем данных по указанным формам бухгалтерской отчетности.

Забегая вперед, следует сказать, что в процессе загрузки значений исследуемых показателей были выявлены случаи, когда данные по ПМБ были, но они оказались несущественными для проводимых исследований. Под несущественными понимаются такие данные, которые абсолютно одинаковы за все периоды исследования и/или в сумме равняются минимальному значению уставного капитала для ЮЛ в размере 10 тыс. рублей. Поэтому малые предприятия, данные по которым оказались несущественными, были исключены из списка исследования и данные по ним не загружались в ИСИМП.

Кроме того, были обнаружены действующие (не ликвидированные) малые предприятия, у которых бухгалтерская отчетность полностью отсутствовала (не смотря на обязательность её предоставления). Такие МП были также исключены из окончательного списка для исследований.

В результате, из первичного списка малых предприятий для исследования, полученного из единого государственного реестра субъектов малого и среднего предпринимательства, были исключены:

1. 1333 индивидуальных предпринимателя – по причине отсутствия по ним бухгалтерской отчетности на официальных государственных ресурсах;
2. 58 юридических лиц с несущественными для проводимого исследования данными;

3. 182 юридических лица, по которым данные бухгалтерской отчетности полностью отсутствовали на момент загрузки.

В результате, в итоговый список для исследования попали 412 малых компаний г. Юрги.

4.1.2 Определение периода исследования

Для будущего анализа взаимовлияния и взаимозависимости малого бизнеса и самого города очень важно, чтобы данные были собраны как можно за больший период времени. Однако, при определении периода исследования необходимо учитывать существующее ограничение по наличию анализируемых данных – относительно небольшой период массовой отправки и публикации обязательной бухгалтерской отчетности малыми предприятиями.

Как уже было сказано выше, с 2013 года все юридические лица обязаны ежегодно бухгалтерскую отчетность. Отсюда можно сделать вывод, что для большинства малых предприятий такие данные можно получить только за 2013, 2014, 2016 и 2015 гг. (отчетность за 2017 г. будет доступна на официальных источниках ориентировочно в сентябре 2018 года). Однако, существует реальная возможность получить данные и за 2012 г. Это объясняется тем, что в бухгалтерских формах отчетности значения показателей указываются на начало и конец отчетного периода. Таким образом, из отчетов за 2013 г. можно получить данные за 2012 г.

Полученных пяти лет в качестве периода исследования явно недостаточно для проведения полноценного анализа. И тут нам может помочь знание одного важного факта. Несмотря на то, что обязательства у малых предприятий по предоставлению бухгалтерской отчетности возникли сравнительно недавно, часть юридических лиц предоставляли такую отчетность и за более ранние периоды [17]. Это было вызвано рядом обстоятельств: использованием общей системы налогообложения, спецификой видов деятельности и т.п. Поэтому по некоторым малым предприятиям из реестра можно собрать бухгалтерские данные за более ранние периоды, начиная с начала 2000-х годов. Для

рассматриваемого нами примера г. Юрги наиболее массово такая отчетность присутствует, начиная с 2007 г. Поэтому и установим данный год в качестве начала периода сбора данных. В случае другого исследуемого города год начала периода загрузки данных может быть определен как ранее 2007 г., так и позднее. Все будет зависеть от объема представленных бухгалтерских отчетов на соответствующих ресурсах.

Таким образом, период сбора данных (и последующего исследования) определен с 2007 г. по 2016 г. – это составляет 10 лет и уже может обеспечить качественный анализ взаимовлияния для выбранного муниципалитета.

4.1.3 Загрузка данных

В работе [38] описываются пять наиболее популярных сервисов для проверки контрагентов, которые позволяют получать бухгалтерскую отчетность: «Прима-Информ», «Контур.Фокус», «СПАРК», «СБИС» и «Интегрум». В заключении исследования [38] системы «Контур.Фокус» и «СПАРК» определяются как наиболее функциональные. При этом система «Контур.Фокус» дешевле аналога [38]. Поэтому на основании соотношения «цена/качество» остановим свой выбор на системе «Контур.Фокус».

Выбранный в качестве источника загрузки данных сервис обладает современным инструментом прикладного программирования «API Контур.Фокус» [37], включающем в себя широкую функциональность, предназначенный для автоматизации широко спектра задач: заполнение и верификация реквизитов контрагентов, проверка контрагентов с использованием методик «Контур.Фокуса», загрузка бухгалтерской отчетности и т.п. Дополнительными преимуществами сервиса «API Контур.Фокус» является большой набор программных методов (на текущий момент их 26), вызываемых по протоколу HTTPS. Ответ сервер может возвращать в одном из двух форматов (JSON или XML), который затем можно загрузить и обработать.

Для загрузки бухгалтерской отчетности, содержащей показатели, необходимо использовать метод «buh» («Показатели бухгалтерской

отчетности»). Данный метод возвращает полный набор показателей со значениями из годовой бухгалтерской отчетности предприятий по формам «Бухгалтерский баланс» и «Отчет о финансовых результатах».

Для автоматической загрузки данных в используемую систему было разработано программное обеспечение. Разработка заключалась в создании специальной подсистемы для ранее разработанного программного продукта «Информационная система для исследования малых предприятий» (ИСИМП) [12].

Созданная подсистема позволяет загружать бухгалтерскую отчетность с сервиса «Контур.Фокус» в формате XML по каждому малому предприятию из списка исследования (определённому в пункте 4.1.1) и разделять каждый из регламентированных отчетов по годам и отдельным показателям. Кроме загрузки данных, подсистема анализирует уже ранее внесенные в ИСИМП данные, позволяя их дополнить или заменить. На рис. 4.1.1 показан пример работы с загружаемыми данными.

Следует отметить, что в предоставленной электронной отчетности по форме «Бухгалтерский баланс» часть данных итоговых показателей разделов для части ПМБ не были рассчитаны, хотя их составляющие показатели присутствовали в отчетности. Поэтому возникла необходимость их автоматически рассчитать, что и было сделано путём соответствующей доработки ИСИМП.

Как уже было сказано ранее, часть юридических лиц предоставляли бухгалтерскую отчетность и за более ранние периоды. Поэтому по некоторым малым предприятиям г. Юрга присутствуют бухгалтерские отчеты и за более ранние периоды, начиная с 2007 г. Однако, система «API Контур.Фокус» не позволяет автоматизировать процесс загрузки значений показателей за эти периоды. И данные до 2013 года необходимо вносить вручную из сервиса «Контур.Фокус». Для частичной автоматизации данного рутинного процесса в ИСИМП был создан еще один инструмент – обработка, позволяющая заполнить данные контрагента по ИНН. На рис. 4.1.2 показан пример работы с данным

инструментом. Обработка позволяет предварительно подготовить список показателей по годам, в который затем необходимо вручную занести данные. На основании внесенных значений происходит создание и запись объектов, предназначенных для сохранения полученных данных в ИСИМП.

Основное Отбор по показателям

Реестр для исследований: Ссылка на объект: Сибсервис Следующее ПМБ ОГРН: 1094222000168 Открыть в фокусе

Загрузка показателей Установить все галочки Примечание Создать документы или Данных нет

Отправляемая команда на фокус: <https://focus-api.kontur.ru/api3/buh?key=e31ba6341a8e9caac3854b>

В документ	Год	Преддущий год	N	Строка с данными
<input type="checkbox"/>	2012	<input type="checkbox"/>	1	2013,"organizationType":"Small","form1":{"code":1150,"name":"Материальные внеоборотные активы"},"st...
<input type="checkbox"/>	2013	<input type="checkbox"/>	2	2013,"organizationType":"Small","form1":{"code":1150,"name":"Материальные внеоборотные активы"},"st...
<input type="checkbox"/>	2014	<input type="checkbox"/>	3	2014,"organizationType":"Small","form1":{"code":1150,"name":"Материальные внеоборотные активы"},"st...
<input type="checkbox"/>	2015	<input type="checkbox"/>	4	2015,"organizationType":"Small","form1":{"code":1150,"name":"Материальные внеоборотные активы"},"st...

Показатель	Значение показате...	Год
Финансовые вложения (мат. внеоборо...	14,000	2012
Дебиторская задолженность (фин. и д...	53,000	2012
Денежные средства и денежные эквив...	518,000	2012
Итого по разделу III (Капитал и резерв...	584,000	2012
Кредиторская задолженность	1,000	2012
БАЛАНС	585,000	2012
Выручка	9 870,000	2012
Себестоимость продаж (расходы по об...	9 239,000	2012
Прочие расходы	113,000	2012
Чистая прибыль (убыток)	616,000	2012
Текущий налог на прибыль	-98,000	2012

Показатель	Значение показате...	Год
ЧистПрибБазПериод_1\	1,688	2012
КредЗадолженность_Баланс_V	0,002	2012
БАЛАНС	585,000	2012
Дебиторская задолженность (фин. и...	53,000	2012
ДенежныеСредства_Баланс_Л	0,885	2012
Чистая прибыль (убыток)	616,000	2012
Себестоимость_Выручка_V	0,936	2012
Текущий налог на прибыль	-98,000	2012
Денежные средства и денежные экв...	518,000	2012
Себестоимость продаж (расходы по ...	9 239,000	2012
Капитал\Резервы_Баланс_Л	0,998	2012
Прочие расходы	113,000	2012
Выручка	9 870,000	2012
ЧистаяПрибыль_Выручка_Л	0,062	2012
Кредиторская задолженность	1,000	2012
Итого по разделу III (Капитал и резер...	584,000	2012
Новые виды деятельности	2,000	2012
Итого по разделу II (Оборотные акт...	571,000	2012
Итого по разделу V (Краткосрочные...	1,000	2012

Рис. 4.1.1 – Пример загрузки данных из внешних источников

Основное

Реестр для исследований: Реестры для исследова... Ссылка на объект: Био-Мед Следующее ПМБ ОГРН: 1024202001581

Тек примечания: Открыть в фокусе

Год С: 2007 Год по: 2015 Год шблон: 2015 Загрузка показателей Создать документы

В документ	Год	N	Показатель	Значение показате...	Год
<input type="checkbox"/>	2009	1	Итого по разделу I (Внеоборотные активы)		2009
<input type="checkbox"/>	2010	2	Финансовые вложения (мат. внеоборотные активы)		2009
<input type="checkbox"/>	2011	3	Итого по разделу II (Оборотные активы)		2009
<input type="checkbox"/>	2012	4	Заласы		2009
			Дебиторская задолженность (фин. и другие оборотные акти...		2009
			Денежные средства и денежные эквиваленты		2009
			Итого по разделу III (Капитал и резервы)		2009
			Итого по разделу V (Краткосрочные обязательства)		2009
			Краткосрочные заемные средства		2009
			Кредиторская задолженность		2009
			Прочие обязательства		2009
			БАЛАНС		2009
			Выручка		2009
			Себестоимость продаж (расходы по обычной деятельности)		2009
			Проценты к уплате		2009
			Прочие доходы		2009
			Прочие расходы		2009
			Чистая прибыль (убыток)		2009
			Текущий налог на прибыль		2009
			Совокупный финансовый результат периода		2009
			Совокупный финансовый результат периода_Выручка_Л		2009
			Итого по разделу I (Внеоборотные активы) - Баланс		2009
			Итого по разделу II (Оборотные активы) - Баланс		2009
			Итого по разделу III (Капитал и резервы) - Баланс		2009
			Итого по разделу V (Краткосрочные обязательства) - Баланс		2009
			Финансовые вложения (материальные внеоборотные активы)		2009

Рис. 4.1.2 – Пример ручного заполнения данных контрагента по периодам

В таблице 4.1.2 приведены данные по числу малых предприятий г. Юрга за соответствующие периоды, для которых были загружены значения показателей бухгалтерской отчетности.

