

DOI: <https://doi.org/10.32689/2523-4536/69-14>  
УДК 519.67: 339.727.22

**Сливка О. А.**

кандидат економічних наук, доцент,  
кафедра управління персоналом та економіки праці,  
Міжрегіональна академія управління персоналом  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8585-3333>

**Дзюбановська Н. В.**

доктор економічних наук, доцент,  
кафедра прикладної математики,  
Західноукраїнський національний університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8441-5216>

**Маслій В. В.**

кандидат економічних наук, доцент,  
кафедра прикладної математики,  
Західноукраїнський національний університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9672-9669>

**Slyvka Oksana**

PhD in Economics, Associate Professor,  
Department of Personnel Management and Labor Economics,  
Interregional Academy of Personnel Management

**Dziubanovska Nataliia**

Dr. Sc. (Economics), Associate Professor,  
Department of Applied Mathematics,  
West Ukrainian National University

**Maslii Vadym**

PhD in Economics, Associate Professor,  
Department of Applied Mathematics,  
West Ukrainian National University

## ЕМПІРИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ КОНВЕРГЕНЦІЇ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА ОБСЯГАМИ ЗАЛУЧЕНИХ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ

## EMPIRICAL APPROACHES TO ASSESSING THE CONVERGENCE OF REGIONS IN UKRAINE BASED ON THE VOLUMES OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS ATTRACTED

*Проведено оцінку наявності ефектів конвергенції регіонів України за обсягами залучених прямих іноземних інвестицій протягом 2005–2019 рр. Явище  $\beta$ -конвергенції досліджено на основі регресійної моделі Барро. Оцінку конвергенції розвитку регіонів України за обсягами залучених ПІІ здійснено на основі панельних даних. Розраховано швидкість конвергенції та час подолання половини відстані до зближення регіонів України за обсягами залучених прямих іноземних інвестицій. Аналітично оцінено явище  $\sigma$ -конвергенції на основі числових характеристик рядів статистичних даних обсягів прямих інвестицій в економіці України по регіонах, зокрема коефіцієнта варіації. Досліджено та графічно зображено зміну коефіцієнта варіації в динаміці для обсягів залучених прямих іноземних інвестицій в регіони України протягом 2005–2019 рр.*

**Ключові слова:** *варіація, дисперсія, конвергенція, прями іноземні інвестиції, регресія.*

*The current stage of development in the country's economic and social sphere is characterized by the presence of a complex of regional problems, the resolution of which is of interest not only to government authorities at various levels, but also to scientists and researchers. As a result, a significant number of programs, tools, and measures are being developed at the national and regional levels to effectively manage the socio-economic development of territories. One of the tasks of management is the systematic identification and elimination of problematic aspects, taking into account various disparities, as these disparities intensify the uncertainty and variability of the economic environment. Foreign direct investments play an important role in the formation and development of any country's*

*economy. The financial globalization of the domestic economy and the need to attract significant amounts of capital in the post-conflict period necessitate a more detailed study of the patterns of foreign investment, including the distribution of foreign direct investments at the territorial level. The process of foreign investment is characterized by unevenness and disproportionality of its constituent elements, resulting in an asymmetric distribution of investments among economic entities, leading to a significant number of imbalances. The theoretical and methodological basis of the study has been formed by the fundamental works of leading domestic scholars on the evaluation of disparities in regional development. In the process of addressing the set tasks, economic-statistical methods were used for constructing regression equations, methods for calculating analytical indicators of dynamic series to generalize estimates of the rate of dynamics, and graphical methods for visualizing the obtained results. Regression analysis by Barro and the coefficient of variation, as a comprehensive measure of homogeneity of the studied population, were used to assess the level of convergence of regions in terms of the volumes of foreign direct investment attracted. The results indicate the existence of slight  $\beta$ -convergence, which indicates the inefficiency of both state and regional strategies for attracting foreign direct investments. It is argued that there is a need to implement the experience of world and European countries in the context of equalizing regional disparities in the process of attracting foreign capital.*

