

МОДЕЛЮВАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ПІДПРИЄМСТВАМИ З ЗАСТОСУВАННЯМ НЕЙРОМЕРЕЖНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Н. Гарматій

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

46001, м.Тернопіль, вул. Руська,56

Дана стаття присвячена моделюванню ефективної реалізації інвестиційних проектів підприємств галузі зв'язку, враховуючи особливості економічної діяльності та розвитку регіону, де функціонують підприємствами. Застосування сучасних нейромережних інформаційних систем, дозволяє суттєво підвищити рівень прогнозування, а враховуюче те, що система може «самонавчатись», дозволяє при незначній зміні бази знань, оцінювати не лише ефективність реалізації інвестиційних проектів підприємств галузі зв'язку, а і підприємств інших галузей, та оцінювати стан економічного розвитку регіонів України.

Ключові слова: інвестиційний проект, оптимістичний сценарій розвитку, песимістичний сценарій розвитку, нейромережні системи.

Галузь телекомунікації, є як і будь який економічний об'єкт складною системою, функціонування якої залежить тією чи іншою мірою від кількості чинників, з якими ця система взаємодіє. Для того, щоб вивчити поведінку системи під впливом цих чинників, необхідно всі ці зв'язки подати в кількісному вираженні, тобто у вигляді формалізованих математичних залежностей і функцій, з застосуванням теорії нечіткої логіки.

Оскільки, чинників, як зовнішніх, так і внутрішніх є дуже багато, то відбір і оцінка їх впливу на вибір інвестиційних рішень, інтерпретація результатів модельних експериментів потребують особливої уваги аналітиків, оскільки інвестування проектів є однією з основних проблем в управлінні економічними процесами.

При реалізації інвестиційних проектів або стратегій підприємств зв'язку на регіональному рівні, для створення відповідної моделі найважливішим питанням на первинному етапі є оцінка вхідної інформації, яка буде використовуватись в подальшому процесі моделювання. Оскільки об'єктивно і з достатньою повнотою проведене оцінювання вхідної інформації дає можливість вдало підібрати конкретний метод прогнозування та якість результатів модельного експерименту.

При оцінюванні успішної реалізації інвестиційних проектів підприємств системи телекомунікацій на регіональному рівні, слід максимально точно визначити ті чинники, які будуть мати вплив на впровадження та успішну реалізацію інвестиційних проектів і в галузі зв'язку. Тому потрібно адекватно оцінювати економіко-політичний стан регіонів України та тенденції в галузі зв'язку.

Попри високу економічну динаміку останніх років, діловий клімат в Україні залишається на незадовільному рівні, продовжують зберігатися значні міжрегіональні диспропорції в економічному розвитку загалом, у зміцненні виробничого потенціалу, залученні інвестицій та розширенні зовнішньоекономічних зв'язків зокрема. Це вказує на те, що конкурентоспроможність України, а також її регіонів є низькою, а потенціал її покращення використовується недостатнім чином [3].

У центрі керованого процесу реалізації інвестиційних проектів повинен перебувати керований потік економічною інформацією. Саме інформація тримає систему матеріального потоку відкритою, тобто здатною пристосовуватись до нових умов, часто з елементами невизначеності.

Головні завдання сучасних інформаційних систем полягають у тому, щоб по-перше оперативно та якісно опрацьовувати дані на найнижчому рівні агрегування, і, по-друге представляти їх у якісно порівняному рівні. Для більш повного та ефективного процесу реалізації інвестиційних проектів підприємствами, необхідний комплексний набір даних, якими можна маніпулювати й за допомогою яких можна прорахувати оптимальні шляхи реалізації інвестиційних проектів з множини можливих.

Інформаційна система повинна мати у своєму розпорядженні можливості для проведення деталізованого аналізу.

Можна ідентифікувати безліч специфічних функцій, які повинна виконувати сучасна інформаційна система, у тому числі функція обробки первинної інформації, функція планування та проектування інвестиційних проектів, функції координування.