Таблица 4.1.2 – Количество исследуемых малых предприятий г. Юрга по годам

№ периода	Год	Количество малых предприятий с показателями, попавших в выборку для исследования, шт.
1	2007	41
2	2008	43
3	2009	41
4	2010	54
5	2011	59
6	2012	105
7	2013	252
8	2014	291
9	2015	331
10	2016	300
ИТОГО		1517

4.2 Обзор муниципальных информационных систем

Как уже было сказано ранее, система управления социально-экономическими отношениями в нашей стране состоит из государственного управления и местного самоуправления [1].

Особое внимание к муниципальным образованиям вызвал Федеральный закон №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 6 октября 2003 г., вступивший в юридическую силу с 01.01.2006 г. Конечная цель закона – повышение эффективности власти на всех уровнях. С момента вступления закона остро встала задача автоматизации основных направлений деятельности города.

Разработками программных продуктов для управления муниципальными образованиями занимаются ведущие российские вендоры [1]: «Парус», «1С», «Барс Груп», «НПО Криста», «Пингвин Софтвер» и др.

Муниципальная информационная система (МИС) является специализированной программно-информационной средой, используемой для накопления, сохранения, всестороннего анализа и передачи информации в интересах городской администрации, населения и бизнес-структур [78]. МИС выступает в качестве СППР. Такие ИС можно классифицировать на две большие группы (таблица 4.2.1).

Таблица 4.2.1 – Основная классификация подходов к разработке МИС

Комплексные МИС, включающие в себя сразу все основные модули для управления социально-экономическими блоками городской экономики	МИС, состоящие из отдельных программных продуктов для управления определёнными городскими задачами и объединённые в одну систему специализированными механизмами интеграции
Подобный подход в создании МИС используют ранее названные компании-разработчики «Корпорация Парус», «Барс Групп», «НПО Криста» и другие.	В этом направлении развивается компания «1С» и её партнёры (дистрибьюторы и партнёры-франчайзи).

Примером первого комплексного подхода может служить автоматизированная система «Администрация муниципального образования» компании «НПО Криста» [71]. Данная МИС предназначена для автоматизации накопления, обработки, хранения и анализа информации администраций муниципальных образований.

Что касается второго подхода к созданию МИС, то здесь хорошим примером служат разработки компании «1С», используемые для управления муниципальным образованием [39]. В таблице 4.2.2. представлены основные виды ИС (по направлениям задач управления) и примеры программных продуктов. Данная таблица также позволяет увидеть основной список задач в процессе управления городом, которые могут быть автоматизированы.

Таблица 4.2.2 – Виды информационных систем для автоматизации отдельных управленческих задач в муниципалитетах

№	Вид информационной системы	Пример программы
1.	ИС для автоматизации бухгалтерского и налогового учета муниципальных образований	«1С:Бухгалтерия государственного учреждения 8»
2.	ИС для автоматизации зарплатного и кадрового учета муниципальных образований	«1С:Зарплата и кадры государственного учреждения»
3.	ИС для автоматизации процессов планирования, подготовки и проведения муниципальных закупок в соответствии с нормативно-правовыми актами	«1С:Государственные и муниципальные закупки»

№	Вид информационной системы	Пример программы
4.	Системы для автоматизации составления консолидированной бюджетной отчетности, а также произвольной статистической и аналитической отчетности.	«1С:Бюджетная отчетность» «1С:Свод отчетов»
5.	ИС для автоматизации деятельности органов, организующих исполнение бюджетов городских поселений.	«1С:Бюджет поселения 8» «1С:Бюджет муниципального образования 8» «1С:Предприятие 8. Государственные и муниципальные задания»
6.	Информационные системы для учета и контроля обращений граждан и организаций в соответствии с законодательством.	«1С:Учет обращений»
7.	ИС для автоматизации деятельности уполномоченных органов исполнительной власти в части управления государственным или муниципальным имуществом, автотранспортом и т.п.	«1С:Реестр государственного и муниципального имущества» «1С:Предприятие 8. Управление Автотранспортом.» «1С:Предприятие 8. МТО Материально-техническое обеспечение» «1С:Предприятие 8. Инвентаризация и управление имуществом»
8.	Системы для автоматизации процессов планирования, утверждения, мониторинга реализации и оценки эффективности целевых муниципальных инвестиционных программ	«1С:Предприятие 8. Управление целевыми программами»
9.	ИС для автоматизации процессов консолидации, первичной обработки и ведения нормативно-справочной информации	«1С:Предприятие 8. MDM Управление нормативно-справочной информацией»
10.	ИС для автоматизации работы служб технической поддержки, ведения учета оборудования и программного обеспечения	«1С:ITIL Управление информационными технологиями предприятия»

№	Вид информационной системы	Пример программы
11.	ИС для комплексного решения широкого спектра задач автоматизации учета документов, взаимодействия сотрудников, контроля и анализа исполнительской дисциплины в муниципальных учреждениях	«1С:Документооборот государственного учреждения 8»

В результате проведенного анализа существующих МИС не было найдено ни специализированного модуля (в случае комплексных МИС), ни отдельного вида ИС для управления поддержкой городского малого бизнеса. Таким образом, автору данной работы было необходимо разработать такой программный продукт. Наиболее оптимальным подходом к решению этой задачи является создание специализированного модуля для ранее разработанного автором программного продукта ИСИМП [12].

4.3 Информационная система для исследования малых предприятий

4.3.1 История развития информационной системы

В 2006 г. автором настоящего исследования была разработана и в 2007 г. зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности «Информационная система оценки и анализа инвестиционной привлекательности предприятий, эффективности бизнеса и инвестиционных проектов». Тогда система базировалась на функциональности платформы «1С:Предприятие 7.7» и отвечала всем необходимым функциональным требованиям, существовавшим на тот момент времени.

По мере развития платформы «1С» и требований к функциональности разработанной системы потребовалась её доработка и перевод на более актуальную платформу «1С:Предприятие 8.2». Вместе с изменением во внешнем виде и функциональных возможностях было изменено и название ИС – она стала называться «Информационная система для оценки и анализа деятельности предприятий малого бизнеса». Возможности доработанной системы были высоко оценены специалистами, и разработанная автором ИС

получила в 2012 году серебряную медаль на Международной выставке научно-технических и инновационных разработок «Измерение, мир, человек» в г. Барнауле.

После появления новой платформы «1С:Предприятие 8.3» и расширения числа и сложностей новых задач перед разработанной информационной системой (загрузки данных по малым предприятиям из интернет источников, автоматизации рутинных процессов и т.п.), возникла необходимость в доработке программы. Начиная с 2015 г. программа была переведена на платформу «1С:Предприятие 8.3». С момента перевода информационная система получила новое название – «Информационная система для исследования малых предприятий» ИСИМП (15).

В таблице 4.3.1 приведено подробное описание истории развития ИСИМП, начиная с 2006 г., затрагивающие смену названий ИС, информацию о публикациях и появление новой функциональности.

Таблица 4.3.1 – Этапы развития программного обеспечения ИСИМП

Название информационной системы, год появления, номер редакции	Информационная система оценки и анализа инвестиционной привлекательности предприятий, эффективности бизнеса и инвестиционных проектов 2006 г. редакция 1.0
Версия платформы	1С:Предприятие 7.7
Основная функциональность	<ul style="list-style-type: none"> • экономическая экспертиза инвестиционных проектов; • выбор наиболее эффективного из множества инвестиционных проектов, построенных на разных методологических схемах; • расчёт и прогнозирование значения наиболее важных экономических показателей инвестиционного проекта; • построение графиков, диаграмм и таблиц по результатам проведенного анализа.
Награды, количество и тип публикаций	Регистрация в Федеральной служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам РФ, г. Москва, свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007610021 от 09.01.2007. Прохождении в финальный тур Всероссийского конкурса научных работ аспирантов и молодых ученых по

	<p>направлению «Создание и развитие новых высокотехнологичных проектов и компаний», организованного университетом «Московский институт стали и сплавов», 2009 г.</p> <p>6 докладов на Всероссийских конференциях 2 доклада на Международных конференциях 5 публикаций в журналах из перечня ВАК РФ</p>
Новое название информационной системы, год доработки, номер редакции	<p>Информационная система для оценки и анализа деятельности предприятий малого бизнеса 2012 г. редакция 1.5</p>
Версия платформы	1С:Предприятие 8.2
Добавленная функциональность (дополнительно к ранее разработанной)	<ul style="list-style-type: none"> • экономическая экспертиза видов деятельности; • моделирование деятельности предприятия, осуществляющего одновременно несколько видов деятельности; • оценка развития предприятия в соответствии с планом.
Награды, количество и тип публикаций	<p>Серебряная медаль на Международной выставке научно-технических и инновационных разработок «Измерение, мир, человек», г. Барнаул, 2012 г.</p> <p>3 доклада на Всероссийских конференциях 2 доклада на Международных конференциях 3 публикаций в журналах из перечня ВАК РФ</p>
Новое название информационной системы, год доработки, номер редакции	<p>Информационная система для исследования малых предприятий 2014 г. редакция 2.2</p>
Версия платформы	1С:Предприятие 8.3
Добавленная функциональность (дополнительно к ранее разработанной)	<ul style="list-style-type: none"> • аналитика появления новых видов деятельности и новых малых предприятий; • возможность объединять и работать с изучаемыми предприятиями в одном реестре для исследования; • управление микропоказателями малого бизнеса моногорода с возможностью формирования плана мероприятий и городского бюджета; • автоматизированная загрузка данных малых предприятий из внешних источников; • и др.

Награды, количество и тип публикаций	4 доклада на Всероссийских конференциях 2 доклада на Международных конференциях 5 публикаций в журналах из перечня ВАК РФ 1 статья из реферативной базы данных Web of Science
--	--

В качестве примера, на рис. 4.3.1 приведено графическое отображение алгоритма поиска новых ВД у малых предприятий по отношению к году, с которого начинается исследование. Дополнительно рассчитывался период появления новых ВД по отношению к году образования предприятия.



