

УДК: 378:004:519.85
DOI: 10.36919/2312-7812.3.2020.118

Я.В. Долгіх

ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ МЕТОДОМ DEA ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДТВОРЕННЯ НАУКОВИХ КАДРІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

В статті здійснено оцінку та аналіз технічної, чистої технічної, масштабної ефективності відтворення наукових кадрів регіонів України методом DEA. Виявлені особливості застосування методу DEA для оцінки та аналізу ефективності науково-освітньої діяльності закладів вищої освіти, відтворення наукових кадрів. На основі статистичної інформації за 2018 рік, методом DEA за моделлю VRS - output здійснено оцінку технічної, чистої технічної, масштабної ефективності відтворення наукових кадрів закладів вищої освіти (інститутів, університетів, академій) 24 регіонів України. Вхідні параметри моделі: 1) кількість студентів у закладах вищої освіти (ЗВО) на початок 2018/2019 навчального року; 2) викладацький склад ЗВО на початок 2018/2019 навчального року; 3) кількість кандидатів, докторів наук серед викладацького складу ЗВО на початок 2018/2019 навчального року; 4) площа будівель; 5) площа учбово-лабораторних будинків. Вихідні параметри: 1) кількість аспірантів, докторантів на 1 січня 2019 р.; 2) кількість осіб, які закінчили аспірантуру, докторантуру із захистом дисертації; 3) кількість осіб, які закінчили аспірантуру, докторантуру у 2018 році та навчалися за рахунок державного бюджету. Здійснено ранжування регіонів України за рівнем чистої технічної ефективності. Проведено аналіз оціненої ефективності, який виявив наявність потенціалу щодо її підвищення. Визначені регіони, для яких відносна ефективність відтворення наукових кадрів є максимальною. Виявлені джерела неефективності. Здійснено групування регіонів за характером віддачі від масштабу.

Результати досліджень можуть бути використані для ранжування регіонів за ефективністю відтворення наукових кадрів та виявлення джерел неефективності з метою оцінки кадрового потенціалу регіонів та розробки рекомендацій щодо виведення регіонів на ефективний рівень розвитку.

The article provides an assessment and analysis of the technical, pure technical, and scale efficiency of the reproduction of scientific personnel in the regions of Ukraine by DEA technique. The features of the DEA method application for the assessment and analysis of the effectiveness of scientific and educational activities of higher educational institutions and the reproduction of scientific personnel was revealed. Based on statistical information for 2018, using the VRS output oriented DEA model, an assessment of the technical, pure technical, and scale efficiency of the reproduction of scientific personnel of higher educational institutions (institutes, universities, and academies) of 24 regions of Ukraine was carried out. Input parameters of the model: 1) the number of students in the higher education institutions (HEI) at the beginning of the 2018/2019 academic year; 2) the teaching staff of the HEI at the beginning of the 2018/2019 academic year; 3) the number of candidates and doctors of science among the teaching staff of the HEI at the beginning of the 2018/2019 academic year; 4) the area of buildings; 5) the area of educational and laboratory premises. Output parameters: 1) the number of graduate students, doctoral students as of January 1, 2019; 2) the number of people who have completed postgraduate studies and doctoral studies with a thesis defense; 3) the number of people who completed postgraduate and doctoral studies in 2018 and studied at the expense of the state budget. Regions of Ukraine are ranked by the level of pure technical efficiency. An analysis of the assessed performance was carried out, which revealed

the potential for improvement. The regions for which the relative efficiency of the reproduction of scientific personnel is maximum are determined. Sources of inefficiency are identified, and the regions are grouped according to the nature of the return to scale.

The research results can be used to rank regions according to the effectiveness of the reproduction of scientific personnel and to identify sources of inefficiency to assess the human potential of the regions and develop recommendations for bringing the regions to an effective level of development.

Ключові слова: наукові кадри; заклади вищої освіти; технічна ефективність; чиста технічна ефективність; масштабна ефективність; метод DEA; модель CRS – output; модель VRS – output.

Key words: scientific personnel; institutions of higher education; technical efficiency; pure technical efficiency; scale efficiency; DEA method; CRS-output model; VRS-output model.

