

## ТИПОЛОГИЗАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПО УРОВНЮ РАЗВИТИЯ БЮДЖЕТНО-НАЛОГОВОГО ПОТЕНЦИАЛА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ)

© 2011 О.В. Смоланова\*

**Ключевые слова:** муниципальное образование, бюджетно-налоговый потенциал, многомерные методы статистического анализа, факторный анализ, кластерный анализ.

С помощью многомерных статистических методов проведена типологизация муниципальных образований Республики Мордовия по уровню развития бюджетно-налогового потенциала на основе разработанного множества обобщенных главных компонент.

Для формирования эффективной бюджетной политики, сокращения различий в социально-экономическом развитии муниципальных образований (МО), а также нейтрализации угроз в бюджетно-налоговой сфере необходима разработка инструментария, позволяющего оценить уровень развития бюджетно-налогового потенциала (БНП) МО.

Однозначной трактовки понятия БНП в трудах отечественных ученых не дается. Наиболее точно, по мнению автора статьи, раскрывает содержание понятия БНП определение Н.М. Мельниковой, которая рассматривает БНП как совокупную способность бюджетно-налоговых ресурсов достигать реального социально-экономического эффекта развития определенной территории при условии максимального вовлечения и оптимального использования всех имеющихся ресурсов<sup>1</sup>.

БНП - это явление, обусловленное действием многочисленных экономических факторов. В этой связи повышается значимость методов многомерного статистического анализа БНП. С помощью многомерных методов решаются задачи описания связей между большим числом объектов, выявления структуры данных по нескольким признакам одновременно, обнаружения объективно существующих, но не наблюдаемых закономерностей. Такие эвристические многомерные методы, как факторный и кластерный не требуют информации о характере распределения измерений изучаемой совокупности.

На основе содержательного экономического анализа, а также с учетом требований

представительности и информационной доступности было выделено 26 показателей, влияющих на уровень БНП МО Республики Мордовия (РМ):  $X_1$  - доля МО по занимаемой территории в регионе, %;  $X_2$  - плотность населения, чел. на 1 км<sup>2</sup>;  $X_3$  - доля численности постоянного населения МО в общей численности населения республики, %;  $X_4$  - доля населения трудоспособного возраста, %;  $X_5$  - коэффициенты естественного прироста на 1000 чел.;  $X_6$  - среднесписочная численность работающих, тыс. чел.;  $X_7$  - уровень безработицы к экономически активному населению, %;  $X_8$  - коэффициент напряженности на 1 вакансию, чел.;  $X_9$  - среднемесячная заработная плата работников предприятий и организаций, тыс. руб.  $X_{10}$  - просроченная задолженность по заработной плате в расчете на душу населения, тыс. руб.;  $X_{11}$  - инвестиции в основной капитал, тыс. руб.;  $X_{12}$  - объем работ, выполненных по виду экономической деятельности "строительство", руб. на 1 чел.;  $X_{13}$  - ввод жилья в расчете на душу населения, м<sup>2</sup>;  $X_{14}$  - оборот организаций по "хозяйственным" видам экономической деятельности крупных и средних предприятий в расчете на 1 работающего, тыс. руб.;  $X_{15}$  - отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами в действующих ценах в расчете на 1 работающего в промышленности, тыс. руб.;  $X_{16}$  - производство мяса в сельхозпредприятиях в расчете на душу населения, кг;  $X_{17}$  - производство молока в сельхозпредприятиях в расчете на душу населения, кг;  $X_{18}$  - урожайность зерновых культур в с/х организациях

\* Смоланова Оксана Владимировна, аспирант Мордовского государственного университета. E-mail: smolanova-oksana@yandex.ru.

по районам, центнеров с 1 га;  $X_{19}$  - оборот розничной торговли во всех каналах реализации в расчете на душу населения, тыс. руб.;  $X_{20}$  - оборот общественного питания в расчете на душу населения, тыс. руб.;  $X_{21}$  - дебиторская задолженность в расчете на 1 работающего, тыс. руб.;  $X_{22}$  - кредиторская задолженность в расчете на 1 работающего, тыс. руб.;  $X_{23}$  - удельный вес просроченной части в объеме дебиторской задолженности, %;  $X_{24}$  - удельный вес просроченной части в объеме кредиторской задолженности, %;  $X_{25}$  - доля просроченной части в составе задолженности по платежам в бюджет, %;  $X_{26}$  - сальдированный финансовый результат крупных и средних предприятий в расчете на 1 работающего, тыс. руб.

