

10. Экономический потенциал региона: анализ, оценка, диагностика: Монография / Тищенко А.Н., Кизим Н.А., Кубах А.И., Давыскиба Е.В. – Х.: ИД «ИНЖЭК», 2005. – 176 с.

Отримано 23.09.2010

УДК 332.330.46

Л.О.ЧАГОВЕЦЬ, канд. екон. наук, М.О.ЧАГОВЕЦЬ

Харківський національний економічний університет

МОДЕЛЬ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТАНУ ЗАГРОЗИ РІВНОМІРНОМУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКУ РЕГІОНУ*

Розглядаються питання диспропорцій соціально-економічного розвитку регіонів. Запропоновано модель ідентифікації стану загрози рівномірному регіональному розвитку.

Рассматриваются вопросы диспропорций социально-экономического развития регионов. Предложена модель идентификации состояния угрозы равномерному региональному развитию.

The article is devoted to the questions of social-economic disproportions development of region and the model of identification state of proportionate regional development threat was proposed.

Ключові слова: нерівномірність розвитку, регіон, загроза, економічна безпека, ідентифікація стану, модель.

В умовах сьогодення чинники невизначеності та нестійкості економічного середовища зумовлюють провідне значення проблеми нерівномірності соціально-економічного розвитку регіонів. Оцінка диспропорцій рівня розвитку всіх регіонів та вирішення проблем балансу їх інтересів набуває комплексного характеру. Під нерівномірністю соціально-економічного розвитку розуміють виявлення та вивчення на основі спеціальних інформаційно-аналітичних технологій відмінностей між регіонами за рівнем накопиченого економічного потенціалу, ступенем його фактичного добробуту населення, а також іншими характеристиками економіки та соціальної сфери [2].

Неодмінною вимогою гарантування стабільного та рівномірного розвитку в регіональному розрізі є забезпечення його економічної безпеки. Тому вкрай важливим для оцінки відмінностей за ключовими параметрами розвитку є ідентифікація стану загроз безпеки.

Аналіз останніх публікацій з цієї проблеми свідчить про існуван-

* Дослідження виконано в рамках українсько-російського науково-дослідного проекту "Моделі оцінки нерівномірності та циклічності динаміки соціально-економічного розвитку регіонів України та Росії", що здійснюється за результатами спільного конкурсу НАН України та РГНФ-2010 (проект № 1-10/10-02-00716а/У).

ня низки дискусійних питань, які потребують невідкладного вирішення. Багато вчених дотримується думки, що поняття "загроза" є близьким за сутністю поняттю "небезпека": загроза – ще одна форма небезпеки — небезпека на стадії переходу з можливості в дійсність як наявна чи потенційна демонстрація готовності. Найбільш ґрунтовним визначенням можна вважати таке: «...загроза – це такий розвиток подій, дія (бездіяльність), у результаті яких з'являється можливість або підвищується імовірність порушення нормального функціонування підприємства і недосягнення ним своїх цілей, зокрема нанесення підприємству будь-якого виду збитку. Під нормальним розуміється таке функціонування підприємства, яке в існуючих зовнішніх умовах забезпечує досягнення ним поставлених цілей оптимальним чином або досить близьким до нього» [1].

Загрози рівномірному та безпечному розвитку регіону мають різний характер, що обумовлює необхідність оцінки інтенсивності їх впливу на загальний рівень регіонального розвитку. Інформація щодо стану загрози у поточному та перспективному періодах є підставою для формування та ухвалення управлінських рішень з локалізації загроз, згладжування диспропорцій та підвищенні загального рівня розвитку регіону в наступному періоді. Вирішення завдання ідентифікації стану загроз рівномірному регіональному соціально-економічному розвитку (загроз нерівномірності) є складним процесом внаслідок необхідності інтеграції різнорідних наукових знань. Використання економіко-математичного моделювання дозволяє частково вирішити означену проблему.

