

ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ БЮДЖЕТНЫХ СИСТЕМ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ЦЧР

А. Э. Крупко, Ю. М. Фетисов

Воронежский государственный университет, Россия

Поступила в редакцию 26 апреля 2016 г.

Аннотация: Использование различных оптимизационных (в том числе математических) методов дает возможность достичь сбалансированного и равновесного состояния бюджетной сферы муниципальных районов при рациональном режиме управления.

Ключевые слова: модель, баланс, налоги, оптимизация, функция Гамильтона.

Abstract: The use of different optimization (including mathematical) methods makes it possible to achieve a balanced, equilibrium situation in public sector of municipal districts with the rational mode.

Key words: model, balance, taxes, optimization, the Hamiltonian function.

Переход экономики России и ее регионов на траекторию устойчивого развития требует сбалансированного состояния отраслей, секторов и территорий. Особенно большое значение имеет оптимизация бюджетной сферы. Для современных особенностей развития бюджетной системы страны характерна резкая диспропорция в доходах и расходах бюджетов муниципального ранга, что обусловлено особенностями налогообложения округов, районов и поселений. Почти все муниципальные образования обычно обеспечены налоговыми доходами на 25-30 %. Местные бюджеты составляют третий уровень (после страны и регионов) бюджетной системы Российской Федерации, который при существующей системе налогового федерализма является зависимым от вышестоящих бюджетов. Бюджет является важным звеном для экономической самостоятельности органов самоуправления, активизации хозяйственной деятельности и развитию инфраструктуры муниципальных образований (МО). Однако бюджет создает и многие проблемы. Главная – недостаточность и несбалансированность бюджета.

К собственным доходам местных бюджетов относятся: 1) средства самообложения граждан; 2) доходы от местных налогов и сборов; 3) доходы от региональных налогов и сборов; 4) доходы от федеральных налогов и сборов; 5) безвозмездные перечисления из бюджетов других уровней; 6) доходы от муниципального имущества; 7) часть

прибыли муниципальных предприятий и часть доходов от оказания органами местного самоуправления и муниципальными учреждениями платных услуг; 8) штрафы; 9) добровольные пожертвования; 10) иные поступления. В бюджеты муниципальных районов (МР) подлежат зачислению налоговые доходы от земельного налога и налога на имущество физических лиц, взимаемого на межселенных территориях – 100 % [1]. Почти для всех областей ЦЧР характерно отсутствие сбора этих налогов на межпоселенных территориях. В 2014 году только в Воронежской области было собрано на межпоселенных территориях 138,760 млн. руб. земельного налога и 10,408 млн. руб. налога на имущество физических лиц (НИФЛ) [4]. Главным формирующим налогом МР является налог на доходы физических лиц (НДФЛ) (рис. 1).

Общий объем НДФЛ в бюджетах МР ЦЧР составил в 2014 году 12,705 млрд. руб. или 16,6 % от общего объема налога на доходы физических лиц ЦЧР (76,553 млрд. руб.). В ЦЧР существует резкая дифференциация в налоговых доходах МР, особенно НДФЛ: наибольшие относительные и абсолютные сборы характерны для более развитой Белгородской области, а низкие для Тамбовской. Также зачисляются в бюджеты: единый налог на вмененный доход для отдельных видов деятельности – 100 %; единый сельскохозяйственный налог, взимаемый на территориях городских поселений (50 %), на территориях сельских поселений (70 %), на межпоселенных территориях – 100 % [1]. Государственные пошлины (подлежа-

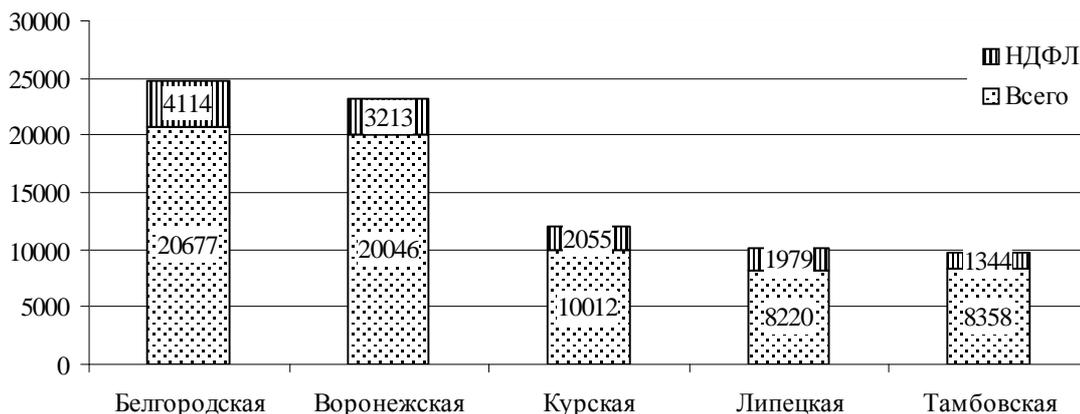


Рис. 1. Налоги бюджетов МР ЦЧР в 2014 году (млн. руб.) [4]

