

Камалетдинов А. Ш., канд. физ.-мат. наук, доцент, профессор кафедры прикладной информатики Института экономики и предпринимательства, г. Москва, akamale@mail.ru

Ксенофонтов А. А., канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики Института экономики и предпринимательства, г. Москва, a.ksenofontov@mail.ru



ИНДЕКС ИНТЕНСИВНОСТИ НАЛОГОВЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ — ПОКАЗАТЕЛЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

На основании налоговых доходов и численности занятого населения в субъектах Российской Федерации вводится понятие индекса интенсивности налоговых поступлений. Этот интегральный показатель отражает налоговые доходы по всем видам налогов и в какой-то степени позволяет оценивать конкурентоспособность региональных экономических систем, экономическую активность населения в данных субъектах. Анализ значений индекса за период с 2006 по 2009 гг. показал, что распределение предлагаемого показателя стремится к нормальному закону.

Ключевые слова: налог, численность занятого населения, индекс интенсивности налоговых поступлений, нормальный закон распределения.

Введение

Теория конкурентоспособности предполагает вариативность показателей и индикаторов, определяющих способность экономических субъектов выдерживать конкуренцию. Одним из видов экономических субъектов, к которым применима парадигма конкурентоспособности, является субъект Российской Федерации. В настоящее время система федеральных округов Российской Федерации включает восемь округов, в состав которых входит 83 субъекта.

Один из важных показателей региональной конкурентоспособности — ин-

тенсивность налоговых поступлений. В работе предлагается индексный метод определения интенсивности налоговых поступлений в субъектах РФ. В расчетах использовались статистические данные за 2006–2009 гг., представленные Федеральной налоговой службой РФ (ФНС России) и статистические данные по основным социально-экономическим показателям¹.

¹ Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010: Статистический сборник. М.: Росстат, 2010; Российский статистический ежегодник. 2010: Статистический сборник. М.: Росстат, 2010. Официальный сайт Федеральной налоговой службы. URL: www.nalog.ru.

Методика расчета индекса

На начало 2009 г. налоговая система Российской Федерации включала следующие виды налогов:

- I. Федеральные налоги и сборы.
 1. Налог на добавленную стоимость.
 2. Акцизы.
 3. Налог на доходы физических лиц.
 4. Единый социальный налог.
 5. Налог на прибыль организаций.
 6. Сбор за пользование объектами животного мира и объектами водных биологических ресурсов.
 7. Водный налог.
 8. Государственная пошлина.
 9. Налог на добычу полезных ископаемых.
- II. Региональные налоги.
 10. Транспортный налог.
 11. Налог на игорный бизнес.
 12. Налог на имущество организаций.
- III. Местные налоги.
 13. Земельный налог.
 14. Налог на имущество физических лиц.
- IV. Специальные налоговые режимы.
 15. Единый сельскохозяйственный налог.
 16. Упрощенная система налогообложения.
 17. Единый налог на вмененный доход для отдельных видов деятельности.

Отметим, что все данные по налоговым доходам субъектов РФ были получены на основании форм отчетности 1-НМ о начислении налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджетную систему Российской Федерации за период с 2006 по 2009 гг.

Данные, содержащиеся в форме, наиболее полно описывают собираемость налогового дохода по всем видам налогов субъектов Российской Федерации.

Форма налоговой отчетности № 1-НМ составлена в соответствии с классификацией доходов бюджетов Российской Федера-

ции, утвержденной Федеральным законом от 15 августа 1996 г. № 115-ФЗ «О бюджетной классификации Российской Федерации» (утратил силу с 1 января 2008 г.) и изданным на его основе приказом Минфина России от 6 января 1998 г. № 1н «О Бюджетной классификации Российской Федерации» с учетом изменений и дополнений, внесенных в приказы Минфина России от 3 июня 1998 г. № 22н «О бюджетной классификации Российской Федерации» (утратил силу) и от 4 ноября 1998 г. № 51н «О внесении изменений и дополнений в бюджетную классификацию Российской Федерации, введенную в действие приказом Министерства финансов Российской Федерации от 6 января 1998 г. № 1н» (утратил силу), с целью установления единства и обеспечения сопоставимости показателей отчетности налоговых органов и органов федерального казначейства Минфина России об исполнении федерального бюджета.