**Keywords:** variation, variance, convergence, foreign direct investments, regression.

**Постановка проблеми.** Ідентифікація, дослідження та оцінювання регіональних диспропорцій має важливе значення в роботі регіональної політики кожної держави, адже їх наявність у процесі функціонування соціально-економічної системи справляє негативний вплив на динаміку розвитку, а також створює перешкоди для її ефективної та своєчасної структурної трансформації [1]. На функціонування та розвиток національної економіки неабиякий вплив має збалансованість її розвитку як єдиного цілого, тобто кожна адміністративно-територіальна одиниця країни повинна бути органічно пов'язана з іншою для досягнення пропорційності структури суспільного виробництва.

Беручи до уваги те, що протягом останніх років економіка України перебуває у кризовому стані, актуальним залишається питання зміцнення територіальної цілісності країни, хоча б шляхом наближення рівнів розвитку регіонів для зменшення розриву між економічно сильними та слаборозвиненими регіонами.

Враховуючи, що однією із передумов швидкого відновлення національної економіки є залучення іноземних інвестицій, при здійсненні дослідження за основу було обрано їх обсяги в розрізі регіонів України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням дослідження та оцінювання конвергентного розвитку регіонів України присвячено багато робіт вітчизняних вчених, зокрема Л. Бенювська та Л. Павлова висвітлили методичні підходи до оцінки конвергентного розвитку регіонів за показником основний капітал підприємств [2], А. Вдовічен та А. Круглянко визначили ключові перешкоди та проблеми диференціації регіонів у країнах-членах ЄС та в Україні [3], Н. Дзюбановська дала оцінку конвергенції країн ЄС та регіонів України за показниками їх експорту та імпорту [4; 5], Т. Клебанова та ін. запропонували розраховувати коефіцієнт

диспропорцій [6], Н. Ковтун проаналізувала можливість застосування статистичних методів для оцінки концентрації внутрішніх інвестицій [7], Г. Мережко та М. Ткачук здійснили оцінку нерівномірності розподілу прямих іноземних інвестицій між регіонами за допомогою коефіцієнтів концентрації та локалізації [8], Ж. Науменко розробила власну методику оцінки рівня диспропорційності розвитку регіонів за трьома напрямками: економічним, соціальним та екологічним [9]. Наявність значної кількості наукових розвідок в цьому напрямку свідчить про перманентний інтерес дослідників до даної проблематики. Нестабільність економічної та політичної ситуації в Україні протягом останніх десяти років спричинює необхідність оцінки конвергентного розвитку регіонів, який відбувається в умовах порушення територіальної цілісності та сучасних глобалізаційних і геополітичних викликів.

**Мета статті** полягає в оцінюванні конвергенції розвитку регіонів України за обсягами залучених прямих іноземних інвестицій для визначення ефективності зменшення розриву між економічно сильними та слаборозвиненими регіонами.

**Виклад основного матеріалу.** Основним завданням при оцінюванні рівнів розвитку регіонів країни є дослідження наявних конвергентно-дивергентних зв'язків між ними [10], тобто встановлення наявності або відсутності процесу зближення в часі рівня розвитку регіонів. Оскільки в сучасних дослідженнях регіоналістів при аналізі даних процесів найпоширенішими є моделі  $\beta$ -конвергенції і  $\sigma$ -конвергенції, тому оцінюючи розвиток регіонів України за обсягами залучених прямих іноземних інвестицій (далі – ПІ), дослідимо саме ці два індикатори.

Для перевірки конвергенції регіонів України за показниками залучених ПІ, використаємо економетричний підхід, який описала та застосувала Н. Дзюбановська при оцінці

конвергенції рівня міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу [4].

