

УДК 332.14

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ МУНИЦИПАЛЬНОГО УРОВНЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ (НА ПРИМЕРЕ г. УФЫ)

**Р.В. ФАТТАХОВ,**  
доктор экономических наук, профессор,  
директор института региональных исследований  
и проблем пространственного развития

**E-mail: fattakhov@mail.ru**

**Финансовый университет  
при Правительстве Российской Федерации,  
Москва, Российская Федерация**

**В.В. ОРЕШНИКОВ,**  
научный сотрудник сектора  
экономико-математического моделирования

**E-mail: VOresh@mail.ru**

**Институт социально-экономических исследований  
Уфимского научного центра Российской академии наук,  
Уфа, Российская Федерация**

**Предмет/тема.** Статья посвящается проблемам управления социально-экономическими системами муниципального уровня. Имеющийся в данной сфере комплекс проблем требует внедрения современных методов прогнозирования и планирования муниципального развития. Перспективным направлением является применение экономико-математических моделей, позволяющих получать научно обоснованные оценки рассматриваемых параметров на среднесрочную перспективу.

**Цели/задачи.** Разработка экономико-математической модели муниципального образования. Для достижения цели требуется определить общие принципы моделирования исходя из особенностей

изучаемого объекта, разработать методику формирования сценарных параметров, влияющих на развитие муниципальной системы, провести спецификацию факторных зависимостей и балансовых соотношений модели, а также сформировать комплекс индикативных показателей.

Объектом исследования является муниципальная социально-экономическая система, предметом – социально-экономические процессы и механизмы функционирования и взаимодействия экономических субъектов на муниципальном уровне.

**Методология.** В качестве инструментария исследования использованы методы экономико-математического моделирования, статистического,

структурного и динамического анализа, а также корреляционного и регрессионного анализа параметров развития муниципальных образований.

**Результаты.** Была сформирована и апробирована модель муниципального образования, получены количественные показатели развития по выделенным сценариям. Расчеты, полученные на основе данных городского округа г. Уфа, показали относительную предпочтительность инвестиционно ориентированной модели развития, при этом позитивные тенденции и результаты реализации этой стратегии наиболее очевидны в средне- и долгосрочной перспективе.

**Выводы/значимость.** Применение подобного инструментария в управленческой практике позволит повысить эффективность принимаемых решений, обеспечить обоснованность получаемых прогнозов и в целом окажет положительное влияние на становление системы муниципального менеджмента в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** региональная экономическая система, моделирование, муниципальное образование, прогноз, стратегия развития региона

## Введение

Управление развитием сложных социально-экономических систем, к которым относится муниципальное образование, является задачей, требующей комплексного подхода к решению и учету множества факторов. Одним из важнейших направлений при этом является целевой и комплексный характер регулирования, ориентированный на обеспечение позитивных тенденций в развитии территорий, зримую социально-экономическую результативность задействованных механизмов управления. В практическом аспекте при управлении такими системами возникает целый ряд управленческих и организационных проблем, включающих [12]:

- отсутствие системного характера экономической политики;
- несогласованность целей долгосрочного развития и принимаемых краткосрочных решений;
- недостаточные возможности регулирования экономики;
- отсутствие необходимой ресурсной базы, а также целостной системы обоснования целей, возможностей и ограничений саморазвития территорий;
- недооценку влияния различных внутренних и внешних факторов, в том числе глобального характера;
- формирование диспропорций развития территорий;

- отсутствие четкой системы анализа и эффективного использования управленческой информации и др.

Решение данных и ряда иных проблем, отмечаемых другими авторами [18], требует использования методов комплексного моделирования развития территорий, позволяющих уже на этапе принятия решений, выработки и обоснования различных стратегий развития оценивать их долгосрочное влияние на базовые параметры социально-экономического развития административно-территориальной единицы [16]. При этом большинство существующих подходов по стратегическому планированию развития территориальных систем относится к области стратегического менеджмента, где планирование является неотъемлемой частью управления [1].

## Концепция разработки комплексной модели муниципального образования

В основу модели заложено представление о муниципальном образовании как о сложной социально-экономической системе, включающей множество экономических агентов и связей между ними. На базе анализа и оценки имеющихся интерпретаций [11] для целей моделирования было предложено выделить и взаимоувязать в структуре модели муниципального образования подмодели экономических агентов «Производители», «Население», «Муниципалитет», действующих в условиях наличия внешних связей [7] и взаимодействующих на различных рынках [14]. Каждый экономический агент обладает особенностями, обусловленными его структурой, местом в воспроизводственном процессе и присущими ему функциями [17]. В рамках разработанной концепции были выделены взаимосвязи элементов муниципальной экономической системы, определяющие кругооборот денежных потоков, характеризующих базовые механизмы формирования и распределения доходов и расходов экономических агентов.

Логика моделирования поведения экономических агентов основывается на формализации механизма трансформации имеющихся в их распоряжении ресурсов в конечный результат деятельности через реализацию определенных экономических стратегий [12]. Взаимосвязь базовых показателей модели и конечных индикаторов, которые являются производными показателями, определяется их экономической сущностью.

Отличие предложенной концепции разработки модели экономики муниципального образования от существующих заключается в том, что она интегрирует в рамках единой вычислительной схемы систему балансовых и функциональных соотношений, алгоритмы сценарного моделирования и систему конечных индикаторов, позволяющих осуществлять комплексное моделирование и системное представление результатов социально-экономического развития муниципального образования.

Построение комплексной модели муниципальной системы включает ряд этапов:

- изучение статистической базы;
- формирование сценарных условий моделирования;
- выявление и формализацию балансовых соотношений и факторных зависимостей параметров модели;
- формирование индикаторов развития муниципального образования.

Принципами формирования перечня используемых показателей являются комплексность, системность и доступность.

*Принцип комплексности* заключается во всестороннем отображении объекта моделирования. В связи с этим перечень показателей должен описывать существенные сферы жизнедеятельности общества. При этом должны быть учтены важнейшие взаимосвязи между выделенными элементами, что соответствует принципу системности. Исходя из этого учитывается логика причинно-следственных связей и взаимозависимость показателей.

Одним из определяющих факторов формирования модели муниципального образования являются особенности муниципальной статистики и определяемые ими ограничения, связанные как с отсутствием ряда показателей на муниципальном уровне, так и с высокой степенью нестабильности рядов статистических данных [5]. Реализация последнего принципа позволит перейти от теоретических модельных конструкций к практической реализации.

Для разработки модельного инструментария и последующего моделирования использовались отчетные статистические данные о результатах социально-экономического развития городского округа г. Уфа за период с 2005 по 2012 г. (по ряду показателей – с 2000 г.). Внешние и сценарные условия приняты соответствующими общим макроэкономическим условиям развития на среднесрочную

перспективу Республики Башкортостан<sup>1</sup> и Российской Федерации<sup>2</sup>. С учетом данных условий и ограничений в качестве исходных параметров модели были выбраны агрегированные показатели, наиболее полно и системно представляющие свойства моделируемого объекта. При этом часть показателей исходной выборки представлена в рамках видов экономической деятельности, что позволяет учитывать при моделировании структуру и разнородность элементов муниципальной экономической системы.

