

УДК: 332.1(075.8)+51(075.8)

Л.А. Останкова, Н.Ю. Шевченко

РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

В статье предложена экономико-математическая модель оценки развития регионов на основе применения теории нечетких множеств. Отмечено, что на основе полученных рейтингов, можно судить об инвестиционной привлекательности регионов.

In the article the economic and mathematical model for evaluating of regional development through the application of the theory of fuzzy sets. It is noted that on the base of the received ratings is possible to judge on the investment attractiveness of regions.

Ключевые слова: развитие регионов, рейтинговая оценка, теория нечетких множеств, инвестиционная привлекательность, экономико-математическая модель

Развитие регионов Украины является одним из факторов эффективного устойчивого функционирования экономики страны в долгосрочной перспективе. Если национальную экономику можно рассматривать как единую народнохозяйственную систему, то ее составляющими являются региональные подсистемы. Проблемами планирования социально-экономического развития регионов в условиях трансформационной экономики занимаются многие отечественные ученые. Разработана Концепция

государственной региональной экономической политики [1], предложены модели и методы планирования социально-экономического развития индустриального региона [2], но поиск оптимизации социально-экономического развития регионов требует дальнейших исследований. Поэтому целью данной статьи является оценка развития регионов на основе применения теории нечетких множеств.

Теория нечётких множеств — раздел прикладной математики, посвященный методам анализа неопределённых данных, в которых описание неопределённостей реальных явлений и процессов проводится с помощью понятия о множествах, не имеющих чётких границ [3].

Существуют две группы критериев, которые в полной мере описывают финансовое и экономическое состояние регионов: критерии, определяющие уровень развития субъектов хозяйствования; критерии, определяющие общий уровень развития региона.

На первом этапе выделим 10 факторов для анализа кредитоспособности региона, пометив их с X1 по X10.

На втором этапе воспроизведем значения факторов (показателей регионов) по состоянию на 1 января 2012 года по данным месячных и годовых отчетов областных государственных администраций, главных управлений статистики регионов и Госкомстата Украины.

В группу критериев, которые определяют уровень развития субъектов хозяйствования, входят:

X1 — объем реализации промышленной продукции (товаров, услуг), млн грн. Включает изготовление предприятиями в результате промышленной деятельности готовые изделия, полуфабрикаты, работы (услуги) промышленного характера, предназначенные для реализации на сторону, а также для нужд капитального строительства и непромышленных хозяйств данных предприятий. Чем выше данный показатель, тем выше конкурентоспособность продукции;

X2 — экспорт товаров, млн дол. США. Характеризует спрос на продукцию страны. Чем больше товаров продается, тем выше доходная часть бюджета страны;

X3 — импорт товаров, млн дол. США. Характеризует ввоз различной продукции из зарубежных стран. Чем выше показатель, тем хуже, поскольку снижается конкурентоспособность отечественной продукции;

X4 — уровень рентабельности (убыточности) по видам экономической деятельности, %;

X5 — чистая прибыль (убыток) предприятий, млн грн. Определяет уровень поступления налога на прибыль в региональный бюджет.

К группе критериев, определяющих общий уровень развития региона, относят:

X6 — доходы бюджета региона, тыс. грн. Уровень собственных доходов регионального бюджета определяет степень его независимости. С ростом доли финансовой помощи повышается опасность неисполнения обязательств из-за риска ее несвоевременного поступления. Кроме того, недостаток собственных доходов говорит о слабости источников формирования доходной базы региона, что также приводит к увеличению вероятности невозврата долгов.

X7 — расходы бюджета, тыс. грн. Характеризует затраты региона и способность доходной частью бюджета покрывать расходную.

X8 — возвращение кредитов, тыс. грн.

X9 — предоставление кредитов, тыс. грн. С одной стороны, характеризует дохода предприятия, с другой стороны, существует риск невозврата денежных средств.