Необхідно визнати, що на практиці, при реалізації інвестиційних проектів, особливо високотехнологічних та дорого вартісних, до яких належать інвестиційні проекти по модернізації основних засобів підприємств телекомунікацій, керівники повинні враховувати якісні чинники, які суттєво впливають на хід реалізації інвестиційних проектів.

Розв'язання поставлених задач ефективної реалізації інвестиційних проектів, та прогнозування результатів, пропонується здійснювати на основі сучасних інтелектуальних технологій: теорії нечітких множин, нейронних мереж, методів нечіткої логіки. На сьогодні використовуються наступні види нечітких нейронних

мереж: контролери Мамдані, нечіткі контролери Цукамото, нечітка нейронна мережа NEFPROX, нечітка нейронна мережа TSK, нечітка нейронна мережа Ванга-Менделя, програмне середовище Statistika [2]. Нечіткі множини дають можливість формалізувати величини, що мають якісну основу виявити зв'язки між регульованими параметрами і величинами, що впливають на них, і сформулювати нечіткий прогноз в умовах невизначеності параметрів прогнозування.

Використання експертних знань у побудові моделей на основі нечіткої логіки потребує управління цим процесом, тобто гнучкого уточнення моделі у відповідності до зміни у структурі причинно-наслідкових зв'язків чи у зміні, у характері впливу зовнішніх факторів. Це висуває необхідність у створенні механізму налагодження, «навчання» нечітких моделей. Саме інформаційні системи нового покоління, можуть «самонавчатись» на основі складеної бази знань, та внесених статистичних даних.

Аналіз ефективності реалізації інвестиційних проектів підприємств системи телекомунікацій проведений за допомогою використання процедур модуля Automated Neural Networks програми Statistica 8.0., та прогнозні значення результуючої величини- рівня ефективності реалізації інвестиційних проектів підприємств системи телекомунікацій, отримані за допомогою нейромережевого моделювання[2], представлено на рис. 1.

Практичну реалізацію моделі оцінювання ефективності інвестиційних проектів підприємств у галузі зв'язку проведено на основі статистичних даних[4]. У табл. 1 представлено результати розрахунків рівнів стану економічного сприяння в регіоні Y_1 , стану фінансової політики Y_2 , застосування методів фінансового планування Y_3 , економіко-політичного сприяння в Україні Y_4 , природного сприяння в Україні Y_5 , економічної ситуації в галузі зв'язку Y_6 та загального рівня ефективності реалізації інвестиційних проектів у галузі зв'язку γ в розрізі областей України за 2010 р.

Таблиця 1

Результати оцінювання ефективності реалізації інвестиційних проектів у галузі зв'язку

Назва адміністративної одиниці	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	γ
Дніпропетровська обл.	0,6253	0,6657	0,4167	0,5951	0,6152	0,5214	0,5733
Донецька обл.	0,6125	0,6701	0,4167	0,6375	0,6152	0,5273	0,5759
Запорізька обл.	0,5142	0,5147	0,4167	0,5825	0,6152	0,4357	0,4979
Івано-Франківська обл.	0,3875	0,5113	0,4167	0,5725	0,5495	0,3957	0,4400
Київська обл.	0,5501	0,6724	0,4167	0,6353	0,6152	0,4786	0,5426
Луганська обл.	0,4875	0,5908	0,4167	0,6325	0,6152	0,4507	0,5070
Миколаївська обл.	0,3437	0,5146	0,4167	0,6225	0,6152	0,4429	0,4529
Одеська обл.	0,5045	0,6707	0,4167	0,6257	0,5495	0,5771	0,5507
Тернопільська обл.	0,2625	0,5493	0,4167	0,5738	0,6152	0,4029	0,4151
Харківська обл.	0,5375	0,5506	0,4167	0,5725	0,6152	0,4829	0,5216
Херсонська обл.	0,2562	0,5112	0,4167	0,5847	0,5495	0,4571	0,4202
Львівська обл.	0,5625	0,6375	0,4167	0,5825	0,6152	0,5286	0,5525
Хмельницька обл.	0,2875	0,5119	0,4167	0,5734	0,6152	0,4171	0,4231