### **Разработка стратегий развития муниципального образования**

Одним из важнейших требований к экономико-математической модели муниципального образования является учет принципа вариативности прогнозирования. Его реализация заключается в формировании различных сценариев социально-экономического развития. При разработке данной подсистемы был сформирован перечень управляющих (сценарных) параметров модели, являющихся инструментами государственной экономической политики, к которым относятся:

- прирост инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности как параметр инвестиционной политики;
- прирост расходов муниципального бюджета по различным направлениям как параметр бюджетной политики;
- прирост среднемесячной заработной платы по видам экономической деятельности как параметр социальной политики.

Следует отметить, что расходы муниципального бюджета включают как расходы на национальную экономику (элемент инвестиционно ориентированной стратегии), так и расходы на образование, здравоохранение, спорт и социальную политику (элементы социально ориентированной стратегии) [9].

Интенсивность изменения представленных управляющих параметров описывается характери-

<sup>1</sup> Прогноз социально-экономического развития Республики Башкортостан на 2015 год и на период до 2017 года: постановление Государственного Собрания – Курултая Республики Башкортостан от 27.11.2014 № ГС-774.

<sup>2</sup> Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов. М.: Минэкономразвития России, 70 с.

ками «средний темп роста» и «высокий темп роста», количественные значения которых определяются исходя из ретроспективных данных [13].

Таким образом, формируются альтернативные стратегии, каждая из которых определяется сценарной картой и образует вектор направленности развития, отличающий ее от других стратегий (табл. 1).

Следует отметить, что реализация инвестиционно ориентированной стратегии базируется не только на повышении объема инвестиций в основной капитал, но и на повышении фондоотдачи производства, задаваемой экспертным путем.

Таким образом, в рамках проводимого исследования были сформулированы следующие альтернативные направления развития муниципального образования:

- базовая стратегия развития, определяющая инерционный вариант социально-экономического развития, предполагающий сохранение основных условий функционирования экономического комплекса территории;
- инвестиционно ориентированная стратегия развития, определяющая приоритетное направление финансовых и материальных ресурсов в реальный сектор экономики, сферу производства. Данная стратегия требует привлечения существенных инвестиционных ресурсов из всех источников финансирования, что позволит увеличить объем используемых основных фондов;
- социально ориентированная стратегия развития, определяющая приоритетность направления финансовых ресурсов на развитие

Таблица 1

**Формирование альтернативных стратегий развития**

Виды государственной политики	Стратегии развития		
	Базовая	Инвестиционно ориентированная	Социально ориентированная
Инвестиционная	Средний	Высокий	Средний
Бюджетная (в части поддержки производственной сферы)	То же	То же	То же
Бюджетная (в части поддержки социальной сферы)	»	Средний	Высокий
Социальная	»	То же	То же

Источник: таблица составлена авторами.

социальной сферы, сосредоточение усилий на решении значимых для населения вопросов.

Количественные параметры каждой из разработанных стратегий представлены в табл. 2.

Следует отметить, что в отличие от реализуемого в настоящее время подхода к определению сценариев развития муниципального образования<sup>3</sup>, предлагаемый подход в большей степени ориентирован на проблемы планирования, что не противоречит задачам прогнозирования [19]. Прикладная модель позволяет задавать из имеющегося списка номер моделируемой стратегии социально-экономического развития муниципального образования и в соответствии с характером выбранной стратегии формировать переменные, характеризующие интенсивность реализации того или иного вида экономической политики и соответствующего ему управляющего параметра.

**Выявление и формализация балансовых соотношений и факторных зависимостей параметров модели**

В соответствии с предложенной концепцией построения комплексной модели муниципального образования основным практическим этапом является формирование системы балансовых и эконометрических уравнений. Рассмотрим спецификацию данных уравнений, полученных на статистических данных по г. Уфе.

Моделирование производственного потенциала экономики муниципального образования осуществляется на основе системы функций, определяющих зависимость между объемом отгруженной продукции собственного производства, выполненными работами собственными силами и основными факторами производства – стоимостью основных производственных фондов, а также численностью занятых. При этом муниципальная статистика предоставляет данные в разрезе видов экономической деятельности только по крупным и средним предприятиям промышленности («Добыча полезных ископаемых», «Обработывающие производства», «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды») [8]. Для оценки суммарного объема отгруженной продукции предлагается проводить расчет по следующей формуле:

<sup>3</sup> Прогноз основных социально-экономических показателей развития Уфы: утвержден депутатами Совета городского округа г. Уфы на заседании от 18.12.2013.

Таблица 2

## Сценарные условия по видам экономической политики в 2012–2016 гг., %

Параметры управления	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Инвестиционная политика (темпы прироста инвестиций в основной капитал)</b>					
Базовая	108,2	99,3	99,2	100,4	101,8
Инвестиционно ориентированная	108,2	116,4	118,0	114,3	110,3
Социально ориентированная	108,2	99,3	99,2	100,4	101,8
<b>Бюджетная политика (темпы прироста расходов бюджета по показателю «Национальная экономика»)</b>					
Базовая	155,4	107,2	108,4	103,6	103,6
Инвестиционно ориентированная	155,4	115,4	116,8	115,0	115,7
Социально ориентированная	155,4	107,2	108,4	103,6	103,6
<b>Бюджетная политика (темпы прироста расходов бюджета по показателю «Образование»)</b>					
Базовая	110,2	107,1	108,5	108,5	107,9
Инвестиционно ориентированная	110,2	107,1	108,5	108,5	107,9
Социально ориентированная	110,2	109,6	110,6	110,7	109,9
<b>Бюджетная политика (темпы прироста расходов бюджета по показателю «Здравоохранение и спорт»)</b>					
Базовая	85,8	103,4	104,2	104,2	102,6
Инвестиционно ориентированная	85,8	103,4	104,2	104,2	102,6
Социально ориентированная	85,8	107,8	108,8	109,2	107,3
<b>Бюджетная политика (темпы прироста расходов бюджета по показателю «Социальная политика»)</b>					
Базовая	67,3	107,4	108,9	108,9	99,7
Инвестиционно ориентированная	67,3	107,4	108,9	108,9	99,7
Социально ориентированная	67,3	119,6	121,7	122,7	114,1
<b>Социальная политика (темпы прироста заработной платы по среднему показателю)</b>					
Базовая	106,7	106,5	107,3	106,6	105,4
Инвестиционно ориентированная	106,7	106,5	107,3	106,6	105,4
Социально ориентированная	106,7	111,5	112,2	112,2	109,7
<b>Социальная политика (темпы прироста заработной платы по показателю «Добыча полезных ископаемых»)</b>					
Базовая	79,1	100,3	100,4	100,4	100,4
Инвестиционно ориентированная	79,1	100,3	100,4	100,4	100,4
Социально ориентированная	79,1	104,9	105,7	106,2	106,5
<b>Социальная политика (темпы прироста заработной платы по показателю «Обрабатывающие производства»)</b>					
Базовая	106,1	101,9	102,2	102,2	102,2
Инвестиционно ориентированная	106,1	101,9	102,2	102,2	102,2
Социально ориентированная	106,1	104,0	104,4	104,5	104,6
<b>Социальная политика (темпы прироста заработной платы по показателю «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»)</b>					
Базовая	103,0	103,5	104,4	104,4	104,4
Инвестиционно ориентированная	103,0	103,5	104,4	104,4	104,4
Социально ориентированная	103,0	105,8	106,5	106,7	106,8

**Источник:** Социально-экономическое положение муниципальных районов и городских округов Республики Башкортостан: статистический сборник. Уфа: Башкортостанстат, 2013. 271 с.

$$X^t = 8\,214,6 + 1,26X_{\text{пр}}^t, \quad (1)$$

где  $X^t$  – объем отгруженной продукции собственного производства, выполненных работ собственными силами в  $t$ -м году;

$X_{\text{пр}}^t$  – объем отгруженной продукции собственного производства, выполненных работ

собственными силами в промышленности в  $t$ -м году.