X10 — денежные доходы населения в расчете на одного жителя в год, грн. Денежные доходы населения косвенно определяют уровень поступлений налога на доходы физических лиц, которые занимают значительную долю в доходах бюджета. Снижение денежных доходов ведет к уменьшению поступления соответствующего налога, что, в конечном итоге, увеличивает кредитный риск региона [4].

На основании данных критериев, рассчитав интегрированный рейтинг относительной кредитоспособности субъектов, можно оценить состояние региона в определенный момент времени и учесть эту величину при оценке финансового состояния предприятия.

На третьем этапе строятся гистограммы выбранных факторов и устанавливаются пять кластеров: высокое значение фактора (обозначение «в»); промежуточно средне-высокое значение фактора (обозначение «св»); среднее значение фактора (обозначение «с»); промежуточно средне-низкое значение фактора (обозначение «сн»); низкое значение фактора (обозначение «н»).

На четвертом этапе присваивается каждому фактору точечный вес в системе оценки интегрального показателя кредитоспособности. За основу берем систему весов, принятую в [5], так как она является непротиворечивой и согласуется с формальной системой предпочтений, по которой на основе критерия Фишберна можно выстроить точечные оценки весов. Отметим, что в [5] система предпочтений двухуровневая: сначала устанавливаются предпочтения двух факторных групп, а затем строятся две цепи предпочтений между факторами каждой из групп.

Полученная система предпочтений представлена в табл. 1.

Таблица 1

Веса факторов в итоговой оценке (авторская разработка)

| с | Ранг | Вес | Вес (аналит.) |
|-----|------|-------------|---------------|
| X1 | 5 | 0,109090909 | 0,1 |
| X2 | 9 | 0,036363636 | 0,04 |
| X3 | 10 | 0,018181818 | 0,02 |
| X4 | 6 | 0,090909091 | 0,09 |
| X5 | 3 | 0,145454545 | 0,15 |
| X6 | 2 | 0,163636364 | 0,16 |
| X7 | 1 | 0,181818182 | 0,18 |
| X8 | 7 | 0,072727273 | 0,07 |
| X9 | 8 | 0,054545455 | 0,06 |
| X10 | 4 | 0,127272727 | 0,13 |

На пятом этапе распознаем текущие уровни факторов (табл. 2).

Таблиця 2

Результат распознавания уровней факторов (авторская разработка)

| № п.п. | Регион | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 |
|--------|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | АРК | н | н | св | с | н | с | с | в | св | сн |
| 2 | Винницкая обл. | н | н | в | сн | н | сн | св | св | св | с |
| 3 | Волынская обл. | н | н | в | с | н | н | в | в | н | н |
| 4 | Днепропетровская обл. | в | с | н | в | в | св | сн | св | св | в |
| 5 | Донецкая обл. | в | в | сн | н | с | в | сн | сн | сн | в |
| 6 | Житомирская обл. | н | н | в | сн | н | н | в | н | н | сн |
| 7 | Закарпатская обл. | н | н | св | св | н | с | с | св | св | сн |
| 8 | Запорожская обл. | сн | сн | св | с | сн | св | сн | с | с | сн |
| 9 | Ивано-Франковская обл. | н | н | в | н | н | сн | св | сн | сн | н |
| 10 | Киевская обл. | н | н | сн | с | н | в | н | сн | сн | в |
| 11 | Кировоградская обл. | н | н | в | с | н | н | в | с | с | сн |
| 12 | Луганская обл. | сн | сн | н | н | н | сн | св | св | с | св |
| 13 | Львовская обл. | н | н | с | с | н | с | с | с | с | сн |
| 14 | Николаевская обл. | н | н | в | св | н | н | св | н | н | сн |
| 15 | Одесская обл. | н | н | с | сн | н | сн | св | св | св | сн |
| 16 | Полтавская обл. | сн | н | в | в | сн | с | с | с | с | св |
| 17 | Ровенская обл. | н | н | в | сн | н | сн | св | с | с | н |
| 18 | Сумская обл. | н | н | в | св | н | н | в | в | в | с |
| 19 | Тернопольская обл. | н | н | в | с | н | сн | св | св | св | н |
| 20 | Харьковская обл. | сн | н | св | с | сн | с | с | св | св | св |
| 21 | Херсонская обл. | н | н | в | н | н | н | в | св | с | сн |
| 22 | Хмельницкая обл. | н | н | в | с | н | сн | св | сн | сн | с |
| 23 | Черкасская обл. | н | н | в | сн | н | сн | св | сн | сн | сн |
| 24 | Черновицкая обл. | н | н | в | сн | н | сн | св | с | с | н |
| 25 | Черниговская обл. | н | н | в | сн | н | сн | св | с | с | с |