Рис. 4.3.1 – Схема алгоритма поиска новых ВД у малых предприятий

Также, в качестве примера, раскрывающего функциональные возможности ИСМП в текущей версии, на рис. 4.3.2 приведена часть сформированного отчета, который в табличном виде демонстрирует результаты поиска новых видов деятельности у малых предприятий согласно ранее приведенной схеме. Исходя из продемонстрированных значений, мы можем сделать ряд выводов: у ПМБ с кодовым обозначением 31 в год образования (2007 г.) было зафиксировано два вида деятельности (с кодами 25 и 27), после чего через 7 лет в 2014 году компания добавила к ним три новых ВД (с кодами 49, 52 и 68); малое предприятие с кодом 33 в год своей регистрации отразило в своих документах четыре ВД, через 5 лет оно запустили два новых ВД и через 9 лет (с момента регистрации) ещё один новый ВД (с кодом группы 52 по ОКВЭД);

ПМБ с кодом 35 в 2004 г. начало свою деятельность с тремя основными ВД (72, 74, 93), и затем в 2007, 2009 и 2010 гг. компания зарегистрировала ещё по одному новому ВД (68, 47 и 52 соответственно).

Код ПМБ		000000031									
	2 007	25	27	2 014	49	52	68				
	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах				
Итого					7	7	7				
Код ПМБ		000000033									
	2 004	46	47	50	85	2 009	01	77	2 013	52	
	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	
Итого							5	5		9	
Код ПМБ		000000035									
	2 004	72	74	93	2 007	68	2 009	47	2 010	52	
	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	Срок в годах	
Итого						3		5		6	

Рис. 4.3.2 – Результат работы алгоритма по поиску новых ВД у ПМБ

В дальнейших пунктах приводятся алгоритмы и пример практической работы с ИСИМП с точки зрения новой подсистемы, позволяющей управлять микропоказателями малого бизнеса моногорода через управление его мезопоказателями.

4.3.2 Алгоритмы работы подсистемы управления городскими мероприятиями

Алгоритмы работы подсистемы управления городскими мероприятиями включают в себя два основных блока: блок выбора городских мероприятий (рис. 4.3.3) и блок управления микропоказателями (рис. 4.3.4).

В первом блоке необходимо сформировать список всех возможных городских мероприятий, с помощью которых можно управлять городским малым бизнесом. Затем необходимо привязать каждое из возможных мероприятий к одной из трёх мезостратегий.

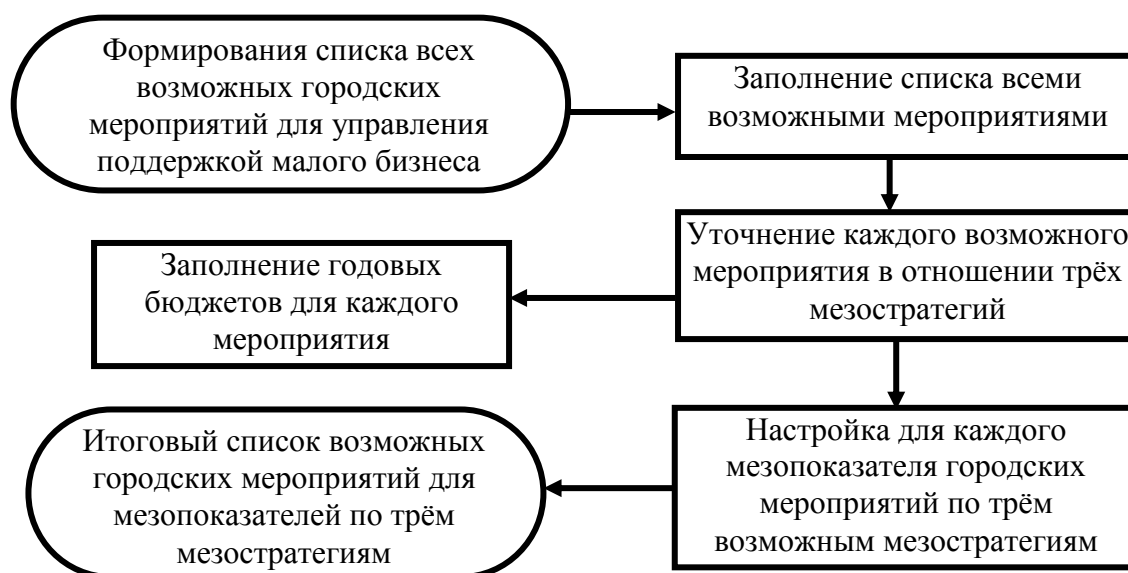


Рис. 4.3.3 – Алгоритм выбора городских мероприятий

Второй блок предназначен для управления микропоказателями малого бизнеса. Он включает определение горизонта планирования, списка малых предприятий, получение данных по городским показателям и показателям малого бизнеса. Также необходимо выбрать модель управления бизнесом, установить плановые значения показателей, их ограничения, веса, приоритеты и т.п. Также следует указать, будет происходить управление всем малым бизнесом или отдельными отраслями. В результате получим план городских мероприятий по поддержке малого бизнеса с рассчитанным бюджетом на их выполнение.

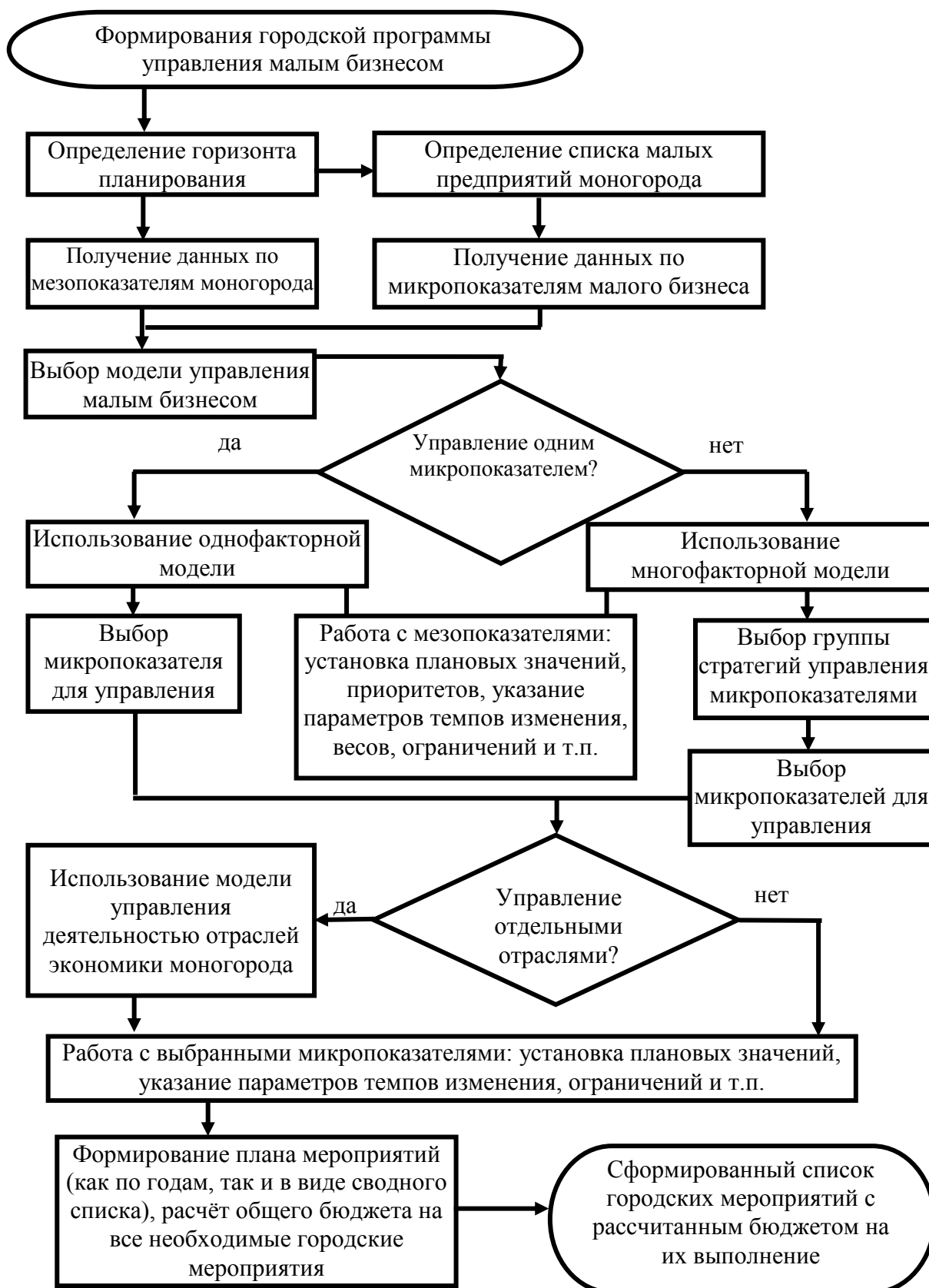


Рис. 4.3.4 – Алгоритм управления мезо- и микропоказателями

4.4 Пример работы с разработанным программным продуктом

4.4.1 Формирование группы экспертов для работы с системой

Для практического применения разработанных моделей управления поддержкой малого бизнеса необходимо, чтобы команда управленцев выбранного муниципального образования сформировала определённые критерии и цели. Данные ориентиры позволят ИСИМП сформировать итоговую программу городских мероприятий. Участники такой управленческой команды являются ни кем иным, как экспертами в области муниципального управления и развития малого предпринимательства. Значит, для решения задачи необходимо использовать методы экспертного анализа.

Для использования экспертного метода необходимо сформировать группу экспертов, которая и будет определять приоритеты мезопоказателей, выбирать модели управления микропоказателями, оценивать необходимые ограничения и т.д.

Работа группы экспертов состоит из следующих процедур:

- непосредственная подготовка группы экспертов;
- оценка компетентности экспертов;
- индивидуальная работа экспертов над оценкой по критериям;
- расчёт групповой оценки;
- оценка согласованности решений экспертов.

Так как в процессе оценки необходимы как городские мезопоказатели, так и микропоказатели малого бизнеса, то необходимо, чтобы в группе экспертов было равное число специалистов по городским показателям (управлению муниципалитетом) и специалистов по поддержке малого предпринимательства (представителей самого малого бизнеса).

Если исходить из типовых муниципальных постановлений о поддержке и развитии малого и среднего предпринимательства (например, [79]), то со стороны города экспертами выступают глава города, его заместитель по экономическим вопросам и не менее двух специалистов из соответствующих

отделов по социально-экономическому развитию города и поддержке МБ. В этом случае, для соблюдения баланса представителей бизнеса, со стороны МБ должно быть представлено аналогичное число специалистов, т.е. не менее четырёх экспертов. Получается, что в состав группы должно входить не менее восьми экспертов. Для усреднения оценок экспертов будет применяться метод взвешенных экспертных оценок [31].

Пусть имеется ряд экспертов $e_i, i=1, \dots, n$, каждый из которых будет характеризоваться собственной оценкой компетентности c_i . Все участники экспертной группы независимо друг от друга осуществляют оценку показателей модели управления $p_j, j=1, \dots, m$. В итоге мы получим матрицу оценок экспертами показателей модели (таблица 4.4.1).