Як видно з табл. 1, для підприємств системи телекомунікацій у розглядуваних регіонів України значення рівня ефективності реалізації інвестиційних проектів знаходиться в межах 0,4151-0,5759, що відповідає середньому рівню визначеної нами шкали оцінювання, однак, для підприємств системи телекомунікацій таких областей як Тернопільська, Херсонська, Хмельницька, Івано-Франківська мають тенденцію переходу рівня нижчого за середній, водночас, такі підприємства зв'язку таких областей як Донецька, Дніпропетровська, Львівська та Київська знаходяться на межі рівня вищого за середній.

В цілому «вирівнювання» результатів оцінювання ефективності реалізації інвестиційних проектів у галузі зв'язку можна пояснити незначними варіаціями значень стану фінансової політики Y_2 (діапазон зміни – 0,5112-0,6724), застосування методів фінансового планування Y_3 , економіко-політичного сприяння в Україні Y_4 (діапазон зміни – 0,5725-0,6375) та природного сприяння в Україні Y_5 (діапазон зміни – 0,5495-0,6152). Саме тому доцільно розглянути вплив окремих інтегрованих показників на рівень ефективності реалізації інвестиційних проектів. Зокрема, проаналізуємо рівень результуючого показника Y як функції стану економічного сприяння в регіоні Y_1 та стану економічної ситуації в галузі зв'язку Y_6 . Діапазон зміни показника стану економічного сприяння в регіоні від 0,2562 до 0,6253. Зокрема, для підприємств зв'язку Херсонської, Тернопільської, Хмельницької областей рівень економічного сприяння в регіоні є нижчим за середній, причому близький до низького. Для підприємств системи телекомунікацій Донецької та Дніпропетровської областей цей рівень є вищий за середній і становить відповідно 0,6125 і 0,6253.

Що стосується показника стану економічної ситуації в галузі зв'язку, то діапазон його зміни від 0,3957 до 0,5771. Зокрема, для Івано-Франківської області цей показник є нижчим за середній, проте близький до середнього, а для Одеської області – середній, але близький до вищого за середній і є найбільшим серед значень для решти розглядуваних областей.

На рис. 1 відображено результати оцінювання рівня ефективності реалізації інвестиційних проектів підприємств у галузі зв'язку як функції станів економічного сприяння в регіоні та економічної ситуації в галузі зв'язку.

Як видно з рис. 1 підприємства системи телекомунікацій у Тернопільській, Херсонській, Хмельницькій, Івано-Франківській і Миколаївській областях мають нижчий за середній рівень ефективності реалізації інвестиційних проектів у галузі зв'язку, причому для підприємств зв'язку Тернопільської області цей рівень найнижчий – 0,3327. Решту виділених областей відзначаються середнім рівнем, причому для операторів зв'язку Донецької і Дніпропетровської областей цей рівень наближається до вищого за середній і становить відповідно 0,5699 і 0,5734.