Для розрахунків використовувалися статистичні дані Державної служби статистики України [11] протягом 2005–2019 рр. (в аналізі не брали участь дані про тимчасово окуповані території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції, у зв'язку із їх відсутністю). Часовий проміжок для аналізу вибраний у зв'язку із тим, що до 2019 року включно дані щодо прямих іноземних інвестицій збиралися та узагальнювалися Державною службою статистики України, а починаючи з 2020 року такі статистичні спостереження, відповідно до міжнародної методології здійснює Національний банк України. Інформацію щодо ПІІ отримують шляхом проведення державного статистичного спостереження (далі – ДСС). Його метою є формування статистичної інформації про іноземні інвестиції в Україну, інвестиції резидентів за кордон та про взаємозв'язки в рамках відносин іноземного інвестування для забезпечення інформаційних потреб Національного банку України зі складання показників прямих інвестицій в Україну / з України, платіжного балансу, визначення міжнародної інвестиційної позиції країни [12].

Оцінку конвергенції розвитку регіонів України за обсягами залучених ПІІ здійснено на основі панельних даних. Панельні дані, як зазначає А. Єріна: «... є результатом спостереження об'єктів однієї сукупності протягом певного періоду часу. Масиви панельних даних поєднують у собі як просторові вибірки, так і дані часових рядів, тобто в панельних даних для кожного моменту часу маємо просторову вибірку (*cross-sectional date*) і для кожного об'єкта вибіркової сукупності – часовий ряд (*time-series date*). Комбінація крос-секційних та часових рядів, розширює інформаційну базу та дозволяє моделювати процеси, що відбуваються в складних за структурою сукупностях з різними тенденціями розвитку окремих об'єктів» [13; 8]. Панель даних є незбалансованою, оскільки з 2014 р. відсутні дані по АР Крим, а інформація, по Донецькій та Луганській областях надається без урахування частини зони проведення антитерористичної операції.

Застосування класичного методу, запропонованого Барро та Sala-i-Martin [14; 15], названого «регресією Барро», для підтвердження гіпотези про наявність  $\beta$ -конвергенції, передбачає, що слабо розвинені регіони країни демонструють більш високі темпи економічного зростання, ніж сильніше розвинені,

внаслідок чого у довгостроковій перспективі відбувається зближення рівнів економічного розвитку регіонів [16].

Для емпіричної перевірки гіпотези про наявність  $\beta$ -конвергенції необхідно отримати рівняння Барро [14] для обсягів залучених ПІІ в розрізі регіонів України. В загальному вигляді регресія Барро має наступний вигляд:

$$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{y_{Ti}}{y_{0i}} \right) = \alpha + \beta \ln y_{0i} + \varepsilon, \quad (1)$$

де  $y_{0i}$  та  $y_{Ti}$  – обсяги залучених ПІІ в початковий та кінцевий моменти часу відповідно;  $\alpha$  – вільний член;  $\beta$  – коефіцієнт регресії;  $\varepsilon$  – випадкова похибка.

Побудуємо графік кореляції на основі даних про обсяги ПІІ за 2005 р. і середньорічних темпів зростання протягом 2005–2019 рр. (рис. 1) за допомогою програмного продукту STATISTICA 10.

Із рис. 1 бачимо, що різниця в обсягах залучених ПІІ між економічно сильними та слабозвиненими регіонами України за досліджуваний період дещо скоротилася. Проте, графічне зображення зв'язку в кореляційному полі не дає можливості стверджувати про наявність  $\beta$ -конвергенції. Адаже зменшення асиметрій регіонального розвитку може бути зумовлене погіршенням показників у високорозвинених регіонах з наближенням до показників слабозвинених. А таке вирівнювання не є позитивним для розвитку країни в цілому. Для отримання більш ґрунтовних висновків детально проаналізуємо одержане регресійне рівняння. Для підтвердження  $\beta$ -конвергенції необхідною умовою є від'ємність коефіцієнта регресії, якщо його значення додатне – спостерігається дивергенція [4]. Отже, отримане рівняння Барро має наступний вигляд:

$$\frac{1}{15} \ln \left( \frac{y_{Ti}}{y_{0i}} \right) = 0,0674 - 0,0032 \cdot \ln y_{0i} + \varepsilon. \quad (2)$$