В пользу качества уравнения свидетельствуют значения статистик Фишера  $F(1,5) = 271,97$ , Стьюдента  $t = 16,5$  при переменной  $X_{\text{пр}}^t$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,98$ .

При этом  $X'_{np}$  определяется как сумма  $X'_{д.п.и}$ ,  $X'_{о.п}$ ,  $X'_{п.р}$ , т.е. объемов отгруженной продукции собственного производства, выполненных работ собственными силами по видам экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых», «Обрабатывающие производства» и «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в  $t$ -м году, рассчитанных в соответствии со следующими формулами:

$$X'_{д.п.и} = \sqrt{\Phi'_{д.п.и} k\Phi'_{д.п.и} L'_{д.п.и} kL'_{д.п.и}}, \quad (2)$$

$$X'_{о.п} = \sqrt{\Phi'_{о.п} k\Phi'_{о.п} L'_{о.п} kL'_{о.п}}, \quad (3)$$

$$X'_{п.р} = \sqrt{\Phi'_{п.р} k\Phi'_{п.р} L'_{п.р} kL'_{п.р}}, \quad (4)$$

где  $\Phi'_{д.п.и}$ ,  $\Phi'_{о.п}$ ,  $\Phi'_{п.р}$  – стоимость основных фондов по соответствующим видам экономической деятельности в  $t$ -м году;

$L'_{д.п.и}$ ,  $L'_{о.п}$ ,  $L'_{п.р}$  – количество занятых по соответствующим видам экономической деятельности в  $t$ -м году;

$k\Phi'_{д.п.и}$ ,  $k\Phi'_{о.п}$ ,  $k\Phi'_{п.р}$  – уровень фондоотдачи по соответствующим видам экономической деятельности в  $t$ -м году;

$kL'_{д.п.и}$ ,  $kL'_{о.п}$ ,  $kL'_{п.р}$  – уровень производительности труда по соответствующим видам экономической деятельности в  $t$ -м году.

Показатель стоимости основных производственных фондов определяется следующей формулой

$$\Phi'_i = \Phi_i^{t-1} + (\Phi_i^{t-1} - \Phi_i^{t-2}) \frac{I^{t-1}}{I^{t-2}}, \quad (5)$$

где  $I^t$  – объем инвестиций в основной капитал в  $t$ -м году;

$i$  – идентификатор соответствующего вида экономической деятельности.

Совокупная стоимость основных фондов экономики муниципального образования  $\Phi^t$  в  $t$ -м году определяется исходя из уравнения (6), где  $\Phi^i_{np}$  определяется исходя из суммы выделенных ранее компонентов

$$\Phi^t = 39\,523,2 + 1,33\Phi^t_{np}. \quad (6)$$

В пользу качества уравнения свидетельствуют значения статистик Фишера  $F(1,7) = 19,9$ , Стьюдента  $t = 4,46$  при переменной  $\Phi^i_{np}$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,84$ .

Количество работников предприятий и организаций по видам экономической деятельности и соответствующий агрегированный показатель определяются исходя из следующих формул:

$$L'_{д.п.и} = NPO^t \frac{L'^{t-1}_{д.п.и} W'^t_{д.п.и}}{NPO^{t-1} W'^{t-1}_{д.п.и}}, \quad (7)$$

$$L'_{о.п} = NPO^t \frac{L'^{t-1}_{о.п} W'^t_{о.п}}{NPO^{t-1} W'^{t-1}_{о.п}}, \quad (8)$$

$$L'_{п.р} = NPO^t \frac{L'^{t-1}_{п.р} W'^t_{п.р}}{NPO^{t-1} W'^{t-1}_{п.р}}, \quad (9)$$

где  $L'_{д.п.и}$ ,  $L'_{о.п}$ ,  $L'_{п.р}$  – количество работников предприятий и организаций в экономике по соответствующим видам экономической деятельности в  $t$ -м году;

$NPO^t$  – численность населения в  $t$ -м году;

$W'^t_{д.п.и}$ ,  $W'^t_{о.п}$ ,  $W'^t_{п.р}$  – средняя заработная плата по соответствующим видам экономической деятельности в  $t$ -м году;

$$L'_w = NPO^t \frac{L'^{t-1}_w W'^t}{NPO^{t-1} W'^{t-1}}, \quad (10)$$

где  $L'_w$  – количество работников предприятий и организаций в экономике в  $t$ -м году;

$NPO^t$  – численность населения в  $t$ -м году;

$W'^t$  – средняя заработная плата в  $t$ -м году.

Среднегодовая численность занятых в экономике  $L^t$  несколько выше численности работников предприятий и организаций, что требует проведения дополнительных расчетов в соответствии с формулой

$$L^t = L^{t-1} \left( \frac{L'_w}{L'^{t-1}_w} \right)^{0,7}. \quad (11)$$

Расчет объема фонда оплаты труда  $\Phi OT^t$  производится на основе показателей численности работников предприятий и организаций, среднего размера заработной платы  $W^t$  с учетом количества месяцев в рассматриваемом периоде  $n$  по следующей формуле:

$$\Phi OT^t = W^t L'_w n. \quad (12)$$

Величина заработной платы в модели является управляемым параметром и задается в блоке сценариев. Начисления на оплату труда  $H^t_{о.т}$  определяются исходя из ставки отчислений во внебюджетные фонды  $k^t_{H_{о.т}}$  (экзогенный параметр, равный 30,2%) по следующей формуле:

$$H^t_{о.т} = \Phi OT^t k^t_{H_{о.т}}. \quad (13)$$

Суммарный объем инвестиций в экономику  $I^t$  включает собственные и привлеченные средства и определяется как функция от инвестиций по крупным и средним предприятиям муниципального образования  $I^t_{кр.ср}$ . Применительно к городскому округу г. Уфа было получено следующее уравнение:

$$I^t = 3153,94 + 1,294I_{кр.ср}^t \quad (14)$$

В пользу качества модели свидетельствуют значения статистик Фишера  $F(1,5) = 15,9$ , Стьюдента  $t = 3,99$  при переменной  $I_{кр.ср}^t$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,84$ .

Формирование инвестиций из собственных средств описывается функцией вида  $I_{соб}^t = f(I_{ам}^t, I_{пр}^t)$ , что отражено в полученном уравнении

$$I_{соб}^t = 372,16 + 1,0074(I_{ам}^t + I_{пр}^t), \quad (15)$$

где  $I_{ам}^t$  – объем амортизационных отчислений по крупным и средним предприятиям в  $t$ -м году;

$I_{пр}^t$  – объем инвестиций в основной капитал из прибыли по крупным и средним предприятиям в  $t$ -м году.