Постановка проблеми. Повноцінне функціонування галузі вищої освіти, що сприяє відтворенню високоінтелектуального кадрового потенціалу країни, передбачає достатній рівень її фінансового забезпечення. Одним з джерел фінансування вищої освіти є бюджетні кошти. В останні роки спостерігається тенденція щодо зменшення фінансування вищої освіти за рахунок бюджетних коштів. Протягом 2010-2019 рр. спостерігалось скорочення загальних витрат Зведеного бюджету України на вищу освіту в 1,7 рази у доларовому еквіваленті (з 24998,4 млн грн (3130,67 млн дол. США за курсом НБУ на 1.01.2010 р.) у 2010 році до 51358,2 млн грн (1854,88 млн дол. США) у 2019 р.) [1, с. 75], видатків Зведеного бюджету України на вищу освіту у % до загальних витрат на 43,9% (з 6,6% у 2010 році до 3,7% у 2019 році) [1, с. 98]. Значний обсяг фінансування освіти здійснюється за рахунок індивідуальних коштів населення. Так, протягом 2010/2011-2018/2019 навчальних років питома вага прийнятих на навчання за рахунок державного та місцевого бюджету незначно збільшилася з 47,3% до 49,9%, за рахунок коштів юридичних та фізичних осіб - незначно зменшилася з 52,7% до 50,1% [2].

В умовах зменшення рівня бюджетного фінансування вищої освіти та низької платоспроможності українського населення актуальним є підвищення ефективності фінансово-економічної системи ресурсного забезпечення науково-освітньої діяльності як на національному, так і регіональних рівнях. В основі розробок теоретико-методичних положень і практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності фінансово-економічної системи ресурсного забезпечення вищої освіти знаходиться оцінка ефективності науково-освітньої діяльності закладів вищої освіти (ЗВО). Важливою складовою науково-освітньої діяльності ЗВО є відтворення наукових кадрів, тобто підготовка кандидатів і докторів наук.

У теперішній час в зарубіжній практиці для оцінки ефективності широко застосовують метод DEA (Data Envelopment Analysis). Метод DEA застосовується для оцінки відносної ефективності функціонування однотипних об'єктів в різних соціально-економічних системах. Такими об'єктами можуть бути промислові та сільськогосподарські підприємства, банки, медичні заклади та заклади освіти, органи управління, правосуддя тощо. Перевагами методу DEA порівняно з іншими методами оцінки ефективності є: 1) отримання комплексної оцінки рівня ефективності об'єкта, що враховує вплив множини вхідних та вихідних параметрів, які можуть мати різні одиниці виміру; 2) визначення оптимальних цільових значень вхідних та вихідних параметрів, що дозволяють об'єкту досягти 100-відсоткової ефективності; 3) можливість визна-

чення оцінок ефективності на основі відкритої статистичної інформації; 4) можливість порівняння ефективності роботи об'єктів України та зарубіжних країн.

Таким чином, використання методу DEA для оцінки ефективності відтворення наукових кадрів є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теорії та практиці застосування методу DEA щодо оцінки рівня відносної ефективності різних соціально-економічних систем присвячено багато наукових публікацій. У працях Emrouznejad, A., Yang, G. L. [3] наведено огляд наукових публікацій по застосуванню методу DEA за 40 років. Аналіз вітчизняних наукових робіт І.А. Нечаєвої та А.Р. Шендера [4, 5], що присвячені застосуванню методу DEA в освітній галузі, виявив необхідність проведення подальших досліджень щодо вдосконалення практичного використання методу.

Мета статті – оцінка та аналіз методом DEA технічної, чистої технічної, масштабної ефективності відтворення наукових кадрів регіонів України.

Виклад основних результатів дослідження. Розглянемо теоретичні аспекти методу DEA. В роботі [6] Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. запропонували визначити відносну ефективність об'єктів за результатами розв'язку задачі лінійного програмування. Запропонований метод отримав назву Data Envelopment Analysis (DEA). У підході DEA методом лінійного програмування в багатовимірному просторі вхідних і вихідних параметрів оцінюваних об'єктів будується кусково-лінійна поверхня, що огинає емпіричні дані та апроксимує ефективну межу. Об'єкти, що знаходяться на ефективній межі, мають ефективність, рівну одиниці, а ефективність решти об'єктів визначається за їх відносною відстанню від цієї межі.