Отриманий  $\beta$ -коефіцієнт дорівнює -0,0032, його значення від'ємне і ми можемо прийняти гіпотезу про наявність  $\beta$ -конвергенції, тобто протягом досліджуваного періоду скорочення міжрегіональних диспропорцій в залученні ПІІ відбувалося внаслідок зростання обсягів їх залучення менш розвиненими територіями і наближенням їх до показників високорозвинених.

Процес конвергенції характеризується також швидкістю і часом подолання половини відстані, що обчислюються за допомогою формул [4]:

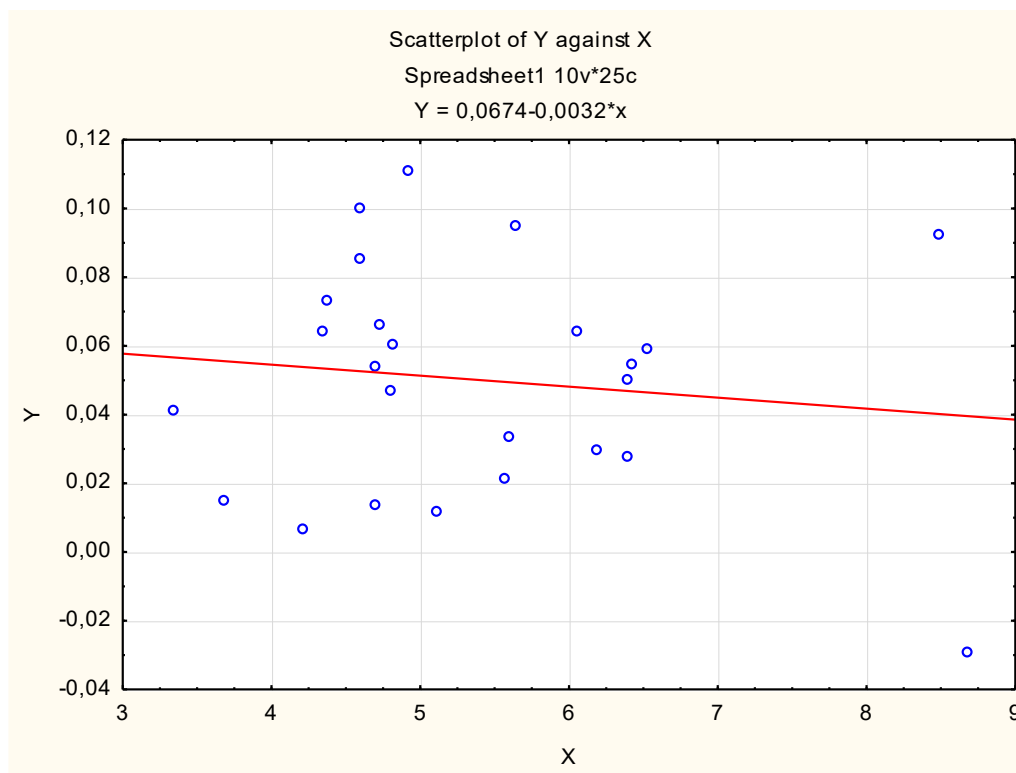


Рис. 1. Поле кореляції

$$b = -\frac{\ln(1+\beta T)}{T}, \quad (3)$$

де  $b$  – швидкість конвергенції, має знак протилежний до коефіцієнта конвергенції і показує у скільки разів скорочується розрив між розвитком регіонів за певний період часу:

$$\tau = \frac{\ln 2}{\ln(1+b)}, \quad (4)$$

де  $\tau$  – час подолання половини відстані під час зближення рівнів регіонів.