Практика показывает, что применение значительного количества индикаторов часто затрудняет экономико-статистическую интерпретацию результатов многомерного анализа. Во избежание получения противоречивых оценок следует сначала определиться с необходимостью и способом сокращения размерности изучаемого массива данных, а затем выполнить типологизацию объектов по ограниченному кругу показателей.

На первом этапе многомерных оценок развития БНП с целью редукции данных, то есть выявления и отбора для дальнейшего изучения не всех, а только наиболее значимых показателей, определяющих развитие БНП МО региона, предлагается применить факторный анализ. Затем с помощью алгоритмов кластеризации следует изучить территориальную структуру, выделить группы МО, однородных по уровню развития БНП.

Факторный анализ - это общий термин для ряда статистических методов, которые успешно применяются для изучения скрытых явлений и связей в региональной экономике, представленных многомерными наборами наблюдаемых случайных величин. При анализе социально-экономических явлений приходится сталкиваться с проблемой дублирования информации, которую несут те или иные показатели. В то же время нередко признаки лишь в косвенной форме отражают наиболее существенные, но не поддающиеся непосредственному наблюдению и измерению, скрытые свойства явлений. В такого рода ситуациях представляется попытка сконцентрировать

информацию, выражая большое число исходных признаков через меньшее число емких внутренних характеристик явлений. Для такой концентрации информации используется компонентный анализ, который предназначен для преобразования системы исходных признаков в систему новых показателей называемых главными компонентами.

Главные компоненты представляют собой ортогональную систему координат, в которой дисперсии компонент характеризуют их статистические свойства. Задача метода заключается в том, чтобы выделить линейные комбинации случайных величин, имеющих максимально возможную дисперсию. Он опирается на ковариационную или корреляционную матрицу этих случайных величин. Указанные методы широко используются в исследовательской работе, и их общие подходы достаточно широко освещены в научной литературе. Применению многомерного факторного анализа в экономике посвящены работы ученых С.А. Айвазяна, А.М. Дуброва, В.С. Мхитаряна и др.<sup>2</sup>

В результате проведения компонентного анализа по показателям, характеризующим уровень развития БНП МО РМ в 2009 г., для интерпретации были выбраны пять факторов. Выбор обуславливается относительным суммарным вкладом факторов в общую дисперсию исходных признаков, который составляет 73,49 % (табл. 1). Выбор для интерпретации пяти главных компонент подтверждается также критерием Кайзера и Дикмана, согласно которому следует выделять факторы с собственными значениями больше единицы.

На основе матрицы факторных нагрузок определены результативные признаки, которые внесли наибольший вклад в интегральные показатели (или главные компоненты). В табл. 2 представлены интегральные показатели и дана их интерпретация.

Типологизация МО РМ по уровню развития БНП проведена с помощью кластерного анализа по редуцированному набору показателей. Кластерный анализ позволяет классифицировать многомерные наблюдения, каждое из которых описывается набором исходных переменных. Разбиение изучаемой совокупности на группы схожих объектов позволяет упростить дальнейшую обработку и анализ данных.

Таблица 1

## Дисперсии, выделяемые факторами (собственные значения) (критерий Кайзера), 2009 г.

Номер переменной	Собственное значение дисперсии	Доля общей дисперсии, %	Кумулятивное собственное значение	Накопленная доля общей дисперсии, %
1	8,69	33,42	8,69	33,42
2	4,44	17,06	13,13	50,49
3	2,43	9,34	15,55	59,82
4	1,90	7,33	17,46	67,15
5	1,65	6,34	19,11	73,49

Таблица 2

## Группы показателей, тесно связанные с главными компонентами (до и после вращения), 2009 г.

Главная компонента	Исходные показатели, включенные в группу	Интерпретация
$F_1$	$X_{11}; X_{14}; X_{15}; X_{21}; X_{22}; X_{26}$	Интегральная характеристика производственной деятельности предприятий МО и их финансового состояния
$F_2$	$X_2; X_3; X_6; X_{12}; X_{19}; X_{20}$	Интегральная характеристика населения МО и его обеспеченности товарами и услугами
$F_3$	$X_{24}; X_{25}$	Интегральная характеристика состояния расчетов хозяйствующих субъектов МО
$F_4$	$X_1$	Интегральная характеристика территориальной структуры МО
$F_5$	$X_{16}$	Интегральная характеристика сельскохозяйственной отрасли МО

