

УДК 332.142.4+519.852.67  
ББК 65.9

В.А. Батурин  
Т.О. Баянова

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РЕГИОНА\*

Содержит некоторые результаты исследований в оценке конкурентоспособности муниципальных образований, основанной на многокритериальных методах оптимизации. Оценочная функция для ранжирования альтернатив представлена в виде полинома третьего порядка. В качестве примера приведена сравнительная рейтинговая оценка конкурентоспособности и социально-экономического развития муниципальных образований Республики Бурятия.

*Ключевые слова:* многокритериальная оптимизация, оценочная функция, рейтинг, нелинейная свертка, муниципальные образования, Республика Бурятия.

V.A. Baturin  
T.O. Bayanova

## APPLYING METHODS OF MULTICRITERIA OPTIMIZATION IN COMPETITIVENESS EVALUATION OF MUNICIPALITIES OF A REGION

The article contains some results of researches in the context of competitiveness evaluation of municipalities based on multicriteria optimization methods. Evaluation function for ranging the alternatives is represented as a polynomial of the third order. A comparative rating competitiveness and social and economic development evaluation of municipalities in the Buryat Republic is demonstrated as example.

*Keywords:* multicriteria optimization, evaluation function, rating, nonlinear compression, municipalities, The Buryat Republic.

Проблема разработки и внедрения методов оценки конкурентоспособности территорий обретает все больший интерес у исследователей и практиков государственного и муниципального управления. Это связано с модернизацией национальной экономики

\* Статья подготовлена при финансовой поддержке Сибирского отделения РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 79), Российского государственного научного фонда (проект 09-02-00650).

© В.А. Батурин, Т.О. Баянова, 2010

на основе формирования устойчивого развития страны, регионов и муниципальных образований, которое, в свою очередь, требует оценки их конкурентоспособности. Такая оценка необходима также для своевременного анализа дифференциаций в их развитии, так как они осложняют процесс формирования единой государственной социально-экономической политики.

В рамках региональной экономики конкурентоспособность представляет собой обусловленное экономическими, социальными, политическими и другими факторами позиционирование региона и его отдельных товаропроизводителей на внутреннем и внешнем рынках [6].

В свою очередь конкурентоспособность региона складывается из конкурентоспособности его муниципальных образований (МО), под которой следует понимать способность эффективно реализовывать и усиливать свой экономический и социальный потенциал по сравнению с другими МО, что отражается в росте экономики, уровня и качества жизни местного населения. Синонимом конкурентоспособности МО можно считать его привлекательность для размещения различных видов производств, привлечения инвестиций, квалифицированных кадров и т.д. Вся стратегия развития муниципального образования в рыночной экономике должна быть нацелена на формирование конкурентоспособной экономики и ее устойчивого роста.

В современной управленческой практике ощущается дефицит методологической базы и методического инструментария количественного измерения уровня и динамики конкурентоспособности. Категория «конкуренция», «конкурентоспособность» получили достаточно глубокое научное обоснование применительно к единичным видам деятельности, т.е. товаропроизводителям. Исследованием конкурентных преимуществ в функционировании региональных кластеров занимались зарубежные исследователи М. Портер [5], Дж. Даннинг, М. Энрайт, Р. Каплински, М. Сторпер и др. Отечественная научная школа рассматривает вопросы формирования конкурентных преимуществ территорий, воздействия их на экономическое развитие региона, проблемы формирования и существования региональных кластеров в России и др. [2–4; 7; 8] Применительно к административно-территориальным образованиям данная проблематика изучена крайне слабо.

С этих позиций была поставлена задача разработки методов оценки конкурентоспособности МО для практики муниципального менеджмента.

Большинство методик оценки конкурентоспособности территорий, разработанных к настоящему времени, основаны на результативном подходе. Он довольно прост в применении и зачастую подвер-

гается критике со стороны исследователей за субъективный характер в отношении определения весовых коэффициентов критериев.

Чтобы избежать подобных недостатков, в качестве метода количественной оценки конкурентоспособности МО нами использован метод нелинейной свертки критериев, разработанный для многокритериальных задач принятия решений (в том числе экономических) [1].