Таблица 4.4.1 – Матрица экспертных оценок

Эксперты	Показатели модели				
	p_1	...	p_j	...	p_m
e_1	r_{11}	...	r_{1j}	...	r_{1m}
...
e_i	r_{i1}	...	r_{ij}	...	r_{im}
...
e_n	r_{n1}	...	r_{nj}	...	r_{nm}

Групповая экспертная оценка определяется как:

$$W = \sum_{i=1, j=1}^{n, m} r_{ij} c_i, \quad (4.4.1)$$

где r_{ij} – оценка i -го эксперта по j -го показателя модели,

c_i – относительный коэффициент компетентности i -го эксперта, который находится как:

$$c_i = \frac{R_i}{\sum_{i=1}^n R_i} \quad (4.4.2).$$

При этом следует учитывать, что компетентность эксперта зависит от множества факторов: специализации, опыта работы, уровня образования, мировоззрения, научных достижений и др.

Компетентность всей группы экспертов находится по формуле:

$$R_i = \frac{(10 \times Ru + Ra)}{2}, \quad (4.4.3)$$

где Ru и Ra – это коэффициенты, характеризующие информированность и компетентность эксперта в области управление развитием и поддержкой малого бизнеса в моногороде. Коэффициент Ru рассчитывается по результатам самооценки эксперта (таблица 4.4.2).

Таблица 4.4.2 – Шкала самооценки экспертов

№ п/п	Оценка	Описание оценки
1.	0	Эксперт совсем не знает проблемы
2.	1/3	Эксперт поверхностно знаком с проблемой, но она входит вокруг его интересов
3.	4/6	Эксперт знаком с проблемой, но не принимает непосредственное участие в ее решении
4.	7/9	Эксперт знаком с проблемой и принимает непосредственное участие в ее решении
5.	1	Эксперт отлично знает проблему

Показатель Ra вычисляется в результате суммирования баллов ответов экспертов в соответствии с таблицей 4.4.3 (31).

Таблица 4.4.3 – Матрица оценок компетентности экспертов

Критерии для оценивания (аргументированность)	Шкала для оценивания экспертов		
	высокая	средняя	низкая
Уровень образования	2	1	0
Практический опыт	3	2	1
Знание предметной области	3	2	2
Знакомство с решением аналогичных задач в других странах мира	1	0,5	0
Интуиция и способность решать творческие и нестандартные трудно формализуемые задачи	1	0,5	0

Далее рассчитывается согласованность мнений экспертов. Одним из способов решения задачи согласованности является использование в качестве критерия согласованности показателя вариации экспертных оценок. Коэффициент вариации служит для оценки однородности совокупности. При этом совокупность оценок считается однородной (а оценки, выставленные экспертами, согласованными), если коэффициент вариации составляет не более 0,33 [30]. Другим подходом для определения меры согласованности оценок группы экспертов является использование дисперсионного коэффициента конкордации (коэффициент согласия) [27].

Коэффициент конкордации вычисляется по формуле [27]:

$$W = \frac{12 \times S}{d^2 \times (m^3 - m) - d \times \sum_{s=1}^d T_s}, \quad (4.4.4)$$

где показатель связанных рангов в s -й ранжировке $T_s = \sum_{k=1}^{H_s} (h_k^3 - h_k)$, H_s - число групп равных рангов в s -й ранжировке, h_k - число равных рангов в k -й группе связанных рангов при ранжировке s -м экспертом, $S = \sum_{i=1}^m \left(\sum_{s=1}^d r_{is} - \bar{r} \right)^2$, r_{is} - ранг, присваиваемый s -м экспертом i -му объекту, \bar{r} - оценка математического ожидания, m - число ранжируемых объектов, d - количество экспертов.

Если все ранжировки экспертов одинаковы, то коэффициент конкордации будет равен единице, если же все ранжировки различны - тогда равен нулю [82]. Коэффициент конкордации является оценкой истинного значения коэффициента и, следовательно, представляет собой случайную величину. Для определения значимости оценки коэффициента конкордации необходимо знать распределение частот для различных значений числа экспертов и количества оцениваемых объектов. Распределение частот может быть определено по статистическим таблицам.

4.4.2 Работа с информационной системой

Как уже было сказано выше, в настоящей работе приводится описание работы с ИСИМП в части планирования и управления городскими мероприятиями, направленными на повышение эффективности малого бизнеса.

Первым этапом является формирование общего списка городских мероприятий. Здесь специалистами в области муниципального управления формируется общий список возможных мероприятий, которые городские власти могут осуществлять. Для отражения влияния каждой из мезостратегий в рамках одного и того же мероприятия необходимо создать общую группу для конкретного мероприятия. Затем в созданной группе создаются мероприятия для каждой из трёх возможных мезостратегий (рис. 4.4.1). Для каждого мероприятия можно указать годовой бюджет для выбранного муниципального образования. При этом можно учесть годовое значение бюджетного финансирования конкретного мероприятия, указав год начала действия нового значения (рис. 4.4.2).

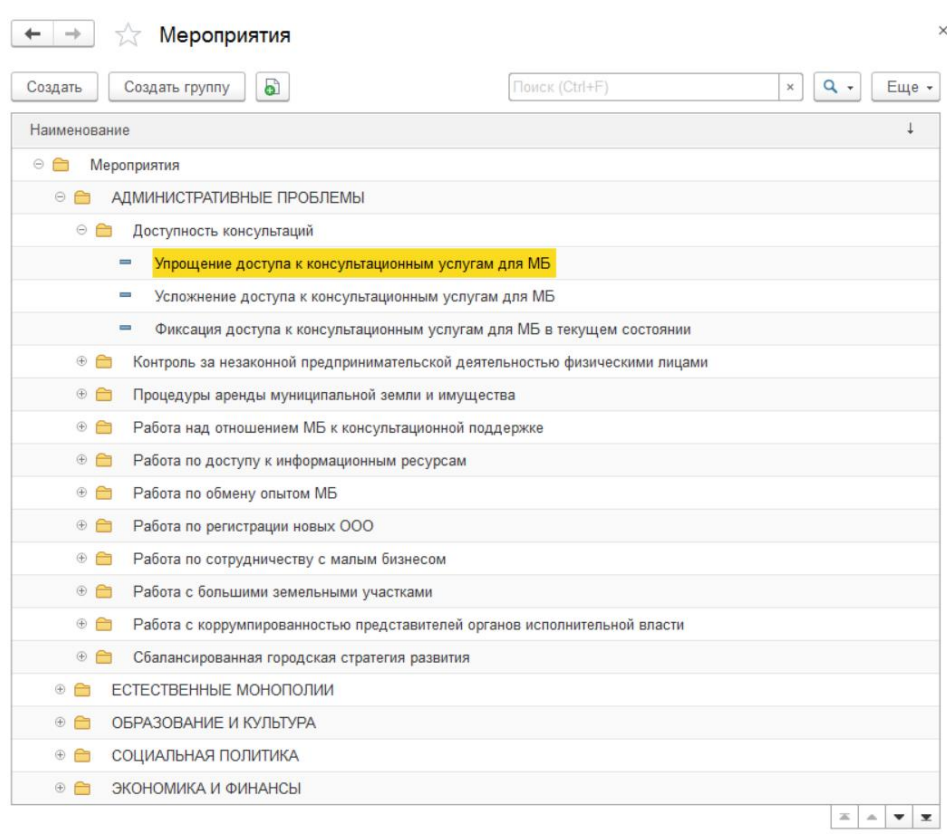


Рис. 4.4.1 – Сгруппированный список возможных городских мероприятий

Следующим шагом является выбор для каждого мезопоказателя одного городского мероприятия для каждой из трёх возможных мезостратегий. На рис. 4.4.3 представлен пример выбора мероприятий для управления одним из городских мезопоказателей.

Снижение ставки на ЕНВД (Мероприятия)

Основное | Годовой бюджет мероприятия | Состав мероприятий

Годовой бюджет мероприятия

Создать | Поиск (Ctrl+F) | Ещё ▾

Период ↓	Муницип...	Мероприятие	Бюджет мероприятия
01.01.2007	г. Юрга	Снижение ставки на ЕНВД	20 070,00
01.01.2010	г. Юрга	Снижение ставки на ЕНВД	20 100,00
01.01.2014	г. Юрга	Снижение ставки на ЕНВД	20 140,00
01.01.2018	г. Юрга	Снижение ставки на ЕНВД	20 180,00

Рис. 4.4.2 – Заполнение годового бюджета одного из мероприятий

УТИ (Показатели)

Основное | Состав мероприятий

Состав мероприятий

Создать | Поиск (Ctrl+F) | Ещё ▾

Мезофактор	Вид мезостратегии	Мероприятие
Мероприятия по ставке ЕНВД		
УТИ	Мезостратегия роста	Снижение ставки на ЕНВД
УТИ	Мезостратегия снижения	Увеличение ставки на ЕНВД
УТИ	Мезостратегия балансирования	Ставка ЕНВД без изменений
По муниципальным грантам в адрес ИП		
УТИ	Мезостратегия роста	Увеличение числа муниципальных гра...
УТИ	Мезостратегия снижения	Снижения числа муниципальных грант...
УТИ	Мезостратегия балансирования	Постоянное число муниципальных гра...

Рис. 4.4.3 – Выбор мероприятий для управления мезопоказателем по возможным стратегиям

На рис. 4.4.4 приведена форма элемента выбора мероприятия для выбранного мезопоказателя и одной из трёх мезостратегий.

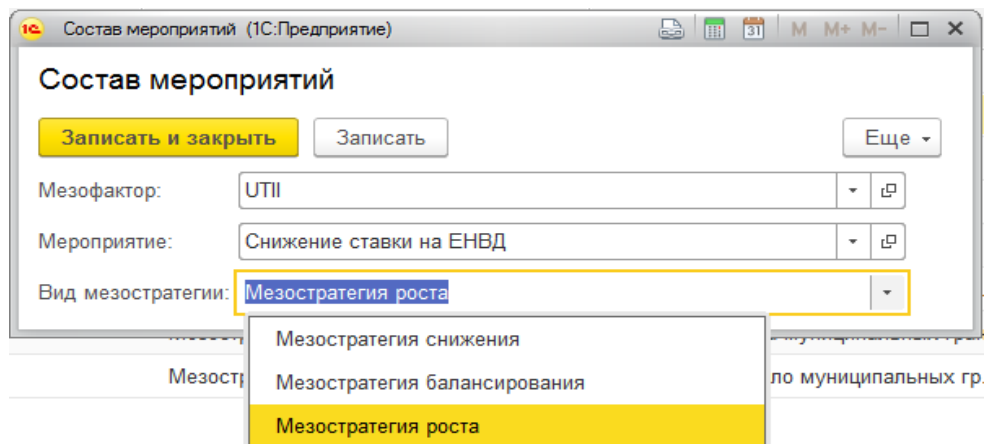


Рис. 4.3.4 – Работа с мероприятиями для мезопоказателя по мезостратегиям

После этого необходимо создать документ «Управление микропоказателями малого бизнеса» и указать все необходимые параметры (рис. 4.4.5):

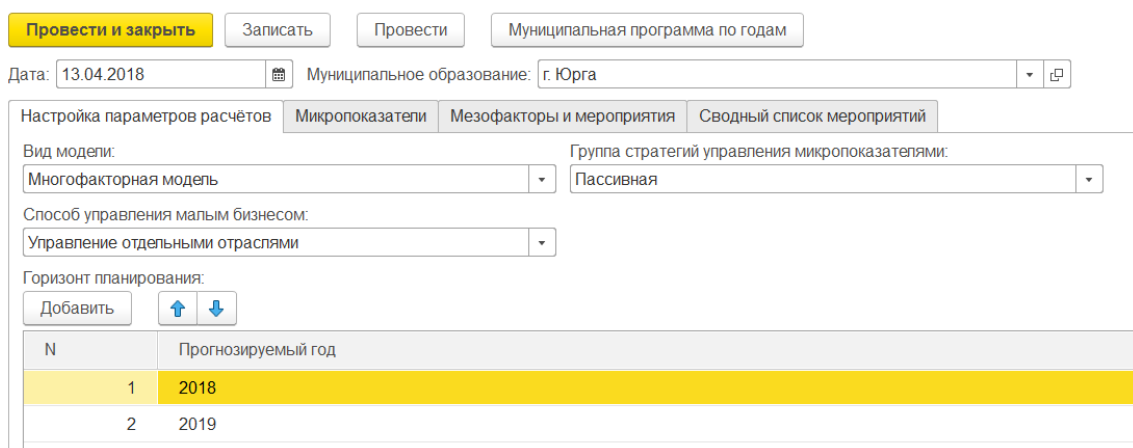


Рис. 4.4.5 – Настройка параметров документа управления

1. Муниципальное образование, для которого формируется программа мероприятий.
2. Вид модели – однофакторная модель (управление только одним из микропоказателей) или многофакторная модель (управление всеми микропоказателями).
3. Группа стратегий управления микропоказателями – активная, пассивная или активно-пассивная.