В пользу качества модели свидетельствуют значения статистик Фишера  $F(1,5) = 168,41$ , Стьюдента  $t = 12,98$  при сумме факторных переменных  $I_{ам}^t + I_{пр}^t$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,97$ , т.е.

$$I_{ам}^t = \Phi^t 0,02244, \quad (16)$$

где  $\Phi^t$  – стоимость основных производственных фондов в  $t$ -м году.

Привлеченные инвестиции являются частью совокупных инвестиций экономики и формируют дополнительный ресурс развития. В рамках модели их объем определяется исходя из величины собственных инвестиций  $I_{прив}^t = f(I_{соб}^t)$ . Были получены следующие характеристики уравнения (статистика Фишера  $F(1,3) = 43,9$ , Стьюдента  $t = 6,62$  при переменной  $I_{соб}^t$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,94$ ):

$$I_{прив}^t = 1764,2 + 1,2395I_{соб}^t \quad (17)$$

Объемы инвестиций в основной капитал из прибыли предприятий и расходы бюджета в модели являются сценарными параметрами и задаются в блоке сценариев. Таким образом, в рамках модели отражается влияние инвестиционной деятельности на производственную сферу региона, что отмечается и иными авторами [6].

В рамках описания функционирования экономического агента «Муниципалитет» осуществляется формализация основных соотношений и зависимостей, определяющих источники доходов и направления расходов бюджета муниципального образования. Данный агент призван выполнять функции, которые не может реализовать рынок [4]. Доходная часть бюджета  $DB^t$  рассчитывается в модели как сумма налоговых  $ND^t$  и неналоговых доходов  $NND^t$ , в том числе межбюджетных трансфертов:

$$DB^t = ND^t + NND^t \quad (18)$$

Налоговые доходы определяются исходя из величины наиболее существенного для данного уровня управления налога – налога на доходы физических лиц  $NDFL^t$ :

$$ND^t = 490,6 + 0,874NDFL^t \quad (19)$$

В пользу качества уравнения свидетельствуют значения статистик Фишера  $F(1,8) = 10,7$ , Стьюдента  $t = 3,27$  при переменной  $NDFL^t$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,76$ .

Расчет поступлений в бюджет муниципального образования по налогу на доходы физических лиц производится на основе уравнения

$$NDFL^t = 214,098 + 0,01719(W_s^t + D^t + Pr^t), \quad (20)$$

где  $W_s^t$  – оплата труда в  $t$ -м году;

$D^t$  – доходы от предпринимательской деятельности в  $t$ -м году;

$Pr^t$  – доходы от собственности в  $t$ -м году.

Объем поступлений по неналоговым доходам  $NND^t = f(NND^{t-1}, X^t, X^{t-1})$  определяется на основе ретроспективных значений с учетом сформировавшихся темпов роста и прогнозных уровней объема отгруженной продукции  $X^t$ . Тем самым устанавливается взаимосвязь между доходами бюджета муниципального образования и развитием его экономики.

Суммарные расходы бюджета муниципального образования определяются как зависимость от суммы рассматриваемых показателей  $RB^t = f(\sum RB_i^t)$  в соответствии с уравнением

$$RB^t = 277,2 + 1,0103(RB_{эк}^t + RB_{обр}^t + RB_{здр}^t + RB_{соц}^t + RB_{жкх}^t + RB_{гос}^t), \quad (21)$$

где  $RB^t$  – совокупные расходы бюджета в  $t$ -м году;

$RB_{эк}^t, RB_{обр}^t, RB_{здр}^t, RB_{соц}^t, RB_{жкх}^t, RB_{гос}^t$  – расходы бюджета муниципального образования по направлениям «Национальная экономика», «Образование», «Здравоохранение и спорт», «Социальная политика», «Жилищно-коммунальное хозяйство», «Общегосударственные вопросы» в  $t$ -м году.

Величина расходов по каждому направлению определяется исходя из величины доходов муниципального бюджета и проводимой муниципальной политики. Воздействие последней в рамках модели задается сценарно:

$$RB_i^t = f(DB^t, k_i^t), \quad (22)$$

где  $k_i^t$  – коэффициент, учитывающий интенсивность  $i$ -го направления бюджетной политики муниципального образования в  $t$ -м году.

Для оценки сбалансированности бюджета муниципального образования определяется дефицит

(профицит) бюджета  $SB^t$  используется следующая формула:

$$SB^t = DB^t - RB^t. \quad (23)$$

В рамках описания функционирования экономического агента «Население» формализуются основные соотношения и зависимости, характеризующие доходы и расходы домохозяйств. Кроме того, в рамках данного блока формируются демографические показатели. Численность постоянного населения муниципального образования  $NPo^t$  формируется под воздействием естественного и механического движения:

$$NPo^t = NPo^{t-1} + B^{t-1}NPo^{t-1} - D^{t-1}NPo^{t-1} + M^{t-1}, \quad (24)$$

где  $B^t$  – уровень рождаемости в  $t$ -м году;

$D^t$  – уровень смертности в  $t$ -м году;

$M^t$  – сальдо миграционного прироста в  $t$ -м году.

В результате проведения корреляционного и факторного анализа в качестве важнейших факторов, влияющих на уровень рождаемости, представляется необходимым рассмотреть численность женщин в возрасте от 20 до 34 лет<sup>4</sup>  $NPo'_{w20-34}$ , уровень номинальной начисленной среднемесячной заработной платы в ценах базового  $W'_{2000}$  и обеспеченность жильем на душу населения  $H^t$  в  $t$ -м году.

В результате проведенного исследования функции зависимостей рождаемости от выделенных факторов были определены следующим образом:

$$B_H^t = (H^{t-1})^{0,85}, \quad (25)$$

$$BW^t = (W'_{2000})^{0,85}, \quad (26)$$

$$BNPo^t = -8,99 + 0,1519NPo'^{t-1}_{w20-34}, \quad (27)$$

где  $B_H^t$ ,  $BW^t$ ,  $BNPo^t$  – уровень рождаемости в зависимости от обеспеченности жильем, уровня оплаты труда и численности женщин в возрасте от 20 до 34 лет в  $t$ -м году. Обобщенная мультипликативная функция примет вид  $B^t = (B_H^t BW^t BNPo^t)^{1/3}$ .

Уровень смертности в рамках разрабатываемой модели является экзогенным параметром и задается в виде константы, исходя из значений предыдущих периодов на уровне 12 случаев на 1 000 чел. населения. Миграционный прирост  $M^t$  также определяется на основе анализа ретроспективных

данных и соотношения уровня оплаты труда в муниципальном образовании  $W'_{м.о}$  и в среднем по стране  $W'_{рф}$ . Среднее соотношение уровня оплаты труда по стране является экзогенным параметром и задается исходя из сценарных условий, основных параметров прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельных уровней цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2015 г. и на плановый период 2016–2017 гг., разрабатываемых Минэкономразвития России<sup>5</sup>. Значения коэффициентов корреляции, близкие к единице, и иные параметры указывают на адекватность полученных уравнений [20] и позволяют использовать полученные зависимости для прогнозирования уровня рождаемости в будущем.

