

УДК 330.5 : 330.4

**ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ  
ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ НА ОСНОВІ DEA  
АНАЛІЗУ**

DOI 10.30838/ P.ES.2224.271018.97.276

**Нахаєва М. М.***Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка*

У статті побудовано орієнтовані на вхід та вихід DEA моделі оцінювання ефективності регіональної інвестиційної політики та на їх основі отримано значення технічних CRS та VRS ефективностей та ефективності масштабу SE кожного регіону за період з 2015 по 2017 рр. Аргументовано основну перевагу DEA моделей у порівнянні із параметричним підходом, яка полягає у відсутності потреби робити безліч припущень для коректної інтерпретації результатів моделювання. У DEA моделях оцінювання ефективності регіональної інвестиційної політики в Україні було використано дві вхідні змінні: капітальні інвестиції та прямі іноземні інвестиції та три вихідні: валовий регіональний продукт, рівень зайнятості населення, обсяг експорту товарів у розрахунку на одну особу населення. Отримані результати свідчать про досить високий рівень середньої ефективності регіональної інвестиційної політики в Україні. Відзначено дуже низьку технічну ефективність м. Києва, що може бути пояснене тим, що його частка у таких вхідних параметрах, як капітальні інвестиції та прямі іноземні інвестиції становить 30% та 60% відповідно, що суттєво перевищує частку міста у вихідних параметрах.

**Ключові слова:** DEA моделі; технічна ефективність; регіональна інвестиційна політика; регіони України; прямі іноземні інвестиції; капітальні інвестиції

UDC 330.5: 330.4

**EFFICIENCY EVALUATION OF REGIONAL INVESTMENT POLICY  
IN UKRAINE BASED ON DEA ANALYSIS**

DOI 10.30838/ P.ES.2224.271018.97.276

**Nahayeva M. M.***Drohobych State Pedagogical University named after Ivan Franko*

The article focuses on the input and output of DEA-oriented models for assessing the effectiveness of a regional investment policy, and the value of the technical CRS and VRS of the efficiency and scale efficiency SE of each region for the period from 2015 to 2017 has been derived. The main advantage of DEA models in comparison with the parametric approach has been argued. It is in the absence of the need to make many assumptions for the correct interpretation of the results of simulation. Two different

input variables have been used in DEA models for assessing the effectiveness of regional investment policy in Ukraine: capital investment and direct foreign investment, and three outputs: gross regional product, employment rate, and exports per one person. The obtained results testify to the rather high level of average efficiency of regional investment policy in Ukraine. The surprisingly low technical efficiency of Kyiv has been noted, that may be explained by the fact that its share in such input parameters as capital investments and foreign direct investments is 30% and 60% respectively, which significantly exceeds the city's share in the output parameters.

**Keywords:** DEA models; technical efficiency; regional investment policy; regions of Ukraine; foreign direct investment; capital investments

**Актуальність проблеми.** Регіональна інвестиційна політика – це цілеспрямована діяльність різних органів центральної та регіональної влади із залучення інвестицій та ефективного використання інвестиційних ресурсів регіону для досягнення пріоритетних цілей економічного розвитку регіону. Ефективна регіональна інвестиційна політика дає змогу забезпечити збалансовану територіальну організацію суспільства, дозволяє досягти стійкого розвитку регіону. Вважається, що одним із комплексних інтегральних показників, що характеризують рівень регіональної інвестиційної політики, є індекс інвестиційної привабливості регіону, який враховує ступінь залучення в інвестиційний процес внутрішніх і зовнішніх інвестиційних ресурсів. На нашу думку, інвестиційна привабливість повинна характеризувати не стільки регіональну інвестиційну політику та розмір вкладених у регіон інвестиційних ресурсів, а перш за все, це сукупність чинників, які зумовлюють поведінку діючих та потенційних суб'єктів інвестиційної діяльності щодо вкладення інвестицій у розвиток економіки регіону. Нами пропонується оцінювати регіональну інвестиційну політику через визначення її продуктивності та ефективності. Проблемам оцінювання саме ефективності регіональної інвестиційної політики на жаль присвячено дуже мало наукових досліджень українських дослідників, що зумовлює актуальність вибраної теми статті.