4. Способ управления малым бизнесом – управление всем малым бизнесом в целом или управление отдельными отраслями городского МБ.

5. Горизонт планирования – количество лет для прогнозирования.

На закладке «Микропоказатели» (рис. 4.4.6) заполняется список микропоказателей, указывается исходное и желаемое значение каждого из микропоказателей, а также параметры темпов изменения, ограничений и т.п. Если указан способ управления малым бизнесом по отдельным отраслям, то такие настройки необходимо выполнить в отношении каждой отрасли.

Настройка параметров расчетов		Микропоказатели	Мезофакторы и мероприятия	Сводный список мероприятий
Добавить		↑ ↓		Еще
Приоритет	Отрасль экономики	Микропоказатели:		
5	Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	Микропоказатель, Название, Вид изменения микропоказателя		
4	Обработывающие производства	Исходное значение		
1	Производство и распределение электроэнергии и воды	Прогнозируемое значение		
6	Строительство	FAB-Внеоборотные активы к Балансу, Постоянное значение показателя		
12	Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств и ...	0,300		
10	Деятельность гостиниц и ресторанов	0,350		
7	Транспорт и связь	СAB-Оборотные активы к Балансу, Постоянное значение показателя		
11	Финансовая деятельность	0,700		
9	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	0,650		
2	Образование	CRB, Капитал и резервы к Балансу, Постоянное значение показателя		
3	Здравоохранение и предоставление социальных услуг	0,100		
8	Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных ...	0,100		
Значение микропоказателей по годам:				
Заполнить для выбранного микропоказателя				
Год	Нижнее ограничение	Исходное значение микропоказателя		
Темп изменения	Верхнее ограничение	Прогнозируемое значение микропоказателя		
2018	0,037	0,748		
		2,394		
2019		0,748		
	0,037	2,394		

Рис. 4.4.6 – Работа с микропоказателями отраслей малого бизнеса

После этого на закладке «Мезофакторы и мероприятия» (рис. 4.4.7) пользователь заполняет табличную часть с мезопоказателями: сам

Настройка параметров расчетов		Микропоказатели	Мезофакторы и мероприятия	Сводный список мероприятий
Мезофакторы:		Мероприятия по выбранному мезофактору:		
Работа с мероприятиями		Мероприятие		
Приоритет	Мезофактор, Название, Вид мезостратегии	Исходное зна...	Бюджет мероприятия	
Вес. коэфф.		Планируемое		
2	УПН, Единый налог на вмененный доход для отдельных видов деятельности, Мезостратегия ...	52 165,500	Снижение ставки на ЕНВД	
0,140		50 150,000	180 890,00	
1	НИЕ, Количество индивидуальных предпринимателей, Мезостратегия снижения	1 845,000	Отмена муниципальных грантов для развития ИП	
0,084		1 764,000		
3	NSE, Количество малых предприятий, Мезостратегия роста	749,000		
0,182		823,000		
4	РНТ, Налог на доходы физических лиц, Мезостратегия роста	362 935,600		
0,156		406 700,000		
8	ТП, Налоги на совокупный доход, Мезостратегия роста	50 650,000		
0,143		55 370,000		
5	АМНН, Среднемесячный номинальный доход на душу населения, Мезостратегия роста	20 539,000		
0,221		23 020,000		
6	РН, Численность населения, Мезостратегия снижения	81 396,000		
0,006		81 270,000		
7	NLME, Количество крупных и средних предприятий, Мезостратегия балансирования	10,000		
0,068		10,000		
Значение мезофакторов по годам:				
Заполнить для выбранного мезофактора				
Год	Нижнее ограничение	Исходное значение		
Темп изменения	Верхнее ограничение	Планируемое значение		
2018	0,052	0,994	52 165,500	
		1,739	51 258,000	
2019		0,994	51 258,000	
	0,052	1,739	50 150,000	

Рис. 4.4.7 – Работа с мезопоказателями и мероприятиями

мезопоказатель, его приоритет (устанавливается пользователем исходя из его важности для муниципалитета – от самого важного с приоритетом 1 до самого неважного с приоритетом 8), весовой коэффициент мезопоказателя и вид мезостратегии. Одновременно с этим в связанной табличной части «Мероприятия по выбранному мезофактору» будут автоматически заполняться связанные с этим мезопоказателем и видом стратегии мероприятия.

В завершении, на закладке «Сводный список мероприятий» необходимо заполнить итоговый список городских мероприятий, направленных на управление показателями малого бизнеса (рис. 4.4.8).

Год	Мероприятие	Бюджет мероприятия
2018	Снижение ставки на ЕНВД	20 140,00
2019	Снижение ставки на ЕНВД	20 140,00
2018	Отмена муниципальных грантов для развития ИП	
2019	Отмена муниципальных грантов для развития ИП	
2018	Упрощение регистрации новых ООО	100 000,00
2019	Упрощение регистрации новых ООО	100 000,00
2018	Поддержание текущего количества дошкольных учреждений	1 500 000,00
2019	Поддержание текущего количества дошкольных учреждений	1 500 000,00
		7 740 280,00

Рис. 4.4.8 – Сводный список мероприятий и их бюджет

Сформировать итоговый список мероприятий возможно автоматически по двум сценариям:

1. Непересекающимися мероприятиями – в итоговый список попадут только те мероприятия, которые не противоречат друг другу, т.е. не являются разными мероприятиями одной группы (в соответствии с рис. 4.4.1).

2. По приоритетам мезопоказателей – в первую очередь в список попадут мероприятия мезопоказателей с более высоким приоритетом. В случае

противоречия мероприятий из одной группы в итоговый список попадут мероприятия мезопоказателя с более высоким приоритетом.

Одновременно с этим система рассчитывает бюджет на каждый год для мероприятий из итогового списка и общий бюджет программы. Это будет выполнено согласно указанного горизонта планирования и внесённого на этапе заполнения списка возможных мероприятий годового бюджета каждого мероприятия.

Выводы по главе 4

1. Определены и подробно описаны основные этапы по подготовке и получению данных для исследования. Приведены источники и форматы первичных данных, а также условия попадания полученной информации в выборку для расчётов и анализа. Продемонстрированы примеры предварительной обработки загружаемых для исследования данных.

2. Для практического решения задачи управления поддержкой малого бизнеса моногорода необходимо использовать специализированную СППР. Был проведён сравнительный анализ существующих на рынке программных продуктов. В результате не было найдено ни одного специализированного программного решения, разработанного для управления поддержкой городского малого бизнеса. По этой причине было принято решение доработать ранее созданную автором информационную систему (ИСИМП) под задачу управления городским МБ.

3. Были разработаны новые алгоритмы по работе с городскими мероприятиями, мезостратегиями и микропоказателями малого бизнеса. В основу созданных алгоритмов легли одно- и многофакторные модели управления малым бизнесом моногорода, а также модель управления отраслями экономики моногорода, описанные в предыдущей главе диссертационной работы.

4. Разработанная на базе платформы «1С:Предприятие 8» СППР позволяет управлять микропоказателями малого бизнеса моногорода и даёт возможность сформировать городской план мероприятий, направленный на

повышение эффективности малого бизнеса. СППР также способна рассчитать бюджет, необходимый для выполнения всех запланированных мероприятий. Программный продукт в текущей редакции отвечает всем требованиям по эргономике и безопасности, предъявляемым к современным информационным системам. Информационная система зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности и проходит опытную эксплуатацию в администрации г. Юрга и в ЮТИ ТПУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе решена актуальная научно-практическая задача разработки комплексной методик, экономико-математических моделей и программного обеспечения поддержки принятия решений, направленных на повышение эффективности малого бизнеса в моногородах РФ. Решение данной задачи позволяет создать условия, способствующие стабилизации социально-экономической ситуации в моногородах России.

В соответствии с целями и задачами диссертационного исследования получены следующие основные результаты:

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, ряде коммерческих компаний, а также нашли своё применение в рабочих и научно-образовательных процессах ЮТИ ТПУ и ТУСУРа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизированные системы для ведения муниципального учета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://revolution.allbest.ru/programming/c00518299.html> (дата обращения: 10.04.2018).
2. Айвазян С.А. Прикладная статистика: Классификации и снижение размерности: Справ, изд. / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин; Под ред. С.А. Айвазяна.— М.: Финансы и статисти, 1989.— 607 с.
3. Алушкин Ю.А. Стратегическое планирование экономического развития и муниципальная экономическая политика в депрессивных муниципальных образованиях – моногородах // Экономика и управление. – 2011. – № 4 (66). – С.106-108.
4. Анимица Е.Г., Сбродова Н.В., Ивлева И.В. Исследование эволюции города: от зарождения, процветания к депрессии (на примере монопрофильного города) // Известия Уральского государственного экономического университета. 2011. № 2. С. 41–46.
5. Антонов Г.Д., Иванова О.П., Антонова И.С. Подход к управлению проектами диверсификации моногорода (на примере Кузбасса) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. №. 7. С. 15–22.
6. Антонова И.С. Моделирование инфраструктуры диверсификации экономики моногорода // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. 2016. Том 17, № 4. С.1104-1112.
7. Афонин И.В. Инновационный менеджмент и экономическая оценка реальных инвестиций. М.: Гардарики, 2009. С. 123.
8. Балаш О.С. Пространственное моделирование темпов роста численности населения городов России // Известия Саратовского университета. Сер.: Экономика. Управление. Право. 2014. Т. 14. Вып. 1. С. 80–86.
9. Белов А.А., Баллод Б.А., Елизарова Н.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / А.А. Белов, Б.А. Баллод, Н.Н. Елизарова. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 318с.