При моделюванні методом DEA потрібно зробити припущення щодо ефекту від масштабу. У разі сталого ефекту від масштабу вихідні параметри оцінюваного об'єкта змінюються пропорційно до вхідних параметрів – об'єкт працює у зоні CRS (Constant Return to Scale). При змінному ефекті від масштабу зміна вхідних параметрів може привести до непропорційної зміни вихідних параметрів. У цьому випадку ефект від масштабу може бути зростаючим або спадаючим. Якщо при зміні вхідних параметрів на 1% відбувається зміна вихідних параметрів більш ніж на 1%, то спостерігається зростаючий ефект від масштабу – об'єкт працює у зоні IRS (Increasing Return to Scale). Якщо зміна вхідних параметрів на 1% призводить до зміни вихідних параметрів менш ніж на 1%, то спостерігається спадний ефект від масштабу – об'єкт працює у зоні DRS (Decreasing Return to Scale) [7, с. 41-42].

Як правило, під час свого функціонування ЗВО змінюють ефект від масштабу. Спочатку, під час введення нових освітніх програм і реалізації наукових та інноваційних проектів спостерігається зростаючий ефект масштабу. Потім спостерігається сталий ефект, а з часом потім – спадний ефект від масштабу.

Залежно від припущень щодо ефекту від масштабу у методі DEA розрізняють моделі CRS та VRS. У моделі CRS (constant return to scale) використовується припущення про сталий ефект від масштабу. У моделі VRS (variable return to scale), яку запропонували Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W. [8], враховується змінний ефект від масштабу. Ефективність, визначену за моделлю VRS, називають чистою технічною ефективністю (*PTE*), а ефективність за моделлю CRS – технічною ефективністю (*TE*). Відношення технічної ефективності до чистої технічної ефективності

називається масштабною ефективністю (SE). Врахування ефекту від масштабу має вплив на оцінку ефективності. Якщо приймається змінна віддача від масштабу, то більша кількість об'єктів може бути визначена ефективними.

Існують моделі DEA, орієнтовані на вхід (input-oriented) і орієнтовані на вихід (output-oriented). У моделях, орієнтованих на вхід, мінімізується множина вхідних параметрів при фіксованих вихідних параметрах, а в моделях, орієнтованих на вихід, — максимізується вектор вихідних параметрів при фіксованому векторі вхідних параметрів.

Вимір ефективності в CRS-output моделі відбувається за результатами розв'язку задачі лінійного програмування:

$$\max_{F, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k} F \quad (1)$$

$$X_0 \geq \sum_{k=1}^K \lambda_k X_k \quad (2)$$

$$FY_0 \leq \sum_{k=1}^K \lambda_k Y_k \quad (3)$$

$$\lambda_k \geq 0 \quad (k = \overline{1, K}) \quad (4)$$

де $1/F$ — вихідна технічна ефективність;

λ_k — коефіцієнти лінійної комбінації, що підлягають визначенню;

K — кількість об'єктів, які порівнюються;

X_0 — вектор вхідних параметрів об'єкта, що аналізується;

Y_0 — вектор вихідних параметрів об'єкта, що аналізується;

X_k — вектор вхідних параметрів k -го об'єкта;

Y_k — вектор вихідних параметрів k -го об'єкта.

Для моделі VRS до системи (2)-(4) додається обмеження:

$$\sum_{k=1}^K \lambda_k = 1 \quad (5)$$

У результаті розв'язку задач (1) — (4), (1) — (5) визначаються такі значення вагових коефіцієнтів вхідних та вихідних параметрів, що забезпечують максимальне значення показника ефективності $1/F$ об'єкта, що аналізується, у діапазоні від 0 (мінімальна ефективність) до 1 (максимальна ефективність). Слід відзначити, що метод DEA дозволяє визначити показники відносної ефективності об'єктів. Об'єкти, що мають максимальну оцінку ефективності, також можуть поліпшити свої показники.

Умова невірродженості розв'язку задач (1) — (4), (1) — (5):

$$K \geq \max\{m \times n; 3(n + m)\} \quad (6)$$

де n – кількість вихідних параметрів;

m – кількість вхідних параметрів.

У запропонованій роботі на основі інформації за 2018 рік [2], методом DEA оцінені технічна, чиста технічна та масштабна ефективності відтворення наукових кадрів ЗВО (інститутів, університетів, академій) регіонів України.