**Аналіз останніх наукових досліджень та публікацій.** Проблемам аналізу ефективності інвестиційних процесів присвячено чимало наукових досліджень та публікацій, серед яких у першу чергу слід виділити роботи Дж. Шофілда [1], І. Армстронга [2], Дж. Тейлора [2], К. Блейка [3], Б. Кишакевич, А. Прикарпатського, І. Твердохліба [4], В. Купера, Л. Сейфорда, К. Тона [5], Дж. Дебре [6], Р. Банкера,

А. Чарнса [7], Х. Жанга, В. Сонга, К. Пенга, К. Сонга [8] та інших. Проте використання інструментарію DEA аналізу для дослідження ефективності інвестиційних процесів зустрічається дуже рідко, що обумовлює потребу у розробленні вітчизняних методик використання DEA моделей для вирішення цієї наукової проблеми.

**Мета статті** – аналіз ефективності регіональної інвестиційної політики в Україні на основі DEA моделей.

**Виклад основного матеріалу.** Найпоширенішим методом аналізу ефективності регіональної інвестиційної політики є метод вигод та витрат, який вперше був реалізований Дж. А. Шофілдом в роботі [1], у якій було запропоновано формулу для оцінки чистого ефекту системи механізмів, які використовуються для стимулювання розвитку депресивних територій:

$$NPV = \sum_{r=1}^n \sum_{t=1}^m \frac{W_{rt} B_{wt} + P_{rt} B B_{pt} + A_{rt}}{(1+i)^t} - \sum_{r=1}^n \sum_{t=1}^m \frac{D_{rt} + G_{rt} + M_{rt}}{(1+i)^t} \quad (1)$$

де NPV - чистий ефект від заходів регіональної інвестиційної політики ; W - дохід населення від реалізованих заходів регіональної інвестиційної політики; P - дохід, передбачений заходами регіональної інвестиційної політики; Bw - національний мультиплікатор для доходів населення; Br - національний мультиплікатор доходу на капітал; A - економія витрат, яку б могла спричинити міграція трудових ресурсів при відмові від реалізації заходів регіональної інвестиційної політики; D - капітальні витрати, пов'язані із заходами регіональної інвестиційної політики; M - витрати, пов'язані із переміщенням підприємств у стимульовані регіони; i - індекс дисконту, r - порядковий номер регіону; t - порядковий номер реалізації інвестиційної політики; n - кількість регіонів; m - тривалість аналізованого періоду. На основі цього підходу Дж. А. Шофілд проаналізував вплив заходів стимулювання депресивних регіонів на зростання суспільного добробуту тогочасної Великобританії.

Г. Армстронг та Дж. Тейлор в роботі [2] суттєво розширили перелік переваг та недоліків від реалізації заходів регіональної інвестиційної політики. До основних суспільних вигод від таких заходів вони віднесли:

- зростання доходів;

- зменшення витрат на створення інфраструктури та надання суспільних послуг у результаті скорочення міграції населення із дотаційних у не дотаційні регіони;
- зменшення витрат на переїзд фізичних осіб, які б при відмові від реалізації заходів регіональної інвестиційної політики могли б покинути регіон;
- зменшення муніципальних зовнішніх витрат від більш рівномірного розподілу підприємницької діяльності;
- більш рівномірний розподіл доходів;
- неекономічні вигоди (політичні, екологічні тощо).

До основних суспільних витрат від реалізації заходів регіональної інвестиційної політики було віднесено:

- втрату доходів у результаті відволікання виробничих ресурсів від альтернативних напрямків;
- витрати на переміщення в інші регіони;
- капітальні витрати на створення нових виробництв та модернізацію існуючих;
- витрати на формування інфраструктури;
- адміністративні витрати;
- шкода оточуючому середовищу.

Суттєвий внесок у розвиток підходу суспільних вигод та витрат вніс К. Блейк [3], який запропонував власну класифікацію інвестиційних проектів, згідно із якою усі проекти, що реалізуються у регіоні слід поділити на три категорії:

- *subsidy-diverted projects* – при відмові від реалізації заходів регіональної інвестиційної політики були б реалізовані в інших регіонах;
- *autonomous projects* – при відмові від реалізації заходів регіональної інвестиційної політики у будь-якому випадку були б реалізовані у субсидійованому регіоні;
- *subsidy-created projects* – при відмові від реалізації заходів регіональної інвестиційної політики не будуть реалізовані ні в якому регіоні.