На этапе шесть обрабатываются данные табл. 4 для получения рейтингов на основе алгоритма, предложенного А.М. Балтиной и В.А. Волохиной [6]. Сопоставляются результаты распознавания и следующий набор значений, принадлежащий числовому отрезку [0,1]:

$$\langle \text{в} \rangle = 0.9, \langle \text{св} \rangle = 0.7, \langle \text{с} \rangle = 0.5, \langle \text{сн} \rangle = 0.3, \langle \text{н} \rangle = 0.1. \quad (1)$$

Согласно [7] сводный рейтинг по факторам 1-5 (уровень развития субъектов хозяйствования) оценивается по формуле:

$$\mu_{1-5} = \frac{\sum_{i=1}^5 p_i \lambda_i}{\sum_{i=1}^5 p_i} \quad (2)$$

Сводный рейтинг по факторам 6-10 (общий уровень развития региона) оценивается по формуле:

$$\mu_{6-10} = \frac{\sum_{i=6}^{10} p_i \lambda_i}{\sum_{i=6}^{10} p_i}. \quad (3)$$

Результующий же интегральный рейтинг имеет вид:

$$\mu = \sum_{i=1}^{10} p_i \lambda_i. \quad (4)$$

Все полученные рейтинги представлены в табл. 3.

Таблица 3

Интегральный показатель для регионов (авторская разработка)

| № п.п. | Регион | Рейтинг 1-5 | Рейтинг 6-10 | Итоговый рейтинг |
|--------|------------------------|-------------|--------------|------------------|
| 1 | АРК | 0,218181818 | 0,524242424 | 0,37 |
| 2 | Винницкая обл. | 0,181818182 | 0,548484848 | 0,37 |
| 3 | Волынская обл. | 0,227272727 | 0,439393939 | 0,33 |
| 4 | Днепропетровская обл. | 0,827272727 | 0,621212121 | 0,72 |
| 5 | Донецкая обл. | 0,545454545 | 0,590909091 | 0,57 |
| 6 | Житомирская обл. | 0,181818182 | 0,384848485 | 0,28 |
| 7 | Закарпатская обл. | 0,263636364 | 0,5 | 0,38 |
| 8 | Запорожская обл. | 0,363636364 | 0,451515152 | 0,41 |
| 9 | Ивано-Франковская обл. | 0,136363636 | 0,378787879 | 0,26 |
| 10 | Киевская обл. | 0,2 | 0,53030303 | 0,37 |
| 11 | Кировоградская обл. | 0,227272727 | 0,46969697 | 0,35 |
| 12 | Луганская обл. | 0,172727273 | 0,572727273 | 0,37 |
| 13 | Львовская обл. | 0,209090909 | 0,457575758 | 0,33 |
| 14 | Николаевская обл. | 0,272727273 | 0,324242424 | 0,30 |
| 15 | Одесская обл. | 0,163636364 | 0,506060606 | 0,33 |
| 16 | Полтавская обл. | 0,445454545 | 0,542424242 | 0,49 |
| 17 | Ровенская обл. | 0,181818182 | 0,421212121 | 0,30 |
| 18 | Сумская обл. | 0,272727273 | 0,596969697 | 0,43 |
| 19 | Тернопольская обл. | 0,227272727 | 0,463636364 | 0,35 |
| 20 | Харьковская обл. | 0,345454545 | 0,584848485 | 0,47 |
| 21 | Херсонская обл. | 0,136363636 | 0,493939394 | 0,32 |
| 22 | Хмельницкая обл. | 0,227272727 | 0,463636364 | 0,35 |
| 23 | Черкасская обл. | 0,181818182 | 0,421212121 | 0,30 |
| 24 | Черновицкая обл. | 0,181818182 | 0,421212121 | 0,30 |
| 25 | Черниговская обл. | 0,181818182 | 0,506060606 | 0,34 |