Отчет по форме № 1-НМ формируется управлениями ФНС по администрируемым ими субъектам Российской Федерации, включая данные по крупнейшим налогоплательщикам, уплачивающим налоги, сборы и иные обязательные платежи на территории рассматриваемого субъекта, но состоящим на налоговом учете в межрегиональных инспекциях ФНС России по крупнейшим налогоплательщикам. Отчет по форме № 1-НМ в части показателей о начисленных суммах налогов, сборов и иных обязательных платежей формируется УФНС России на основании данных информационного ресурса «Расчеты с бюджетом» ФНС России нарастающим итогом с начала года по состоянию на первое число каждого месяца. В настоящее время актуальна форма № 1-НМ с изменениями, внесенными приказом ФНС России от 31 декабря 2009 г. № ММ-7-1/732@ «О внесении изменений в приказ ФНС России от 05.12.2008 № ММ-3-1/643».

Введем следующий относительный показатель интенсивности — величину собранного налога, отнесенную к среднегодовой

численности занятого населения субъекта федерального округа. Назовем этот показатель относительным показателем интенсивности налоговых поступлений (ОПИН) по виду налога. Тогда для каждого субъекта будем иметь 17 таких показателей (по числу видов налогов, $m = 17$) — ОПИН $_{ij}$, где индекс i принимает значения от 1 до 83 (по числу субъектов в РФ, $n = 83$), а индекс j соответствует виду налога, значит, изменяется в пределах от 1 до 17. Данный показатель характеризует налоговый доход в среднем по субъекту, который приносит в бюджет страны один работник, занятый в экономике. В дальнейшем для простоты использования будем обозначать его как X_{ij} .

Далее вычислим для каждого вида налога среднюю величину относительного показателя интенсивности налоговых поступлений по всем субъектам. В результате получим 17 средних величин, которые определялись по формуле простой средней

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}.$$

Затем для каждого налога определим дисперсию D_j и среднее квадратическое отклонение σ_j относительного показателя интенсивности налоговых поступлений по всем субъектам. Эти показатели вариации вычислялись следующим образом

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1} \text{ и } \sigma_j = \sqrt{D_j}.$$

С помощью вычисленных средних величин проведем центрирование всех относительных показателей X_{ij} по формуле

$${}^0X_{ij} = X_{ij} - \bar{X}_j.$$

Если к полученным центрированным относительным показателям ${}^0X_{ij}$ применить операцию нормирования с помощью средних квадратических отклонений σ_j , получим стандартизованные относительные показатели

интенсивности налоговых поступлений для каждого вида налога по всем субъектам

$$U_{ij} = \frac{{}^0X_{ij}}{\sigma_j},$$

при этом величины U_{ij} не имеют

размерности. Отметим, что все средние величины стандартизованных относительных показателей интенсивности налоговых поступлений для каждого вида налога равны нулю, т.е. $\bar{U}_j = 0$ для всех j , а все дисперсии данных показателей:

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n (U_{ij} - \bar{U}_j)^2}{n-1} \text{ равны единице.}$$

Поскольку на величину доходов по различным видам налогов действует множество факторов разной природы, то можно предполагать, что стандартизованные величины U_{ij} (индекс j изменяется от 1 до 17) подчиняются различным законам распределения.

Таким образом, каждый субъект РФ характеризуется системой безразмерных показателей с одинаковыми средними величинами (равными нулю) и дисперсиями (равными единице).

Если теперь для каждого субъекта просуммировать полученные показатели по всем налогам, то получим значения некоторого интегрального показателя, отражающего интенсивность налоговых поступлений в субъекте по всем видам налогов:

$$I_i = \sum_{j=1}^m U_{ij}.$$

Назовем показатель I индексом интенсивности налоговых поступлений одновременно по всем налогам, значение которого в i -м субъекте равняется I_i .