К. Блейк відзначав, що автономні проекти не повинні враховуватись при оцінюванні ефективності регіональної інвестиційної політики ні зі сторони вигод, ні зі сторони витрат.

Практична реалізація методу вигод та витрат в Україні виглядає доволі проблематичною через його досить велику його вартість. Справа в тому, що для повноцінного впровадження цієї методики необхідна детальна інформація про умови розроблення та реалізації основних інвестиційних проектів регіону, системи їх державного стимулювання та заходів організаційної підтримки. Важливою є також інформація про реакцію економічних агентів на систему стимулів, яку пропонує місцева адміністрація. Отримання хоча б наближеної інформації стосовно діючих в регіоні інвестиційних проектів передбачає проведення надзвичайно вартісних досліджень, що робить такий метод не практичним та не рентабельним в умовах сучасної України.

Альтернативою методу вигод та витрат може бути використання методів, які ґрунтуються на порівнянні ефективностей різних регіонів. Прикладом такого підходу є так званий DEA (Data envelopment analysis) аналіз, вперше запропонований американськими дослідниками А. Чарнезом, Е. Роудом та У. Купером, які використали ідеї, викладені нобелівським лауреатом Ж. Дебрє в своїй праці «The coefficient of resource utilization» [5] та англійцем М. Фаррелом в статті «The measurement of Productive Efficiency» [6]. Сьогодні DEA аналіз став популярним інструментом оцінювання ефективності і різноманітні варіанти цієї моделі знайшли своє застосування у багатьох сферах економіки та бізнесу як засіб визначення відносної ефективності одиниць прийняття рішення DMUs (decision making units) на основі їх входів та виходів.

Інструментарій DEA моделювання для оцінювання інвестиційної ефективності регіонів було використано групою китайських дослідників у роботі [8], у якій досліджувались ключові чинники впливу на інвестиційний клімат у Китаї. Ними було використано DEA модель крос-ефективності для оцінювання інвестиційної ефективності 30 регіонів Китаю та для детального аналізу інвестиційної неефективності китайських регіонів за період 2003-2008. Авторами було розглянуто три вхідних змінні: інвестиції в основний капітал, основний капітал та кількість працівників та дві вихідні змінні: ВВП та додана вартість промисловості. У результаті проведеного дослідження було виявлено значну диспропорцію у розвитку Східного регіону, який показав високі

результати та Західного регіону, для якого характерним є найнижча рівень інвестиційної ефективності.

Повна ефективність досягається DMU тоді і тільки тоді, коли жоден з її «входів» і «виходів» не можуть бути поліпшені без погіршення інших «входів» і «виходів». Що стосується порівняльної ефективності, то DMU вважатиметься повністю ефективним на основі наявних даних тоді і тільки тоді, коли ефективність інших DMU не показують, що деякі з «входів» і «виходів» повністю ефективної DMU можуть бути поліпшені без погіршення інших своїх «входів» і «виходів» [3]. У 1978 році в Європейському журналі дослідження операцій було опубліковано статтю про аналіз використання CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) DEA-моделі. У статті використовувався метод математичного програмування, щоб трансформувати модель ефективності Фаррелла (1957) із єдиним входом-виходом у модель із багатьма входними та вихідними змінними. Згодом у 1984 році Бенкер, Чарнс і Купер розширили модель CCR, зробивши допущення про змінну віддачі від масштабу. Так з'явився другий популярний сьогодні тип DEA-моделей - BCC (Banker, Charnes, Cooper).

Існує дві версії CCR-моделі – орієнтовані на вхід моделі, в яких передбачається мінімізація «входів» при заданому рівні «виходів», і орієнтовані на вихід, у яких максимізуються «виходи» при заданому рівні «входів».

