

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПАРАМЕТРИЧНОЇ
МОДЕЛІ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ АВТОМОБІЛІВ РЕГІОНУ

Макарова Т.В.

Постановка проблеми. Інтенсифікація системи транспортних потоків автомобілів (ТПА) регіону необхідна для розвитку економіки Донецької області та задоволення соціальних потреб її мешканців. Вона вимагає створення чітко визначеної широкої наукової основи, яка, до того ж, повинна бути гнучкою та дозволяти урахування можливих змін в майбутньому. Одним з варіантів розробки певної основи оцінювання економічної ефективності (ЕЕ) інтенсифікації ТПА регіону може бути параметрична модель (ПМ), яка є математичною моделлю, що дозволяє розрахувати кількісні зв'язки між параметрами системи. Кожний інтенсифікований потік повинен мати відповідний вплив на соціально – економічні характеристики розвитку регіону.

Показники економічної ефективності інтенсифікації ТПА повинні бути:

- кількісними та однозначними, а також ефективними в статистичному розумінні (мати відносно невелику дисперсію);
- простими і мати фізичну сутність.

Для розрахунку кількісних значень параметрів ПМ слід використовувати залежності, що пов'язують загальні соціально – економічні показники функціонування регіону з вхідними факторами, які характеризують динаміку змінювання конкретних ТПА. Виявлення зазначених залежностей є дуже копітким процесом, до того ж, слід порівняти їх рівноцінність з точки зору похибки. Крім того, подальше дослідження не можливе без розгляду сукупності економічно ефективних сценаріїв розвитку мережі ТПА, які належать до найбільш складних систем. Тому, виникає проблема пошуку математичних методів, що дозволяють коректно та за невеликий час виконати моделювання з використанням ПМ.

Аналіз основних досліджень. Широкого розповсюдження для багатокритеріального вибору альтернатив набули методи, що базуються на принципах нечіткої логіки [1]. В статті [2], також, розглянута експертна система, розроблена на основі нечіткої логіки з застосуванням елементів нейронних мереж. Підкреслюється, що зазначені методи дозволяють вирішувати дослідницькі завдання в умовах великого зашумлення й неповноти даних. Конкретний математичний апарат з питань інтелектуального діагностування розглянутий в роботах [3,4].

Мета статті – формування показників і параметричної моделі та застосування методів нечіткої логіки для оцінювання впливу інтенсифікації ТПА на соціально – економічний розвиток регіону.

Виклад основного матеріалу. Для визначення показників ПМ мережі ТПА, вперше розроблена методика оцінювання впливу інтенсифікації потоків на економічні показники розвитку регіону (за допомогою методу нечітких множин). Для виконання зазначеного дослідження використаний наступний алгоритм дій:

- проведений аналіз існуючого стану основних показників транспортних потоків автомобілів на території регіону;
- вибрана представницька сукупність соціально – економічних показників, які можуть кількісно й з високою вірогідністю характеризувати ступінь розвитку регіонального господарства;
- виконане оцінювання впливу різних сценаріїв зміни інтенсивностей та інших характеристик ТПА на регіональні соціально – економічні показники, з метою розвитку економічно ефективних ТПА.

Для дослідження вибрана низка загальних соціально – економічних показників області, а саме:

- обсяг реалізованої продукції промисловості (ОРП);
- валовий регіональний продукт (ВРП);
- середня заробітна платня (СЗП);
- бюджет області (БО).

Натепер, основні соціально – економічні показники Донецького регіону мають загальну тенденцію до зростання [5]. Тому, для підтримання зазначеної динаміки, необхідно розглянути місце автомобільного транспорту, а конкретно ТПА, що рухаються територією області, в формуванні структури господарства та розвитку економіки Донецької області. Якщо виявити значущі зв'язки між характеристиками транспортних потоків автомобілів регіону та показниками економічного розвитку області, то, шляхом цілеспрямованого впливу на ТПА, можна дієво покращувати економіку регіону. Є можливість використовувати, також, зворотній зв'язок – величини зростання соціально – економічних показників регіону, що необхідні для забезпечення достатнього рівня життя його мешканців, будуть вихідними даними для проектування певних змін в роботі автомобільного транспорту (АТ) й автомобільних доріг (АД) області, які відображаються відповідними сценаріями функціонування територіальної системи ТПА.