Из сказанного следует, что величина I удовлетворяет всем условиям, необходимым для справедливости выводов центральной предельной теоремы в классическом виде. Другими словами, можно говорить о том, что закон распределения величины I должен стремиться к нормальному закону распределения.

Проверка гипотезы

Проведем проверку гипотезы о законе распределения индекса интенсивности налоговых поступлений. Пусть $F_{\text{мод}}(x; \theta_1, \dots, \theta_k)$ — гипотетическая функция распределения анализируемой случайной величины. Известно, что нормальный закон распределения определяется двумя параметрами θ_1 и θ_2 , соответственно, математическим ожиданием случайной величины и ее дисперсией. Тогда гипотетическая функция распределения нормальной случайной величины будет иметь вид:

$$F_{\text{мод}}(x; \theta_1, \theta_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot \theta_2}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(u-\theta_1)^2}{2\pi \cdot \theta_2}} du.$$

Пусть $\{F_{\text{мод}}(x; \theta_1, \theta_2)\}$ — параметрическое семейство нормальных законов распределения. Тогда гипотезу о том, что индекс I подчиняется нормальному закону распределения с математическим ожиданием $M(I)$ и дисперсией $D(I)$ можно записать в виде:

$$H_0 : F_I(x) \in \{F_{\text{норм}}(x; M(I), D(I))\}. \quad (1)$$

Проверку основной гипотезы (1) проведем двумя способами: с помощью критерия согласия χ^2 Пирсона и критерия Колмогорова — Смирнова. В качестве оценок неизвестных параметров в нормальном законе

распределения анализируемой величины I используем простую среднюю арифметиче-

скую $\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n}$ для математического ожидания $M(I)$ и исправленную эмпирическую дис-

персию $D(I) = \frac{\sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2}{n - 1}$ для теоретической

дисперсии $D(I)$.

Значение критерия χ^2 Пирсона вычислялось по формуле

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^s \frac{(f_j - \hat{f}_j)^2}{\hat{f}_j}, \quad (2)$$

где s — число интервалов группирования значений индекса I ;

f_j — абсолютная частота эмпирического распределения;

\hat{f}_j — абсолютная частота теоретического распределения.

В таблице 1 представлены результаты расчета критерия (2), а на рисунке 1 показана гистограмма абсолютных эмпирических частот и теоретическая кривая нормального распределения.

Поскольку вычисленное значение критерия χ^2 не попадает в критическую область,

Таблица 1

Проверка гипотезы о соответствии распределения индекса налоговых поступлений субъектов РФ в 2009 г. нормальному закону

Число наблюдений (субъектов РФ)	83
Среднее значение индекса по РФ	0,0
Среднее квадратическое отклонение индекса	8,3
Максимальное значение индекса	22,9
Минимальное значение индекса	-15,5
Число интервалов группирования значений индекса	8
Вычисленное значение критерия χ^2	9,5
Критическая область значений критерия χ^2 при уровне значимости 0,05	$(0; 0,83) \cup (12,83; \infty)$

гипотеза о соответствии распределения индекса интенсивности налоговых поступлений нормальному закону при уровне значимости 0,05 не отклоняется.

Визуальное подтверждение этого вывода демонстрирует и график, представленный на рис. 1.

Статистика критерия Колмогорова — Смирнова ks определяется как абсолютная величина разности эмпирической $F^*(x)$ и теоретической $F(x)$ функций распределения:

$$ks = \sqrt{n} \cdot \sup_x |F^*(x) - F(x)|.$$

В таблице 2 приведены результаты проверки гипотезы (1) с помощью критерия Колмогорова — Смирнова (расчеты проводились в пакете обработки статистических данных SPSS).

Полученное значение двусторонней значимости позволяет сделать вывод о том, что гипотеза о нормальном законе распределения индекса интенсивности налоговых поступлений не отвергается.

Аналогичные расчеты были проведены и для других годов (с 2006 по 2008). В таблице 3 представлены значения параметров нормального закона распределения и критерия Колмогорова — Смирнова для каждого года.