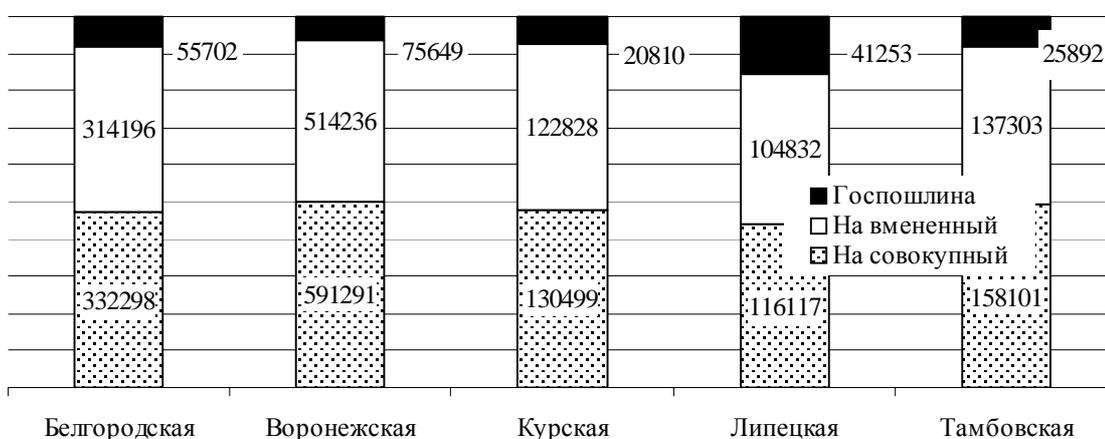


Рис. 2. Налоги на вмененный доход, единый совокупный доход и госпошлину в 2014 году в бюджетах МР ЦЧР (тыс. руб.) [4]

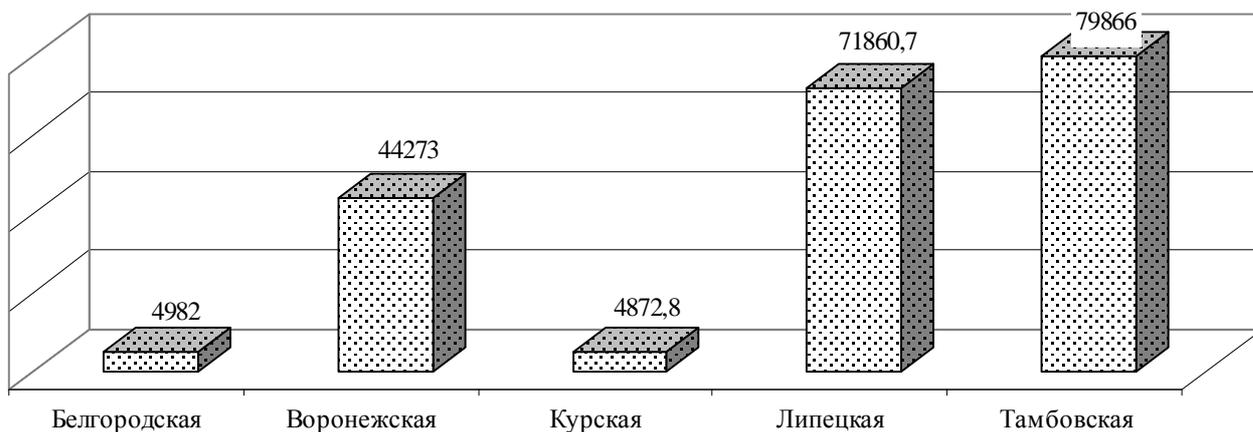


Рис. 3. Акцизы в бюджетах муниципальных районов ЦЧР в 2014 г. (тыс. руб.) [4]

щие зачислению по месту государственной регистрации, совершения юридически значимых действий или выдачи документов) зачисляются в размере 100 % [13] (рис. 2).

Кроме того в бюджеты некоторых МР зачисляются акцизы и часть федеральных и региональных налогов. Существенную роль играют акцизы

в бюджетах муниципальных районов только в Липецкой и Тамбовской областях.

На остальные налоговые и неналоговые доходы МР ЦЧР приходилось в 2014 году только 2251,7 млн. руб. или 3,36 % всех доходов.

Относительно высоки в МР ЦЧР в 2014 году неналоговые доходы от использования муници-

Структура основных налоговых доходов МР ЦЧР в 2014 г. (%) [4]

	Всего	НДФЛ	Акцизы	НСХ	ЕНВД	ЕСХН	Госпошлина	Трансферты
Белгородская	100,0	19,9	0,02	1,61	1,52	0,08	0,27	75,3
Воронежская	100,0	16,0	0,22	2,95	2,57	0,26	0,38	74,0
Курская	100,0	20,5	0,05	1,30	1,23	0,08	0,21	68,4
Липецкая	100,0	24,1	0,87	1,41	1,28	0,13	0,50	66,8
Тамбовская	100,0	16,1	0,96	1,89	1,64	0,24	0,31	78,4
ЦЧР	100,0	18,9	0,31	1,97	1,77	0,16	0,33	73,2

пального имущества (1083,9 млн. руб. или 1,6 %) и продажи материальных и нематериальных активов (736,2 млн. руб. или 1,1 %). Объем безвозмездных перечислений в МР ЦЧР почти постоянно растет (рис. 4).

Сложность современной социально-экономической ситуации обусловила снижение потенциала местных бюджетов ЦЧР, поэтому возникла необходимость их оптимизации. Для МР ЦЧР уже в 2014 и 2015 годах характерен значительный рост дефицитов и снижения уровня расходов бюджетов.

Устойчивое развитие финансовой самодостаточности МР можно достичь разными способами: повышением налогового потенциала, изменением налоговой политики по отношению к муниципалитетам, а также социально опасным сокращением расходов. МР ЦЧР оптимизируют бюджет прежде всего за счет сокращения «избыточной» инфраструктуры, особенно школьного образования. Объем финансирования системы образования близок, равен или даже превышает объем межбюджетных трансфертов муниципальных районов. Например, на образование приходилось в 2014 году 977,7 млн. руб. или 77,4 % расходов бюджета Россошанского района. Введение платного школьного образования безусловно «оптимизирует» бюджет, но лишит Россию будущего [4]. Проблемой является то, что большинство расходов местных бюджетов являются социально важными и именно эти расходы обеспечиваются бюджетом МР. Даже при этом полный налоговый потенциал только города Россоши способен обеспечить расходы бюджета всех муниципальных образований Россошанского социально-экономического внутриобластного района. Например, по нашим расчетам, в 2010 году при средней для РФ доли всех чистых налогов на продукты (в том числе и на прибыль) в 7,2 %, налог на продукты в промышленности Россоши превышает как минимум 1,5 млрд. рублей, а полный налог на доходы физических лиц 0,5 млрд. рублей. Бесспорно, что взаимное движение финансов по различным иерархическим уров-