Базовым балансовым соотношением данной подсистемы является формализованное описание структуры денежных доходов домохозяйств  $IPo^t$ , включающей показатели заработной платы  $W'_s$ , доходов от предпринимательской деятельности  $D^t$ , социальных трансфертов  $Tr^t$ , доходов от собственности  $Pr^t$  и других доходов  $Of^t$ :

$$IPo^t = W'_s + D^t + Tr^t + Pr^t + Of^t. \quad (28)$$

Показатель оплаты труда рассчитывается исходя из величины фонда оплаты труда  $W'_s = f(\Phi OT^t)$  в соответствии с формулой (29):

$$W'_s = 2\,848,85 + 0,8553\Phi OT^t. \quad (29)$$

В пользу качества уравнения свидетельствуют значения статистик Фишера  $F(1,11) = 72,41$ , Стьюдента  $t = 8,5$  при переменной  $3IP^t$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,87$ .

Доходы от предпринимательской деятельности определяются исходя из тенденций изменения объема отгруженной продукции по формуле

$$D^t = D^{t-1} \left( \frac{X^t}{X^{t-1}} \right)^{0,3}. \quad (30)$$

Доходы населения от собственности в рамках модели изменяются пропорционально динамике суммы доходов от оплаты труда и от предпринимательской деятельности, так как приобретение собственности, приносящей прибыль, осуществляется во многом за счет данных источников:

$$Pr^t = Pr^{t-1} \left( \frac{W'_s + D^t}{W'_s + D^{t-1}} \right). \quad (31)$$

<sup>4</sup> В ходе предварительного анализа было установлено, что более 85% от всех рождений приходится на женщин данного возраста. При этом существует более сильная корреляционная связь между уровнем рождаемости и количеством женщин в возрасте от 20 до 34 лет, чем с количеством женщин, находящихся в фертильном возрасте.

<sup>5</sup> Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов.

Величина социальных трансфертов определяется исходя из сложившихся темпов изменения данного показателя в предыдущих периодах и величины расходов местного бюджета на социальную политику  $RB'_{\text{соц}}$ :

$$Tr^t = Tr^{t-1} \cdot 1,016 + RB'_{\text{соц}}. \quad (32)$$

Величина других доходов населения определяется как доля от суммы представленных ранее источников (для Уфы составляет в среднем 14,3%).

Другим балансовым соотношением в рамках данного блока модели является формализованное описание укрупненной структуры расходов населения  $Rpo^t$ , включающей показатели потребительских расходов населения  $C^t$ , обязательных платежей и взносов  $inT^t$  и прочих расходов населения  $S^t$ , в том числе сбережений в форме депозитов:

$$Rpo^t = C^t + inT^t + S^t. \quad (33)$$

Величина потребительских расходов населения является основным направлением денежных расходов и одновременно источником формирования спроса на рынке товаров и услуг. В рамках разработанной модели значение данного показателя зависит от величины совокупных доходов населения  $C^t = f(IPo^t)$  и определяется по формуле

$$C^t = -15\,501,7 + 1,54IPo^t. \quad (34)$$

В пользу качества уравнения свидетельствуют значения статистик Фишера  $F(1,11) = 69,7$ , Стьюдента  $t = 8,35$  при переменной  $IPo^t$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,86$ .

Величина обязательных платежей и взносов в структуре совокупных расходов домохозяйств рассчитывается исходя из величины денежных доходов по формуле

$$inT^t = -1\,413,86 + 0,133IPo^t. \quad (35)$$

В пользу качества уравнения свидетельствуют значения статистик Фишера  $F(1,11) = 739$ , Стьюдента  $t = 8,59$  при переменной  $IPo^t$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,87$ .

Объем прочих расходов населения определяется по формуле

$$S^t = -15\,868,7 + 0,251IPo^t. \quad (36)$$

В пользу качества уравнения свидетельствуют значения статистик Фишера  $F(1,3) = 23,1$ , Стьюдента  $t = 4,80$  при переменной  $IPo^t$ , коэффициента детерминации  $R^2 = 0,89$ .

Таким образом, предложенная система балансовых уравнений и функциональных зависимостей формализует основные воспроизводственные пропорции в рамках комплексной модели экономики муниципального образования и позволяет обеспе-

чить формирование сбалансированного прогноза на среднесрочную перспективу. При этом разработанная система позволяет формализовать базовые взаимозависимости показателей модели, связи между блоками модели и обеспечить тем самым сквозную связь между входными и выходными параметрами.

### Формирование индикаторов социально-экономического развития городского округа г. Уфа

Завершающим этапом процесса построения функциональных блоков модели является разработка комплекса индикаторов социально-экономического развития муниципального образования. Наличие такой подсистемы позволяет отследить результаты моделирования в разрезе важнейших параметров социально-экономического развития, количественно оценить последствия реализации различных вариантов экономической политики, а при необходимости итеративным путем подобрать такую стратегию развития, которая позволила бы достичь желаемых параметров развития муниципалитета в среднесрочной перспективе. В исследованиях, посвященных данной тематике, отмечается необходимость сбалансированности состава рассматриваемых показателей [15]. Полученные результаты экспериментов представлены в табл. 3.

Анализ, данных, представленных в табл. 3, показывает, что в соответствии с базовым вариантом развития муниципального образования ожидается увеличение объема отгруженных товаров собственного производства и выполненных работ собственными силами на душу населения в 2016 г. на 23,0% по отношению к уровню 2013 г. В существенной степени рост обеспечен воздействием инфляционной составляющей. Реальный рост формируется за счет постепенного увеличения объема инвестиций в основной капитал (на 15,2% в подобный период) и увеличения стоимости основных производственных фондов. Кроме того, в Уфе наметилась устойчивая тенденция роста фондоотдачи и производительности труда. Эти факторы будут способствовать улучшению и других экономических показателей.

В социальной сфере имеются благоприятные тенденции. Исходя из развития социально-экономической системы, уровень бюджетной обеспеченности за подобный период возрастет на 23,0%.

Реализация инвестиционно ориентированного сценария предполагает рост объема отгруженных