Використовуючи раніше обчислений коефіцієнт регресії Барро ( $\beta = -0,0032$ ) та формулу (3), обчислюємо швидкість конвергенції  $b = 0,0033$ . Як бачимо, хоча для регіонів України і наявна  $\beta$ -конвергенція за обсягами залучення ПІІ, проте вона характеризується надзвичайно малою швидкістю, тобто спостерігаємо незначне скорочення розриву між розвитком регіонів за останні 15 років.

Щодо часу подолання половини відстані до зближення рівнів регіонів за показником залучення ПІІ, за формулою (4) розраховуємо  $\tau = 212$ , тобто дуже великий проміжок часу відділяє регіональну економіку від її збалансованого розвитку.

Таким чином, оцінивши лише  $\beta$ -конвергенцію розвитку регіонів нашої держави, вже можна констатувати про недосконалість

механізму коригування соціально-економічних розривів [10] між рівнями розвитку регіонів.

Проте, окрім  $\beta$ -конвергенції ще одним індикатором зближення рівнів розвитку соціально-економічних систем є  $\sigma$ -конвергенція. Для оцінки рівня  $\sigma$ -конвергенції, використаємо низку статистичних параметрів, які характеризують досліджувану панель даних: аналітично розрахуємо середнє значення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації. Використаємо ті ж статистичні дані обсягів залучених ПІІ в економіку регіонів України протягом 2005–2019 рр. [11].

Розрахунок вищезазначених статистичних параметрів було здійснено за допомогою програмного продукту STATISTICA 10 (табл. 1).

Для встановлення наявності  $\sigma$ -конвергенції проаналізуємо зміну коефіцієнта варіації в динаміці за допомогою графічного методу (рис. 2).

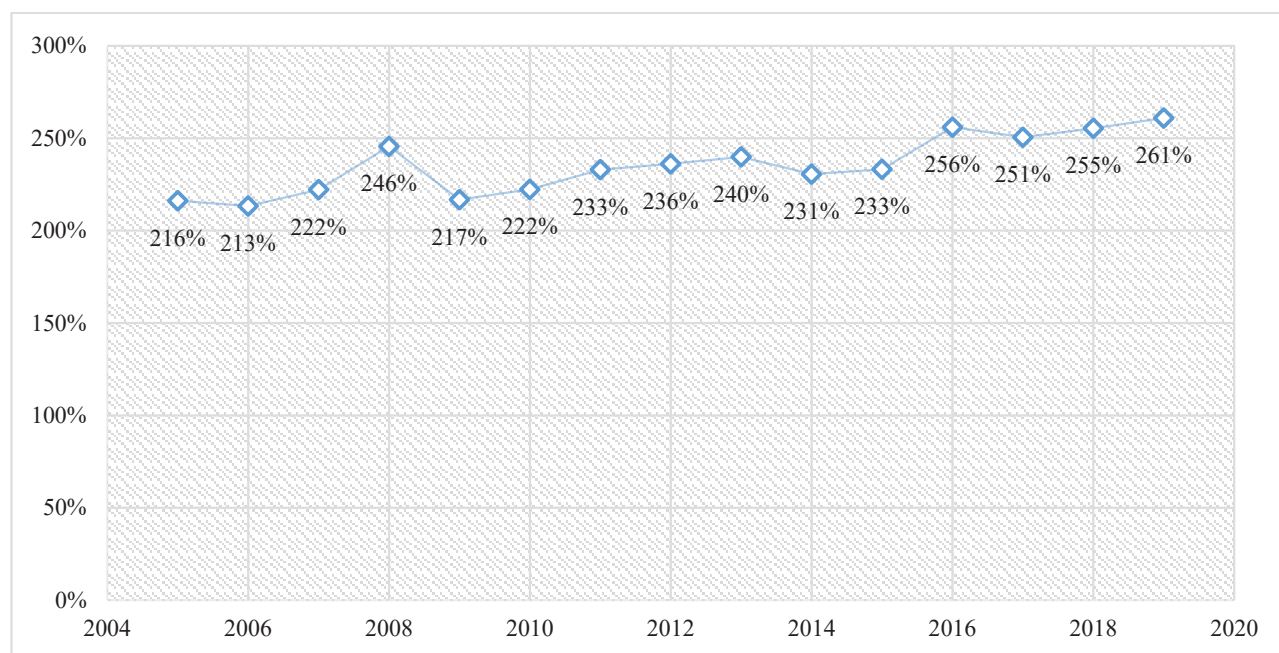
На основі коефіцієнта варіації можна прослідкувати варіацію обсягів залучених ПІІ в регіони України. На рис. 2 чітко видно, що коефіцієнт варіації в динаміці зростає протягом досліджуваного періоду, що свідчить про відсутність  $\sigma$ -конвергенції регіонів України за обсягами ПІІ.