Припускається, що DMU як одиниця прийняття рішення має  $m$  «входів», які продукують  $s$  різних «виходів» (в математичній моделі їх називають *input* та *output* відповідно). Точніше кажучи,  $DMU_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) використовує певну кількість  $x_{ij}$  вхідної змінної і виробляє  $y_{rj}$  вихідний змінної  $r$ . Припустимо, що  $x_{ij} \geq 0$  і  $y_{rj} \geq 0$  і також що кожна DMU має хоча б одну додатну як вхідну, так і вихідну змінну. Кожен «вхід» і «вихід» має деякі невідомі вагові коефіцієнти  $v_i$  і  $u_r$ :

$$input = v_1 x_{1k} + v_2 x_{2k} + \dots + v_m x_{mk} \quad (2)$$

$$output = u_1 y_{1k} + u_2 y_{2k} + \dots + u_s y_{sk} \quad (3)$$

де:  $m$  - порядковий номер вхідного показника;  $s$  - порядковий номер вихідного показника;  $x_{mk}$  - значення  $m$ -го вхідного показника для  $k$ -го регіону;  $y_{sk}$  - значення  $s$ -ого вихідного показника для  $k$ -го регіону;  $v_m$ ,  $u_s$  - невідомі вагові коефіцієнти при змінних «входу» і «виходу» відповідно.

Завдання полягає у знаходженні значення вагових коефіцієнтів  $v_m$ ,  $u_s$ , які максимізують співвідношення (4). Оскільки необхідно знайти міру ефективності кожного регіону, розв'язується  $t$  оптимізаційних задач для кожного  $k$ -го регіону ( $k=1, \dots, t$ ):

$$\theta_k = \frac{u_1 y_{1k} + u_2 y_{2k} + \dots + u_s y_{sk}}{v_1 x_{1k} + v_2 x_{2k} + \dots + v_m x_{mk}} \rightarrow \max \quad (4)$$

при умові:

$$\frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j=1, \dots, t) \quad (5)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0 \quad (6)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0 \quad (7)$$

Якщо додати обмеження  $\sum_i \lambda_i = 1$ , тоді отримується так звана ВСС модель із змінною віддачею масштабу (вперше представлена Бансер, Charnes, Cooper в роботі [7]), у якій значно більша кількість DMU може виявитися розташованими на фронті ефективності, у порівнянні із ССR-моделлю. У загальному випадку ВСС може бути представлена у вигляді:

$$\min \theta \quad (8)$$

$$\sum_i \lambda_i x_{ji} \leq \theta x_{jp} \quad \forall j \quad (9)$$

$$\sum_i \lambda_i y_{ki} \geq y_{kp} \quad \forall k \quad (10)$$

$$\sum_i \lambda_i = 1 \quad (11)$$

$$\lambda_i \geq 0 \quad \forall i \quad (12)$$

В основу ВСС моделі покладено VRS припущення, чим вона і відрізняється від ССR моделі, яка ґрунтується на СRS припущенні. Припущення VRS або модель ВСС враховують зміну ефективності відносно масштабів операцій та вимірюють чисту технічну ефективність. ВСС модель дає змогу оцінити ефективність масштабу (SE) :

$$\text{Ефективність масштабу (SE)} = \frac{\text{Технічна ефективність СRS}}{\text{Технічна ефективність VRS}} \quad (13)$$

Точність оцінки ефективності на основі DEA моделей значною мірою залежить від загальною кількості використаних входів та виходів.

Практика показує, що якщо кількість одиниць прийняття рішення DMU є меншим у три рази від загальної кількості вхідних та вихідних змінних, тоді дуже ймовірно, що багато DMU, якщо не всі отримають 100% оцінку. Як зазначав В. Купер, якщо кількість DMU ( $n$ ) є меншою від суми входів та виходів ( $m+s$ ), тоді велика частина DMU буде ідентифікована як ефективні, що викликає багато запитань до достовірності такої оцінки. [5, с. 106]. Отже, бажано, щоб  $n$  перевищувало  $m + s$  в кілька разів. Загалом вважається, що в DEA моделі кількість DMU ( $n$ ) повинно рівним або більшим за  $\max \{m \times s, 3 \times (m + s)\}$ .