ням не оптимально, поэтому вполне назрело изменение системы налогообложения в городах-центрах крупных административных образований. Но это вызовет снижение финансового потенциала региона. Еще одной проблемой является в этом случае возможность нецелевого расходования средств. Очевидным направлением увеличения налогооблагаемой базы является развитие местного сектора экономики – агропромышленного комплекса, что позволяет расширить базу налога на доходы физических лиц. Важным источником мобилизации доходов бюджета является увеличение поступлений от местных налогов: налог на имущество физических лиц (ИФЛ) и земельный налог. Для МР характерно почти полное отсутствие этих видов налогов: эти налоги в основном вносятся в бюджеты городских поселений (ГП) и сельских поселений (СП). Уровень сбора земельного налога из-за низкой стоимости земли в поселениях намного ниже, чем в городских округах (рис. 5).

Всего в городских поселениях ЦЧР в 2014 году было собрано 1331,3 млн. руб. земельного налога, а в сельских соответственно – 218 млн. руб. Особенно низкая доля земельного налога в бюджетах сельских поселений Белгородской области, несмотря на более высокую стоимость жилья и земли, что объясняется низкой ставкой их налогообложения. Заметным фактором повышения налога на имущество физических лиц является постепенный переход в РФ на кадастровую оценку имущества (в 2015 году 29 субъектов страны уже перешли на кадастровую оценку ИФЛ). По нашему мнению также необходимо усилить дифференциацию налоговых ставок НДФЛ, особенно для собственников двух или более объектов жилья.

Перспективной базой для налогообложения могут быть товарные хозяйства населения. Личные подсобные хозяйства свободны от налогов, кроме земельного и на имущество. Однако, если принять во внимание объем произведенной личными хозяйствами продукции, составивший в 2015 году в ЦЧР 187 млрд. руб. сельскохозяйствен-

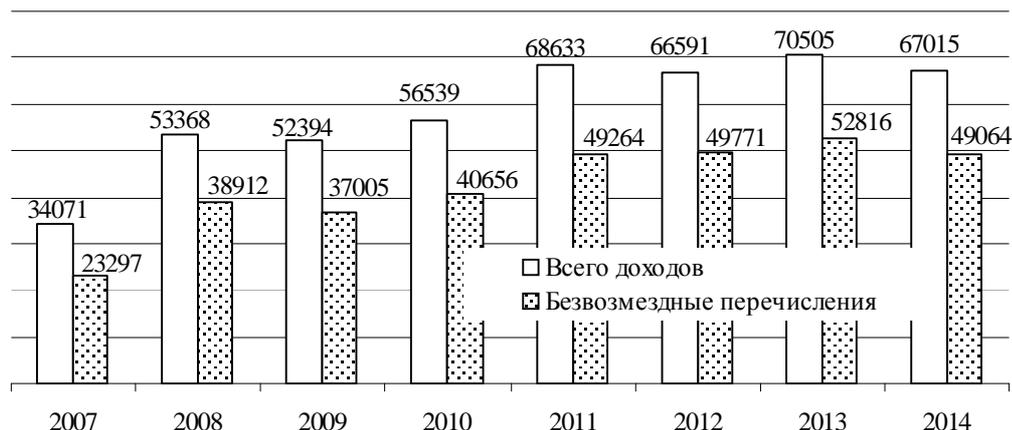


Рис. 4. Бюджетные доходы и безвозмездные перечисления МР ЦЧР (млн. руб.) [4]

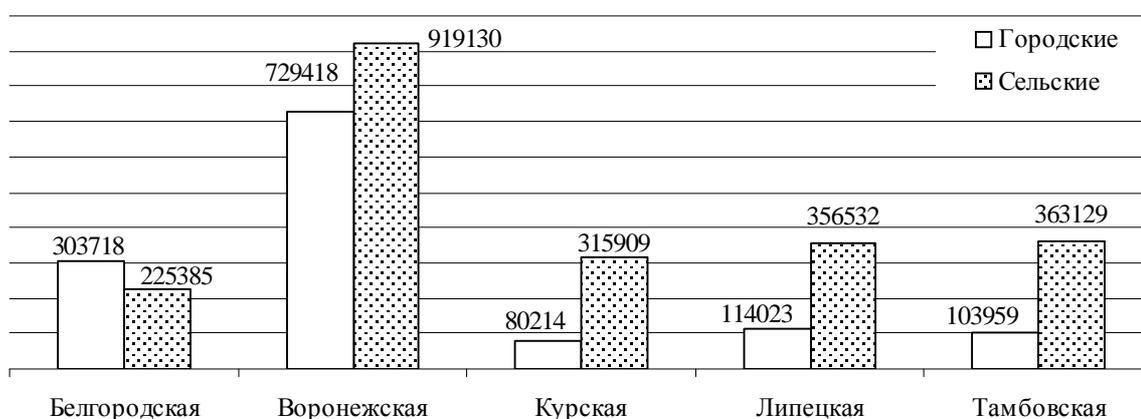


Рис. 5. Земельный налог в бюджетах поселений ЦЧР в 2014 году (тыс. руб.) [4]

ной продукции, становится понятно, что бюджеты МР получили бы немало доходов, если бы владельцы товарных хозяйств платили ЕСХН или подоходный налог [11]. Важным моментом при решении проблемы налогообложения личных подсобных хозяйств является деление их на категории нетоварных и товарных. Проблемы налогообложения хозяйств населения можно решить с помощью расширения кооперации, социальных сетей и коллективных хозяйств за счет расширения товарности и объема производства в предприятиях-интеграторах.