Для оцінки ефективності відтворення наукових кадрів, в тому числі і за рахунок бюджетних коштів, оберемо вхідні параметри, які характеризують використані ресурси та вихідні параметри, які характеризують результати відтворення. У якості ресурсів оберемо: 1) загальну кількість студентів у ЗВО (відображує обсяг фінансових ресурсів); 2) площі, в тому числі учбові та учбово-допоміжні (обсяг матеріальних ресурсів); 3) кількість кандидатів та докторів наук (кадрові ресурси). Введемо

наступні позначення вхідних параметрів моделі: 1) x_{1k} – кількість студентів у ЗВО на початок 2018/2019 навчального року, осіб; 2) x_{2k} – викладацький склад ЗВО

на початок 2018/2019 навчального року, осіб; 3) x_{3k} – кількість кандидатів, докторів наук серед викладацького складу ЗВО на початок 2018/2019 навчального року,

осіб; 4) x_{4k} – площа будівель, м²; 5) x_{5k} – площа учбово-лабораторних будинків, м². У якості вихідних параметрів моделі оберемо показники, що характеризують науковий потенціал ЗВО, створений, у тому числі, і за рахунок бюджетних коштів.

Вихідні параметри: 1) y_{1k} – кількість аспірантів, докторантів на 1 січня 2019 р., осіб;

2) y_{2k} – кількість осіб, які закінчили аспірантуру, докторантуру із захистом дисертації; 3) y_{3k} – кількість осіб, які закінчили аспірантуру, докторантуру у 2018 році та навчалися за рахунок державного бюджету. В табл. 1 наведені значення вхідних параметрів моделі за 2018 рік. У табл. 2 наведені значення вихідних параметрів моделі за 2018 рік.

Таблиця 1

Вхідні параметри моделі за 2018 рік

№	Регіони	Вхідні параметри				
		Кількість студентів у ЗВО на початок 2018/2019 навчального року, осіб	Викладацький склад ЗВО на початок 2018/2019 навчального року, осіб	Кількість кандидатів, докторів наук у ЗВО на початок 2018/2019 навчального року, осіб	Площа будівель ЗВО, м ²	Площа учбово-лабораторних будинків ЗВО, м ²
1.	Вінницький	35401	3277	2192	482928	306032

2.	Волинський	18134	1604	1136	234976	163101
3.	Дніпропетровський	92588	8763	4882	2080256	1272210
4.	Донецький	24901	2577	1342	543078	374903
5.	Житомирський	20210	1501	985	246531	145232
6.	Закарпатський	20990	2361	1331	199520	140692
...
20.	Херсонський	20062	1666	991	354094	248607
21.	Хмельницький	26995	2428	1546	467278	285049
22.	Черкаський	32169	2888	1643	421095	266567
23.	Чернівецький	21177	2150	1522	204478	95400
24.	Чернігівський	15482	1152	819	199920	113285
25.	м. Київ	343616	33171	18905	4908667	2918673

Джерело: Державне управління статистики України [2]

Таблиця 2

Вихідні параметри моделі за 2018 рік

№	Регіони	Вихідні параметри		
		Кількість аспірантів, докторантів на 1 січня 2019 р., осіб	Кількість осіб, які закінчили аспірантуру, докторантуру із захистом дисертації	Кількість осіб, які закінчили аспірантуру, докторантуру у 2018 році та навчалися за рахунок державного бюджету
1.	Вінницький	584	20	123
2.	Волинський	251	11	86
3.	Дніпропетровський	1280	17	272
4.	Донецький	283	9	65
5.	Житомирський	227	11	60
6.	Закарпатський	535	4	88
...
20.	Херсонський	352	7	86
21.	Хмельницький	431	30	54
22.	Черкаський	348	8	98
23.	Чернівецький	217	5	56
24.	Чернігівський	235	3	55
25.	м. Київ	8261	272	2033

Джерело: Державне управління статистики України [2]

Таким чином, кількість досліджуваних об'єктів $K = 25$, кількість вхідних параметрів $m = 5$, вихідних – $n = 3$. Умова (6) виконується.

Оскільки скорочення учбових площ та викладацького складу, який формується протягом тривалого часу, не є доцільним, – у розрахунках використовувалися моделі CRS, VRS, що орієнтовані на вихід.

У табл. 3 наведені розраховані за моделями CRS, VRS -output оцінки технічної, чистої технічної та масштабної ефективності відтворення наукових кадрів регіонів України в 2018 році та ранги регіонів за чистою технічною ефективністю.