Кластерный анализ представляет собой совокупность методов, в числе которых наиболее доступным для понимания и хорошо описанным в литературе является иерархический агломеративный кластерный анализ. Агломеративные методы последовательно объединяют отдельные объекты в группы (кластеры), в каждый кластер (класс, таксон) должны попасть объекты, имеющие сходные характеристики. Основанием для отнесения объекта к тому или иному кластеру является вычисление метрического расстояния (метрики), а также выбор метода классификации. Иерархические процедуры, по сравнению с другими алгоритмами кластерного анализа, дают более полный и тонкий анализ структуры исследуемого множества наблюдений, наглядную интерпретацию проведенного анализа и возможность разбиения наблюдений на какое-то объективно обусловленное число классов, заданное или даже неизвестное<sup>3</sup>.

В иерархическом кластерном анализе используются различные метрики (евклидово расстояние, взвешенное евклидово расстояние, расстояние городских кварталов или манхэттенское расстояние, метрика Минковского, расстояние Махалонобиса, линейные коэффициенты корреляции и др.) в зависимости от особенностей изучаемых данных. Среди методов классификации наиболее распростра-

нены метод одиночной связи (алгоритм “ближнего соседа”), метод полной связи (алгоритм “дальнего соседа”), метод средней связи (алгоритм “среднего соседа”), метод Уорда.

Многомерная классификация МО РМ по уровню развития БНП выполнена методом Уорда (*Ward's method*) (см. рисунок). Данный метод построен таким образом, чтобы оптимизировать минимальную дисперсию внутри кластеров.

Таким образом, в результате реализации алгоритма иерархического кластерного анализа методом Уорда с использованием евклидовой метрики муниципальные образования РМ за исследуемый период были разбиты на три группы.

На основе полученных результатов были составлены таблицы средних значений переменных для всех участвующих наблюдений. Далее выполнена интегральная оценка с целью выявления районов-лидеров с учетом кластеризации МО (табл. 3).

При осуществлении ранжирования кластеров по исходным значениям показателей МО РМ наилучшие результаты получены при применении метода балльной оценки (свод по сумме мест). Он обеспечивает решение задачи обобщения частных оценок БНП территорий путем суммирования мест по каждому показателю, рассчитанному в среднем для

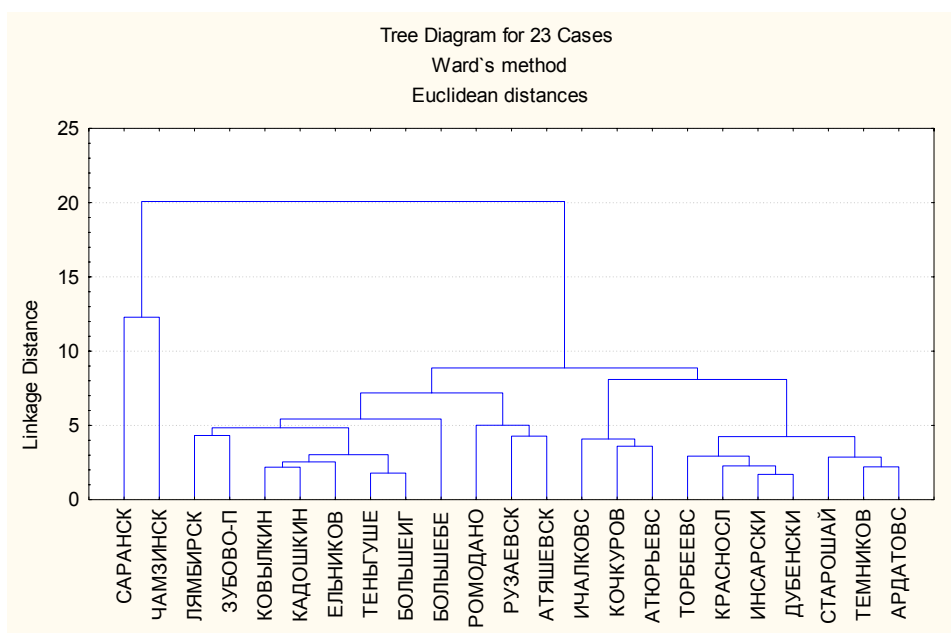


Рис. Дендрограмма классификации МО РМ по уровню развития БНП, 2009 г.