Таблица 3

## Расчетные индикаторы уровня социально-экономического развития в 2005–2016 гг.

Индикаторы	Стратегия	2005	...	2012	2013	2014	2015	2016
		Факт			Прогноз			
Объем отгруженных товаров собственного производства и выполненных работ собственными силами на душу населения, тыс. руб.	I	227,00	–	670,00	751,00	806,00	861,00	924,00
	II	227,00	–	670,00	776,00	861,00	951,00	1 054,00
	III	227,00	–	670,00	751,00	809,00	868,00	935,00
Производительность труда, тыс. руб.	I	539,00	–	1 474,00	1 659,00	1 779,00	1 897,00	2 029,00
	II	539,00	–	1 474,00	1 714,00	1 899,00	2 093,00	2 317,00
	III	539,00	–	1 474,00	1 659,00	1 783,00	1 907,00	2 047,00
Фондоотдача производства, руб.	I	0,97	–	1,18	1,14	1,22	1,24	1,25
	II	0,97	–	1,18	1,18	1,31	1,36	1,42
	III	0,97	–	1,18	1,14	1,23	1,25	1,27
Объем инвестиций в основной капитал по полному кругу предприятий, млн руб.	I	33 046,00	–	93 793,00	108 352,00	111 289,00	117 583,00	124 833,00
	II	33 046,00	–	93 793,00	114 729,00	126 581,00	141 622,00	156 406,00
	III	33 046,00	–	93 793,00	108 352,00	111 289,00	117 583,00	124 833,00
Среднесписочная численность занятых в экономике, тыс. чел.	I	441,00	–	492,00	492,00	494,00	497,00	500,00
	II	441,00	–	492,00	492,00	494,00	497,00	501,00
	III	441,00	–	492,00	492,00	495,00	499,00	502,00
Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата одного работника, руб.	I	9 836,00	–	28 372,00	32 013,00	34 820,00	38 303,00	42 389,00
	II	9 836,00	–	28 372,00	32 013,00	34 820,00	38 303,00	42 389,00
	III	9 836,00	–	28 372,00	32 013,00	35 536,00	39 749,00	44 668,00
Денежные доходы на душу населения, руб./мес.	I	10 078,00	–	22 410,00	23 760,00	25 558,00	27 661,00	30 055,00
	II	10 078,00	–	22 410,00	23 831,00	25 708,00	27 900,00	30 394,00
	III	10 078,00	–	22 410,00	23 768,00	25 874,00	28 310,00	31 102,00
Обеспеченность населения жильем, м <sup>2</sup>	I	19,20	–	21,30	21,40	21,50	21,70	21,90
	II	19,20	–	21,30	21,50	21,60	21,80	22,10
	III	19,20	–	21,30	21,40	21,60	21,80	22,00
Уровень рождаемости на 1 000 чел.	I	10,90	–	13,60	13,90	14,10	14,20	14,10
	II	10,90	–	13,60	13,90	14,10	14,20	14,20
	III	10,90	–	13,60	13,90	14,10	14,20	14,20
Доходы бюджета муниципального образования, млн руб.	I	5 676,00	–	25 601,00	28 834,00	31 027,00	33 293,00	35 855,00
	II	5 676,00	–	25 601,00	29 641,00	32 791,00	36 185,00	40 106,00
	III	5 676,00	–	25 601,00	28 834,00	31 179,00	33 623,00	36 400,00
Бюджетная обеспеченность по доходам на душу населения, тыс. руб.	I	5,40	–	23,70	26,50	28,40	30,40	32,60
	II	5,40	–	23,70	27,30	30,10	33,00	36,50
	III	5,40	–	23,70	26,50	28,60	30,70	33,10

**Источник:** Социально-экономическое положение муниципальных районов и городских округов Республики Башкортостан: статистический сборник. Уфа: Башкортостанстат, 2013. 271 с. Прогнозные данные 2013–2016 гг. – данные исследования авторов.

**Примечание:** I – базовая стратегия, II – инвестиционно ориентированная стратегия, III – социально ориентированная стратегия.

товаров на душу населения за подобный период на 35,9% (на 12,9 п.п. выше уровня базового сценария).

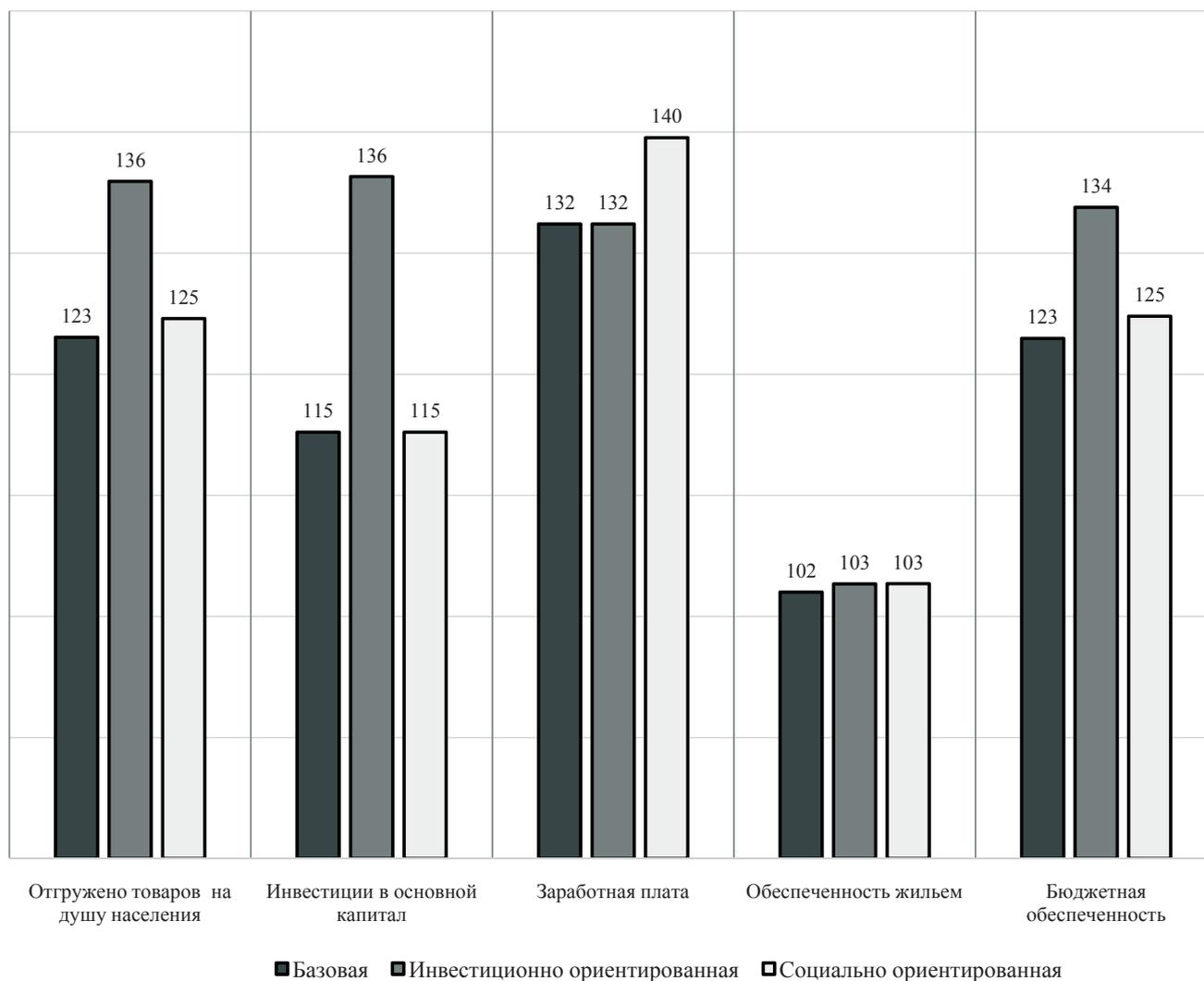
Наиболее существенный рост ожидается по инвестициям в основной капитал (на 36,3% по отношению к 2013 г.).

Развитие социальной сферы в целом останется на уровне базового варианта. Рост инвестиций будет способствовать повышению объемов жилищного строительства, что позволит повысить обеспеченность жильем до 22,1 м<sup>2</sup>.