**Висновки.** На основі проведеного дослідження конвергентно-дивергентних зв'язків між регіонами нашої держави за показником

Таблиця 1

**Числові характеристики обсягів залучених прямих іноземних інвестицій  
в економіку регіонів України протягом –2019 рр.**

| Рік  | Середнє значення | Дисперсія   | Середнє квадратичне відхилення | Коефіцієнт варіації |
|------|------------------|-------------|--------------------------------|---------------------|
| 2005 | 651,66           | 1984288,63  | 1408,65                        | 216%                |
| 2006 | 834,31           | 3167789,55  | 1779,83                        | 213%                |
| 2007 | 1144,92          | 6469609,74  | 2543,54                        | 222%                |
| 2008 | 1392,25          | 11692190,60 | 3419,38                        | 246%                |
| 2009 | 1559,72          | 11431259,55 | 3381,01                        | 217%                |
| 2010 | 1814,79          | 16279424,74 | 4034,78                        | 222%                |
| 2011 | 1927,90          | 20174021,32 | 4491,55                        | 233%                |
| 2012 | 2068,20          | 23853493,96 | 4884,00                        | 236%                |
| 2013 | 2148,16          | 26557020,45 | 5153,35                        | 240%                |
| 2014 | 1534,27          | 12518933,04 | 3538,21                        | 231%                |
| 2015 | 1284,91          | 8977678,32  | 2996,28                        | 233%                |
| 2016 | 1249,21          | 10227042,02 | 3197,97                        | 256%                |
| 2017 | 1264,25          | 10033986,08 | 3167,65                        | 251%                |
| 2018 | 1316,20          | 11298321,98 | 3361,30                        | 255%                |
| 2019 | 1432,38          | 13972257,48 | 3737,95                        | 261%                |



**Рис. 2.  $\sigma$ -конвергенція відносно обсягів залучених ПІІ в економіку регіонів України**

обсягу залучення ПІІ приходимо до висновку, що наявний незначний наздоганяючий ефект між слабше і сильніше розвиненими регіонами України. Тобто сильнорозвинені регіони дещо сповільнюють темпи залучення іноземних інвестицій, а слабнорозвинені – прискорюють, в наслідок чого в довгостроковій перспективі відбувається зближення

рівнів розвитку регіонів. Однак, оцінюючи швидкість конвергенції та час подолання половини відстані під час зближення рівнів регіонів, приходимо до висновку, що міжрегіональні конвергентні зв'язки є надзвичайно слабкими.

При оцінці  $\sigma$ -конвергенції рівнів залучення ПІІ, ми отримали протилежні висновки.

Під час дослідження було встановлено, що значення коефіцієнта варіації в динаміці зростає, що свідчить про наявність явища дивергенції між регіонами України.

З огляду подій, що відбуваються в нашій країні та підсумовуючи результати нашого дослідження, можемо стверджувати, що наявний розподіл прямих іноземних інвестицій в розрізі регіонів, який сформувався на даний

час, не є оптимальним для досягнення швидкого відновлення економіки кожного регіону та національного господарства України в цілому. Необхідне впровадження нових елементів в стратегію залучення ПІІ як на рівні країни, так і на регіональному рівні із імплементацією передового досвіду європейських країн в контексті згладжування міжрегіональних диспропорцій.