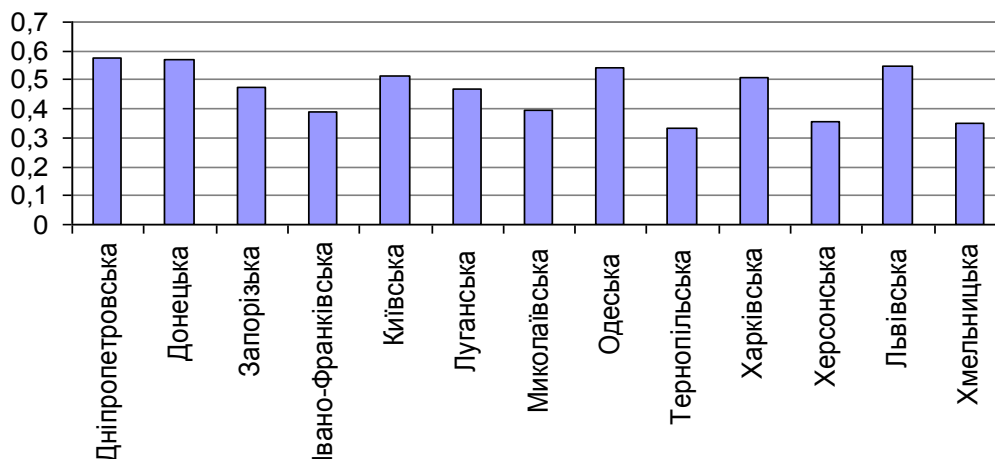


Рис.1. Рівні ефективності реалізації інвестиційних проектів як функції станів економічного сприяння в регіоні та економічної ситуації у галузі зв'язку

Подальший аналіз ефективності реалізації інвестиційних проектів підприємств системи телекомунікацій проведено за допомогою використання процедур модуля Automated Neural Networks програми Statistica 8.0.

Прогнозні значення результуючої величини γ , отримані за допомогою нейромережевого моделювання, представлено на рис. 2.

Predictions spreadsheet for γ (Оцінювання ефективності реалізації інвестиційних проєктів)						
Samples: Train, Test						
Case name	γ Target	r - Output 1. RBF 6-4-1	r - Output 2. MLP 6-10-1	r - Output 3. MLP 6-5-1	r - Output 4. RBF 6-5-1	r - Output 5. MLP 6-4-1
1	0,573277	0,548013	0,573068	0,559789	0,575365	0,573179
2	0,575887	0,573081	0,572916	0,552483	0,570217	0,576084
3	0,497877	0,470429	0,497100	0,493463	0,477568	0,497890
4	0,439961	0,423136	0,438602	0,436155	0,445781	0,439921
5	0,542558	0,576689	0,545992	0,543253	0,576160	0,542341
6	0,506977	0,481893	0,510137	0,523760	0,473944	0,507028
7	0,452864	0,484115	0,443284	0,433520	0,473172	0,452968
8	0,550750	0,557403	0,553686	0,553539	0,479764	0,550639
9	0,415104	0,439009	0,424532	0,426779	0,457504	0,415569
10	0,521604	0,484458	0,525345	0,532946	0,496795	0,521655
11	0,420210	0,433779	0,426427	0,424307	0,445668	0,420369
12	0,552508	0,530776	0,552657	0,555414	0,553221	0,552308
13	0,423110	0,431462	0,426531	0,425631	0,454058	0,422476

Рис.2. Прогнозні значення рівня ефективності реалізації інвестиційних проєктів у галузі зв'язку

Графічне представлення спостережуваних і прогнозованих значень для цільової змінної представлено на рис. 3.