Развитие экономики обеспечит повышение доходов бюджета, при этом бюджетная обеспечен-

ность должна возрасти в 2016 г. до 36,5 тыс. руб.

Реализация социально ориентированной стратегии предполагает активизацию деятельности в сфере повышения уровня и качества жизни населения. При этом значения ряда экономических показателей окажется ниже, чем при реализации инвестиционно ориентированной стратегии. В частности, объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения может снизиться в 2016 г. на 11,3% по отношению к инвестиционно ориентированному сценарию, однако окажется выше базового на 1,3%.



Источник: по данным авторов.

Рис. 1. Прогноз роста ключевых показателей развития городского округа г. Уфа к 2016 г. по отношению к уровню 2013 г, %

Рост по отношению к инерционному сценарию обусловлен некоторым повышением численности занятых (связано с увеличением номинальной начисленной среднемесячной заработной платы до 44,7 тыс. руб. к 2016 г.) на фоне сохранения объема инвестиций в основной капитал на базовом уровне.

Меры по стимулированию социальной сферы позволят увеличить денежные доходы на душу населения до 31,1 тыс. руб. к 2016 г. Это позволит повысить налоговые доходы бюджета муниципального образования на 24,8% по отношению к уровню 2013 г.

Кроме того, необходимо отметить, что возникшие риски, связанные с изменением внешнеэкономической и внешнеполитической обстановки, могут оказать существенное влияние на ряд важных

для городского округа г. Уфа отраслей экономики. Сопоставление прироста ключевых показателей социально-экономического развития по выделенным сценариям к 2016 г. по отношению к уровню 2013 г. представлено на рисунке.

Таким образом, анализ результатов сценарных расчетов на основе полученного множества индикаторов и предложенных стратегий в целом обосновывают относительную предпочтительность инвестиционно ориентированной модели развития для городского округа г. Уфа. При этом позитивные тенденции и результаты реализации данной стратегии наиболее очевидны в средне- и долгосрочной перспективе. Развитие муниципального образования будет также оказывать значительное влияние на уфимскую агломерацию [2, 10] и регион в целом.

### Заключение

Проведенное исследование показало, что в настоящее время вопросы прогнозирования развития муниципальных образований и управления данным развитием являются крайне актуальными и требуют применения научно обоснованных подходов. Одним из наиболее перспективных направлений в данной сфере представляется разработка и внедрение экономико-математических моделей территориальных систем.

Разработанная в рамках исследования комплексная модель муниципального образования позволила провести вычислительные эксперименты по заданным сценариям развития и количественно определить индикативные параметры развития городского округа г. Уфа на среднесрочную перспективу. В то же время обостряющаяся внешнеэкономическая обстановка требует принятия мер по поддержанию сформировавшихся положительных тенденций. Для достижения поставленных целей потребуются активизация значительных ресурсов на всех уровнях управления. Кроме того, в части разработки модельного инструментария прогнозирования социально-экономического развития муниципального образования следует отметить необходимость как расширения набора исследуемых показателей, в том числе за счет его дополнения производственными показателями в разрезе видов экономической деятельности, так и расширения области применения экономико-математических методов в рамках разработки стратегии развития муниципального образования.

Ряд авторов указывают на возможность интеграции иных подходов в данной сфере [3]. При этом предлагаемый инструментарий рассматривается в большей степени не как альтернатива сложившемуся экспертному подходу в данной области, а как дополнение и средство повышения адекватности получаемых прогнозных оценок.

### Список литературы

1. *Атаева А.Г., Закиров И.Д.* Субрегиональный подход к территориальному развитию: организационные и финансовые аспекты // Научное обозрение. 2012. № 1. С. 208–216.
2. *Атаева А.Г., Уляева А.Г., Япаров Г.Х.* Анализ влияния внутрирегиональных агломерационных процессов на финансовое развитие муниципальных образований // Фундаментальные исследования. 2014. № 8-2. С. 365–371.

3. *Гайдук Е.А., Ковалева Г.Д.* Муниципальное образование в системе программного управления. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2013. 232 с.

4. *Гафарова Е.А.* Имитационные модели комплексного регионального развития // Управление большими системами. 2013. № 45. С. 206–221.

5. *Гранберг А.Г., Суслов В.И., Сустицын С.А.* Экономико-математические исследования много-региональных систем // Регион: экономика и социология. 2008. № 2. С. 120–150.

6. *Григорьев Л.К.* Инвестиционный процесс: накопленные проблемы и интересы // Вопросы экономики. 2008. № 4. С. 44–60.

7. *Гизатуллин Х.Н., Ризванов Д.А.* Проблемы управления сложными социально-экономическими системами. М.: Экономика, 2005. 218 с.

8. *Клейнер Г.Б.* Экономико-математическое моделирование и экономическая теория // Экономика и математические методы. 2001. № 3. С. 111–126.

9. *Климанов В.В., Михайлова А.А.* О формировании бюджетной стратегии на региональном и муниципальном уровне // Финансы. 2011. № 2. С. 9–14.

10. *Косинский П.Д., Медведев А.В., Меркурьев В.В., Победаш П.Н.* Математическое моделирование агломерации муниципальных образований // Фундаментальные исследования. 2013. № 8-6. С. 1446–1449.

11. *Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сулакишин С.С.* Применение вычислимых моделей в государственном управлении. М.: Научный эксперт, 2007. 304 с.

12. *Низамутдинов М.М.* Имитационное моделирование как инструмент обоснования среднесрочных стратегий регионального развития // Экономика и управление. 2009. № 5. С. 104–111.

13. *Низамутдинов М.М., Ямилова Л.С.* Подход к разработке модельного инструментария обоснования среднесрочных стратегий развития муниципальных образований // Аудит и финансовый анализ. 2014. № 1. С. 376–381.

14. *Сустицын С.А.* Концепт-модели стратегического прогнозирования и индикативного планирования регионального развития // Регион: экономика и социология. 2009. № 1. С. 40–63.

15. *Тажитдинов И.А., Закиров И.Д.* Управление реализацией стратегических документов территориального развития // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2012. № 3. С. 63–73.

16. *Фаттахов М.Р.* Агентно-ориентированная модель социально-экономического развития Мос-

квы // Экономика и математические методы. 2013. № 2. С. 30–43.

17. Фатхутдинова Л.Р. Прогнозирование развития экономической системы с использованием адаптивных моделей // Человек. Сообщество. Управление. 2012. № 5. С. 49–55.

18. Шамсутдинова М.Р. Моделирование инновационного потенциала муниципального образова-

ния // Экономика и управление: проблемы, решения. 2012. № 7. С. 50–53.

19. Швецов А.Н. Прогнозирование в системе инструментов территориального развития // Труды Института системного анализа РАН. 2009. Т. 43. С. 5–24.

20. Экономическая статистика. М.: ИНФРА-М, 2006. 736 с.

**Regional Economics: Theory and Practice**

ISSN 2311-8733 (Online)

ISSN 2073-1477 (Print)

*Socioeconomic Policy*

**FORECASTING THE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS  
AT THE MUNICIPAL LEVEL USING MODELING TOOLS  
(THE UFA CITY CASE STUDY)**

**Rafael' V. FATTAKHOV,  
Vladimir V. ORESHNIKOV**

**Abstract**

**Importance** The article covers the problems of management of socio-economic systems at the municipal level. A complex of problems, available in this field, requires the introduction of modern methods of forecasting and planning for municipal development. A promising direction is the application of economic-mathematical models, to provide science-based assessment of the options for the medium term.