10. Бюджетные послания Главы города Юрга на 2008-2015 годы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.yurga.org/pagedata/00000187/Budjet2008.pdf> (дата обращения: 10.11.2016).

11. В Юрге прошло совещание рабочей группы по модернизации моногородов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://yugs.ru/novosti_2015/novosti_yurgi_i_yurginskogo_rajona/v_yurge_proshlo_sovewanie_rabochej_gruppy_po_modernizacii_monogorodov/. б.м.: (дата обращения: 15.02.2015).

12. Важдаев А.Н. Информационная система для исследования малых предприятий на предмет одновременного осуществления ими нескольких видов экономической деятельности. / А.Н. Важдаев // Известия ЮФУ. Технические науки, № 4, 2014. – 236 с. – с. 197-204.

13. Важдаев А.Н. Информационная система мониторинга появления новых видов экономической деятельности на малых предприятиях // Сборник научных трудов 18-й международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании». б.м.: 30-31 января 2018 г. /Под общ. ред. проф. Д.В. Чистова. Часть 2.– М.: ООО "1С-Паблишинг", 2018. 484 с.: ил. С. 244-247.

14. Важдаев А.Н. Исследование корреляции между динамикой макроэкономических показателей РФ и появлением новых видов экономической деятельности у малых предприятий моногорода / А.Н. Важдаев // Журнал «В мире научных открытий», Красноярск.: б.м.: Научной-инновационный центр, 2015 №10 (70). 294 с. – С. 108-118.

15. Важдаев А.Н. Применение принципа открытого управления в малых предприятиях с несколькими видами деятельности // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 5. – С.225-230.

16. Важдаев А.Н., Мицель А.А. DEA-анализ эффективности отраслей экономики моногорода // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15. № 12 (447). С. 2378-2390.

17. 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.

18. Важдаев А.Н. Формы взаимоотношений между субъектами экономики моногорода с позиции малого бизнеса // *Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции, 18-20 мая 2017 г., Юрга / б.м. : Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ); под ред. Д. А. Чинахова. Томск: Изд-во ТПУ, 2017. С. 154-156.*

19. 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: б.м. : сборник научных трудов IV Международной научной конференции. В 2 частях. Часть 1 / под ред. О.Г. Берестневой и др. Томск: Изд-во ТПУ. 2017. С. 198-202.*

20. 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.

21. 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: б.м. : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых ЮТИ ТПУ. 2015. С. 17-19.*

22. Волков А.А., Зайцев А.Г., Токмакова Е.В. Определение приоритетов развития региона на основе экономико-математического моделирования его экономического потенциала // *Региональная экономика: теория и практика*. 2015. №13 (37) С. 34-43.

23. Гафурова Г.Т., Нотфуллина Г.Н., Фукина С.П. Государственные закупки как инструмент развития малого и среднего предпринимательства в России // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, вып. 4. – С.1233–1243. doi 10.17059/2016–4–23.

24. Григорьев О. Эпоха роста. Лекции по неэкономике. Расцвет и упадок мировой экономической системы. – М.: Карьера Пресс, 2016. – 448 с.

25. Доклад Правительства РФ «О текущей социально-экономической ситуации в моногородах» 17 сентября 2017 г. Режим доступа: <http://government.ru/orders/selection/405/29731/> (дата обращения: 01.12.2017).

26. Доклад руководителя администрации Юргинского городского округа о достигнутых значениях показателей для оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов за 2012 год. б.м. : и их планируемых значениях на 3-летний период / Офиц. сайт администрации г. Юрги. URL: <http://www.adm.yrg.kuzbass.net/pagedata/00000536/doklad.pdf>.

27. Евланов Л. Г., Кутузов В. А. Экспертные оценки в управлении. – М.: Экономика, 2006.– 231с.

28. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rmsp.nalog.ru/search.html?mode=extended> (дата обращения: 15.09.2016).

29. Задача на 180 млрд руб.: как власти намерены решить проблему моногородов. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/07/08/2016/57a73fd09a7947c80a6d1dfc> (дата обращения: 05.11.2017).

30. Захарова А.А. Математическое и программное обеспечение стратегических решений об инновационном развитии региона: учебное пособие / А.А. Захарова, А.А. Григорьева; Юргинский технологический институт. – Томск.: б.м. : Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 211 с.

31. Зуб А.Т. Принятие управленческих решений. Теория и практика: учеб. Пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРАМ-М, 2010. – 400 с.: ил.

32. Зубаревич Н.В. Регионы России: неравенство, кризис, модернизация. М.: Независимый институт социальной политики, 2010. 160 с.
33. Иванова О.П., Антонов Г.Д. ТОСЭР в моногородах // ЭКО. 2017. № 3(513). С.120-133.
34. Иванова О.П., Антонова И.С. Моногород Юрга Кемеровской области: инвестиционная привлекательность проектов диверсификации экономики // ЭКО. – 2011. – №6. – С.158-170.
35. Иванова О.П., Антонова И.С., Антонов Г.Д. Развитие моногородов и управление инвестиционной привлекательностью: монография. М. : Инфра-М, 2016. 260 с.
36. Иваньковский С.Л., Былинская А.А., Иваньковская Н.А. Моногорода в народном хозяйстве страны: развитие, проблемы, перспективы // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2011. – № 5-2. – С.91-97.
37. Информационная система «Контур.Фокус». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://focus.kontur.ru/capabilities> (дата обращения: 12.02.2017).
38. Как подобрать сервис для проверки контрагентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e-xecutive.ru/finance/business/1986204-kak-podobrat-servis-dlya-proverki-kontragentov> (дата обращения: 28.02.2017).
39. Каталог отраслевых и специализированных решений 1С:Предприятие. Режим доступа: <https://solutions.1c.ru/state-municipal> (дата обращения: 01.02.2018).
40. Клейнер Г.Б. Экономика. Моделирование. Математика. Избранные труды. – М.: Наука, 2016 г. 855 с.
41. Ковалев И.В., Новожилов А.А., Рукавицына Т.А. Анализ эффективности организационно-технологических комплексов предприятий / И.В. Ковалев, А.А. Новожилов, Т.А. Рукавицына // Системы управления и информационные технологии. 2010, № 4 (42), С. 36-39.

42. Коковихин А.Ю., Огородникова Е.С., Уильямс Д., Плахин А.Е. Факторы институциональной среды в оценке предпринимателем инвестиционного климата муниципального образования // Экономика региона. – 2017. – Том 13, вып. 1. – С.80–92. doi 10.17059/2017–1–8.
43. Колесник, Е.А. Особенности развития моногородов в переходной экономике // Новый университет. 2014. № 3 (19). С. 3.
44. Комплексная программа социально-экономического развития Юргинского городского округа Кемеровской области. / Официальный сайт администрации города Юрги. URL: http://www.adm.yrg.kuzbass.net/pagedata/00000181/files/kpsr1_2025.pdf. б.м. : (дата обращения: 01.10.2012).
45. Кориков А.М. Теория систем и системный анализ: учеб. Пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. – 2-е изд., доп. И перераб. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2008. – 264 с.
46. Кротов В.Ф. Основы теории оптимального управления / В.Ф. Кротов, Б.А. Лагоша, С.М. Лобанов, Н.И. Данилов, С.И. Сергеев. – М.: Высшая школа, 1990. – 430с.
47. Крюков В.А., Нефёдкин В.И., Семькина И.О. В каком направлении меняется вектор развития экономики макрорегиона Сибирь? // Макрорегион Сибирь: проблемы и перспективы развития: сб. науч. тр. / [отв. за вып. В.С. Ефимов]; б.м. : Сиб. фед. ун-т, фонд стратегич. исслед. "Сибирский клуб". - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2014. - С. 181-235.
48. Кузенков А.Л. Решение проблемы моногородов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rusarticles.com/promyshlennost-statya/reshenie-problemy-monogorodov-3225402.html> (дата обращения: 10.02.2015).
49. Кузнецов Б.Л., Кузнецова С.Б., Галиуллина Г.Ф. Синергетический подход к созданию ТОСЭР как стратегия опережающего развития // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 11. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2016/11/73006>. б.м. : (дата обращения: 02.03.2017).
50. Кучербаева К.Ф. Проблемы развития моногородов России // Ростовский научный журнал. – 2016. – № 12. – С.58-65.

51. Лыткин А.И. Направления инновационного развития моногорода // Статистика и экономика. 2012. № 1. С. 44-46.
52. Любовный В.Я. Монопрофильные города в условиях кризиса: состояние, проблемы, возможности реабилитации. М.: ЗАО Дортранспечать, 2009. 110 с.
53. Малахов Д.И., Пильник Н.П. Методы оценки показателя эффективности в моделях стохастической производственной границы // Экономический журнал ВШЭ. 2013. № 4. С. 660-686.
54. Малые предприятия в 2017 году - какие компании попадают в эту категорию // Информационный портал. URL: <http://ppt.ru/malie-predpriyatia> (дата обращения: 01.06.2017).
55. Манаева И.В. Реструктуризация экономики моногорода: зарубежный опыт // Муниципальная экономика. 2011. № 5 (5). С. 36-37.
56. Манаева И.В. Городское экономическое неравенство в РФ: показатели, оценка // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2016. № 10 (12). С. 46-57.
57. Манаева И.В. Особенности социально-экономического неравенства в городах России // Экономический анализ: теория и практика. 2017. № 5 (16). С. 960-970.
58. Манаева И.В., Растворцева С.Н. Методический инструментарий оценки конкурентоспособности моногорода // Региональная экономика: теория и практика. 2016. №5 (14). С. 23-39.
59. Манаева И.В., Растворцева С.Н. Экономико-математическая модель прогнозирования социально-экономического развития моногорода // Экономический анализ: теория и практика. 2016. №10 (457). С.131-139.
60. Манохин А.Ю. Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в современной России. Монография. // НОУ ВПО Российский новый университет (Тамбовский филиал). URL: <http://www.tambov-gosnou.ru/monograf/> (дата обращения: 01.07.2016).

61. Марков В.А. Информационные технологии и пространственные модели в анализе региональной локализации и глобализации безработицы // Информационная безопасность региона. 2015. № 2. С. 21–27.

62. Мицель А.А., Телипенко Е.В. Минимизация риска банкротства предприятия на основе метода анализа иерархий // Экономика и предпринимательство. – Научный журнал, №1 – 2013, с. 163-171.

63. Мицель А.А., Козлов С.В., Корепанов К.В. Информационная система управления выручкой предприятия // Управление экономическими системами (электронный журнал). 2016. №9(91). Доступно на: б.м.: http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=4065.

64. Мобильный кадр: что власти предложили для улучшения трудовой миграции. Режим доступа: https://www.rbc.ru/economics/11/01/2018/5a562e489a7947478e0d5b4b?from=center_11 (дата обращения: 12.01.2018).

65. Монопрофильные города и градообразующие предприятия [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.unioninvest.ru/city_mong.html (дата обращения: 20.11.2014).

66. Неоэкономика. Научно-исследовательский центр Олега Григорьева. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neoeconomica.ru> (дата обращения: 01.02.2018).