Для оцінювання ефективності регіональної інвестиційної політики нами було використано як орієнтовані на вихід (Output-oriented) так і на вхід (Input-oriented) моделі. У разі розв'язання орієнтованої на вихід задачі її головним результатом буде видача рекомендацій стосовно збільшення випуску без збільшення кількості вхідних ресурсів, тобто збільшення значень валового регіонального продукту, рівня зайнятості населення та експорту. Використання ж орієнтованих на вхід DEA моделей у нашому випадку матимуть швидше теоретичний інтерес для аналізу ефективності регіональної інвестиційної політики, оскільки такі моделі мінімізують вхідні дані для заданого рівня виходу, іншими словами, вони визначають на скільки можна зменшити входи для досягнення заданого рівня виходів. Таким чином, орієнтовані на вихід DEA моделі стосовно регіональної інвестиційної політики описують оптимізаційну задачу, яка матиме більше практичного значення ніж орієнтовані на вхід моделі.

Для оцінювання ефективності регіональної інвестиційної політики в Україні нами було використано дві вхідні змінні: капітальні інвестиції та прямі іноземні інвестиції та три вихідні: валовий регіональний продукт, рівень зайнятості населення, обсяг експорту товарів у розрахунку на одну особу населення за 2015, 2016 та 2017 роки.

Для числової реалізації DEA-аналізу, а саме, отримання VRS та CRS мір ефективності використовувалась програма EMS: Efficiency Measurement System (Version 1.3). З метою аналізу достатності обсягів інвестиційних ресурсів, які залучаються у різних регіонах України крім оцінювання технічної ефективності регіональної інвестиційної політики, нами було проведено також дослідження ефективності масштабу інвестиційних процесів у кожному регіоні.



Таблиця 3. – CRS, VRS та SE ефективності регіональної інвестиційної політики в Україні на основі орієнтованої на вхід DEA моделі

Області	2015			2016			2017		
	CRS	VRS	SE	CRS	VRS	SE	CRS	VRS	SE
Вінницька	0,78	1,00	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Волинська	0,56	0,58	0,97	0,66	0,66	0,99	0,69	0,70	0,99
Дніпропетровська	0,47	1,00	0,47	0,71	1,00	0,71	0,69	1,00	0,69
Донецька	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Житомирська	0,84	0,86	0,98	0,88	0,88	1,00	0,82	0,84	0,98
Закарпатська	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Запорізька	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,86	1,00	0,86
Івано-Франківська	0,38	0,40	0,94	0,70	0,78	0,90	0,60	0,65	0,92
Київська	0,34	1,00	0,34	0,39	0,92	0,42	0,46	0,98	0,47
Кіровоградська	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Луганська	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Львівська	0,55	0,62	0,88	0,62	0,64	0,97	0,60	0,61	0,99
Миколаївська	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Одеська	0,66	0,90	0,74	0,70	0,78	0,91	0,66	0,70	0,94
Полтавська	0,74	1,00	0,74	0,91	1,00	0,91	0,87	1,00	0,87
Рівненська	0,77	1,00	0,77	1,00	1,00	1,00	0,84	0,86	0,99
Сумська	0,94	0,97	0,96	0,97	1,00	0,97	0,92	0,95	0,98
Тернопільська	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Харківська	0,72	1,00	0,72	0,82	1,00	0,82	1,00	1,00	1,00
Херсонська	0,84	0,90	0,93	0,85	0,85	1,00	0,66	0,66	1,00
Хмельницька	0,62	0,64	0,97	0,65	0,66	1,00	0,68	0,69	0,99
Черкаська	0,87	1,00	0,87	0,93	0,96	0,97	0,89	0,89	1,00
Чернівецька	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Чернігівська	1,00	1,00	1,00	0,85	0,86	0,99	0,71	0,73	0,97
м. Київ	0,25	1,00	0,25	0,44	1,00	0,44	0,46	1,00	0,46

Джерело: розраховано автором на основі [9],[10],[11]

Без сумніву у першу чергу хочеться відзначити надзвичайно низьку технічну ефективність інвестиційної політики у м. Київ. З однієї сторони такий результат може видатись неоднозначним через те, що м. Київ займає перші місця у практично усіх напрямках соціально-економічного розвитку регіонів України. Проте оцінювання ефективності передбачає зіставлення вхідних ресурсів та результуючих показників від використання цих ресурсів. У нашому випадку частка м. Києва у вхідних параметрах, а саме, у капітальних інвестиціях та прямих іноземних інвестиціях становить 30% та 60% відповідно, що суттєво перевищує частку міста у вихідних параметрах і є причиною такої низької технічної ефективності м. Києва у порівнянні із іншими регіонами. Низькою ефективністю регіональної інвестиційної політики відзначились також Київська та Івано-Франківська області. Натомість Донецька, Тернопільська, Луганська та Закарпатські області показали максимальні

значення технічної ефективності як у випадку орієнтованої на вхід, так і на вихід моделях.

