мени при фиксированной фондоотдаче, т.е E = const при Y / K = const; 3) *TEP$_3$-нейтральным*, если эластичность выпуска E не изменяется с течением времени при фиксированной производительности труда, т.е E = const при Y / L = const. Так, например, при учете TEP$_1$-нейтрального НТП имеет место

Теорема. *Производственная функция F учитывает TEP$_1$-нейтральный НТП, если и только если ее можно представить в аналитической форме*

$$F(K,L,t) = \Psi F\left(\frac{K}{L},t\right)\exp\left(h\left(\frac{K}{L}\right)\ln L\right), \tag{2}$$

где Ψ — некоторая неотрицательная непрерывно дифференцируемая функция.

Источники

1. *Ашманов, С. А.* Введение в математическую экономику / С. А. Ашманов. — М. : Наука, 1984. — 296 с.
2. Моделирование народно-хозяйственных процессов : учеб. пособие / под ред. В. С. Дадаяна. — М. : Экономика, 1973. — 479 с.
3. *Sato, R.* Neutral inventions and production functions / R. Sato, M.J. Beckmann // The Review of Economic Studies. — 1968. — Vol. 35(1). — P. 57–67.
4. *Хацкевич, Г. А.* Классификация Сато–Беккмана учета научно-технического прогресса: генезис, обобщение и дополнение / Г. А. Хацкевич, А. Ф. Проневич // Журн. Белорус. гос. ун-та. Сер. Экономика. — 2020. — № 2. — С. 4–17.

***Г. О. Читая**, д-р экон. наук, доцент*
chitaya_g@bseu.by
БГЭУ (Минск)

ОСОБЕННОСТИ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНОВ

Набор экономических показателей, отвечающий определенному качеству функционирования экономических субъектов (регионов), содержит обобщающую информацию и может лечь в основу конструирования комплексных характеристик. Они предназначены для количественной оценки экономической эффективности, инвестиционной привлекательности, конкурентоспособности, уровня экономического развития и т.п.

Анализ исходных данных предполагает их представление в виде таблицы «объект–свойство»:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11}(\tau) & x_{12}(\tau) & \dots & x_{1p}(\tau) \\ x_{21}(\tau) & x_{22}(\tau) & \dots & x_{2p}(\tau) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1}(\tau) & x_{n2}(\tau) & \dots & x_{np}(\tau) \end{pmatrix}, \tag{1}$$

где $x_{ij}(\tau)$ ($i = 1, 2, ..., n$; $j = 1, 2, ..., p$; $\tau = 1, 2, ..., T$) соответствует численной величине p-го признака на i-м объекте наблюдения во временную единицу τ.

В анализе принято сведение значений показателей в численный интервал [0;1], который придает удобную простоту измерениям и легко поддается экономической интерпретации. Актуальным становится обоснование выбора математического приема, позволяющего задействовать преобразованные в интервале [0;1] экономические показатели. При малой вариабельности показателей это может производиться с применением ряда формул (временной фактор опущен и зафиксирован):

$$a_{ij} = \min_i x_{ij} / x_{ij}; \quad (2)$$

$$a_{ij} = x_{ij} / \min_i x_{ij}; \quad (3)$$

$$a_{ij} = \left(x_{ij} - \min_i x_{ij}\right) / \left(\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}\right). \quad (4)$$

Формулы (2) и (3) используются тогда, когда показатели однонаправленные, а формула (4) — при преобразовании разнонаправленных показателей.

Каждая i-я строка нормированных признаков a_{i1}, a_{i2}, ..., a_{ip} будет характеризовать новые координаты для i-го региона. Геометрически строку для любого региона можно изобразить в полярной системе координат с единичной длиной осей с помощью многоугольника, площадь которого, по ряду соображений, может выступить количественной мерой качества функционирования региона.

Если набор исходных показателей $X_i = (x_{i1}, x_{i2}, ..., x_{ip})$, $i = 1, 2, ..., n$ характеризует определенное качество функционирования i-го региона, то его количественную меру (γ_i) можно рассчитать по формуле

$$\gamma_i = (S_{a_{i1}, a_{i2}, a_{ip}} / S_{1, 2, ..., p})\ i = 1, 2, ..., n, \quad (5)$$

где $S_{a_{i1}, a_{i2}, a_{ip}}$ и $S_{1, 2, ..., p}$ соответствуют площадям малого и большого многоугольников соответственно.

По поводу методической исправности использования формулы (5) следует указать на ряд особенностей:

1. Поскольку набор показателей в полярной системе координат (лепестковая диаграмма) по регионам геометрически изображается многоугольниками, справедлив вопрос: почему следует использовать их площади, а не периметры? Во-первых, площади характеризуют интенсивность, плотность экономической активности (например, социально-экономического развития) и в пространственных измерениях часто используются. В частности, для измерения плотности экономической деятельности крупных индустриальных городов используется отношение стоимостной оценки результатов деятельности предприятий и организаций, расположенных на конкретной территории, к ее площади (единица измерения руб./км^2) [1, с. 17]; периметр не может послужить в качестве составной части количественного измерителя, поскольку он иллюстрирует контуры региона, а не экономическую насыщенность его функционирования. Во-вторых, в работе [2, с. 190–195] площади фигур (прямоугольников) служат геометрической интерпретацией вероятности события, в том числе для объяснения содержания получения условной вероятности по формуле Байеса.

2. При использовании формулы (5) следует строго оговаривать последовательность показателей в сформированном наборе, в противном случае при перемещений переменных в последовательности площадь фигуры (многоугольника) может измениться и, следовательно, измерение с помощью γ_i приведет к разным значениям параметра.

3. Формирование набора показателей требует тщательного анализа и должно основываться на объективных законах экономической теории, поскольку набор показателей, во-первых, предполагает использование системного подхода при их конструировании и, во-вторых, выражает определенное качество исследуемого экономического процесса.

Убывающий вариационный ряд значений в динамике лежит в основе ранжирования регионов и присвоения им рейтинга. Рейтинг регионов по обобщенному качественному показателю за всю рассматриваемую динамику можно установить путем суммирования рангов и присвоения мест регионам по убывающему вариационному ряду сумм рангов.

Источники

1. *Аношкина, Е. Л.* Проблемы реализации столичной функции в городской системе России / Е. Л. Аношкина // Проблемы современной экономики. — 2015. — № 2 (54). — С. 212–216.

2. *Кемени, Дж.* Введение в конечную математику : пер. с англ. / Дж. Кемени, Дж. Снелл, Дж. Томпсон. — М. : Мир, 1965. — 484 с.