**Objectives** The purpose of the study is the development of an economic-mathematical model of municipality. To achieve the goal, it is necessary to define the general principles of modeling based on the characteristics of the studied object, to develop a method of scenario parameters that affect the development of the municipal system, to specify factor dependency ratios and balance sheet models, as well as to set a range of indicative figures. The object of study is the municipal social and economic system; the subject of study is the social and economic processes and mechanisms of functioning and interaction of actors at the municipal level.

**Methods** As the research tools, we used methods of economic-mathematical modeling, statistical, structural and dynamic analyses, and the correlation and regression analyses of the parameters of municipalities' development.

**Results** As a result, we have formed and tested a model of municipal formation, obtained quantitative indicators of development for the selected scenarios. The calculations based on the data of the Ufa City District, showed

a relative preference for the investment-oriented model of development; the positive trends and the results of this strategy are most apparent in the medium to long term.

**Relevance** The use of such tools in management practices will increase the efficiency of decision-making, ensure the validity of predictions and, in general, will have a positive impact on the formation of the municipal management in the Russian Federation.

**Keywords:** regional economic system, simulation, municipality, forecast, strategy development

**References**

1. Ataeva A.G., Zakirov I.D. Subregional'nyi podkhod k territorial'nomu razvitiyu: organizatsionnye i finansovye aspekty [A sub-regional approach to spatial development: organizational and financial aspects]. *Nauchnoe obozrenie = Science Review*, 2012, no. 1, pp. 208–216.

2. Ataeva A.G., Ulyayeva A.G., Yaparov G.Kh. Analiz vliyaniya vnutrireional'nykh aglomeratsionnykh protsessov na finansovoe razvitie munitsipal'nykh obrazovaniy [Analysis of the impact of intraregional agglomeration processes on the financial development of municipalities]. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*, 2014, no. 8-2, pp. 365–371.

3. Gaiduk E.A., Kovaleva G.D. *Munitsipal'noe obrazovanie v sisteme programmnogo upravleniya* [A municipal formation in the system of program management]. Novosibirsk, IEIE SB RAS Publ., 2013, 232 p.

4. Gafarova E.A. Imitatsionnye modeli kompleksnogo regional'nogo razvitiya [Simulation models of integrated regional development]. *Upravlenie bol'shimi sistemami = Large-scale Systems Control*, 2013, no. 45, pp. 206–221.

5. Granberg A.G., Suslov V.I., Suspitsyn S.A. Ekonomiko-matematicheskie issledovaniya mnogo-regional'nykh system [An economic-mathematical study of multiregional systems]. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*, 2008, no. 2, pp. 120–150.

6. Grigor'ev L.K. Investitsionnyi protsess: nakoplennye problemy i interesy [Investment process: the accumulated problems and interests]. *Voprosy Ekonomiki*, 2008, no. 4, pp. 44–60.

7. Gizatullin Kh.N., Rizvanov D.A. *Problemy upravleniya slozhnymi sotsial'no-ekonomicheskimi sistemami* [Problems in the management of complex socio-economic systems]. Moscow, Ekonomika Publ., 2005, 218 p.

8. Kleiner G.B. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie i ekonomicheskaya teoriya [Economic-mathematical modeling and economic theory]. *Ekonomika i matematicheskie metody = Economics and Mathematical Methods*, 2001, no. 3, pp. 111–126.

9. Klimanov V.V., Mikhailova A.A. O formirovanii byudzhethnoi strategii na regional'nom i munitsipal'nom urovne [Formation of the budget strategy at the regional and municipal levels]. *Finansy = Finance*, 2011, no. 2, pp. 9–14.

10. Kosinskii P.D., Medvedev A.V., Merkur'ev V.V., Pobedash P.N. Matematicheskoe modelirovanie aglomeratsii munitsipal'nykh obrazovaniy [Mathematical simulation of agglomeration of municipal entities]. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*, 2013, no. 8-6, pp. 1446–1449.

11. Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Sulakshin S.S. *Primenenie vychislimykh modelei v gosudarstvennom upravlenii* [The application of computable models in public administration]. Moscow, Nauchnyi ekspert Publ., 2007, 304 p.

12. Nizamutdinov M.M. Imitatsionnoe modelirovanie kak instrument obosnovaniya srednesrochnykh strategii regional'nogo razvitiya [Simulation as a tool to support medium-term strategies for regional development]. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*, 2009, no. 5, pp. 104–111.

13. Nizamutdinov M.M., Yamilova L.S. Podkhod k razrabotke model'nogo instrumentariya obosnovaniya srednesrochnykh strategii razvitiya munitsipal'nykh obrazovaniy [An approach to the development of tools for medium-term development strategies of municipal

entities]. *Audit i finansovyi analiz = Audit and Financial Analysis*, 2014, no. 1, pp. 376–381.

14. Suspitsyn S.A. Kontsept-modeli strategicheskogo prognozirovaniya i indikativnogo planirovaniya regional'nogo razvitiya [Concept models of strategic forecasting and the indicative planning of regional development]. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*, 2009, no. 1, pp. 40–63.

15. Tazhitdinov I.A., Zakirov I.D. Upravlenie realizatsiei strategicheskikh dokumentov territorial'nogo razvitiya [Managing the implementation of strategic documents for territorial development]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz = Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2012, no. 3, pp. 63–73.

16. Fattakhov M.R. Agento-orientirovannaya model' sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Moskvy [An agent-oriented model of socio-economic development of Moscow]. *Ekonomika i matematicheskie metody = Economics and Mathematical Methods*, 2013, no. 2, pp. 30–43.

17. Fatkhutdinova L.R. Prognozirovaniye razvitiya ekonomicheskoi sistemy s ispol'zovaniem adaptivnykh modelei [Prediction of the development of the economic system by using Adaptive models]. *Chelovek. Soobshchestvo. Upravlenie = Human. Community. Management*, 2012, no. 5, pp. 49–55.

18. Shamsutdinova M.R. Modelirovanie innovatsionnogo potentsiala munitsipal'nogo obrazovaniya [Modeling the innovation potential of the municipality]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya = Economics and Management: Problems, Solutions*, 2012, no. 7, pp. 50–53.

19. Shvetsov A.N. Prognozirovaniye v sisteme instrumentov territorial'nogo razvitiya [Prediction in the system of tools for spatial development]. *Trudy Instituta sistemnogo analiza RAN = Proceedings of Institute for Systems Analysis of RAS*, 2009, vol. 43, pp. 5–24.

20. *Ekonomicheskaya statistika* [Economic statistics]. Moscow, INFRA-M Publ., 2006, 736 p.

---

**Rafael' V. FATTAKHOV**

Financial University under Government of Russian Federation, Moscow, Russian Federation  
fattakhov@mail.ru

**Vladimir V. ORESHNIKOV**

Institute of Socio-Economic Research, Ufa Science Centre of RAS, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation  
VOresh@mail.ru