

УДК 332.14:519.862.6

DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.72-25>**Зомчак Л.М.**

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економічної кібернетики
Львівський національний університет імені Івана Франка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4959-3922>

Комар М.І.

кандидат економічних наук
Львівський національний університет імені Івана Франка

Перевертайло Ю.С.

студентка
Львівський національний університет імені Івана Франка

Zomchak Larysa

Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor,
Senior Lecturer at the Department of Economic Cybernetics
Ivan Franko National University of Lviv

Komar Mariana

Candidate of Sciences (Economics)
Ivan Franko National University of Lviv

Perevertailo Yuliia

Student
Ivan Franko National University of Lviv

ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК ТА ЛЮДСЬКИЙ КАПІТАЛ РЕГІОНУ: ВЗАЄМНИЙ ВПЛИВ НА ПРИКЛАДІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Зомчак Л.М., Комар М.І., Перевертайло Ю.С. Економічний розвиток та людський капітал регіону: взаємний вплив на прикладі Львівської області. У дослідженні реалізовано симультативну модель взаємної залежності економічного розвитку та людського капіталу для Львівської області на основі статистичних даних за 2004–2021 роки. У якості кількісної характеристики економічного розвитку обрано валовий регіональний продукт, а людського капіталу – чисельність зайнятого населення. Екзогенні змінні симультативної моделі: капітальні інвестиції, індекс споживчих цін у регіоні, наукові витрати підприємств на виконання наукових досліджень середня заробітна плата у регіоні та кількість випускників вищих навчальних закладів. Перше рівняння моделі описує залежність обсягу валового регіонального продукту від зайнятого населення регіону, капітальних інвестицій, індексу споживчих цін та наукових витрат підприємств на виконання наукових досліджень. Друге рівняння моделі описує залежність чисельності зайнятого населення, від обсягу валового регіонального продукту, середньої заробітної плати та кількості випускників закладів вищої освіти Львівської області. Симультативна модель взаємної залежності економічного розвитку та людського капіталу Львівської області коректно специфікована та демонструє високі показники якості.

Ключові слова: економічний розвиток, людський капітал, людські ресурси, капітальні інвестиції, валовий регіональний продукт, зайняте населення, регіон, регіональний економічний розвиток, економічне зростання, інфляція, середня заробітна плата, модель, економетрична модель.

Zomchak Larysa, Komar Mariana, Perevertailo Yuliia. Economic development and human capital of the region: mutual influence on the example of Lviv region. Human capital is identified as one of the essential factors of economic growth. However, there is an inverse effect of the economic development of territories on the formation and improvement of human capital, which needs to be researched. It is advisable to apply the system of simultaneous equations to identify the mutual influence between human capital and economic development. To study the dependence of economic development (EPD) and human capital (number of employed population) of Lviv region, such indicators as capital investments, consumer price index, scientific expenses of enterprises for carrying out scientific research, average salary per employee, number of specialists graduated from higher education institutions were used educational institutions of the Lviv region. The simultaneous model of the influence of human capital on regional development is described by two equations: GRP and the number of the employed population. The first equation of the model describes the dependence of the volume of the gross regional product on the employed population of the region, capital investments, the consumer price index, and the scientific expenses of enterprises for conducting

scientific research. The model's second equation describes the employed population's dependence on the volume of the gross regional product, the average salary, and the number of graduates of higher education institutions in the Lviv region. As shown by the results of calculations based on statistical data for 2004–2021, 99.4% of the gross regional product is explained by the influence of such indicators as capital investments, the consumer price index, scientific expenses of enterprises for carrying out scientific research and human capital – employed population of Lviv region. At the same time, 86.4% of the employed population is explained by the influence of the following indicators: the average salary per employee and the number of graduates from higher education in the Lviv region. Therefore, analyzing the obtained results, we can conclude that the model adequately reflects the influence of human capital on the regional development of the Lviv region.

Key words: economic development, human capital, human resources, capital investment, gross regional product, employed population, region, regional economic development, economic growth, inflation, average salary, model, econometric model.