Оценку муниципальных образований будем производить с помощью некоторой функции эффективности (оценочной функции), которая позволяет поставить в соответствие каждому МО количественную характеристику, определяющую оценку его конкурентоспособности в рейтинговом списке. Использование полинома третьей степени в качестве такой функции позволяет учесть эффект взаимного влияния факторов конкурентоспособности, что влияет на потенциальную адекватность полученной оценки, по сравнению с методом взвешенных сумм. Преимуществом данного подхода также является минимизация субъективной оценки эксперта, проводящего оценивание. Эксперт привлекается лишь для получения некоторых пар сравнений, а не для назначения весов или попарного сравнения объектов ранжирования.

Рассмотрим применение данной методики на данных Республики Бурятия (РБ), которая, как дотационный регион, по различным рейтингам относится к числу отсталых регионов с незначительным инвестиционным потенциалом. Территория республики включает 21 сельское муниципальное образование и 2 городских округа, в 2008 г. численность населения составила 959,9 тыс. чел., из которых 45,1% — сельское население, 54,9% — городское население. Сельские муниципальные образования республики неравномерны в своем развитии, большинство из них являются аграрными.

Для осуществления расчетов обозначим за вектор  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_{21}\}$  множество муниципальных образований региона. Факторы, по которым будем проводить оценку конкурентоспособности МО, обозначим векторным критерием  $f(x_i) = (f_1(x_i), f_2(x_i), \dots, f_6(x_i))$ ,  $i = 1, 21$ , где  $f_1$  — нагрузка нетрудоспособного населения на трудоспособное население, чел.;  $f_2$  — среднедушевой денежный доход населения, р.;  $f_3$  — собственные доходы бюджета муниципального образования в расчете на душу населения, тыс. р.;  $f_4$  — валовая продукция сельского хозяйства в расчете на душу населения, р.);  $f_5$  — объем промышленной продукции в расчете на душу населения, р.;  $f_6$  — оборот розничной торговли в расчете на душу населения, р.

Для сопоставимости данных по критериям оценки МО по векторному критерию  $f$  нормируются в шкалу от 0 до 1, таким образом, что наихудшее значение по критерию среди муниципальных образований получает оценку «0», а наилучшее значение — «1»

(см. табл. 2). Обозначим вектор нормированных оценок через  $v(x_i) = (v_1(x_i), v_2(x_i), \dots, v_6(x_i)) \in [0, 1]^6$ ,  $i = 1, 21$ .

Согласно методике расчет оценок конкурентоспособности МО осуществляется на основе оценочной функции, которая имеет нелинейный вид и представлена полиномом третьей степени:

$$\varphi(v) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^6 \alpha_i v_i + \sum_{\substack{i,j=1 \\ j \geq i}}^6 \alpha_{ij} v_i v_j + \sum_{\substack{i,j,k=1 \\ k \geq j \geq i}}^6 \alpha_{ijk} v_i v_j v_k, \quad (1)$$

где коэффициенты  $\alpha_0$ ,  $\alpha_i$ ,  $\alpha_{ij}$ ,  $\alpha_{ijk}$  не запрашиваются у эксперта, а вычисляются по принципам идентификации, под которой понимается способ оценки свободных параметров по результатам эксперимента.

Предполагается, что привлеченный к работе эксперт должен уметь построить согласованную систему предпочтений на множестве альтернатив  $X$ . Ему предлагается рассмотреть такие пары муниципальных образований  $x_d$  и  $x_l$ , которые он может сравнить по предпочтению отношениями « $\sim$ » — эквивалентно, « $>$ » — лучше, « $<$ » — хуже, « $>>$ » — намного лучше, « $<<$ » — намного хуже, давая некоторую количественную оценку верхней и нижней границам разниц между сравниваемыми МО (табл. 1).

Таблица 1

**Исходная информация, предоставленная экспертом**

Сравниваемое МО	Отношение предпочтения	Сравниваемое МО	Количественная оценка
№ 19	$<<$	№ 4	$\Delta\varphi_{19;4} \in [0, 0.5]$
№ 20	$<<$	№ 3	$\Delta\varphi_{20;3} \in [0, 0.5]$
№ 6	$\gamma$	№ 15	$\Delta\varphi_{6;15} \in [0, 0.5]$
№ 4	$\gamma$	№ 8	$\Delta\varphi_{4;8} \in [0, 0.5]$
№ 11	$\gamma$	№ 16	$\Delta\varphi_{11;16} \in [0, 0.5]$
№ 13	$\sim$	№ 14	—

