

МЕТОДИКА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ И МНОГОУРОВНЕВОЙ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГИОНОВ

Севастьянов Павел Владимирович,
доктор технических наук, профессор,
Ченстоховский технологический университет,
факультет механики и информатики, кафедра информатики,
Ченстохова, Польша,
sevast@icis.pcz.pl

Дымова Людмила Германовна,
доктор технических наук, профессор,
Ченстоховский технологический университет,
факультет механики и информатики, кафедра информатики,
Ченстохова, Польша,
sevast@icis.pcz.pl
mailto:stepanov1972@example.by

Чегерова Татьяна Ивановна,
доцент кафедры экономики и управления МГУ имени А.А. Кулешова,
кандидат технических наук, доцент,
Могилев, Беларусь,
chegerova@msu.by

Ключевые слова: нечеткие множества, функция желательности, скрининг, экономическое состояние региона.

Keywords: fuzzy sets, desirability function, economic state of the region.

Аннотация. Предложена методика агрегированной многоуровневой оценки социально-экономического состояния региона на основе комплекса показателей промышленного и сельскохозяйственного производства, финансовых показателей.

Abstract. A method of aggregated multi-level assessment of the socio-economic state of the region based on a set of indicators of industrial and agricultural production, financial indicators is proposed.

Одной из особенностей экономики переходного периода является существенная роль государства, выступающего гарантом стабильного, научно обоснованного развития процессов реформирования. Мировая

практика показала, что для смягчения неизбежно возникающих негативных социальных последствий проводимых реформ во многих случаях целесообразно прямое вмешательство государственных органов в экономическую жизнь регионов, как путем выработки необходимых рекомендаций, так и посредством оказания прямой финансовой помощи из бюджетных средств. Ввиду ограниченности последних весьма актуальной становится проблема справедливого и экономически обоснованного разделения имеющихся денежных ресурсов между нуждающимися регионами. При решении поставленной задачи была разработана и внедрена в Могилевской области (Беларусь) методика многокритериальной оценки социально-экономического состояния регионов.

Многообразие показателей в той или иной мере учитываемых при принятии решений о выделении региону целевой финансовой помощи и о ее размерах можно разделить на следующие блоки: промышленность, сельскохозяйственное производство, финансы, социально-демографический и медико-экологический. Например, блок «Промышленность» при анализе итогов отчетного года содержит следующие показатели: темпы роста объемов производства; темпы роста товаров народного потребления; удельный вес реализованной продукции; темпы роста численности производственно-промышленного персонала; темпы роста производительности труда. Аналогичные списки параметров (частных критериев) рассматриваются в блоках «Сельскохозяйственное производство», «Финансы» и пр.

Ясно, что принятие каких-то обоснованных управленческих решений на основе столь обширной и разнокачественной информации – задача весьма сложная и требует разработки специальных методик, позволяющих тем или иным способом агрегировать получаемую информацию без потерь и искажений. В конечном счете лица, принимающие решения, должны получить в распоряжение количественные оценки общего экономического состояния (ЭС) в рассматриваемых регионах, построенные путем агрегирования всех частных критериев с учетом коэффициентов их относительной важности (рангов), а также отраслевые обобщенные критерии, такие как количественные оценки степени развития промышленности, сельского хозяйства и т. д. Безусловно, представляют интерес и более детальные оценки, характеризующие, например, экономику капитального строительства или здравоохранения.

Таким образом, проблема количественной оценки ЭС является типичной многокритериальной задачей, математическая формализация и решение которой осложняются следующими обстоятельствами:

- частные критерии ЭС носят разнокачественный характер, например, задаются как абсолютными, так и относительными экономическими показателями;

- часть критериев находятся в антагонистических отношениях, т.е. удовлетворение одним критерием ведет к неудовлетворению по другим;

- критерии явно неравноценны, т.е. вносят разный вклад в интегральную оценку ЭС.

Кроме того, критериев много. Сложность в том, что человек плохо воспринимает излишне детализированные шкалы значений признаков или критериев. Психофизические данные свидетельствуют о том, что человек уверенно различает не более 7–9 градаций на шкале некоторого признака. Если же шкала содержит большее число градаций, то соседние градации начинают сливаться и уже не могут быть с уверенностью разграничены. В итоге это приводит к тому, что значительный объем, зачастую, актуальной информации попросту исчезает из поля зрения лиц, принимающих решения, что может свести на нет усилия по сбору первичных данных и способствовать выработке неадекватных решений органов власти.

Отмеченные трудности могут быть преодолены путем введения обобщенного ЭС как свертки всех частных критериев с учетом коэффициентов их относительной важности.

Для свертки частных критериев в обобщенный их необходимо привести к общей норме (базе сравнения). Для этого использовался математический аппарат теории нечетких множеств, который, как показал опыт, является эффективным средством решения подобных проблем в экономике [1, 2].