Бюджетный федерализм – это в первую очередь распределение и перераспределение расходов и доходов на основе сочетания централизации и децентрализации, такая модель предполагает самостоятельность региональных и местных бюджетов и одновременно сохранение за федеральным центром доминирующего положения в решении проблем финансового обеспечения социально-экономической деятельности [5, 6, 7]. Важным аспектом повышения налоговых доходов МР может стать изменение соотношений в распределении

расходов и доходов между государством, регионом и муниципалитетом. С одной стороны, можно переориентировать социальные расходы муниципальных районов (образование, здравоохранение, культура, социальная политика и др.) на государственный уровень, тогда бюджеты муниципальных образований станут самодостаточными и необходимость трансфертов отпадет. А с другой, для самообеспеченности муниципалитетов достаточно изменить систему налогов, особенно налоги на прибыль организаций и на доходы физических лиц. Налог на прибыль организаций, преимущественно региональный налог, но необходимость самодостаточности бюджетов обуславливает использование его части в бюджетах районов. В 2014 году в ряде сельских поселений Воронежской области части прибыли организаций оставались в их бюджетах – Осетровское СП Верхнемамонского МР (налог на прибыль составил 150 тыс. руб.), Нижнебайгорское СП Верхнехавского МР (330 тыс. руб.), Краснопольское СП Воробьевского МР (241 тыс. руб.), Нижнедевицкое СП Нижнедевицкого МР (6749 тыс. руб.), Юрасовское СП

Расчетный сбор НДФЛ в МР ЦЧР (млн. руб.) [Составлена авторами]

Группы	Объем доходов			Старый налог			Новый налог		
	СП, ГП	МР	Всего	СП, ГП	МР	Всего	СП, ГП	МР	Всего
Первая	1077	5082	6159	141	661	802	54	254	308
Вторая	2030	9578	11608	265	1245	1510	203	958	1161
Третья	3087	14561	17648	402	1893	2295	463	2184	2647
Четвертая	4660	2199	26650	606	2859	3465	932	4398	5330
Пятая	9860	4652	56380	1283	6048	7331	2958	13956	16914
Всего	20714	97731	118445	2697	12706	15403	4610	21750	26360

Ольховатского МР (77 тыс. руб.), Березняговское СП Ольховатского МР (70 тыс. руб.), Новопостояловское СП Росошанского МР (526 тыс. руб.), Добринское СП Таловского МР (330 тыс. руб.) [12]. Налог на прибыль муниципальных предприятий, по нашему мнению, должен полностью идти в местный бюджет. Оптимизация налога на доходы физических лиц может быть достигнута за счет введения прогрессивных ставок. В этом случае налогообложение дохода физических лиц должно обеспечить повышение его уровня и достижение справедливости. Развитие рыночной экономики привело к резкому расслоению населения, даже поляризации российского общества. Так, в 1990 году доходы 20 % «бедной» части населения были в 3,3 раза меньше, чем доходы 20 % «самой богатой» части населения, а в настоящее время эта разница превышает 9,2 раза. По нашему мнению, подоходный налог (прогрессивный) должны вносить все жители, имеющие доходы (кроме стипендий и пенсий), но с резкой дифференциацией (на пять 20 % групп населения по уровню доходов). Ставка подоходного налога для первой группы будет составлять 5 %, для второй – 10 %, для третьей – 15 %, четвертой – 20 %, пятой – 30 % от общего уровня доходов каждой группы. Тогда общий сбор налогов вырастет (таблица 2).

НДФЛ в бюджетах МР ЦЧР составил в 2014 году 12,705 млрд. руб., в бюджетах сельских поселений (СП) – 1,542 млрд. руб., в бюджетах городских поселений (ГП) – 1,156 млрд. руб. Общий объем НДФЛ МР, СП и ГП равен 15,403 млрд. руб., а налоговая база для местной доли подоходного налога достигает 118,445 млрд. руб. Общий сбор подоходного налога в МР ЦЧР вырастет на 9045 млн. руб. или 71,2 %, при этом для первой и второй групп налог уменьшится, в третьей вырастет только на 11,5 %, в четвертой – на 53,8 %, а в пятой – на 130,8 %. Оптимизация налога на доходы физических лиц может быть достигнута и за счет увеличения доли НДФЛ в местных бюджетах.

В бюджеты МР подлежат зачислению налог на доходы физических лиц, взимаемого на территориях городских поселений – 5 %; налог на доходы физических лиц, взимаемого на территориях сельских поселений – 13 %; налог на доходы физических лиц, взимаемого на межселенных территориях – 15 % [1]. Во многих районах и округах ЦЧР полный потенциал подоходного налога (100 % зачисление в местный бюджет) превышает объемы безвозмездных перечислений.

В настоящее время налоговая политика в аграрной сфере не способствует задачам устойчивого развития страны, а экономический механизм природопользования функционирует недостаточно эффективно. В 2014 году в муниципальных районах ЦЧР было собрано 140 млн. руб. платежей при пользовании природными ресурсами и 138,8 млн. руб. платы за негативное воздействие на окружающую среду [11]. На охрану окружающей среды было потрачено МР ЦЧР в 2014 году лишь 32,2 млн. руб. [11]. По нашему мнению, земельный налог, платеж при пользовании природными ресурсами и плата за негативное воздействие на окружающую среду должны тратиться целевым образом только на охрану окружающей среды.

На функционирование бюджетной деятельности муниципальных образований влияют различные процессы, явные и скрытые, характеризующиеся взаимосвязанностью и сопряженностью, что далеко не в полной мере учитывается при разработке планов финансирования. В связи с этим возникает необходимость моделирования оптимизации управления бюджетной системой муниципалитетов для оценки эффективности финансовой поддержки различных направлений социально-экономического развития.