Постановка проблеми. Одним із важливих чинників економічного розвитку на різних рівнях – від мікро до макро – є людський капітал, саме він визначає конкурентоспроможність, можливості соціально-економічного та технологічного зростання. Вплив людського капіталу на економічний розвиток не менший, ніж фізичного капіталу. Робота із людським капіталом передбачає не лише передачу знань, але й продукування нових знань, які є джерелом інновацій та технологічних змін. Формування людського капіталу, професійна підготовка та підвищення кваліфікації відбувається в межах регіону. Також у межах регіону визначається рівень доходу мешканців та рівень їхнього життя, що, в свою чергу визначає економічні умови розвитку. Вплив людського капіталу на економічний розвиток описано економістами, наприклад, така у моделі Менк'ю-Ромера-Уейла, але існує й зворотний зв'язок, коли економічно розвинуті регіони залучають більше кваліфікований людський ресурс.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вчені широко досліджують вплив людського капіталу на економічний розвиток як країн, так і регіонів, застосовуючи різні методи. Селен Х. та співавтори [1] поєднали кількісні та якісні методи дослідження та виявили, що оптимізація використання природних ресурсів без розвитку людських ресурсів досить слабо сприяє економічному зростанню регіону, тоді як вплив природних ресурсів, людських ресурсів і культури громади разом мають значний вплив на економічне зростання регіону. Приймак В. та співавтори [2] застосували методи нечіткої логіки для дослідження регіональних ринків праці України, а Вдовин М. та співавтори [3] провели статистичний огляд ринку праці України в умовах війни та коронакризи. Деболт К. та Хіппе Р. [4] використали велику вибірку щодо регіонального людського капіталу та інших факторів у XIX-му та XX-му століттях та підтвердили, що регіональний людський капітал пояснює поточні диспропорції в інноваційному та економічному розвитку регіонів. Зомчак Л. та Негрей М. [5] застосували метод одночасних рівнянь для виявлення залежностей між економічним зростанням та капітальними інвестиціями України, а Гринькевич О. та співавтори [6] запропонували концепцію розвитку людських ресурсів на рівні регіонів України. Прасеть П. [7] називає людський капітал головним чинником економічного зростання регіону та підтверджує цю гіпотезу емпірично за допомогою методу аналізу шляху, тоді як Юліаді І. [8] за допомогою економетричних моделей підтверджує статистичну значущість індексу людського розвитку на

економічний розвиток регіонів Індонезії, але не підтверджує вплив загальної кількості населення; Наватмі С. та співавтори [9] навпаки підтвердили відсутність статично значущого впливу індексу людського розвитку на економічне зростання регіонів Індонезії (для 34 провінцій). Приймак В. та співавтори [10] застосували для дослідження людського капіталу на рівні регіонів метод двовимірного таксономічного аналізу, Панчишин Т. та Вдовин М. [11] використали методи статистичного аналізу для дослідження сталого розвитку територіальних громад та регіонів. Мурінгані Й. та співавтори [12] дослідили взаємодію між соціальним і людським капіталом для 120 регіонів 2 країни ЄС та виявили, що перехідний соціальний капітал є фундаментальним для стимулювання економічного зростання, особливо в регіонах з низьким рівнем кваліфікації Кеян З. [13] за допомогою методу корекції помилок виявив внесок відмінностей людського капіталу в регіональні економічні відмінності Китаю, а Ху Ю. та Лі Е. [14] застосували для цього просторову економетрію та моделі на панельних даних. Зомчак Л. та Старчевська І. [15] застосували методи симультативного моделювання для дослідження економічного зростання. Григоруку П. та співавтори [16] обчислили індекс регіонального розвитку для регіонів України, а Чаговець Л. та співавтори [17] скористались для цього методами науки про дані. Берардіно Ді. [18] досліджують вплив міжнародних мігрантів на економічний стан провінцій Італії, а Хуе Х. [19] використав для вимірювання внеску туризму на регіональний розвиток методи машинного навчання.

Виділення невиділених раніше частин загальної проблеми. Людський капітал виділяють як один із важливих чинників економічного зростання. Однак, існує із зворотний вплив економічного розвитку територій на формування та покращення людського капіталу, який менш досліджений. Для виявлення взаємного впливу між людським капіталом та економічним розвитком доцільно застосувати метод системи одночасних рівнянь (симультативне моделювання). Ще одна проблема у дослідженні взаємних залежностей між економічним розвитком та людським капіталом полягає у тому, що закономірності, які виконуються на рівні країни, не обов'язково виконуватимуться на рівні регіону, тому для регіону потрібно проводити окремі дослідження, адже формування, накопичення та використання людського капіталу відбувається в територіальних межах регіону.