Таблиця 4. – Частки регіонів у вхідних та вихідних параметрах DEA моделі

Області	kap_invest	FDinv	R_GDP	Export
Вінницька	0,03	0	0,03	0,03
Волинська	0,02	0,01	0,01	0,02
Дніпропетровська	0,1	0,09	0,1	0,16
Донецька	0,04	0,03	0,06	0,09
Житомирська	0,02	0,01	0,02	0,01
Закарпатська	0,01	0,01	0,01	0,03
Запорізька	0,04	0,02	0,04	0,06
Івано-Франківська	0,02	0,02	0,02	0,02
Київська	0,08	0,04	0,05	0,05
Кіровоградська	0,02	0	0,02	0,01
Луганська	0,01	0,01	0,01	0,01
Львівська	0,05	0,03	0,05	0,04
Миколаївська	0,02	0,01	0,02	0,05
Одеська	0,05	0,04	0,05	0,04
Полтавська	0,04	0,03	0,05	0,04
Рівненська	0,01	0	0,02	0,01
Сумська	0,02	0,01	0,02	0,01
Тернопільська	0,02	0	0,01	0,01
Харківська	0,04	0,02	0,06	0,03
Херсонська	0,02	0,01	0,02	0,01
Хмельницька	0,02	0	0,02	0,01
Черкаська	0,02	0,01	0,02	0,01
Чернівецька	0,01	0	0,01	0
Чернігівська	0,02	0,01	0,02	0,01
м. Київ	0,3	0,6	0,23	0,24

Джерело: розраховано автором на основі [9],[10],[11]

У таблиці 5 подано середні значення технічних CRS та VRS ефективностей та ефективності масштабу SE за період з 2015 по 2017 рр. Загалом слід відзначити досить високу середню ефективність регіональної інвестиційної політики за аналізований період.

Таблиця 5. – Середні значення технічної ефективності та ефективності масштабу українських регіонів за період 2015-2017 рр.

	2015		2016		2017	
	output	input	output	input	output	input
<b>CRS</b>	77,3%	77,3%	84,3%	84,3%	81,7%	81,7%
<b>VRS</b>	98,5%	91,5%	98,3%	91,9%	97,1%	89,0%
<b>SE</b>	78,2%	85,3%	85,6%	92,0%	83,9%	92,4%

Джерело: розраховано автором на основі [9],[10],[11]

**Висновки.** Для проведення аналізу ефективності регіональної інвестиційної політики в Україні було вибрано DEA метод, який ґрунтується на використанні методу лінійного програмування для моделювання опуклої поверхні, що охоплює всі регіони. Найбільш ефективні (еталонні) регіони належить даній поверхні та їх технічна ефективність приймається за одиницю. Технічна ефективність інших регіонів оцінюється відносно еталонних в діапазоні  $[0;1]$ . Основна перевага DEA методу щодо параметричного підходу полягає в тому, що немає необхідності робити безліч припущень і припущень для правомірності інтерпретації результатів моделювання. Недоліком DEA аналізу є відсутність можливості оцінити технічну ефективність еталонних регіонів відносно об'єктивно існуючих технологічних можливостей, а, отже, для отримання порівняльної оцінки ефективності вітчизняних регіонів із зарубіжними, слід було б включити відповідні статистичні дані останніх для проведення аналізу.