Для анализа данных по МР ЦЧР нами используется класс математических моделей, отражающий механизм взаимодействия компонентов экономического развития, в которых в качестве индикаторов динамики использовались изменения по-

Структура налоговых доходов бюджетов Корочанского МР (млн. руб.) [Построена авторами по 13]

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
	Время	t	1	2	3	4	5	6	7	8
	Всего налогов		420	595	749	709	951	1127	1193	1285
q	Собственные доходы		40	102	448	380	528	737	771	806
x	ДФЛ		41	78	84	140	166	194	235	279
y	Совокупный доход		5	6	7	9	10	10	12	11
f	Вмененный доход		4	5	6	8	9	10	11	10
z	Безвозмездные поступления		358	494	639	540	750	896	932	980
q_1	Расходы		418	582	756	699	961	1121	1192	1301
	Дефицит		2	13	-7	10	-10	6	1	-16

казателей бюджета муниципальных районов, описанные линейными дифференциальными уравнениями соответствующего порядка (от 0 до 3) [2, 3, 5, 8, 9, 10].

Базовые уравнения проверялись на примере изменения структуры бюджетов муниципальных районов разных областей ЦЧР (Корочанский, Красненский, Репьевский, Россошанский, Грязинский, Петровский) за 2005-2013 годы (таблица. 3).

Зависимость производных различного порядка от текущих значений факторов наполнения бюджета находится в классе линейных зависимостей [2, 3, 5, 9, 10]. По данным таблицы 3, на основе регрессионных методов анализа, приближенно определяются значения коэффициентов этих зависимостей для муниципальных районов, например, для Корочанского МР:

$$f = 4,575 - 0,031x + 0,536y - 0,046z,$$

$$r = 0,95$$

$$\frac{dy}{dt} = 0,54 - 0,008x - 1,383y + 0,009z + 0,327f,$$

$$r = 0,83$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = 551,8 - 3,547x + 33,49y - 5,735z - 74,24f,$$

$$r = 0,65$$

$$\frac{d^3z}{dt^3} = 1845 - 13,97x + 6,164y - 18,63z - 141f,$$

$$r = 0,66$$

Для оптимизации управления в правую часть системы уравнений (1) аддитивно вводятся переменные управления: u_f – дополнительный ресурсный потенциал; u_y – рост доходов населения (гран-

ты и дотации, увеличение заработной платы, снижение безработицы); u_x – рост инвестиций; u_z – ускорение роста общественной активности (повышение степени информированности сообщества, ускоренное социальное развитие, рост самосознания и деловой активности) [3, 5, 10]. Всякое постоянное управленческое воздействие сдвигает состояние равновесия в ту или иную сторону. В такой постановке задача оптимального управления удобно решается в терминах теории, основанной на принципе максимума Понтрягина [8].

Для понижения размерности системы уравнений (1) величина $f(t)$ выражается через остальные переменные. Тогда для Корочанского МР:

$$y'(t) = 2,036 - 0,018x(t) - 1,208y(t) - 0,006z(t)$$

$$x''(t) = 212,152 - 1,246x(t) - 73,283y(t) - 2,32z(t) \quad (2)$$

$$z'''(t) = 1199,925 - 9,599x(t) - 69,412y(t) - 12,144z(t).$$

Качественное поведение этой системы зависит от знака значений шести корней характеристического уравнения для (2) и существенно определяется знаком и величиной коэффициента при главных переменных уравнений: для первого уравнения от коэффициента – –1,208 при y ; для второго – –1,246 при x ; для третьего – –12,144 при z . Для первого уравнения отрицательный знак при y указывает на стремление их к равновесному значению доходов, величина y для равновесного состояния равна – –0,345 (таблица 4).

Положительный знак главной переменной при x во втором уравнении указывает на тенденцию экономического роста, отрицательный – на колебательные изменения вокруг равновесия. В этом случае наблюдается колебание сборов на единые

Таблица 4

Коэффициенты систем дифференциальных уравнений вида (5) и (6) для муниципальных районов ЦЧР

Переменная	Корочанский				Красненский				Репьевский			
	Коэффициенты уравнений (5)											
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
x	-0,031	-0,008	-3,547	-13,97	-0,001	-0,01	2,511	6,129	0,006	0,108	0,298	1,09
y	0,536	-1,383	-33,49	6,164	0,915	-4,052	86,29	406,2	-0,547	0,158	-2,292	4,996
z	-0,046	0,009	-5,735	-18,63	0,002	-0,009	0,906	3,115	0,119	0,07	-0,390	2,607
f	0	0,327	-74,24	-141	0	3,29	-73,55	-401,8	0	-0,579	-1,783	-8,591
C	4,575	0,54	551,8	1845	-0,113	1,117	-106,4	-333,2	-0,463	-5,955	36,21	-214
Коэффициенты уравнений (6)												
x	-	-0,018	-1,246	-9,599	-	-0,013	2,585	6,531	-	0,105	0,293	1,039
y	-	-1,208	-73,283	-69,412	-	-1,042	18,992	38,553	-	0,475	-1,864	9,695
z	-	-0,006	-2,32	-12,144	-	-0,002	0,759	2,311	-	0,001	-0,483	1,585
C	-	2,036	212,15	1199,9	-	0,745	-98,089	-287,80	-	-5,687	36,573	-210,0
Равновесные состояния												
	f=f ₀	y=y ₀	x=x ₀	z=z ₀	f=f ₀	y=y ₀	x=x ₀	z=z ₀	f=f ₀	y=y ₀	x=x ₀	z=z ₀
	2,334	-0,345	101,7	4,924	-0,097	0,037	20,41	49,47	-3,455	8,707	0,191	54,41
Переменная	Россошанский				Грязинский				Петровский			
	Коэффициенты уравнений (5)											
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
x	0,082	-0,262	0,345	3,846	0,027	0,046	0,744	-0,537	0,015	-0,005	1,143	6,468
y	0,532	-2,698	4,158	11,03	0,275	-0,185	5,827	-13,91	0,962	-0,102	9,319	81,52
z	-0,044	0,141	0,065	-0,034	-0,030	0,110	2,393	-0,081	0,003	-0,008	0,263	1,27
f	0	2,894	-1,671	-8,232	0	-0,572	-1,082	10,98	0	-0,911	-15,95	-101
C	1,894	0,727	-24,94	-104,3	2,098	-7,062	-179,4	28,26	-0,163	1,974	-25,39	-164,2
Коэффициенты уравнений (6)												
x	-	-0,025	0,208	3,171	-	0,032	0,715	-0,241	-	-0,019	0,904	4,953
y	-	-1,158	3,269	6,651	-	-0,330	5,530	-10,891	-	-0,978	-6,025	-15,64
z	-	0,014	0,139	0,328	-	0,126	2,426	-0,410	-	-0,011	0,215	0,967
C	-	6,208	-28,105	-119,89	-	-8,168	-181,67	51,296	-	2,123	-22,79	-147,7
Равновесные состояния												
	f=f ₀	y=y ₀	x=x ₀	z=z ₀	f=f ₀	y=y ₀	x=x ₀	z=z ₀	f=f ₀	y=y ₀	x=x ₀	z=z ₀
	0,377	3,313	19,55	94,6	-0,712	5,318	-109,8	94,9	0,629	0,905	20,6	17,5