При вирішенні задачі з вибору показників ПМ, слід урахувати, що система ТПА області повинна розвиватися відповідно до певних економічних закономірностей. Транспортно – дорожній комплекс має бути самоокупним й автомобільні дороги мусять працювати у ринкових умовах. Тому, використаний метод розробки сценаріїв функціонування системи ТПА регіону для оцінювання їх ЕЕ, а також методик нечітких множин з застосуванням елементів нейронних мереж.

Для формування показників ПМ розроблена модель функціонування економіки регіону (рис. 1), на основі розвитку АТ й АД. Вона містить сукупність вхідних факторів (X_i) – параметрів ТПА та АД й загальні показники рівня існування господарства області (Y_j).

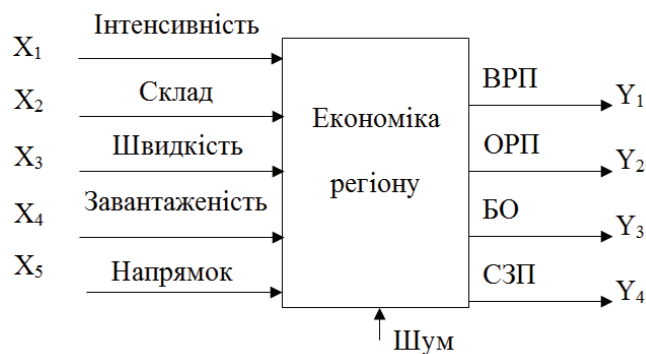


Рисунок 1. – Модель, що візуалізує певні параметри ТПА, що можуть впливати на наступні показники економіки регіону: ВРП – валовий регіональний продукт; ОРП – обсяг реалізованої продукції; БО – бюджет області; СЗП – середню заробітну плату

Загальні регіональні соціально – економічні показники можна віднести до нечітких множин (НМ), тому що вони відповідають необхідному критерію – про них відомо тільки те, що вони належать до певної множини. Наприклад, можна розглядати множини величин ВРП або кількості безробітних мешканців регіону.

Нижче наведений опис фрагменту дослідження впливу параметрів ТПА, що рухається за пологою багаторядної магістралі на загальні соціально – економічні показники регіону. На початку дослідження експертами запропоновані якісні рівні змінювання вхідних факторів (рис. 1) та відповідні до них кількісні характеристики функцій розподілу випадкових величин, які прогнозуються: середні значення й дисперсії (табл. 1).

Всі вхідні фактори є випадковими величинами. В дослідженні оцінюється ЕЕ інтенсифікації ТПА ($\Delta N_{\text{год.}}$), що в табл. 1 має можливість максимального збільшення годинної інтенсивності ($N_{\text{год.}}$) від незадовільної (900 од./год.) до достатньої (2000 од./год.); $\Delta N_{\text{год.}}=1100$ од./год. При цьому дисперсія, також, збільшується з 30 до 100 од./год. Динаміка зміни складових ТПА може обумовити зростання числа вантажних автомобілів в потоці з 350 до 640 од. та підвищення швидкості руху потоку з 70 до 150 км/год.

В табл. 1 наведені, також, критичні величини вхідних факторів. Так, годинна інтенсивність руху АТЗ за однією смугою, що дорівнює 2200 од./год. зробить неможливим пересування окремих автомобілів.