Разделим полученные итоговые рейтинги на три группы [8]: высокий рейтинг (лидеры): [0,571; 0,727]; средний рейтинг (перспективные регионы): [0,414; 0,570]; низкий рейтинг (аутсайдеры): [0,258; 0,413].

Результаты разбиения итоговых представлены в табл. 4.

Таблиця 4

Уровни регионов (авторская разработка)

| № п.п. | Регион | Уровень региона | № п.п. | Регион | Уровень региона |
|--------|------------------------|-----------------|--------|--------------------|-----------------|
| 1 | АРК | Н | 14 | Николаевская обл. | Н |
| 2 | Винницкая обл. | Н | 15 | Одесская обл. | Н |
| 3 | Вольнская обл. | Н | 16 | Полтавская обл. | С |
| 4 | Днепропетровская обл. | В | 17 | Ровенская обл. | Н |
| 5 | Донецкая обл. | С | 18 | Сумская обл. | С |
| 6 | Житомирская обл. | Н | 19 | Тернопольская обл. | Н |
| 7 | Закарпатская обл. | Н | 20 | Харьковская обл. | С |
| 8 | Запорожская обл. | Н | 21 | Херсонская обл. | Н |
| 9 | Ивано-Франковская обл. | Н | 22 | Хмельницкая обл. | Н |
| 10 | Киевская обл. | Н | 23 | Черкасская обл. | Н |
| 11 | Кировоградская обл. | Н | 24 | Черновицкая обл. | Н |
| 12 | Луганская обл. | Н | 25 | Черниговская обл. | Н |
| 13 | Львовская обл. | Н | | | |

По итогам проведенного анализа, очевидным стал факт, что в условиях современной конкуренции в наибольшей степени риску подвержены предприятия, которые функционируют в регионах с низким уровнем развития, в наименьшей степени — предприятия, функционирующие в регионах с высоким уровнем развития. Поэтому введем поправочные коэффициенты для регионов-лидеров — 1,2, для перспективных регионов — 1, а для регионов-аутсайдеров — 0,8.

Результаты рейтинговой оценки позволят применить конкретные экономические рычаги, с помощью которых государство осуществляет регулирующие функции в экономике, особенно, в осуществлении государственной политики. В частности, возможна разработка государственной политики инвестирования регионов, направленной на их более равномерное развитие.

1. Концепція державної регіональної політики: Указ президента України від 25 травня 2001 р. // Офіц. Вісн. України. — 2001. — 15 липня (№ 22); 2. *Макаркіна Г.В.* Моделі та методи планування соціально — економічного розвитку індустріального регіону: монографія / Г.В. Макаркіна. — Краматорськ: ДДМА, 2008. — 280 с.; 3. *Заде Л.* Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. — М.: Мир, 1976. — 166 с.; 4. *Алехина А.Э.* Принятие решений в финансовом анализе в условиях нестохастической неопределенности / А.Э. Алехина // Новости искусственного интеллекта, 2000. — №3. — С. 3–10; 5. *Алтунин А.Е.* Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин. — Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000.

— 352 с.; 6. *Балтина А.М.* Межбюджетные отношения в регионе: модели организации и регулирования: монография / А.М. Балтина, В.А. Волохина. — Оренбург: ОГУ, 2004. — 236 с.; 7. *Недосекин А.О.* Стратегическое планирование с использованием нечетко-множественных описаний: [Электронный ресурс].— Режим доступа: http://sedok.narod.ru/sc_group.html; 8. *Ефимов М.Р.* Общая теория статистики: Учебник / М.Р. Ефимов, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев. — М.: ИНФРА-М, 1998. — 416 с.

УДК: 331.(075)8 + 332.1(075)