совокупный и вмененный доходы МР на относительно одинаковом уровне (таблица 3). В третьем уравнении положительный знак при z означает, что общественная система МР по спирали стремится к равновесному состоянию. При отрицательном – аналогичным образом удаляется от равновесия [3, 5, 8, 9, 10]. Если правые части уравнений (2) равны нулю, то система находится в состоянии равновесия, индивидуальном для бюджета каждого МР. Особенности поведения бюджетных систем разных МР зависят от значений коэффициентов взаимодействия, т.е. коэффициентов, стоящих в наборе уравнений вида (1) в правой части при разных переменных.

После преобразований уравнения (2) с учетом управлений приводятся к следующему виду:

$$\begin{aligned}
 y'(t) &= 2,036 - 0,018x(t) - 1,208y(t) - \\
 &\quad - 0,006z(t) + u_y + 0,327u_f, \\
 x'(t) &= x_1(t), \quad x_1'(t) = 212,152 - 1,246x(t) - \\
 &\quad - 73,283y(t) - 2,32z(t) + u_x - 74,24u_f, \quad (3) \\
 z'(t) &= z_1(t), \quad z_1'(t) = z_2(t), \\
 z_2'(t) &= 1199,925 - 9,599x(t) - 69,412y(t) - \\
 &\quad - 12,144z(t) + u_z - 141u_f.
 \end{aligned}$$

На все управления вводятся ограничения: $u_0 \leq u \leq u_m$. В качестве функционального критерия оптимальности управления потребуем максимизацию суммы долей поступления средств в бюджет за период времени T:

$$J = \int_0^T (a_x x(t) + a_y y(t) + a_z z(t)) dt \rightarrow \max, \quad (4)$$

где a – коэффициенты значимости того или иного источника дохода.

Решение оптимизационной задачи в постановке (3), (4) начинается с формирования функции Гамильтона

$$\begin{aligned}
 H &= -(a_x x + a_y y + a_z z) + j_1(2,036 - \\
 &\quad - 0,018x(t) - 1,208y(t) - 0,006z(t) + u_y + \\
 &\quad + 0,327u_f) + j_2 x_1 + j_3(212,152 - 1,246x(t) - \\
 &\quad - 73,283y(t) - 2,32z(t) + u_x - 74,24u_f) + \\
 &\quad + j_4 z_1 + j_5 z_2 + j_6(1199,925 - 9,599x(t) - \\
 &\quad - 69,412y(t) - 12,144z(t) + u_z - 141u_f),
 \end{aligned} \quad (5)$$

представленной суммой подынтегрального выражения (4) и произведений вспомогательных пе-

Варианты приоритетов управления муниципальными районами [построена авторами]

Коэффициент	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
a_y	1	1	0	0
a_x	1	0	1	0
a_z	1	0	0	1
Корочанский район				
φ_1	-6,551	-0,398	-40,211	34,058
φ_3	0,207	-0,01	0,786	-0,571
φ_6	-0,119	0,02	-0,130	0,010
Красненский район				
φ_1	-11,727	-1,108	15,935	-26,555
φ_3	-4,347	-0,018	2,539	-6,867
φ_6	1,850	0,005	-0,820	2,665
Репьевский район				
φ_1	-20,313	-6,338	3,543	17,519
φ_3	4,042	2,725	-0,606	1,923
φ_6	1,875	0,834	-0,187	1,228
Россошанский район				
φ_1	-15,084	0,664	0,263	-16,012
φ_3	-5,500	-0,094	0,843	-6,249
φ_6	-0,073	-0,011	-0,368	0,284
Грязинский район				
φ_1	311,476	-5,216	432,175	-115,483
φ_3	-19,007	0,309	-26,974	7,659
φ_6	-19,180	0,233	-26,791	7,388
Петровский район				
φ_1	-42,980	0,019	7,883	-50,253
φ_3	12,762	-0,116	-3,577	16,455
φ_6	-2,292	0,019	0,885	-3,196

ременных j_i и соответствующих правых частей уравнений системы (3). Скорость изменения j_i находится из уравнения типа $j_i'(t) = -(\partial H / \partial u_i)$, что в итоге приводит к системе дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned}
 j_1' &= a_y + 1,208j_1 + 73,283j_3 + 69,412j_6, \\
 j_3'' &= -a_x - 0,018j_1 - 1,246j_3 - 9,599j_6, \\
 j_6''' &= a_z + 0,006j_1 + 2,32j_3 + 12,144j_6.
 \end{aligned} \quad (6)$$

Согласно (5), от значений j_i зависит, на каком уровне воздействия (u_0, u_m) должно осуществляться управление по каждому направлению: если $j_i > 0$, то $u = u_m$; если $j_i < 0$, то $u = u_0$. При $j_i = 0$ возникает неопределенность решения, требующая специального рассмотрения [3, 5, 8, 10]. Поэтому справедливо считать, чем больше j_i отличается от 0, тем определеннее решение и эффективнее финансирование, особенно если речь идет о максимальном значении воздействия $u = u_m$ (при $j_i > 0$).