Таблиця 1. – Перелік якісних рівнів вхідних факторів й відповідних до них характеристик функцій розподілу

Назва фактора							
Інтенсивність, $N_{\text{год. авт./год}}$		Склад, ЧВА *, од./год.		Швидкість, V , км/год.		Завантаження дороги, z	
Якісний рівень функціонування / Середнє значення та дисперсія							
достатня	2000; 100	-	-	-	-	дост.	0,6; 0,05
задовільна	1500; 80	задов.	640; 30	висока	150; 20	задов.	0,5; 0,05
недостатня	1100; 50	-	-	середня	90; 15	недост.	0,4; 0,03
незадовільна	900; 30	незадов.	350; 20	низька	70; 10	незадов.	0,3; 0,02
критична	2200; 80	крит.	710; 30	крит.	200 ; 20;	крит.	0,75; 0,05
	780; 20		300; 20		40; 10		0,23; 0,02

* ЧВА – число вантажних автомобілів.

Експерти визначають, також, аналогічні, зазначеним в табл. 1, характеристики вихідних параметрів (табл. 2).

Таблиця 2. – Перелік загальних показників економіки регіону та рівні їх функціонування

Найменування показника					
ВРП, млрд. грн.		Бюджет області, БО, млрд. грн.		Середня заробітна плата, СЗП, грн.	
Якісний рівень функціонування / Середнє значення та дисперсія					
високий (В)	155; 2	достатній	9,5; 0,3	достатня	3100; 70
середній (С)	145; 2	задовільний	8,4; 0,3		
низький (НИ)	117; 1	недостатній	7,8; 0,3	недостатня	1750; 60
незадов. (НЗ)	110; 1	незадовільний	7,1; 0,2		
крит. (КР)	90; 1	критичний	5,6; 0,2	критична	1000; 50

Нижче розглянутий приклад використання ПМ з можливими сценаріями, що забезпечують інтенсифікацію певного ТПА та містять різні поєднання якісних рівнів трьох вхідних факторів (табл. 3).

Таблиця 3. – Перелік можливих якісних сценаріїв розвитку ТПА та рівнів економічного ефекту, що вони обумовлюють

Номер сценарію	Найменування якісних рівнів			
	вхідні фактори			вихідна функція
	інтенсивність	ЧВА	швидкість	ВРП
1	достатня	задовільне	висока	високий
2	незадовільна	незадовільне	середня	середній
3	задовільна	задовільне	висока	низький
4	недостатня	задовільне	низька	незадовільний
5	критична	критичне	критична	критичний

Вихідною функцією є якісні значення загального показника розвитку економіки регіону – валового регіонального продукту, який має п'ять якісних рівнів, кожний з яких може бути обумовлений певною низкою наведених рівнів вхідних факторів.

Для здійснення процесу моделювання з використанням ПМ (за даними табл. 3), розроблена п'ятишарова нейро – нечітка мережа, яка візуалізує процес вирішення проблеми з використанням алгоритму Мамдані (рис. 2). Моделювання починається діями трьох вхідних факторів (X_i) на певних рівнях, вибраних з табл. 1 для визначеного сценарію. Так, за сценарієм 1 (табл. 3), ТПА характеризується достатньою інтенсивністю, задовільним числом вантажних автомобілів в потоці та високою швидкістю руху АТЗ. Згідно сценарію 1, наведені умови забезпечать високий рівень ВРП. Шлях описаного сценарію зображений на рис. 2.