После формирования и решения задачи линейного программирования на данных Республики Бурятия была получена оценочная функция вида:

$$\begin{aligned} \varphi(v) = & 0,04v_1 + 0,34v_3 + 0,58v_5 - 0,04v_1v_3 - 0,04v_1v_5 + 0,04v_1v_6 + 0,11v_2^2 + \\ & + 0,07v_2v_5 + 0,02v_2v_6 - 0,34v_3v_5 + 0,16v_4^2 + 0,02v_4v_6 + 0,12v_5v_6 + 0,69v_6^2 + \\ & + 0,02v_1v_2v_5 - 0,02v_1v_2v_6 + 0,05v_1v_3v_5 - 0,02v_1v_3v_6 - 0,04v_1v_5v_6 - 0,09v_2^2v_5 - \\ & - 0,02v_2^2v_6 - 0,1v_2v_5v_6 + 0,28v_3v_6 - 0,28v_3v_6^2 - 0,17v_4^2v_5 - 0,02v_4^2v_6 - \\ & - 0,02v_4v_6^2 - 0,39v_5v_6^2. \end{aligned}$$

Подставив нормированные показатели муниципальных образований по 6 критериям в полученную функцию в виде полинома третьего порядка, получим индивидуальные рейтинговые оценки по всем сельским районам Республики Бурятия (табл. 2).

Таблица 2

**Муниципальные образования РБ, проранжированные в порядке убывания оценки их конкурентоспособности**

№ п/п	Муниципальные образования	Критерии						$\phi(v)$
		$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	
1	Муйский	1,000	1,000	0,566	0,000	0,464	0,884	0,837
2	Баунтовский	0,190	0,335	0,912	0,151	0,216	1,000	0,815
3	Окинский	0,048	0,244	1,000	0,757	1,000	0,013	0,613
4	Кабанский	0,238	0,231	0,000	0,318	0,204	0,573	0,366
5	Северобайкальский	0,429	0,677	0,648	0,079	0,066	0,302	0,352
6	Бичурский	0,429	0,086	0,099	0,962	0,018	0,324	0,283
7	Еравнинский	0,095	0,075	0,374	0,685	0,046	0,300	0,279
8	Курумканский	0,048	0,103	0,566	0,605	0,009	0,132	0,273
9	Прибайкальский	0,190	0,218	0,044	0,374	0,051	0,532	0,273
10	Селенгинский	0,333	0,140	0,005	0,304	0,299	0,321	0,266
11	Закаменский	0,048	0,116	0,478	0,640	0,042	0,000	0,251
12	Мухоршибирский	0,429	0,213	0,264	0,830	0,009	0,199	0,246
13	Джидинский	0,238	0,145	0,137	1,000	0,002	0,136	0,235
14	Тункинский	0,048	0,200	0,225	0,863	0,007	0,209	0,235
15	Тарбагатайский	0,333	0,068	0,143	0,893	0,004	0,226	0,229
16	Хоринский	0,143	0,198	0,220	0,710	0,001	0,210	0,196
17	Кижингинский	0,095	0,083	0,242	0,646	0,001	0,245	0,193
18	Кяхтинский	0,429	0,224	0,016	0,475	0,001	0,335	0,149
19	Зайсанский	0,238	0,151	0,121	0,361	0,033	0,212	0,123
20	Баргузинский	0,000	0,160	0,247	0,393	0,000	0,050	0,113
21	Иволгинский	0,667	0,000	0,005	0,417	0,007	0,013	0,061

Анализ полученных результатов показал, что, несмотря на аграрную ориентированность республики, наиболее конкурентоспособными оказались промышленные и промышленно-аграрные муниципальные образования

В северных районах республики, получивших наиболее высокие оценки (Муйский, Баунтовский и Северобайкальский), развитыми являются отрасли добычи полезных ископаемых (в том числе золота) и транспорт. В Окинском районе, богатом уникальными месторождениями и добычей рудного золота, самые высокие показатели

по объему произведенной промышленной продукции. Достаточно высокие показатели конкурентоспособности Кабанского района объясняются функционированием на территории МО крупных промышленных объектов: Селенгинского ЦКК, Тимлюйского цементного завода и завода асбоцементных изделий, Селенгинского завода ЖБИ, Кабанского рыбзавода и др.