67. Новожилов А.А. Использование метода DEA для анализа эффективности перерабатывающей отрасли /А.А. Новожилов // Современные наукоемкие технологии. 2009. №2. С.43-44.

68. Новожилов А.А. Метод DEA для анализа функционирования предприятий по переработке твердых бытовых отходов // Информатика и системы управления. 2010. №1 (23). С.98-103.

69. Новожилов А.А. Метод оценки эффективности деятельности перерабатывающих предприятий / А.А. Новожилов // Комплексное использование вторичных ресурсов и отходов: сб.ст. II Научно-практической конференции. С-П: НПК «Механобртехника», 2009. С.86-87.

70. Новожилов А.А., Рукавицына Т.А. Применение метода ДЕА и его модификации для анализа организационно-технических систем //Вестник НИИ СУВПТ: сб. научн. трудов / под общ. ред. профессора Н.В. Василенко. Красноярск: Вестник НИИ СУВПТ, 2008. № 26. С. 137-145.
71. Описание автоматизированной системы «Администрация муниципального образования». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.municipal.krista.ru/main/admmo/> (дата обращения: 08.04.2018).
72. Официальный городской сайт моногорода Юрга (yurga.org).
73. Официальный сайт Центрального банка РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cbr.ru/statistics/print.aspx?file=macro/macro_06.htm&pid=macro_sub&sid=оер (дата обращения: 12.02.2014).
74. Павленко А.С. Моногорода: проблемы и перспективы / IV Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум», Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону. [Электронный ресурс]. б.м.: Режим доступа: <http://www.rae.ru/forum2012/pdf/1832.pdf> (дата обращения: 12.02.2015).
75. Паспорт программы «Комплексное развитие моногородов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/news/25595/> (дата обращения: 15.02.2017).
76. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа: учеб. 3-е изд. / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 396 с.
77. Питерс Томас Дж., Уотерман-мл., Роберт Х. В поисках совершенства: уроки самых успешных компаний Америки / Перев.с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 560 с.
78. Понятие муниципальной информационной системы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infopedia.su/10x357d.html> (дата обращения: 08.04.2018).
79. Постановление Администрации г. Юрга 1360-ПА О внесении изменений в муниципальную программу "Поддержка и развитие малого и среднего предпринимательства в Юргинском городском округе" на 2016-2020

годы", б.м. : , утвержденную постановлением Администрации города Юрги от 31.08.2015 №1418. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://yurga.org/ord.html?id=46423> (дата обращения: 04.04.2018).

80. Постановление Правительства РФ от 07.07.2016 №641 «О создании территории опережающего социально-экономического развития «Юрга» (Кемеровская область)». б.м. : [Электронный ресурс]., Режим доступа: <http://government.ru/docs/23789/> (дата обращения: 10.01.2017).

81. Проект постановления Президента России «Об оказании поддержки однопрофильным городам» (подготовлен Минэкономразвития России). Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 01.11.2017).

82. Прохоров Ю.К., Фролов В. В. Управленческие решения: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 138 с.

83. Ринчино А.Л. Моделирование социально-экономической системы региона // Журнал «Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета». – 2006. – №4 (70). – С.136-140.

84. Ротенберг Р.Б. Принципиальная схема стратегического планирования развития экономики моногорода // Экономика и управление. 2013. № 11 (97). С. 57-61.

85. Рохчин В.Е. Структурная перестройка экономики моногорода: объективная необходимость и основные проблемы научного обеспечения // Вестник гуманитарного института ТГУ / под ред. Е.Ю. Прокофьевой. – Тольятти: ТГУ, 2010. Вып. 3(9). С. 31-36.

86. Рукавицына Т.А., Смолин В.В. Реализация метода DEA для диагностики финансового состояния предприятий // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева, Выпуск № 3 (20)/ 2008. б.м. : Доступно на: <http://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-metoda-dea-dlya-diagnosticski-finansovogo-sostoyaniya-predpriyatiy>.

87. Сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Режим доступа: <http://www.gks.ru>. (дата обращения: 01.06.2017).

88. Силич В.А., Силич М.П. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. – Томск: Томский политехнический университет, 2010. – 281 с.
89. Терпится с трудом: ФСО замерила экономическое самочувствие в моногородах. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/24/02/2016/56cdb2b69a7947557237c6c3> (дата обращения: 01.11.2017).
90. Трифонов В.А., Валиуллина Г.Н. Территория опережающего социально-экономического развития как инструмент диверсификации г. Юрги // Электронный научный журнал. 2017. № 3-2 (18). С.233-238.
91. Трифонов В.А., Лойко О.Т., Нестерук Д.Н., Жиронкин С.А., Стрековцова Е.А. Управление моногородом как территорией опережающего социально-экономического развития // Труды конференции АИП. 2017. Vol. 1800, (050009). С. 1-5.
92. Трусова К.Е. Особенности управления устойчивым развитием моногородов в посткризисный период // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 77 (03). б.м.: Доступно на: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/79.pdf/>.
93. Что такое B2C, B2B продажи + еще 7 моделей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gruzdevv.ru/chto-takoe-b2s-b2b-prodazhi/> (дата обращения: 01.03.2017).
94. Audretsch, D. B., Grillo I. and Thurik, A. R. Handbook of Research on Entrepreneurship Policy // Cheltenham, Edward Elgar. – 2007. – 41 p.
95. Bruening R.A., Strazza K., Nocera M., Peek-Asa C. & Casteel C. Understanding Small Business Engagement in Workplace Violence Prevention Programs // American Journal of Health Promotion. 2015. Vol. 30. P.83-91. doi: 10.4278/ajhp.140221-QUAL-80.
96. Capello R., Faggian A. An Economic-ecological Model of Urban Growth and Urban Externalities: Empirical Evidence from Italy. Ecological Economics. 2000. vol. 40. iss. 2. P. 181–198. doi: 10.1016/S0921-8009(01)00252-X.

97. Ciccone A., Hall R. Productivity and the Density of Economic Activity. *American Economic Review*. 1996. vol. 86. iss. 1. P. 54–70.
98. Cope J., Jac S. & Rose M. (2007). Social capital and entrepreneurship: An introduction. // *International Small Business Journal*. – 2007. – N 25(3). – P.213–220.
99. Hirschman A.O. Development projects observed. Brookings Institution Press, 2011. P. 68.
100. Karjalainen K., Kempainen K. The involvement of small- and medium-sized enterprises in public procurement: Impact of resource perceptions, electronic systems and enterprise size // *Journal of Purchasing and Supply Management*. – 2008. – Vol. 14. N 4. – б.м. : P.230–240. – doi: 10.1016/j.pursup.2008.08.003.
101. L. Christiaensen, J. Weerdt, and Y. Todo Urbanization and poverty reduction: the role of rural diversification and secondary towns // *Agric. Econ.* – 2013. – vol. 44, N 4-5. – P.435-447.
102. Mignard D. Correlating the chemical engineering plant cost index with macro-economic indicators // *Chemical Engineering Research and Design*. – 2014. – N 92(2). – P.285–294. – doi: 10.1016/j.cherd.2013.07.022.
103. 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*. б.м. : 2017. vol. 72. pp. 1–4. doi: 10.2991/itsmssm-17.2017.1.
104. Wigblad Rune. Community Turnarounds in Declining Company Towns: A Restructuring Model. *The Journal of Socio-Economics*. 1995. vol.24. iss.3, P. 463–475.
105. Young K., Hall J.W. Introducing system interdependency into infrastructure appraisal: from projects to portfolios to pathways // *Infrastructure Complexity*. – 2015. – Vol.2, N 1. – P.1-18.

Приложение А. Свидетельство о регистрации программы

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

об официальной регистрации программы для ЭВМ

№ 2007610021

Информационная система оценки и анализа инвестиционной
привлекательности предприятий, эффективности бизнеса
и инвестиционных проектов

Правообладатель(ли): *Важдаев Андрей Николаевич (RU)*Автор(ы): *Важдаев Андрей Николаевич (RU)*

Заявка № 2006613535

Дата поступления 16 октября 2006 г.

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ

9 января 2007 г.



Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов

Приложение Б. Справка об использовании результатов кандидатской диссертационной работы в деятельность Отдела по социально-экономическому развитию города Администрации Юрги



**Кемеровская область
Юргинский городской округ
Администрация города Юрги**

пр. Победы, 13, г.Юрга, 652050
тел.: (384-51) 591-95, 504-92
факс: (384-51) 590-88
e-mail: secr@yurga.org
web: http://www.yurga.org

ОКПО 27632053 ОГРН 1024202005156
ИНН/КПП 4230006082/423001001

от 24.09.2018 № 03-12-1/4600
на № _____ от _____

СПРАВКА

об использовании результатов кандидатской диссертационной работы
Важдаева Андрея Николаевича

В диссертационной работе Важдаева А.Н. рассмотрена проблема снижения монозависимости и формирования условий стабилизации социально-экономической ситуации в моногородах. Для решения данной задачи автором были разработаны однофакторная и многофакторная экономико-математические динамические модели управления микропоказателями малого бизнеса, а также динамическая модель управления деятельностью отдельными отраслями экономики малого бизнеса в моногороде.

Разработанный автором комплексный подход, включающий в себя экономико-математические модели, алгоритмы и информационную систему, использовался Отделом по социально-экономическому развитию города Администрации Юрги в прогнозно-аналитическом обеспечении определения целей, направлений и выбора приоритетов социально-экономического развития города. Использование в комплексе системы загрузки показателей малых предприятий и модифицированного метода DEA позволило на 40% ускорить процесс подготовки аналитических отчетов по реализации городских программ и проектов развития малого бизнеса.

При апробации результатов диссертационной работы Важдаева А.Н. подтверждены их актуальность, достоверность и практическая значимость.

Зам. Главы города
по экономическим вопросам

С.В. Мингалеева

Приложение В. Акт внедрения результатов диссертации в ООО «Дельта»

**Общество с ограниченной
ответственностью**

«Дельта»

Адрес юридический: 652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Московская, 20-8, ИНН 4230021034 / КПП 423001001

Адрес фактический: 652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 52, офис32

Банк: Филиал ПАО «Уралсиб» в г. Новосибирск, БИК 045004725, р/сч. 40702810932230000445, кор/сч. 30101810400000000725

Контакты: тел. (384-51) 7-78-99, e-mail: info_delta@ngs.ru, web: www.ooo-delta.pro

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ООО «Дельта»

Белошнина О.Н.

«22» декабря 2017 г.

А К Т

**о внедрении результатов кандидатской диссертационной
работы Важдяева Андрея Николаевича**

г. Юрга

Комиссия в составе: **председатель** директор Белошнина О.Н.; **члены комиссии:** старший инженер по сопровождению баз данных Кусова Т.Д., инженер по сопровождению баз данных Думчев Д.И., составили настоящий акт о том, что в ООО «Дельта» внедрены результаты диссертационной работы Важдяева А.Н. в части технологии загрузки данных из государственных систем и автоматизированной оценки уровня надёжности контрагентов.