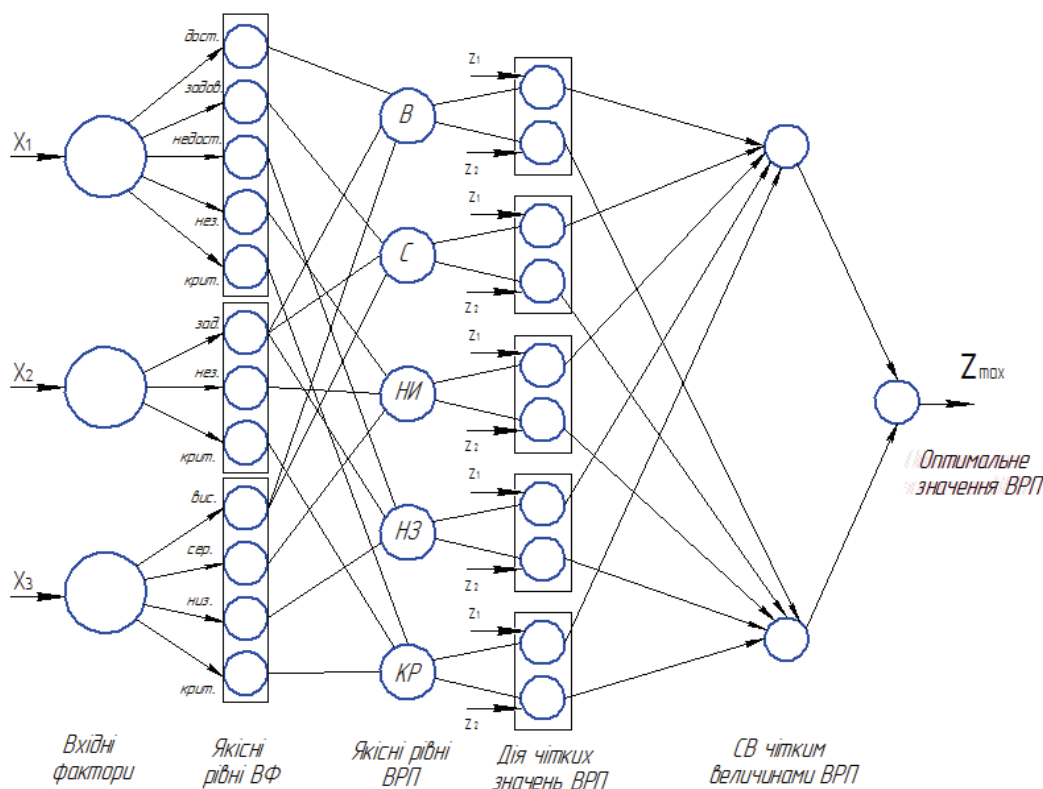


Рисунок 2. – П'ятишарова нейро-нечітка мережа з використанням алгоритму Мамдані:
 ВФ – входні фактори; СВ – ступінь відповідності певного сценарію чітким значенням ВРП,
 z_1, z_2 – чіткі значення ВРП

Якщо рухатися лініями зв'язку алгоритму від входних факторів X_1, X_2 та X_3 через їх рівні, відповідно: дост.; зад. та вис., то інформація поступає до кола з позначкою В, що відображує високий рівень ВРП. Далі, дві лінії зв'язку кожного з п'яти якісних рівнів ВРП з'єднуються, відповідно, з п'ятьма блоками, на які надходять вибрані чіткі початкове (z_1) та кінцеве (z_2) значення ВРП. На алгоритмі, з високого рівня ВРП (В) дві лінії зв'язку направлені до верхнього блоку на який впливають, також, $z_1=130$ млрд. грн. й $z_2=160$ млрд. грн. Виконується розрахунок ступенів відповідності для зазначених вище величин ВРП. Для z_1 СВ дорівнює 0,6052, а для z_2 – 0,8820. Таким чином, за максимальною величиною критерію, більш ймовірним є значення z_2 .

Висновки. Виконане формування переліку основних показників ПМ та запропонована методика моделювання, що розроблена на основі нечіткої логіки з застосуванням нейронних мереж. На наступному етапі слід створити загальну ПМ для оцінювання соціально – економічної ефективності інтенсифікації ТПА регіону.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Біліченко В.В. Багатокритеріальний вибір найбільш ефективного проекту стратегії розвитку виробничої системи / В.В. Біліченко // Вісник Центрального наукового центру ТАУ. – 2011. – Вип. 14. – С. 13 – 16.
2. Кравченко О.П. Можливості використання нечіткої логіки при прогнозуванні відмов елементів автомобіля / О.П. Кравченко, Є.А. Верітельник // Вісник ЖДТУ. – 2012. – №3 (62). – С. 88 – 93.
3. Федоров Е.Е. Методики інтелектуальної діагностики. – Монографія. – Донецьк: «Ноулідж» (Донецьке відділення). 2010. – 303 с.
4. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB fuzzy и ТСН. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 736 с.
5. Соціально – економічне становище регіону [Електронний ресурс] / Головне управління статистики в Донецькій області. – Режим доступу: <http://www.donetskstat.gov.ua/>.