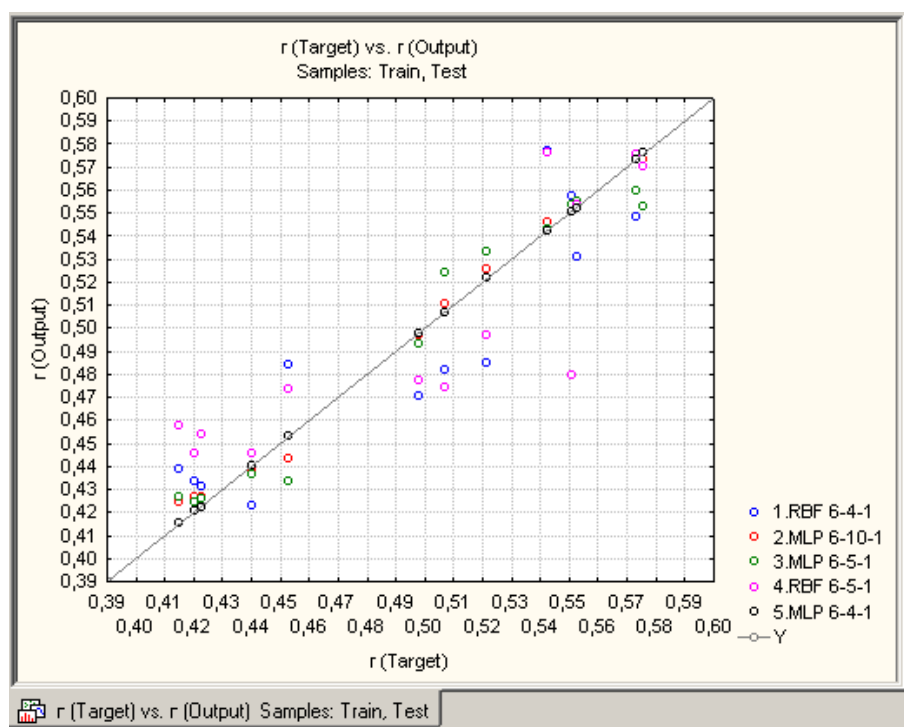


Рис. 3. Спостережувані та прогнозовані значень рівня ефективності реалізації інвестиційних проєктів у галузі зв'язку

Як видно з рис. 3. найкращу апроксимацію (найменші відхилення від лінії, що представляє результуючу величину γ) дають нейронні мережі типу MLP 6-10-1, RBF 6-5-1 і MLP 6-4-1.

Подібними чином проаналізуємо залежність ефективності реалізації інвестиційних проектів у галузі зв'язку від стану економічного сприяння в регіоні Y_1 та стану економічної ситуації в галузі зв'язку Y_6 . Результати роботи п'яти найкращих нейронних мереж типу MLP і RBF представлено на рис. 4.

Predictions spreadsheet for r (Оцінювання ефективності реалізації інвестиційних проектів)						
Samples: Train, Test						
Case name	γ Target	r - Output 1. RBF 2-5-1	r - Output 2. MLP 2-9-1	r - Output 3. RBF 2-4-1	r - Output 4. RBF 2-4-1	r - Output 5. RBF 2-5-1
1	0,573350	0,516672	0,563208	0,545746	0,562055	0,558431
2	0,569900	0,516440	0,561667	0,550583	0,560197	0,558759
3	0,474950	0,505943	0,472527	0,470120	0,483099	0,475046
4	0,391607	0,402734	0,386877	0,373045	0,383731	0,410351
5	0,514336	0,545047	0,519624	0,525873	0,514336	0,539676
6	0,469100	0,431543	0,461271	0,468501	0,467684	0,481787
7	0,393279	0,408182	0,380960	0,362750	0,367251	0,387313
8	0,540821	0,457564	0,538588	0,565203	0,558957	0,472016
9	0,332679	0,399193	0,357585	0,358619	0,350158	0,342631
10	0,510179	0,541361	0,513826	0,525635	0,510179	0,539166
11	0,356671	0,402187	0,360507	0,363908	0,366396	0,353626
12	0,545536	0,522285	0,546827	0,555452	0,542467	0,553955
13	0,352321	0,400432	0,362974	0,350695	0,347273	0,343362

Рис. 4. Прогнозні значення рівня ефективності реалізації інвестиційних проектів у галузі зв'язку як функції станів економічного сприяння в регіоні та економічної ситуації в галузі зв'язку

Графічне представлення спостережуваних і прогнозованих значень рівня ефективності реалізації інвестиційних проектів у галузі зв'язку представлено на рис. 5. У даному випадку найкращу апроксимацію дають дві нейронні мережі типу MLP 2-9-1 і RBF 2-4-1. Однак така обставина не применшує важливості інших типів нейронних мереж в обох розглядуваних випадках, оскільки вони дозволяють визначати резервні можливості підвищення ефективності реалізації інвестиційних проектів.