Таблиця 3

Оцінка технічної (TE), чистої технічної (PTE), масштабної (SE) ефективності відтворення наукових кадрів регіонів України в 2018 році, ранги регіонів за рівнем чистої технічної ефективності

№	Регіони	TE(CRS)	PTE(VRS)	SE=TE/PTE	Ранг
1	Вінницький	0,740	0,779	0,950	8
2	Волинський	0,883	1,000	0,883	1
3	Дніпропетровський	0,586	0,594	0,988	13
4	Донецький	0,481	0,560	0,860	14
5	Житомирський	0,784	0,880	0,891	4
6	Закарпатський	1,000	1,000	1,000	1
7	Запорізький	0,869	0,876	0,991	5
8	Івано-Франківський	0,791	0,868	0,911	6
9	Київський	1,000	1,000	1,000	1
10	Кіровоградський	0,886	1,000	0,886	1
11	Луганський	1,000	1,000	1,000	1
12	Львівський	0,794	0,797	0,996	7
13	Миколаївський	0,567	0,664	0,854	10
14	Одеський	0,712	0,712	1,000	9
15	Полтавський	0,657	0,657	1,000	11
16	Рівненський	0,519	0,556	0,934	15
17	Сумський	1,000	1,000	1,000	1
18	Тернопільський	0,909	0,960	0,947	2
19	Харківський	0,916	0,948	0,967	3
20	Херсонський	0,847	1,000	0,847	1
21	Хмельницький	1,000	1,000	1,000	1
22	Черкаський	0,561	0,632	0,889	12
23	Чернівецький	0,843	1,000	0,843	1
24	Чернігівський	0,813	1,000	0,813	1
25	м. Київ	1,000	1,000	1,000	1
Кількість ефективних		6	11	6	
Відсоток ефективних		24,00	44,00	24,00	
Мінімальна ефективність		0,481	0,556	0,813	
Середня ефективність		0,806	0,859	0,938	

Джерело: власні розрахунки

За результатами розрахунків, у 2018 році ЗВО Закарпатського, Київського, Луганського, Сумського, Хмельницького регіонів та м. Київ мали максимальне значення технічної, чистої технічної, масштабної ефективності, тобто працювали на максимально можливих рівнях продуктивності.

Мінімальну технічну ефективність (0,481) мали ЗВО Донецького регіону, максимальну (1) – Закарпатського, Київського, Луганського, Сумського, Хмельницького регіонів та м. Київ. Відсоток ефективних регіонів за моделлю CRS-output у 2018 році складав 24%. Середня технічна ефективність складала 0,806. Розраховане значення середньої технічної ефективності означає, що для досягнення максимальної ефективності ЗВО в середньому достатньо збільшити обсяг вихідних величин на 19% при тому ж обсязі вхідних величин.

Мінімальну чисту технічну ефективність (0,556) мали ЗВО Рівненського регіону, максимальну (1) – Волинського, Закарпатського, Київського, Кіровоградського, Луганського, Сумського, Херсонського, Хмельницького, Чернівецького, Чернігівського регіонів та м. Київ. Відсоток ефективних регіонів за моделлю VRS-output був значно вище, ніж за моделлю CRS-output та складав 44%. Середня чиста технічна ефективність складала 0,859.

Мінімальну масштабну ефективність (0,813) мали ЗВО Чернігівського регіону. Максимальну (1) – ЗВО Закарпатського, Київського, Луганського, Одеського, Полтавського, Сумського, Хмельницького та м. Київ. Середня масштабна ефективність складала 0,938. Порівнявши внесок величин PTE та SE у величину TE , робимо висновок, що в 2018 році джерелом технічної неефективності ЗВО Волинського, Кіровоградського, Херсонського, Чернівецького, Чернігівського регіонів був неоптимальний масштаб їх діяльності. Джерелом технічної неефективності ЗВО Одеського, Полтавського регіонів була неефективна робота менеджерів з управління освітнім процесом. Головним джерелом технічної неефективності ЗВО Вінницького, Дніпропетровського, Запорізького, Івано-Франківського, Львівського, Миколаївського, Рівненського, Харківського, Черкаського регіонів була неефективна робота менеджерів з управління освітнім процесом. У меншій мірі технічна неефективність ЗВО вказаних регіонів була результатом неоптимального масштабу діяльності. Головним джерелом технічної неефективності ЗВО Тернопільського регіону була неефективна робота менеджерів з управління освітнім процесом. В меншій мірі – неоптимальним масштабом. У табл. 4 наведено групування регіонів за характером віддачі від масштабу.