Постановка завдання дослідження. Мета дослідження полягає в ідентифікації головних кількісних

чинників економічного розвитку та людського капіталу на рівні регіону (на прикладі Львівської області), а також у розробленні системи одночасних рівнянь, які описують взаємну залежність між цими чинниками. Симультивна модель дасть змогу не лише проінтерпретувати показники, які впливають окремо на економічний розвиток на людський капітал Львівської області, але й оцінити кількісно взаємний вплив між цими чинниками.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для моделювання взаємного впливу людського капіталу та економічного розвитку Львівської області обрано такі показники:

Ендогенні змінні:

y_1 – обсяг валового регіонального продукту, млн грн;

y_2 – чисельність зайнятого населення в області, тис осіб;

Екзогенні змінні:

x_1 – капітальні інвестиції, млн грн;

x_2 – індекс споживчих цін в регіоні, %;

x_3 – наукові витрати підприємств на виконання наукових досліджень, млн грн;

x_4 – середня заробітна плата у регіоні, грн;

x_5 – кількість випускників вищих навчальних закладів, осіб;

Незалежні змінні можна поділити на ті, які характеризують економічний розвиток Львівської області:

– індекс споживчих цін в регіоні;

– витрати підприємств на виконання наукових досліджень;

– капітальні інвестиції;

А також ті, які впливають на людський капітал Львівської області:

– середня заробітна плата у регіоні;

– кількість випускників ВНЗ;

Вхідна статистика для побудови та реалізації моделі по всіх показниках зібрана з офіційної сторінки Головного управління статистики у Львівській області [20] та Державної служби статистики України [21] за період 2004–2021 роки.

Симультивна модель, що описує структуру взаємозв'язків між економічними змінними та кількісними характеристиками людського капіталу Львівської області складається із двох рівнянь:

1. Залежність обсягу валового регіонального продукту як кількісної характеристики економічного стану

Львівської області від кількості зайнятого населення регіону, капітальних інвестицій, індексу споживчих цін та наукових витрат підприємств на виконання наукових досліджень (млн грн):

$$y_{1t} = a_{10} + a_{11}x_{1t} + a_{12}x_{2t} + a_{13}x_{3t} + b_{12}y_{2t} + e_{1t}$$

де a_{10} – вільний член рівняння;

$a_{11}, a_{12}, a_{13}, b_{12}$ – параметри рівняння;

e_{1t} – випадкова величина.

2. Залежність чисельності зайнятого населення як кількісної характеристики людського капіталу Львівської області від обсягу валового регіонального продукту, середньої заробітної плати та кількості випускників ВНЗ:

$$y_{2t} = a_{20} + a_{24}x_{4t} + a_{25}x_{5t} + b_{21}y_{1t} + e_{2t}$$

де a_{20} – вільний член рівняння;

a_{24}, a_{25}, b_{21} – параметри рівняння;

e_{2t} – випадкова величина.

У загальній постановці модель матиме вигляд:

$$\begin{cases} y_{1t} = a_{10} + a_{11}x_{1t} + a_{12}x_{2t} + a_{13}x_{3t} + b_{12}y_{2t} + e_{1t} \\ y_{2t} = a_{20} + a_{24}x_{4t} + a_{25}x_{5t} + a_{26}x_{6t} + b_{21}y_{1t} + e_{2t} \end{cases} \quad (1)$$

Наступним кроком є перевірка моделі на ототоження (табл. 1). Для цього необхідно визначити кількість невиключених екзогенних змінних та включених ендогенних змінних в нашій моделі:

Отже, виходячи з результатів перевірки рівнянь симультивної моделі на ототоження, оцінювати параметри моделі доцільно двокроковим методом найменших квадратів, ідея якого полягає у заміні ендогенних ознак моделі на допоміжні змінні, які сильно корелюватимуть із ознаками, які вони заміщують, але не будуть корелювати із випадковими відхиленнями ε .