Для побудови економіко-математичної моделі означеної проблеми може бути використано традиційні статистичні методи, як, наприклад, дискримінантний аналіз. Однак, їх застосування має низку суттєвих обмежень під час формування вхідної сукупності спостережень для навчальної вибірки або класів підмножин. Крім того, присутність «шумів» у вибірках вхідних даних, відсутність повної апріорної інформації про механізм формування загроз, нелінійний характер їх розвитку, відсутність чітких меж зміни нормативних значень оціночних показників істотно ускладнюють рішення завдання цими методами. Ці недоліки значно поглиблюються постійною зміною властивостей регіону, як соціально-економічної системи, або умов його функціонування. В свою чергу це веде до необхідності ґрунтовного корегування моделі і, відповідно, зміни управління. Застосування методів нейронних мереж разом з методами теорії нечіткої логіки дає змогу отримати моделі, які володіють адаптивними властивостями та дозволяють отримати як кількісні, так і якісні оцінки, які базуються на лінгвістичних

експертних висловленнях. Тобто врахування різномірних аспектів невизначеності під час дослідження є головною відмінністю моделей, побудованих за допомогою методів нечіткої логіки, від моделей, побудованих методами теорії імовірності.

З урахуванням вищесказаного, пропонується відповідна економіко-математична модель ідентифікації стану загроз нерівномірності, основні етапи побудови якої наведено на рис.1. Згідно зі схемою у блоці 1.1, на першому етапі побудови моделі для множини показників $x_i, i = 1, N$, які є найбільш важливими для оцінки загрози, формують множину якісних термів лінгвістичних змінних: ДНР – дуже низький рівень показника; НР – низький рівень показника; СР – середній рівень показника; ВР – високий рівень показника; ДВР – дуже високий рівень показника.



Рис.1 – Схема побудови нечіткої нейронної мережі ідентифікації стану загрози нерівномірності розвитку регіону

Для оцінки значень вихідної лінгвістичної змінної загрози (блок 1.2) будемо використовувати такі терми, які формують повну множину станів загрози: ДНС – дуже низький стан загрози; НС – низький стан загрози; СС – середній стан загрози; ВС – високий стан загрози; ДВС –

дуже високий стан загрози.

В блоці 1.3 моделі здійснюється побудова функцій приналежності всіх нечітких термів вхідних і вихідної змінних для отримання адекватної класифікації рівнів усіх показників. Для цього визначається можливий діапазон змінювання вхідних та вихідної змінних і задається вигляд функції належності нечітких термів для всіх параметрів. Функція приналежності ставить елементи множини значень вхідних показників у відповідність множині чисел в інтервалі $[0, 1]$, які вказують ступінь приналежності кожного елемента до сформованих якісних термів.

В наступному блоці 1.4 схеми моделі формується набір ключових правил логічного виводу. Всі інші правила виводу генеруються автоматично під час навчання моделі на вибіркових даних. У загальному випадку, чим точніше в моделі описано стани загрози нерівномірності за допомогою бази правил, тим точніше буде проведено оцінку її стану. Проте набір усіх можливих правил позбавляє систему гнучкості, можливості адаптації до реальних даних. Тому набір вирішальних правил не повинен містити в собі повну множину можливих варіантів логічного виводу. Якщо в базі знань відсутнє правило, що відповідає поточному стану загрози нерівномірності, системою видається рішення, яке є найбільш прийнятним для даної ситуації.

Відповідно до другого етапу побудови моделі, в блоці 2.1. моделі здійснюється побудова гібридної нейромережі. Для автоматизації процесу формування правил лінгвістичних змінних, скорочення часу побудови та корегування параметрів функцій належності змінних у нейромережах найчастіше використовують логічний висновок типу Сугено. Ці системи комбінують в єдину архітектуру нечіткі моделі та нейронні мережі й можуть бути інтерпретовані як нейронні мережі з нечіткими параметрами, або як паралельні розподілені нечіткі системи (рис.2).



Рис.2 – Схема гібридної системи ідентифікації стану загрози нерівномірності

Нечітка нейронна мережа в загальному випадку є п'ятишаровою нейронною мережею прямого поширення сигналу. Мережа реалізує

алгоритм нечіткого логічного висновку, головні етапи якого полягають у такому: формування бази правил нечіткого висновку; фазифікація вхідних змінних; агрегування підумов у нечітких правилах продукцій; активізація підвисновків у нечітких правилах продукцій; акумуляція підвисновків у нечітких правилах продукцій; дефазифікація вихідної змінної за допомогою методу центру ваги для одноточкових множин [4].