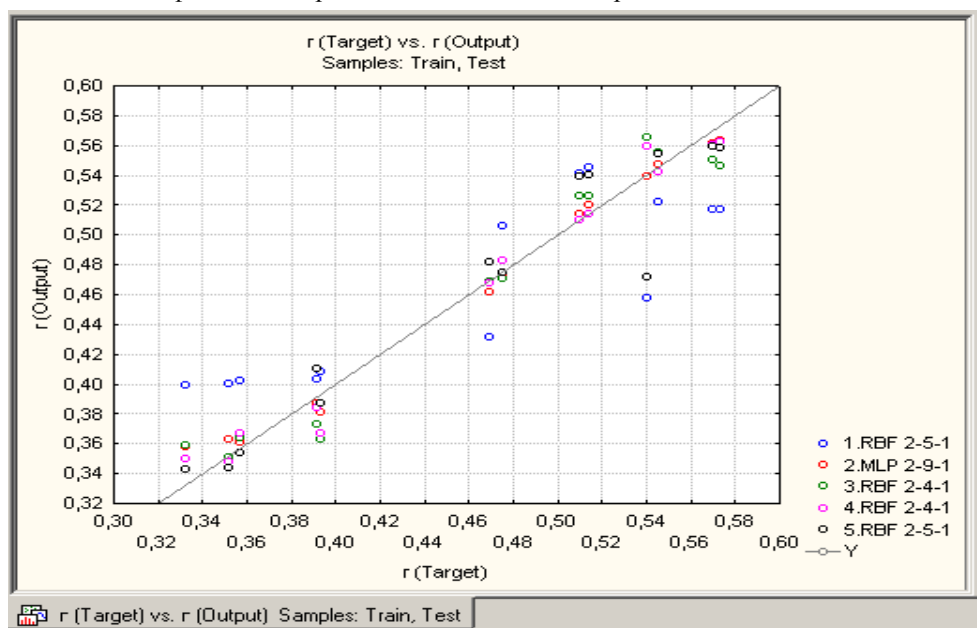


Рис. 5 Спостережувані та прогнозовані значень рівня ефективності реалізації інвестиційних проектів у галузі зв'язку як функції параметрів Y_1 та Y_6

Практична реалізація моделі реалізації інвестиційних проектів підприємствами на ринку послуг зв'язку по регіонах України, використовуючи сучасне інформаційне забезпечення, тобто неромережеві інформаційні системи, дозволило на основі оцінки рівнів станів економічного сприяння в регіоні, фінансової політики, ефективності застосування методів фінансового планування, економіко-політичного і природного сприяння в Україні, а також економічної ситуації в галузі зв'язку визначати рівень ефективності інвестиційних проектів та виявити можливі резерви його підвищення.

1. Моделирование процесса принятия решения при выборе инвестиционного портфеля / [Гриб В.В., Лысенко Ю.Г., Петренко В.Л., Пономаренко О.Н.] Модели управления капиталом. Новое в экономической кибернетике, 1999.-№2.-С.4-28.

2. Нейронные сети. STATISTICA Neural Networks / Пер. с англ. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 182 с.

3. Український Центр економічних і політичних досліджень ім. О. Разумкова. Конкурентоспроможність регіонів України: Стан і проблеми (Робочі матеріали до Круглого столу 28.05.2008р.). – К., 2008. – 51 с.

4. Державний комітет статистики України. Статистична інформація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.stc.gov.ua.

MODELING OF REALIZATION INVESTMENT PROJECTS BY ENTERPRISES WITH THE USE OF NEYROMEREZHNIKH INFORMATIVE SYSTEMS

N.Garmatiy

Ivan Pul'uj National Technical University of Ternopil

Rus'ka st., 56. UA-46001 Ternopil, Ukraine

This article is devoted the design of effective realization of investment projects of enterprises of industry of connection, taking into account the features of economic activity and rozvitu a region, where function enterprises. Application of the modern neyromerezhnikh informative systems, allows substantially to promote the level of prognostication, and vrakhovuyuche that the system can «samonavchatis'», allows ows the bases of knowledges at an insignificant change, to estimate not only efficiency of realization of investment projects of enterprises of industry of connection but also enterprises of other industries, and to estimate development of regions status.

Key words: investment project, optimistic scenario of development, pessimistic scenario of development, neyromerezhni systems.