Положим, что наша задача ограничивается сравнительным анализом ЭС районов в пределах только одной области. Определим для каждого показателя предельные худшие среди всех районов и наилучшие значения и будем их рассматривать как опорные точки для построения функций желательности, формализующих описание частных критериев.

Рассмотрим для примера такой важный количественный показатель, как темпы роста объемов производства в отчетном году (*ТРОП*). Пусть $ТРОП_1$ – наихудшее среди всех рассматриваемых районов области значение показателя *ТРОП*, а $ТРОП_2$ – соответствующее наилучшее значение. Будем полагать, все значения *ТРОП* ниже $ТРОП_1$ недопустимыми, все значения *ТРОП* выше $ТРОП_2$ максимально желательными

(в более общем случае в качестве опорных значений $ТРОП_1$, $ТРОП_2$ могут быть использованы данные, полученные на основе анализа всех районов Республики или установленные нормативные показатели, если таковые имеются). Значение функции желательности будет равно нулю в области недопустимых значений показателя, единице в области максимально желательных значений, плавно изменяться от нуля до единицы по мере изменения показателя от наихудших значений к наилучшим.

Формализация показателей, задаваемых на качественном уровне, может быть также проведена с помощью функций желательности. При этом удобно пользоваться лингвистическими оценками степени выраженности показателя. Например, степень выраженности показателя «социальная напряженность в регионе» может быть оценена по вербальной шкале: «не выражена», «слабо выражена», «заметно выражена» и т.д.

В итоге все качественные и количественные показатели представляются в единой безразмерной шкале функций желательности.

После построения функций желательности работники экономического отдела облисполкома заполнили матрицы парных сравнений важности частных критериев для всех блоков. Аналогично для оценки влияния каждого из направлений деятельности региона на общую оценку ЭС построили матрицу парных сравнений важности блоков и рассчитали соответствующие ранги.

Матрица парных сравнений и ранги для оценки ЭС региона

	Промышленность	С/х производство	Финансы	Ранги
Промышленность	1	1/7	1/9	0.06
Сельское хозяйство	7	1	3	0.67
Финансы	1/3	9	1	0.27

При выборе способа агрегирования частных критериев в глобальные целесообразно пользоваться вариантом свертки, который обеспечивает минимальную потерю используемой информации – мультипликативный ($D1$), аддитивный ($D2$), критерий максимального пессимизма ($D3$) [3]. В нашем случае оказалось, что почти в каждом районе встречаются отдельные показатели, соответствующие нулевым значениям функций желательности, что в силу построения приводит к нулевым значениям сверток $D1$, $D3$, несмотря на то, что в этих районах получены неплохие результаты по остальным показателям. Поэтому в качестве базового варианта агрегирования частных критериев использовался аддитивный вариант.

$$D = (\alpha_1 * \mu_1 + \alpha_2 * \mu_2 + \dots + \alpha_n * \mu_n) / n$$

$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n$ – функции желательности исследуемых характеристик;
 n – общее число исследуемых составляющих;

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ – коэффициенты относительной важности отдельных показателей качества исследуемой системы для оценки ее качества в целом.

В итоге на основе статистических данных, поступающих из регионов в облисполком, для каждого из них получили интегральную количественную оценку ЭС, изменяющуюся в силу техники ее построения от 0 для районов с критическим социально-экономическим положением до 1 в благополучных регионах.

При этом в соответствии с методикой построения иерархической системы критериев [3] свертка частных критериев в единый глобальный критерий проводилась поэтапно. В начале с учетом рангов сворачивались частные критерии внутри подблоков, что позволило получить, например, такие количественные оценки в районе, как глобальные показатели развития производства, финансовой сферы и пр. Полученные обобщенные оценки внутри блоков, в свою очередь, использовались со своими рангами для формирования глобальных критериев эффективности промышленности, финансовой деятельности и т. д., которые в конечном счете сворачивались в глобальный критерий оценки ЭС района. Разработанная методика имеет открытый характер, допускает любые изменения состава частных показателей ЭС и их ранжировки, что делает ее пригодной для использования не только на областном, но и на республиканском уровне, например, для сравнительной оценки ЭС городов и областей. В настоящее время методика внедрена и используется в практике работы Могилевского облисполкома.

Список литературы

1. Дымова, Л., Севастьянов, Д. Применение методов теории нечетких множеств для оценки эффективности инвестиций // Финансы, учет, аудит. – 1997. – № 3. – С. 34–38.
2. Севастьянов, П., Севастьянов, Д. Оценка финансовых параметров и риска инвестиций с позиций теории нечетких множеств // Надежные программы. – 1997. – № 1. – С. 10–18.
3. Дилигинский, Н.В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология : монография / Н.В. Дилигинский, Л.Г. Дымова, П.В. Севастьянов ; под общ. ред. Н.В. Дилигинского. – М.: Машиностроения – 1, 2004. – 336 с.