Розглянемо докладніше роботу шарів мережі. Входи мережі x_1, x_2, \dots, x_n поєднано між собою власними термами, а кількість вузлів шару дорівнює сумі елементів терм-множин вхідних змінних. У першому шарі мережі кожен вузол являє собою терм із колоколоподібною функцією приналежності. На вихід вузла подається набір значень функції приналежності, які формують ступінь приналежності значень вхідної змінної відповідному нечіткому терму $\mu_r(x_i)$. У другому шарі кожен вузол відповідає нечіткому правилу. Вузол другого шару з'єднано з вузлами першого шару, які формують антецеденти відповідного правила. Виходом вузла є ступінь виконання правила, який розраховують як добуток вхідних сигналів. У кожному вузлі третього шару розраховують відносну ступінь вагомості виконання нечіткого правила за формулою $\tau_r^* = \tau_r / \sum_{j=1,m} \tau_j$, де τ_r – виходи вузлів по-

переднього шару; τ_r^* – відносна вагомість виконання правила; m – кількість вузлів шару.

В четвертому шарі кожен вузол мережі поєднано з одним вузлом третього шару, а також з усіма входами мережі. У вузлах шару розраховують внесок нечіткого правила у вихід y_r мережі за формулою

$f_r = \tau_r^* (b_{0,r} + b_{1,r}x_1 + \dots + b_{n,r}x_n)$. Вузол п'ятого шару мережі знахо-

дить суму внесків усіх правил: $f = f_1 + \dots + f_r + \dots + f_m$. Такі виходи мережі отримують на підставі процедури дефазифікації. Дефазифікацію здійснюють за допомогою зваженого середнього – модифікованого варіанту методу центру ваги для одноточкових множин, який розра-

ховують за формулою $Y = \sum_{i=1}^n c_i w_i / \sum_{i=1}^n c_i$, де c_i – значення вихідної

змінної за кожним підвисновком i -го правила; w_i – вага вихідної змінної; n – кількість правил [3,4].

Згідно з розглянутою множиною станів загрози нерівномірності

під дуже високим станом загрози будемо розуміти вкрай нестійкий соціально-економічний стан регіону, який сповіщає про повну втрату ним безпеки, знаходиться в глибокій фінансово-економічній кризі. Вплив загрози є деструктивним для рівномірного розвитку регіону та завдає значної шкоди, усунення яких потребує значних ресурсів або часу. Під низьким станом загрози нерівномірності будемо розуміти такий нестійкий стан розвитку регіону, за якого незначне зниження його рівня за будь-якою складовою здатне призвести до економічної кризи в наступному періоді. Під середнім станом загрози будемо розуміти такий стан, за якого розвиток регіону є нерівномірним але безпечним, наявні диспропорції за окремими соціально-економічними складовими. Необхідно провести невідкладний ґрунтовний аналіз дисбалансу регіонального розвитку за окремими складовими (соціально-демографічною, економічною, науково-технологічною та екологічною) з метою виявлення можливих кризових явищ. Під високим станом загрози нерівномірності будемо розуміти стан, за якого його рівень розвитку є рівномірним, швидко відновлювальним, а під дуже високим станом – рівномірний стан, за яким регіон зберігає конкурентні переваги, гнучко й оперативно реагує на економічні зміни зовнішнього середовища.

Таким чином, запропонована нейронна нечітка модель дозволяє оцінити стан загрози рівномірному соціально-економічному розвитку регіону. Це сприятиме підвищенню якості й оперативності формування та ухвалення управлінських рішень у загальній системі управління розвитком регіону.

1. Гапоненко В.Ф. Экономическая безопасность предприятий. Подходы и принципы / В. Ф. Гапоненко, А. А. Беспалько, А. С. Власков. – М.: Ось-89, 2007. – 208 с.

2. Самарина В.П. Экономические проблемы регионов и отраслевых комплексов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // www.m-economy.ru/art.php3?artid=23436.

3. Чаговец Л.А. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки рівня економічної безпеки підприємства. Сучасні та перспективні методи і моделі управління в економіці: Монографія / За ред. д.е.н., проф. А.О.Єпіфанова. – Суми: ДВНЗ "УАБС НБУ", 2008. – 232 с.

4. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB / С. Д. Штовба. – М.: Горячая линия - Телеком, 2007. – 288 с.

Отримано 30.09.2010