У результаті оцінювання невідомих параметрів системи рівнянь (1) двокроковим методом найменших квадратів модель набуває вигляду:

$$\begin{cases} y_{1t} = 1940779 + 0,98x_{1t} - 172355x_{2t} + 544,63x_{3t} - 1717,09y_{2t} \\ y_{2t} = 1052,15 + 0,11x_{4t} + 0,001x_{5t} - 0,005y_{1t} \end{cases}$$

Результати економетричного аналізу симультивної моделі взаємної залежності ВРП та чисельності зайнятого населення Львівської області подано у таблиці 1. Оцінки параметрів для рівняння ВРП відображено у таблиці 2, а для рівняння людського капіталу – у таблиці 3.

Таблиця 1

Умова порядку ототоження симультивної моделі

Рівняння	Кількість невиключених екзогенних змінних	Кількість включених ендогенних змінних	Висновок
1	3	1	Переототожене
2	2	1	Переототожене

Джерело: розраховано авторами

Таблиця 2

Економетричний аналіз симультивної моделі

Рівняння 1		Рівняння 2	
Множинний R	0,997	Множинний R	0,93
R-квадрат	0,994	R-квадрат	0,864
Скоригований R-квадрат	0,993	Скоригований R-квадрат	0,835
Стандартна похибка	7173,25	Стандартна похибка	9,921
Спостереження	18	Спостереження	18

Джерело: розраховано авторами

Таблиця 3

Оцінки параметрів для рівняння ВРП

	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-значення
Вільний член	1940779	116339,449	16,682	0,00000000037
X ₁	0,98	0,478	2,054	0,046
X ₂	-172355	18610,153	-9,261	0,000000435
X ₃	544,63	36,589	14,885	0,0000000015
Y ₂	-1717,09	96,484	-17,8	0,00000000017

Джерело: розраховано авторами

Таблиця 4

Оцінки параметрів для рівняння зайнятого населення

	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-значення
Вільний член	1052,151	22,648	46,456	0,0000000000000001
X ₄	0,114	0,018	6,328	0,000019
X ₅	0,001	0,0006	1,608	0,0013
Y ₁	-0,005	0,0008	-6,428	0,000016

Джерело: розраховано авторами

Значення відношення детермінації для першого рівняння становить приблизно 0,994. Це означає, що приблизно 99,4% мінливості валового регіонального продукту Львівської області можна пояснити незалежними змінними, включеними у модель, на 99,4% поведінка залежної змінної (валового регіонального продукту) описується наведеними у ній незалежними змінними, на інші 0,6% ВРП визначається не описаними іншими чинниками.

R-квадрат для другого рівняння дорівнює 0,86. Це означає, що модель пояснює 86,43% варіації залежної змінної за допомогою незалежних змінних. Економічна інтерпретація для чисельності зайнятого населення – тобто, 86,4% описується наведеними у ній незалежними змінними, на інші 13,6% зайняте населення визначається не описаними іншими чинниками. Отже, крім економічних даних, включених в модель, також існують політичні, соціологічні та інші фактори, які не включені до цієї моделі.

Оскільки р-значення < 0,05 для всіх параметрів рівняння, то відхиляємо нульову гіпотезу про статистичну незначущість параметрів.

Динаміка фактичних та прогнозних значень ендогенних ознак моделі (ВРП та зайнятого населення)

наведена на рис. 1 та рис. 2 відповідно. Як видно із графіків, за досліджуваний період модель досить точно описує тенденції розвитку обох процесів.

Як видно з графіку (рис. 1) симультативне рівняння валового регіонального продукту є досить точним, про що також свідчить високе значення кореляції. В той час як для чисельності зайнятого населення є певні розбіжності, це теж пояснюється значенням кореляції в 86%, тобто існує ще 14% показників, які доповнюють модель.

Щодо економічної інтерпретації рівняння валового регіонального продукту, можна зробити такі висновки:

- При зміні капітальних інвестицій на 1 млн грн показник валового регіонального продукту зростає на 0,98265 млн грн;
- При зміні індексу споживчих цін на 1% показник валового регіонального продукту зменшиться на 172355 млн грн;
- При зміні наукових витрат підприємств на виконання наукових досліджень на 1 млн грн, показник валового регіонального продукту збільшиться на 544,627 млн грн;
- При зміні чисельності зайнятого населення на 1 тис осіб, показник валового регіонального продукту зменшиться на 1717,09 млн грн.