Таблиця 4

Групування регіонів за характером віддачі від масштабу

№	Група регіонів	Зона	Кількість
1.	Закарпатський, Київський, Луганський, Сумський, Хмельницький, м. Київ	CRS	6
2.	Вінницький, Волинський, Донецький, Житомирський, Запорізький, Івано-Франківський, Кіровоградський, Львівський, Миколаївський, Одеський, Полтавський, Рівненський, Тернопільський, Херсонський, Черкаський, Чернівецький, Чернігівський	IRS	17
3.	Дніпропетровський, Харківський	DRS	2

Джерело: власні розрахунки

Перша група регіонів має постійний ефект від масштабу. Друга група регіонів має зростаючу віддачу від масштабу, тобто ці регіони знаходяться на інтенсивній ділянці розвитку – зоні IRS. У ЗВО цих регіонів вигідно інвестувати. Третя група регіонів має спадну віддачу від масштабу, тобто ЗВО цих регіонів знаходяться на екстенсивній ділянці розвитку – зоні DRS.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Результати досліджень свідчать про наявність потенціалу поліпшення ефективності відтворення наукових кадрів України.

Метод DEA виявився ефективним щодо оцінки та аналізу ефективності відтворення наукових кадрів закладів вищої освіти України та може бути рекомендований, як доповнення до традиційних методів аналізу ефективності науково - освітньої діяльності.

У наступному дослідженні планується оцінити та проаналізувати відносну ефективність роботи професорсько-викладацького складу ЗВО регіонів України.

1. Бюджет України 2019 : статистичний збірник. Київ : відділ статистики державних фінансів Департаменту державного бюджету Міністерства фінансів України, 2020. 298 с.; 2. Вища освіта в Україні у 2018 році : статистична інформація. Київ : Державна служба статистики України, 2019. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/>; 3. *Emrouznejad A., Yang G. L.* A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA : 1978–2016. *Journal of Socio-Economic Planning Science*. 2018. Vol. 61, P. 4–8; 4. *Нечаєва І. А., Проскуркіна Д. С.* Метод аналізу середовища функціонування для оцінки ефективності роботи суб'єкта, який ухвалює рішення, та його переваги. *Економічний аналіз : зб. наук. праць*. 2013. Том 14. № 3, С. 162–167; 5. *Шендер А.Р.* Оцінювання регіональних ринків освітніх послуг у сфері вищої освіти в умовах активного впливу зовнішнього середовища. *Регіональна економіка*. 2013. №3, С. 199–210; 6. *Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E.* Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 1978. Vol. 2. №6, P. 429 – 444; 7. *Кривоножко В.Е., Лычев А.В.* Анализ деятельности сложных социально-экономических систем. М. : Издательский отдел факультета ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. 208 с.; 8. *Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W.* Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management science*. 1984. Vol. 30. № 9, P. 1078–1092.

1. Biudzhety Ukrainy 2019 : Statistical zbirnyk. Ky`yiv : viddil statystyky derzhavnykh finansiv Departamentu derzhavnoho biudzhetu Ministerstva finansiv Ukrainy. 2020. 298 p.; 2. Higher education in Ukraine in 2018 : Statistical Information [online]. – Ky`yiv : Derzhavna sluzhba staty`sty`ky` Ukrainy`, 2019. Available from : <http://www.ukrstat.gov.ua/>. (in Ukrainian); 3. *Emrouznejad, A., Yang, G. L.* A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA : 1978–2016. *Journal of Socio-Economic Planning Science*. 2018. Vol. 61. P. 4–8. (in English); 4. *Nechayeva I. A., Proskurkina D.S.* The method of analysis of the functioning environment for evaluation the performance of the decision maker and its benefits. *Ekonomichny`j analiz : zbirny`k nauk. pracz`*. 2013. Vol. 14. № 3. P. 162–167. (in Ukrainian); 5. *Shender A.R.* Evaluation of regional markets of educational services in higher education in active external environment. *Regional`na ekonomika*. 2013. №3. P. 199–210. (in Ukrainian); 6. *Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E.* Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 1978. Vol. 2. №6. P. 429–444. (in English); 7. *Kry`vonozhko V.E., Lychev A.V.* Analysis of the activities of complex socio-economic systems. Moskva : Y`zdatel`sky`j otdel fakul`teta VMy`K MGU y`m. M.V. Lomonosova, 2010. 208 p. (in Russian); 8. *Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W.* Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management science*. 1984. Vol. 30. № 9. P. 1078–1092. (in English)