Поэтому, переменная j_i может быть использована как показатель эффективности любых вложений при сравнении экономики муниципальных районов. Общая эффективность в целом получается суммированием частных эффективностей j_i .

Переменная $j_i(t)$ находится как решение системы уравнений (6), является функцией времени и на разных временных интервалах может принимать либо положительные, либо отрицательные значения. Поэтому управленческие решения выражаются в переключении с минимального управления на максимальное и обратно, т.е. необходимо всегда действовать по ситуации. Потенциальную эффективность экономики районов можно оценить, если рассмотреть ее поведение в окрестностях точки равновесия, когда левые части уравнений из системы (6) равны нулю [3, 5, 10].

В таблице 5 представлены различные варианты приоритетов и соответствующих равновесных значений вспомогательных переменных. Вариант 1 – базовый, при котором равнозначна ценность

поступления средств по всем учитываемым бюджетным источникам. Вариант 2 ставит приоритетом рост доходов населения $a_y = 1$, увеличение качества жизни. Вариант 3 нацелен только на рост производства промышленной и сельскохозяйственной продукции $a_x = 1$, вариант 4 – с приоритетом социально-ориентированного развития $a_z = 1$.

Для Корочанского района единственным возможным является вариант 4 с приоритетом социально-ориентированного развития. Он соответствует росту вложений по всем направлениям, указывает на необходимость максимального расширения социальных выплат населению ($j_1 = 34,058$) и очень небольшого развития инвестиций в социальную сферу ($j_6 = 0,010$). Это явление показывает несоответствие высокого объема производства в Корочанском районе доходам населения. Все остальные варианты понижают эффективность социально-экономического развития района.

Для Красненского района лучшим является третий вариант, направленный на рост производства ($j_3 = 2,539$), который указывает на необходимость максимального расширения социальных выплат населению ($j_1 = 15,935$).

Для Репьевского района наиболее оптимален четвертый вариант – с приоритетом социально-ориентированного развития по всем направлениям: есть необходимость расширения социальных выплат населению ($j_1 = 17,519$), роста производства ($j_3 = 1,923$) и развития инвестиций в социальную сферу ($j_6 = 1,228$). Это объективно отражает низкий уровень развития МР и необходимость его ускоренного развития во всех сферах общества.

Для Россошанского МР более предпочтительным будет вариант 3, нацеленный на рост производства промышленной и сельскохозяйственной продукции ($j_3 = 0,843$) и чуть менее благоприятен вариант 2, в обоих случаях есть необходимость расширения социальных выплат населению (j_1 равны 0,263 и 0,664).

Для Грязинского МР также более предпочтительным служит третий вариант, и менее благоприятным является вариант 1, В этом районе в обоих случаях есть большая необходимость расширения социальных выплат населению (j_1 равны 432,175 и 311,476). Все остальные варианты снижают налоговый потенциал района.

В Петровском районе Тамбовской области наиболее эффективен третий вариант – рост производства. При этом варианте необходимы и мате-

риальные выплаты населению ($j_1 = 7,883$) и развитие инвестиций в социальную сферу ($j_6 = 0,885$), но максимум расширения инвестиций в хозяйство наблюдается при четвертом варианте ($j_3 = 16,455$).

Качество управления по различным вариантам функциональной оценки

зависит от соотношения коэффициентов уравнений (5), (6), которые только приближенно отражают состояние бюджетной сферы муниципальных образований. Необходимо отметить, что невысокий уровень используемых местных доходов, преобладание трансфертов, развитие теневой экономики и доходов, ошибки численных методов позволяют только в некоторой степени наметить направления бюджетной системы МР ЦЧР. Важно то, что все модели были реальными и адекватными исследуемой ситуации.

Использование математических оптимизационных методов бюджетной сферы можно проводить на разных иерархических уровнях исследования, что дает возможность типизировать муниципальные районы при оптимальном режиме управления для достижения равновесного состояния бюджета. Такое моделирование позволяет математически показать полезность управленческого воздействия. Этот класс оптимизационных моделей в случае роста собираемых налогов и повышения самодостаточности муниципалитетов может стать еще более эффективным инструментом управления бюджетной системы муниципальных образований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31 июля 1998 г. № 145-ФЗ. (редакция от 26.12. 2014 года, с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.01.2015)
2. Клоцвог Ф. Н. Макроструктурные модели – инструмент народохозяйственного прогнозирования / Ф. Н. Клоцвог, В. А. Костин // Проблемы прогнозирования. – 2004. – № 6. – С. 17-28.
3. Крупко А. Э. Моделирование сбалансированного развития бюджетной системы региона (на примере ЦЧР) / А. Э. Крупко, Ю. М. Фетисов // Финансы, экономика, стратегия. – 2015. – № 11. – С. 36-43.
4. Крупко А. Э. Налогообложение в регионах и муниципалитетах / Учебное пособие / А. Э. Крупко. – Воронеж, ВГПУ, 2015. – 364 с.
5. Крупко А. Э. Оптимизационные модели управления бюджетными системами городских округов ЦЧР / А. Э. Крупко, Ю. М. Фетисов // Муниципальные образования современных регионов: проблемы исследования, развития и управления в условиях геоэкономической и политической нестабильности: Материалы пер-

вой международной научно-практической конференции. 14-15 апреля 2016 г. – Воронеж, 2016. – С. 253-259.