Таблица 3

Характеристика кластеров МО РМ, 2009 г.

Переменная	Средние значения переменных			
	для МО кластера 1	для МО кластера 2	для МО кластера 3	для всех МО РМ
$X_2$	438,10	22,53	15,13	55,45
$X_3$	21,51	3,25	2,13	4,35
$X_4$	63,15	60,26	58,10	59,57
$X_6$	58267	8487	3266	10546
$X_7$	1,80	2,16	1,55	1,87
$X_8$	4,10	18,08	14,01	15,10
$X_{11}$	117,64	11,22	13,90	21,64
$X_{13}$	404,74	217,27	250,45	248,00
$X_{14}$	961,87	410,67	236,44	382,85
$X_{15}$	1730,09	860,60	824,58	920,55
$X_{19}$	64,77	29,94	29,16	32,63
$X_{20}$	2,44	0,45	0,35	0,58
$X_{21}$	459,77	106,03	44,21	109,91
$X_{22}$	388,35	135,99	100,63	142,56
$X_{24}$	4,64	4,74	15,77	9,53
$X_{25}$	28,10	9,70	39,70	24,34
$X_{26}$	70,42	4,99	1,38	9,11
Количество МО	2	11	10	23

Таблица 4

Состав кластеров МО РМ по уровню развития БНП, 2009 г.

Номер кластера и его характеристика	Количество МО	Состав кластера
<b>Кластер 1</b> МО с относительно высоким уровнем развития БНП	2	Район: Чамзинский; г.о. Саранск
<b>Кластер 2</b> МО с относительно средним уровнем развития БНП	11	Районы: Атяшевский; Б-Березниковский; Б-Игнатовский; Ельниковский; Zubovo-Polyanskiy; Kadoшкинский; Kовылкинский; Лямбирский; Ромодановский; Рузаевский; Теньгушевский
<b>Кластер 3</b> МО с относительно низким уровнем развития БНП	10	Районы: Ардатовский; Атюрьевский; Дубенский; Инсарский; Ичалковский; Кочкуровский; Краснослободский; Старошаиговский; Темниковский; Торбеевский

определенной группы районов. Состав кластеров представлен в табл. 4.

Результаты ранжирования показали, что лидирующие позиции по уровню развития БНП в 2009 г. занимали МО, вошедшие в первый кластер. Самым высоким уровнем развития БНП характеризуются Чамзинский район и г.о. Саранск. Доказательством этого стали высокие значения практически всех показателей, включенных в группы главных компонент (среднемесячная заработная плата, оборот организаций по “хозяйственным” видам экономической деятельности, выпуск товаров собственного производства, производство мяса и молока, оборот розничной торговли и общественного питания, объем реализации платных услуг, сальдированный финансовый результат, ввод жилья). Районы, вошедшие во второй кластер, имеют средний уровень развития БНП. Значения показателей в данной группе в большей степени близки к средним по республике. Третий кластер определен нами как “неблагополучный” с точки зрения фор-

мирования БНП. В этом кластере наблюдаются самые низкие значения показателей по РМ.

Разработанные теоретические и методические положения могут служить основой для совершенствования информационного и методического обеспечения оценки уровней и типов БНП МО. Практическое применение результатов исследования способствует выработке дифференцированной финансовой политики по отношению к различным МО.

---

<sup>1</sup> Мельникова Н.М. Теоретические и методологические подходы к оценке финансового потенциала муниципальных образований в условиях реформирования территориальной организации местного самоуправления // Финансы и кредит. 2008. □ 14. С. 33.

<sup>2</sup> Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики. М., 1998; Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. М., 2000.

<sup>3</sup> Многомерные статистические методы анализа экономических процессов: учебник / Ю.В. Сажин [и др.]. Саранск, 2008.

*Поступила в редакцию 20.05.2011 г.*