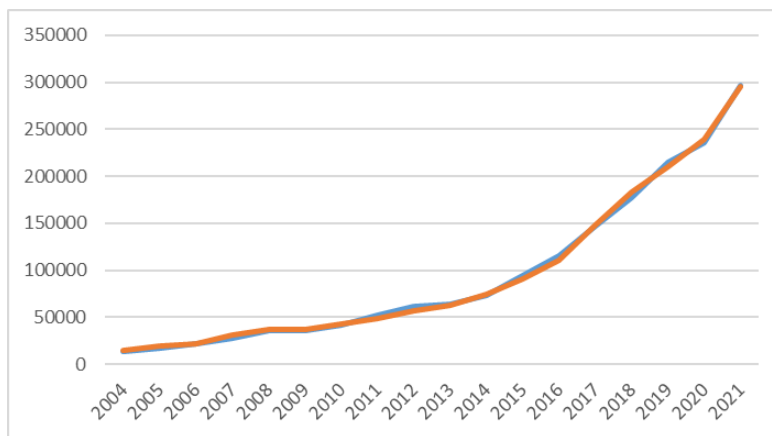


Рис. 1. Фактичні та теоретичні значення ВРП Львівської області
Джерело: побудовано авторами

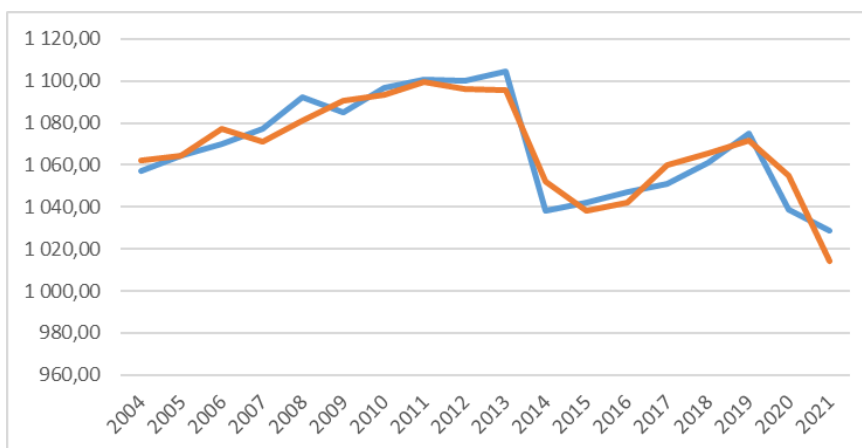


Рис. 2. Фактичні та теоретичні значень чисельності зайнятого населення Львівської області

Джерело: побудовано авторами

Аналогічно щодо економічної інтерпретації рівняння чисельності зайнятого населення:

– При зміні середньої зарплати в регіоні на 1 грн чисельність зайнятого населення збільшиться на 0,11422 тис осіб;

– При зміні кількості випущених фахівців в регіоні на 1 особу, чисельність зайнятого населення збільшиться на 0,00097 тис осіб;

– При зміні валового регіонального продукту на 1 млн грн, чисельність зайнятого населення зменшиться на 0,00505 тис осіб.

Висновки. Для дослідження залежності економічного розвитку (ВРП) та людського капіталу (чисельність зайнятого населення) Львівської області використано такі показники як капітальні інвестиції, індекс споживчих цін, наукові витрати підприємств на виконання наукових досліджень, середня заробітна плата на одного працівника, кількість фахівців, випущених із вищих навчальних закладів Львівської області. Симультативна модель впливу людського капіталу на

регіональний розвиток описана двома рівняннями: ВРП та чисельності зайнятого населення.

Як показали результати розрахунків на статистичних даних за 2004–2021 рр., показник валового регіонального продукту на 99,4 % пояснюється за рахунок впливу таких основних показників, як капітальні інвестиції, індекс споживчих цін, наукові витрати підприємств на виконання наукових досліджень та людського капіталу – зайнятого населення Львівської області. В той же час показник чисельності зайнятого населення на 86,4% пояснюється за рахунок впливу таких основних показників: середня заробітна плата на одного працівника, кількість випущених фахівців зі ЗВО у Львівській області.

Отже, аналізуючи отримані результати отримані результати, можна зробити висновок, що модель адекватно відображає вплив людського капіталу на регіональний розвиток Львівської області, але робота може бути розширена за рахунок врахування інших показників людського капіталу, які в майбутньому можна порівняти з отриманою моделлю.