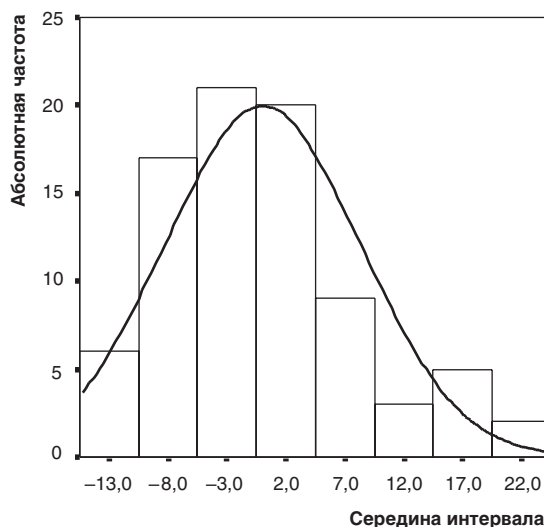


Рис. 1. Гистограмма абсолютных частот и плотность распределения индекса

Из таблицы 3 видно, что в каждом из этих годов гипотеза о нормальном законе распределения индекса интенсивности налоговых поступлений не отклоняется. Тот же вывод следует и в случае использования критерия χ^2 Пирсона. Таким образом, расчеты, проведенные на основании статистических данных о налоговых поступлениях за четыре года, позволяют сделать вывод о том, что предположение о нормальном законе распределения индекса интенсивности налоговых поступлений можно считать правильным.

Таблица 2

Проверка гипотезы о нормальном распределении индекса

Число наблюдений		83
Параметры нормального распределения	Среднее	0,000
	Стандартное отклонение	8,278
Наибольшая разность между эмпирической и теоретической функциями распределения	По модулю	0,092
	Положительная	0,092
	Отрицательная	-0,083
Статистика Колмогорова–Смирнова ks		0,841
Двусторонняя p -значимость		0,479

Таблица 3

**Значения параметров нормального закона распределения
и критерия Колмогорова–Смирнова в 2006–2009 гг.**

Показатель	Год			
	2006	2007	2008	2009
Среднее значение индекса по РФ	0,000	0,000	0,000	0,000
Среднее квадратическое отклонение индекса	8,337	8,762	8,039	8,278
Статистика Колмогорова–Смирнова k_s	0,936	0,918	0,980	0,841
Двусторонняя p -значимость	0,345	0,368	0,292	0,479

Заключение

Предлагаемый в работе индексный метод позволяет оценивать интенсивность налоговых поступлений в субъектах Российской Федерации одновременно по всем видам налогов, сравнивать субъекты между собой по данному показателю, классифицировать субъекты по интенсивности налоговых доходов, анализировать изменение индекса в динамике. Показано, что распределение индекса в каждом из рассмотренных периодов стремится к нормальному закону. Это является важным фактом, поскольку большинство статистических методов анализа пространственных и временных выборок

строится на предположении о нормальности исследуемых показателей.

Список литературы

1. Сайт Федеральной налоговой службы. URL: www.nalog.ru.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010. Статистический сборник. М.: Росстат, 2010. — 996 с.
3. Российский статистический ежегодник. 2010. Статистический сборник. М.: Росстат, 2010. — 813 с.
4. Налоговый кодекс Российской Федерации.
5. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Теория вероятностей и прикладная статистика. М.: ЮНИТИ, 2001. — 656 с.

A. Kamaletdinov, PhD. Sci. professor of the Department of Applied Informatics, Institute of Economics and Entrepreneurship, akamale@mail.ru

A. Ksenofontov, PhD. Sci., Associate Professor, Head of the Department of Applied Informatics, Institute of Economics and Entrepreneurship, a.ksenofontov@mail.ru

INDEX OF TAX REVENUES INTENSITY IN SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

On the basis of tax incomes and number of the occupied population in subjects of the Russian Federation the concept of an index of tax revenues intensity is entered. This integrated indicator reflects tax incomes on all types of tax and allows estimating economic activity of the population in these subjects. The analysis of an index values from 2006 to 2009 have shown that distribution of an offered indicator aspires to the normal law of distribution.

Key words: tax, number of the occupied population, index of tax revenues intensity, the normal law of distribution.