ООО «Дельта» оказывает услуги по установке, настройке и сопровождению информационных систем на платформе «1С:Предприятие 8». Также компания предоставляет доступ к различным информационным сервисам, которые автоматизируют учётную работу, делают ее более безопасной и эффективной, уменьшают риски ведения бухгалтерского и налогового учета. Так как ООО «Дельта» является официальным партнёром фирмы «1С» и работает с государственными учреждениями, то ей необходимо уделять серьёзное внимание уровню надёжности клиентов-контрагентов. Поэтому результаты, полученные в диссертационной работе Важдяева А.Н., нашли практическое использование в работе ООО «Дельта».

Внедрение результатов кандидатской диссертационной работе Важдяева А.Н. позволило:

- в 5 раз увеличить скорость проверки уровня надёжности контрагентов;
- в 4 раза сократить издержки на ввод информации о контрагентах в управленческую информационную систему компании;
- снизить средний годовой уровень дебиторской задолженности контрагентов перед ООО «Дельта» на 30%.

Полученные положительные результаты позволили компании «Дельта» на конец 2017 года занять 9-е место в рейтинге из 51 компаний-партнёров фирмы «1С» в Кемеровской области и 1-е место в Юрге.

Председатель комиссии



Белошнина О.Н.

Члены комиссии:



Кусова Т.Д.



Думчев Д.И.

Приложение Г. Справка о внедрении результатов диссертации в ЮТИ ТПУ



Ministry of Education and Science of the Russian Federation
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «National
Research Tomsk Polytechnic University» (TPU)
Yurga Institute of Technology (affiliate) Federal State Autonomous Educational
Institution of Higher Education
«National Research Tomsk Polytechnic University» (ЮТИ ТПУ)
26, Leningradskaya street, Yurga, 652055, Russia
Tel. +7-38451-77767,
Fax +7-38451-77767, e-mail: yittpu@tpu.ru, uti.tpu.ru
ОКПО (National Classification of Enterprises and Organizations):
27631421
Company Number: 1027000890168
VAT/KPP (Code of Reason for Registration)
7018007264/423002001, BIC 043207001

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет» (ТПУ)
Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет» (ЮТИ ТПУ)
Ленинградская, ул. д.26, г. Юрга, 652055, Россия
тел.: +7-38451-77767,
факс: +7-38451-77767, e-mail: yittpu@tpu.ru, uti.tpu.ru
ОКПО 27631421, ОГРН 1027000890168
ИНН/КПП 7018007264/423002001, БИК 043207001

От 25.09.2018 № 02.12.410
на № _____ от _____

Справка

о внедрении в учебный процесс материалов диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Важдаева Андрея Николаевича

Настоящая справка подтверждает, что в Юргинском технологическом институте (филиале) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ЮТИ ТПУ) внедрены и используются материалы диссертационной работы «Модели и программное обеспечение поддержки принятия решений для развития и повышения эффективности малого бизнеса моногорода (на примере муниципального образования города Юрга)» Важдаева А.Н., а именно:

1. Основные положения диссертации в виде:

- комплексной методики решения задачи снижения монозависимости города за счёт развития и повышения эффективности малого бизнеса в моногороде, обеспечивающей анализ взаимозависимости основных городских социально-экономических показателей и показателей малого бизнеса;
- однофакторной и многофакторной экономико-математических динамических моделей, позволяющих влиять на изменение микропоказателей городского малого бизнеса путём управляемого воздействия на городские мезопоказатели;
- модифицированного метода DEA, который существенно расширяет возможности его применения при решении различных социальных и экономических задач по анализу эффективности;

используются автором при преподавании дисциплин «Информационные технологии в бухгалтерском учёте» направления 38.03.01 «Экономика», «Программная инженерия» направления 09.03.03 «Прикладная информатика», а также «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» и «Экономика и управление регионом (муниципалитетом)» направления магистратуры 09.04.03 «Прикладная информатика».

2. Теоретические положения диссертационной работы использовались в выпускных квалификационных работах, выполненных под руководством автора диссертации: «Информационная система учета и анализа изменений цен на товары в розничной торговле в городе Юрга» и «Информационная система планирования и контроля эффективного финансирования направлений деятельности ООО ЮТА.ПРО».

3. Материалы диссертации используются в научно-исследовательских работах преподавателей, аспирантов и студентов кафедры ИС ЮТИ ТПУ.

Директор ЮТИ ТПУ



Д.А. Чинахов

Приложение Д. Акт внедрения в учебный процесс ТУСУРа



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе ТУСУР

П.Е. Троян

« 27 » сентября 2018

Акт

внедрения в учебный процесс

результатов диссертации Важдаева Андрея Николаевича,
**МОДЕЛИ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ
 РЕШЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
 МАЛОГО БИЗНЕСА МОНОГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО
 ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ЮРГА)**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Комиссия в составе:

председателя Корикова А.М. (зав. кафедрой АСУ, д.т.н.),
 членов комиссии Исаковой А.И. (методист кафедры АСУ, к.т.н., доцент),
 Мицеля А.А. (руководитель ОПОП магистратуры направления 09.04.01
 Информатика и вычислительная техника, профиль «Автоматизированные
 системы обработки информации и управления в экономике») установила,
 что:

1) Результаты второй и третьей глав диссертации используются при проведении лабораторных работ по дисциплине «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» для магистрантов направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике).

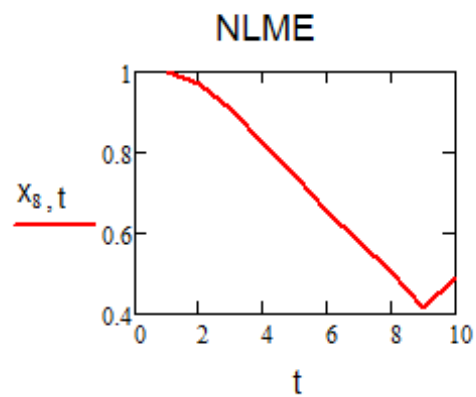
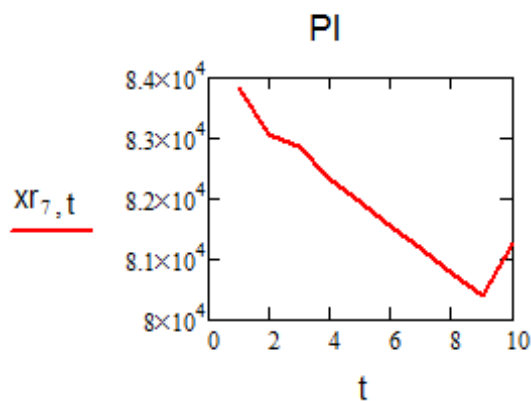
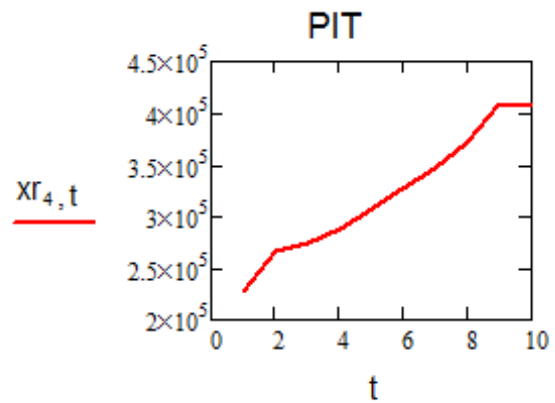
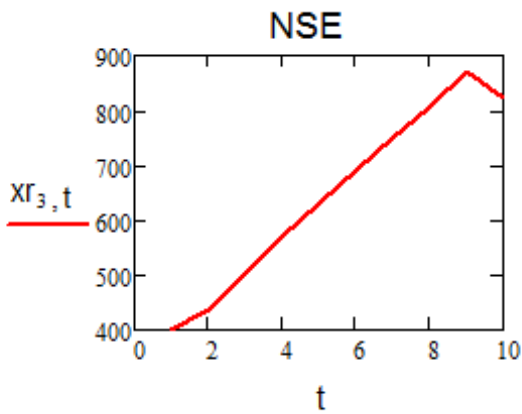
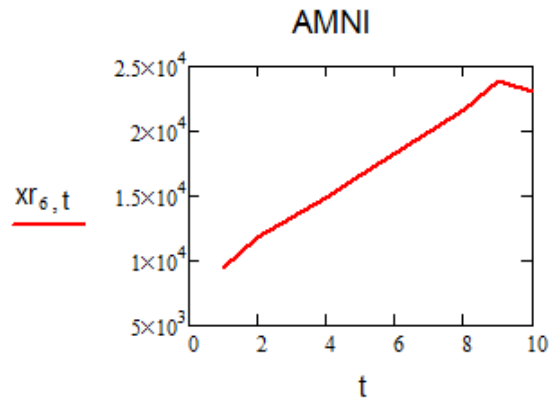
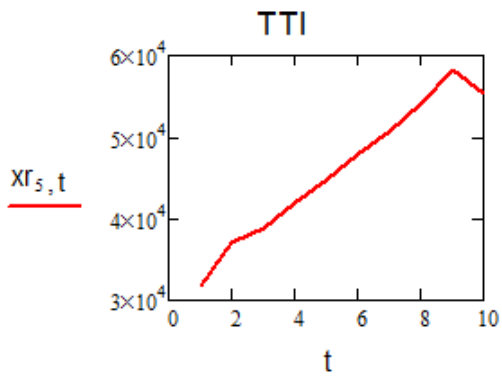
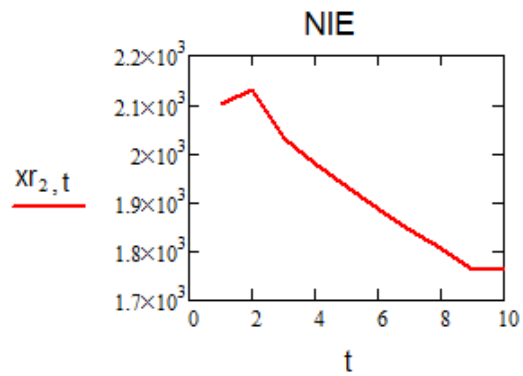
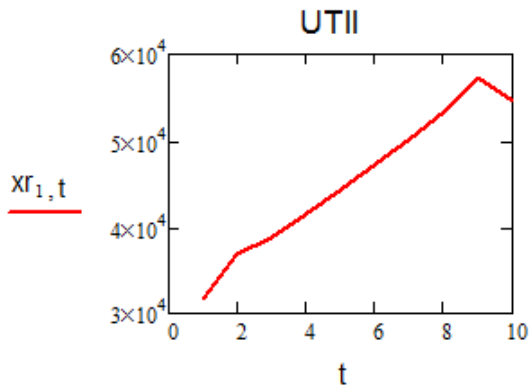
2) Модификация метода DEA-анализа применяется при проведении научно-исследовательской работы, связанной с разработкой моделей оценки банкротства предприятий. Подход на основе однофакторной и многофакторной моделей управления используется в научно-исследовательской работе, связанной с управлением деятельностью предприятий.

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 / А.М. Кориков/
 / А.И. Исакова/
 / А.А. Мицель/

Приложение Е. Графические результаты расчётов в системе Mathcad
Графики мезопоказателей города (многофакторная модель)



Графики микропоказателей малого бизнеса (многофакторная модель)