Большой разрыв между рейтинговыми оценками конкурентоспособности МО подтверждает объективные контрастные различия между ними по уровню развития и качеству жизни, обусловленными географической основой, геоположением, экономическими и историческими особенностями. В связи с этим следует рекомендовать органам государственной власти проведение политики смягчения внутрирегиональных контрастов, подтягивания отсталых МО до среднего уровня, перехода к механизмам финансирования через обусловленные логикой «выравнивания» конкретные проекты, осуществляемые по ограниченному числу приоритетных направлений и территорий. Выводы на основе оценки конкурентоспособности МО являются стартовыми для структурного и территориально дифференцированного анализа факторов формирования сложившейся социально-экономической ситуации в Республике Бурятия.

#### Список использованной литературы

1. Васильев С.Н. Многокритериальное принятие решений, основанное на получении оценочной функции в виде полинома третьего порядка / С.Н. Васильев, В.А. Батулин, Т.О. Баянова // Управление большими системами. — 2008. — Вып. 22. — С. 5–20.
2. Калюжнова Н.Я. Конкурентоспособность регионов в условиях глобализации / Н.Я. Калюжнова. — М.: ТЕИС, 2004. — 526 с.
3. Коломак Е.А. Анализ факторов конкурентоспособности региона / Е.А. Коломак // Регион: экономика и социология. — 2009. — № 3. — С. 87–115.
4. Конкурентоспособность и стратегические направления развития региона / Маршалова А.С. [и др.]; под ред. А.С. Новоселова. — Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2008. — 528 с.
5. Портер М. Международная конкуренция / М. Портер. — М.: Международные отношения, 1993. — 896 с.
6. Селезнев А.З. Конкурентные позиции и инфраструктура рынка России / А.З. Селезнев. — М.: Юрист, 1999. — 384 с.
7. Татаркин А.И. Формирование конкурентных преимуществ регионов / А.И. Татаркин // Регион: экономика и социология. — 2006. — № 1. — С. 141–154.
8. Унтура Г.А. Регион как эпицентр зарождения конкурентоспособности / Г.А. Унтура // Регион: экономика и социология. — 2002. — № 1. — С. 3–16.

**Bibliography (transliterated)**

1. Vasil'ev S.N. Mnogokriterial'noe prinyatie reshenii, osnovannoe na poluchenii otsenочноi phunktsii v vide polinoma tret'ego poryadka / S.N. Vasil'ev, V.A. Baturin, T.O. Bayanova // Upravlenie bol'shimi sistemami. — 2008. — Vyp. 22. — S. 5–20.
2. Kalyuzhnova N.Ya. Konkurentosposobnost' regionov v usloviyakh globalizatsii / N.Ya. Kalyuzhnova. — M.: TEIS, 2004. — 526 s.
3. Kolomak E.A. Analiz phaktorov konkurentosposobnosti regiona / E.A. Kolomak // Region: ekonomika i sotsiologiya. — 2009. — № 3. — S. 87–115.
4. Konkurentosposobnost' i strategicheskie napravleniya razvitiya regiona / Marshalova A.S. [i dr.]; pod red. A.S. Novoselova. — Novosibirsk: IEOPP SO RAN, 2008. — 528 s.
5. Porter M. Mezhdunarodnaya konkurentsia / M. Porter. — M.: Mezhdunarodnye otnosheniya, 1993. — 896 s.
6. Seleznev A.Z. Konkurentnye pozitsii i inphrastruktura rynka Rossii / A.Z. Seleznev. — M.: Yurist', 1999. — 384 s.
7. Tatarkin A.I. Phormirovanie konkurentnykh preimushchestv regionov / A.I. Tatarkin // Region: ekonomika i sotsiologiya. — 2006. — № 1. — S. 141–154.
8. Untura G.A. Region kak epitsentr zarozhdeniya konkurentosposobnosti / G.A. Untura // Region: ekonomika i sotsiologiya. — 2002. — № 1. — S. 3–16.

**Информация об авторах**

*Батурин Владимир Александрович* — доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией Института динамики систем и теории управления СО РАН, г. Иркутск, e-mail: rozen@icc.ru.

*Баянова Туяна Очировна* — младший научный сотрудник ОРЭИ Бурятского научного центра СО РАН, г. Улан-Удэ, e-mail: bayanova5@rambler.ru.

**Authors**

*Baturin Vladimir Aleksandrovich* — Doctor of Mathematics, Professor, Head of Laboratory, Institute of Management Systems and Theories Dynamics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Irkutsk, e-mail: rozen@icc.ru.

*Bayanova Tuyana Ochirovna* — Junior Research Scientist, Buryat Scientific Centre, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, e-mail: bayanova5@rambler.ru.