РЕФЕРАТ

Макарова Т.В. Методичні основи визначення показників параметричної моделі транспортних потоків автомобілів регіону / Вісник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вип. 26.

Об'єктом дослідження є параметрична модель, що відображає динаміку зміни економічних показників регіону, в залежності від інтенсифікації руху транспортних потоків автомобілів. З метою формування низки наведених показників та розрахунку їх значень, в роботі використані методи нечіткої логіки з застосуванням елементів нейронних мереж. Новизною дослідження є розробка методики оцінювання впливу інтенсифікації транспортних потоків автомобілів на соціально-економічні показники розвитку регіону з використанням п'ятишарової нейрон-нечіткої мережі за алгоритмом Мамдані. Інтенсифікація потоків, шляхом переведення інтенсивності руху з задовільного на достатній рівень, може обумовити високе річне значення валового регіонального продукту (біля 155 млрд. грн.). Існує взаємозв'язок дослідження з роботами, що містять математичний апарат з питань інтелектуального діагностування щодо економічних систем.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПАРАМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ, АВТОМОБІЛЬ, ТРАНСПОРТНИЙ ПОТОК, ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, МЕТОДИКА

ABSTRACT

Makarova T.V. Methodological basis determining indicators parametric model traffic flow of cars of region / Visnyk NTU. – K: NTU. – 2012. – Vol. 26.

The object of the study is a parametric model, which reflects the dynamics of change in the economic performance of the region, depending on the intensity of traffic flow of cars. In order to form a number of these indicators and the calculation of their values, we used the method of fuzzy logic elements using neural networks. The novelty of the study is to develop a methodology for assessing the impact of the intensification of traffic cars on the socio – economic performance of the region, using a five-layer neural – fuzzy network through algorithm Mamdani. The intensification moving flow traffic from satisfactory to an adequate level, may lead to a high value of the gross regional product (about 155 billion USD.). There is a correlation of study with works, containing mathematical tools for intellectual diagnosis in relation to economic systems.

KEY WORDS: PARAMETRIC MODEL, CAR, TRAFFIC FLOW, ECONOMIC INDICATORS, METHODOLOGY.

РЕФЕРАТ

Макарова Т.В. Методические основы определения показателей параметрической модели транспортных потоков автомобилей региона / Вестник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вып. 26.

Объектом исследования является параметрическая модель, отражающая динамику изменения экономических показателей региона, в зависимости от интенсивности движения транспортных потоков автомобилей. С целью формирования ряда приведенных показателей и расчета их значений, в работе использованы методы нечеткой логики с применением элементов нейронных сетей. Новизной исследования является разработка методики оценивания влияния интенсификации транспортных потоков автомобилей на социально-экономические показатели развития региона с использованием пятишаровой нейро-нечеткой сети по алгоритму Мамдани. Интенсификация потока, путем перевода интенсивности движения с удовлетворительного на достаточный уровень, может обусловить высокое значение валового регионального продукта (около 155 млрд. грн.). Существует взаимосвязь исследования с работами, содержащими математический аппарат по вопросам интеллектуального диагностирования применительно к экономическим системам.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, АВТОМОБІЛЬ, ТРАНСПОРТНИЙ ПОТОК, ЕКОНОМІЧЕСКІЕ ПОКАЗАТЕЛІ, МЕТОДИКА

УДК 658.5

УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ВИКОРИСТАННЯ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЦТВА НА ПІДПРИЄМСТВІ

Малихіна С.В., кандидат педагогічних наук

Постановка проблеми.

Найбільш узагальнюючим оцінювальним показником роботи підприємства, що характеризує рівень господарювання, використання живої та уречевленої праці, є прибуток. Він зростає або зменшується залежно від ефективності виробництва. Конкуренція спонукає підприємств до вдосконален-