Список використаних джерел:

1. Saleh H., Surya B., Annisa Ahmad D.N., Manda D. The role of natural and human resources on economic growth and regional development: With discussion of open innovation dynamics. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2020. № 6(4). P. 103.
2. Pryimak V., Ledzianowski J., Holubnyk O., Malysiak J. Fuzzy analysis of the development of regional labour markets of Ukraine. *European Research Studies Journal*. 2021. Volume XXIV. Issue 1.
3. Вдовин М.Л., Зомчак Л.М., Коханевич М.П. Безробіття в Україні: економіко-статистичний огляд. *Механізми регулювання економіки*. 2022. № 1-2. С. 95–96.
4. Diebolt C., Hippe R. The long-run impact of human capital on innovation and economic development in the regions of Europe. *Applied Economics*. 2019. Vol. 51(5). P. 542–563.
5. Zomchak L., Nehrey M. Economic growth and capital investment: the empirical evidence. The International Conference on Artificial Intelligence and Logistics Engineering. Cham : Springer International Publishing, 2022. P. 645–652
6. Hrynkivych O., Levytska O., Baranyak I. Human resources for regional development in Ukraine: A roadmap for forecasting and determining a regional training request. *Regional Science Policy & Practice*. 2023. № 15(1). P. 95–107.
7. Prasetyo P.E. Human capital as the main determinant of regional economic growth. *International Journal of Advanced Science and Technology*. 2020. № 29(03). P. 6261–6267.
8. Yuliadi I. Determinants of Regional Economic Growth in Indonesia. *Journal Ekonomi & Studi Pembangunan*. 2020. Vol. 21(1). P. 125–136.
9. Nawatmi S., Nusantara A., Santosa A. B. Determinants of Regional Economics Growth. *Media Ekonomi dan Manajemen*. 2020. № 35(1). P. 52–60.
10. Приймак В., Вишнеvsька С., Трач А. Застосування двовимірного таксономічного аналізу для оцінювання динаміки рівня розвитку людського капіталу в регіонах України. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 2021. № 3 (89). P. 11–16.

11. Панчишин Т., Вдовин М.Я. Компоненти сталого розвитку територіальних громад та регіонів в умовах суспільно-політичних викликів. *Економіка та суспільство*. 2023. № 50.
12. Muringani J., Fitjar R. D., Rodríguez-Pose A. Social capital and economic growth in the regions of Europe. *Environment and Planning A: Economy and Space*. 2021. № 53(6). P. 1412–1434.
13. Keyan Z. Dynamic Correlation between Human Capital and Regional Economic Growth Based on Data Mining Technology. *Solid State Technology*. 2020. № 63(4). P. 8501–8510.
14. Xu Y., Li A. The relationship between innovative human capital and interprovincial economic growth based on panel data model and spatial econometrics. *Journal of computational and applied mathematics*. 2020. № 365. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cam.2019.112381>
15. Зомчак Л.М., Старчевська І.М. Симультивне моделювання залежності економічного зростання та рівня інфляції України. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки»*. 2022. № 1 (105). С. 78–85.
16. Hryhoruk P., Khrushch N., Grygoruk S., Gorbatiuk K., Prystupa L. Assessing the impact of COVID-19 pandemic on the regions' socio-economic development: The case of Ukraine. *European Journal of Sustainable Development*. 2021. № 10(1). P. 63–80. URL: <https://ecsdev.org/ojs/index.php/ejsd/article/view/1155/1138>
17. Chagovets L., Prokopovych S., Kholod V. Data science methods for comprehensive assessment of regional economic development. *Development management*. 2020. Vol. 18(2).
18. Di Berardino C., D'Ingiullo D., Furia D., Cartone A. Immigration diversity and regional economic growth. *Economia Politica*. 2021. Vol. 38. Issue 3. No 4. P. 863–886. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40888-021-00226-8>
19. Xie X. Quantitative Measurement Method of Tourism Contribution to Regional Economic Development based on Reinforcement Learning: from the Perspective of SVM. In 2022 3rd International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC). IEEE. August, 2022. P. 1333–1336.
20. Головне управління статистики у Львівській області. URL: <https://www.lv.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 10.06.2023).
21. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 10.06.2023).