Відзначаючи загалом досить високий рівень середньої ефективності регіональної інвестиційної політики в Україні, слід відмітити дуже низьку технічну ефективність м. Києва, що може бути пояснене тим, що його частка у таких вхідних параметрах, як капітальні інвестиції та прямі іноземні інвестиції становить 30% та 60% відповідно, що суттєво перевищує частку міста у вихідних параметрах.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Schofield J.A. (1976) Economic efficiency and regional policy, *Urban Studies*, V.13, № 2, pp. 181-192. <https://doi.org/10.1080/00420987620080331>
2. Armstrong Í., Taylor J. (1993) *Regional Economics and Policy*. - Oxford: Oxford univ. press.
3. Blake C. (1973) The gains from regional policy. J.N. Wolfe (Ed.), *Cost benefit and cost effectiveness*, Unwin, London, pp. 185-194.
4. Кишакевич Б. Ю. Аналіз оптимальних стратегій портфельної конкурентної моделі ринку акцій / Б. Ю. Кишакевич, А. К. Прикарпатський, І. П. Твердохліб // Доп. НАН України. - 2009. - № 1. - С. 40-47.
5. Cooper, W. W., Seiford, L. M. & Tone, K. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses*. New York: Springer. DOI 10.1007/0-387-29122-9
6. Debreu G. (1951) The coefficient of resource utilization. *Econometrica* 19 (3). 273-292

7. Banker, Rajiv D., Abraham Charnes, and William W. Cooper. (1984) Some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 30, 1078–92.
8. H. Zhang, W. Song, X. Peng and X. Song. (2012) "Evaluate the Investment Efficiency by Using Data Envelopment Analysis: The Case of China," *American Journal of Operations Research*, Vol. 2 No. 2, pp. 174-182. doi: 10.4236/ajor.2012.22020.
9. Моніторинг соціально-економічного розвитку регіонів за 2017 рік / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/05/Reytingova-otsinka-za-2017-rik-prezentatsiyni-materiali.pdf>
10. Моніторинг соціально-економічного розвитку регіонів за 2016 рік / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/05/Reytingova-otsinka-za-2016-rik-prezentatsiyni-materiali.pdf>
11. Моніторинг соціально-економічного розвитку регіонів за 2015 рік / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/03/Otsinka-sotsialno-ekonomichnogo-rozvitku-regioniv-za-2015-r.-prezentatsiyni-materiali2.pdf>

## REFERENCES:

1. Schofield J.A. (1976) Economic efficiency and regional policy, *Urban Studies*, V.13, № 2, pp. 181-192. <https://doi.org/10.1080/00420987620080331>
2. Armstrong Í., Taylor J. (1993) *Regional Economics and Policy*. - Oxford: Oxford univ. press.
3. Blake C. (1973) The gains from regional policy. J.N. Wolfe (Ed.), *Cost benefit and cost effectiveness*, Unwin, London, pp. 185-194.
4. Kyshakevych B, Prykarpatsky A. & Tverdokhlib I. (2009) *Analiz optimalnih stratehij portfelnoi konkurencijnoi modeli akcij [Analysis of the optimal strategies of the portfolio competitive model of the stock market]* // Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine, 1, 40-47. [in Ukrainian]
5. Cooper, W. W., Seiford, L. M. & Tone, K. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses*. New York: Springer. DOI 10.1007/0-387-29122-9
6. Debreu G. (1951) The coefficient of resource utilization. *Econometrica* 19 (3), 273-292
7. Banker, Rajiv D., Abraham Charnes, and William W. Cooper. (1984) Some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 30, 1078–92.

8. H. Zhang, W. Song, X. Peng and X. Song. (2012) "Evaluate the Investment Efficiency by Using Data Envelopment Analysis: The Case of China," American Journal of Operations Research, Vol. 2 No. 2, pp. 174-182. doi: 10.4236/ajor.2012.22020.
9. Monitoring socialno-ekonomichnoho rozvytku rgoniv u 2017 [*Monitoring of socio-economic development of regions for 2017*], Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine. Retrieved from: <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/05/Reytingova-otsinka-za-2017-rik-prezentatsiyni-materiali.pdf>
10. Monitoring socialno-ekonomichnoho rozvytku rgoniv u 2016 [*Monitoring of socio-economic development of regions for 2016*], Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine. Retrieved from: <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/05/Reytingova-otsinka-za-2016-rik-prezentatsiyni-materiali.pdf>
11. Monitoring socialno-ekonomichnoho rozvytku rgoniv u 2015 [*Monitoring of socio-economic development of regions for 2015*], Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine. Retrieved from: <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/03/Otsinka-sotsialno-ekonomichnogo-rozvitku-regioniv-za-2015-r.-prezentatsiyni-materiali2.pdf>