6. Налоговый кодекс Российской Федерации, часть I, II. – Москва, 2015. – 944 с.

7. Понкратов В. В. Укрепление доходной базы региональных и местных бюджетов в России – налоговые меры / В. В. Понкратов // Экономические науки. Серия: Экономика и политика. – 2012. – № 5(90). – С. 7-11.

8. Понтрягин Л. С. Математическая теория оптимальных процессов / Л. С. Понтрягин. – Москва, 1976. – 392 с.

9. Черкашин А. К. Особенности социально-экономического поведения муниципальных образований: математические модели и количественный анализ данных / А. К. Черкашин // Интеллектуальные и информационные ресурсы и структуры для регионального развития: Материалы 19-й сессии Междунар. академии регионального развития и сотрудничества. – Москва, 2002. – С. 123-137.

10. Черкашин А. К. Гомология и гомотопия географических систем / А. К. Черкашин, Е. А. Истомина, И. Н. Владимиров, А. В. Мядзелец, С. И. Мясникова, С. В. Солодянкина, И. Е. Трофимова, А. А. Фролов. – Новосибирск, 2009. – 351 с.

11. Хицков И. Ф. Проблемы устойчивого (сбалансированного) развития аграрно-природных систем центрально-черноземного региона / И. Ф. Хицков, А. Э. Крупко, А. И. Зарытовская // Вестник Воронежского университета. Серия экономика и управление. – 2015. – № 4. – С. 36-44.

12. <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst.htm> – база данных показателей муниципальных образований России.

REFERENCES

1. Byudzhethnyy kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 31 iyulya 1998 g. № 145-FZ. (redaktsiya ot 26.12. 2014 goda, s izmeneniyami i dopolneniyami, vstupivshimi v silu s 01.01.2015)

2. Klotsvog F. N. Makrostrukturnye modeli - instrument narodokhozyaystvennogo prognozirovaniya / F. N. Klotsvog, V. A. Kostin // Problemy prognozirovaniya. – 2004. – № 6. – С. 17-28.

Крупко Анатолий Эммануилович

кандидат географических наук, доцент кафедры социально-экономической географии и регионоведения факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, т. (473) 266-56-54, E-mail: deanery@geogr.vsu.ru

Фетисов Юрий Михайлович

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры природопользования факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (473) 266-56-54, E-mail: deanery@geogr.vsu.ru

3. Krupko A. E. Modelirovanie sbalansirovannogo razvitiya byudzhethnoy sistemy regiona (na primere TsChR) / A. E. Krupko, Yu. M. Fetisov // Finansy, ekonomika, strategiya. – 2015. – № 11. – С. 36-43.

4. Krupko A. E. Nalogooblozhenie v regionakh i munitsipalitetakh / Uchebnoe posobie / A. E. Krupko. – Voronezh, VGPU, 2015. – 364 s.

5. Krupko A. E. Optimizatsionnye modeli upravleniya byudzhethnymi sistemami gorodskikh okrugov TsChR / A. E. Krupko, Yu. M. Fetisov // Munitsipal'nye obrazovaniya sovremennykh regionov: problemy issledovaniya, razvitiya i upravleniya v usloviyakh geoeconomicheskoy i politicheskoy nestabil'nosti: Materialy pervoy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 14-15 aprelya 2016 g. – Voronezh, 2016. – С. 253-259.

6. Nalogovyy kodeks Rossiyskoy Federatsii, chast' I, II. – Москва, 2015. – 944 с.

7. Ponkratov V. V. Ukreplenie dokhodnoy bazy regional'nykh i mestnykh byudzhetrov v Rossii – nalogovye меры / V. V. Ponkratov // Ekonomicheskie nauki. Seriya: Ekonomika i politika. – 2012. – № 5(90). – С. 7-11.

8. Pontryagin L. S. Matematicheskaya teoriya optimal'nykh protsessov / L. S. Pontryagin. – Москва, 1976. – 392 с.

9. Cherkashin A. K. Osobennosti sotsial'no-ekonomicheskogo povedeniya munitsipal'nykh obrazovaniy: matematicheskie modeli i kolichestvennyy analiz dannykh / A. K. Cherkashin // Intellektual'nye i informatsionnye resursy i struktury dlya regional'nogo razvitiya: Materialy 19-y sessii Mezhdunar. akademii regional'nogo razvitiya i sotrudnichestva. – Москва, 2002. – С. 123-137.

10. Cherkashin A. K. Gomologiya i gomotopiya geograficheskikh sistem / A. K. Cherkashin, E. A. Istomina, I. N. Vladimirov, A. V. Myadzelets, S. I. Myasnikova, S. V. Solodyankina, I. E. Trofimova, A. A. Frolov. – Новосибирск, 2009. – 351 с.

11. Khitskov I. F. Problemy ustoychivogo (sbalansirovannogo) razvitiya agrarno-prirodnykh sistem tsentral'no-chernozemnogo regiona / I. F. Khitskov, A. E. Krupko, A. I. Zarytovskaya // Vestnik Voronezhskogo universiteta. Seriya zkonomika i upravlenie. – 2015. – № 4. – С. 36-44.

12. <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst.htm> – база данных показателей муниципальных образований России.

Krupko Anatoliy Emmanuilovitch

PhD in Geography, Associate Professor of the Chair of social and economic geography and regional studies, Department of geography, geoecology and tourism, Voronezh State University, Voronezh, tel. (4732) 66-56-54, E-mail: deanery@geogr.vsu.ru

Fetisov Yuriy Mikhailovitch

PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Chair of management of nature, Voronezh State University, Voronezh, tel. (473) 266-56-54, E-mail: deanery@geogr.vsu.ru