References:

1. Saleh H., Surya B., Annisa Ahmad D.N., Manda D. (2020) The role of natural and human resources on economic growth and regional development: With discussion of open innovation dynamics. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, no. 6(4), p. 103.
2. Pryimak V., Ledzianowski J., Holubnyk O., Malysiak J. (2021) Fuzzy analysis of the development of regional labour markets of Ukraine. *European Research Studies Journal*, vol. XXIV, issue 1.
3. Vdovyn M.L., Zomchak L.M., Kokhaneych M.P. (2022) Bezrobittia v Ukraini: ekonomiko-statystychnyi ohliad. *Mekhanizmy rehulivannia ekonomiky*, no. 1-2, pp. 95–96.
4. Diebolt C., Hippe R. (2019) The long-run impact of human capital on innovation and economic development in the regions of Europe. *Applied Economics*, vol. 51(5), pp. 542–563.
5. Zomchak L., Nehrey M. (2022) Economic growth and capital investment: the empirical evidence. The International Conference on Artificial Intelligence and Logistics Engineering. Cham: Springer International Publishing, pp. 645–652
6. Hrynkevych O., Levvytska O., Baranyak I. (2023) Human resources for regional development in Ukraine: A roadmap for forecasting and determining a regional training request. *Regional Science Policy & Practice*, no. 15(1), pp. 95–107.
7. Prasetyo P.E. (2020) Human capital as the main determinant of regional economic growth. *International Journal of Advanced Science and Technology*, no. 29(03), pp. 6261–6267.
8. Yuliadi I. (2020) Determinants of Regional Economic Growth in Indonesia. *Journal Ekonomi & Studi Pembangunan*, vol. 21(1), pp. 125–136.
9. Nawatmi S., Nusantara A., Santosa A.B. (2020) Determinants of Regional Economics Growth. *Media Ekonomi dan Manajemen*, no. 35(1), pp. 52–60.
10. Pryimak V., Vyshnevskya S., Trach A. (2021) Zastosuvannia dvovymirnogo taksonomichnogo analizu dlia otsiniuvannia dynamiky rivnia rozvytku liudskoho kapitalu v rehionakh Ukrainy. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*, no. 3 (89), pp. 11–16.
11. Panchyshyn T., Vdovyn M.Ia. (2023) Komponenty staloho rozvytku terytorialnykh hromad ta rehioniv v umovakh suspilno-politychnykh vyklykiv. *Економіка та суспільство*, no. 50.
12. Muringani J., Fitjar R. D., Rodríguez-Pose A. (2021) Social capital and economic growth in the regions of Europe. *Environment and Planning A: Economy and Space*, no. 53(6), pp. 1412–1434.
13. Keyan Z. (2020) Dynamic Correlation between Human Capital and Regional Economic Growth Based on Data Mining Technology. *Solid State Technology*, no. 63(4), pp. 8501–8510.
14. Xu Y., Li A. (2020) The relationship between innovative human capital and interprovincial economic growth based on panel data model and spatial econometrics. *Journal of computational and applied mathematics*, no. 365. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cam.2019.112381>
15. Zomchak L.M., Starchevska I.M. (2022) Symultativne modelivannia zalezhnosti ekonomichnogo zrostantia ta rivnia inflatsii Ukrainy. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli. Seriiia «Ekonomichni nauky»*, no. 1 (105), pp. 78–85.
16. Hryhoruk P., Khrushch N., Grygoruk S., Gorbatiuk K., Prystupa L. (2021) Assessing the impact of COVID-19 pandemic on the regions socio-economic development: The case of Ukraine. *European Journal of Sustainable Development*, no. 10(1), pp. 63–80. Available at: <https://ecsdev.org/ojs/index.php/ejsd/article/view/1155/1138>
17. Chagovets L., Prokopovych S., Kholod V. (2020) Data science methods for comprehensive assessment of regional economic development. *Development management*, vol. 18(2).
18. Di Berardino C., D'Ingiullo D., Furia D., Cartone A. (2021) Immigration diversity and regional economic growth. *Economia Politica*, vol. 38, issue 3, no. 4, pp. 863–886. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40888-021-00226-8>
19. Xie X. (August, 2022) Quantitative Measurement Method of Tourism Contribution to Regional Economic Development based on Reinforcement Learning: from the Perspective of SVM. In 2022 3rd International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC), pp. 1333–1336.
20. Holovne upravlinnia statystyky u Lvivskii oblasti. Available at: <https://www.lv.ukrstat.gov.ua> (accessed June 10, 2023).
21. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed June 10, 2023).