#### Список використаних джерел:

1. Яремчук Р. Є. Ефективність реалізації державної регіональної політики в контексті проблематики територіальних диспропорцій. *Регіональна економіка*. 2021. № 2. С. 61–71.
2. Бенювська Л. Я., Павлова Л. О. Методичні підходи до оцінки конвергентного розвитку регіонів. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2013. № 2. С. 146–155.
3. Вдовичен А. А., Кругляк А. В. Диспропорційність розвитку регіонів: європейський досвід та його застосування в Україні. *Актуальні проблеми економіки*. 2015. № 1(163). С. 220–231.
4. Дзюбановська Н. В. Економетричний підхід до дослідження конвергенції рівня міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2016. № 10(1). С. 107–112.
5. Дзюбановська Н. В., Гураль І. В. Оцінка  $\beta$ - та  $\sigma$ -конвергенції розвитку регіонів України за показниками зовнішньої торгівлі. *Інтелект XXI*. 2018. № 6. С. 53–57.
6. Клебанова Т. С., Гурьянова Л. С., Трунова Т. Н., Смирнова А. Ю. Оцінка та аналіз нерівномірності розвитку регіонів України. *Актуальні проблеми економіки*. 2009. № 8. С. 62–168.
7. Ковтун Н. В. Статистичні методи оцінки концентрації інвестицій. *Статистика України*. 2004. № 4. С. 54–57.
8. Мережко Г.М., Ткачук М.Є. Статистичний аналіз прямих іноземних інвестицій в Україні. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 8. С. 1213–1215.
9. Науменко Ж. Г. Методика оцінки міжрегіонального диспропорційного розвитку. *Економіка: реалії часу*. 2015. № 4 (20). С. 33–40.
10. Вахович І. М., Ропотан І. В. *Регіональна конвергенція фінансового забезпечення сталого розвитку України*: монографія. Луцьк : Волиньполіграфтм, 2014. 220 с.
11. Державна служба статистики України: офіційний сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
12. Методологічні положення з організації державного статистичного спостереження щодо інвестицій зовнішньоекономічної діяльності. Київ, 2020. 16 с. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/norm\\_doc/2020/117/117\\_2020.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/norm_doc/2020/117/117_2020.pdf) (дата звернення: 20.04.2023).
13. Єріна А. М., Українець М. П. Застосування регресійних моделей на панельних даних у регіональному аналізі водопостачання. *Статистика України*. 2018. № 3. С. 6–14.
14. Barro R. J., Sala-i-Martin X. Convergence across States and Regions. *Brookings Papers on Economic Activity*. 1991. No. 1. P. 107–158. DOI: <https://doi.org/10.237/2534639>.
15. Barro R. J., Sala-i-Martin X. (1995). *Economic Growth*. McGraw-Hill, New York. 539 p.
16. Minh N. K., Khanh P. V. (2014). Expanded Barro Regression in Studying Convergence Problem. *American Journal of Operations Research*. No. 4. P. 301–310. DOI: <https://doi.org/10.4236/ajor.2014.45029>.

#### References:

1. Jaremchuk R. Je. (2021) Efektyvnost' realizacii derzhavnoji regional'noji polityky v konteksti problematyky terytorijnykh dysproporcij [The effectiveness of the implementation of state regional policy in the context of the issue of territorial disparities]. *Regional'na ekonomika*. No. 2, pp. 61–71.
2. Benovs'ka L. Ja., Pavlova L. O. (2013) Metodychni pidkhody do ocinky konverghentnogo rozvytku rehioniv [Methodical approaches to assessing the convergent development of regions]. *Social'no-ekonomichni problemy suchasnogo periodu Ukrajinu*. No. 2, pp. 146–155.
3. Vdovichen A. A., Krugljanko A. V. (2015) Dysproporcijnist' rozvytku rehioniv: jevropejs'kyj dosvid ta joho zastosuvannja v Ukrajinu [Disproportionality of regional development: European experience and its application in Ukraine]. *Aktual'ni problemy ekonomiky*. No. 1(163), pp. 220–231.
4. Dzubanovs'ka N. V. (2016) Ekonometrychnyj pidkhid do doslidzhennja konverghenciji rivnja mizhnarodnoji torghivli krajin Jevropejs'kogho Sojuzu [An econometric approach to the study of the convergence of the level of international trade of the countries of the European Union]. *Naukovyj visnyk Uzhgorodskogo nacional'nogho universytetu. Serija: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove goshpodarstvo*. No. 10(1), pp. 107–112.

5. Dzubanovs'ka N. V., Ghuralj I. V. (2018) Ocinka  $\beta$ - ta  $\sigma$ -konverghenciji rozvytku rehioniv Ukrajinu za pokaznykamy zovnishnjoji torghivli [Assessment of  $\beta$ - and  $\sigma$ -convergence of the development of the regions of Ukraine according to indicators of foreign trade]. *Intelekt XXI*. No. 6, pp. 53–57.
6. Klebanova T. S., Ghurjjanova L. S., Trunova T. N., Smyrnova A. Ju. (2009) Ocinka ta analiz nerivnomirnosti rozvytku rehioniv Ukrajinu [Evaluation and analysis of uneven development of regions of Ukraine]. *Aktualjni problemy ekonomiky*. No. 8, pp. 162–168.
7. Kovtun N. V. (2004) Statystychni metody ocinky koncentraciji investycij [Statistical methods of investment concentration assessment]. *Statystyka Ukrajinu*. No. 4, pp. 54–57.
8. Merezhko Gh. M., Tkachuk M. Je. (2015) Statystychnyj analiz prjamykh inozemnykh investycij v Ukrajinu [Statistical analysis of direct foreign investments in Ukraine]. *Ghlobaljni ta nacionaljni problemy ekonomiky*. No. 8, pp. 1213–1215.
9. Naumenko Zh. Gh. (2015) Metodyka ocinky mizhrehionaljnogho dysproporcijnogho rozvytku [Methodology for assessing interregional disproportional development]. *Ekonomika: realiji chasu*. No. 4 (20), pp. 33–40.
10. Vakhovych I. M., Ropotan I. V. (2014) *Rehionaljna konverghencija finansovogho zabezpechenja stalogho rozvytku Ukrajinu* [Regional convergence of financial support for sustainable development of Ukraine]: monoghrafija. Lucjk: Volynjpolighraftm. 220 p.
11. State Statistics Service of Ukraine. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
12. Metodologichni polozhennja z orghanizaciji derzhavnogho statystychnogho sposterezhenja shhodo investycij zovnishnjoekonomichnoji dijalnosti. (2020) Kyiv. 16 p. Available at: [http://www.ukrstat.gov.ua/norm\\_doc/2020/117/117\\_2020.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/norm_doc/2020/117/117_2020.pdf) (accessed 20.04.2023).
13. Jerina A. M., Ukrajinecj M. P. (2018) Zastosuvannja rehresijnykh modelej na panelnykh danykh u rehionaljnomu analizi vodopostachannja [Application of regression models on panel data in regional water supply analysis]. *Statystyka Ukrajinu*. No. 3, pp. 6–14.
14. Barro, R. J., Sala-i-Martin, X. (1991) Convergence across States and Regions. *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, pp. 107–158. DOI: <https://doi.org/10.237/2534639>.
15. Barro, R. J., Sala-i-Martin, X. (1995) *Economic Growth*. McGraw-Hill, New York. 539 p.
16. Minh N. K., Khanh P. V. (2014) Expanded Barro Regression in Studying Convergence Problem. *American Journal of Operations Research*. 4, 301–310. DOI: <https://doi.org/10.4236/ajor.2014.45029>.