

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-49>

УДК 332:314.3

## МОДЕЛЬНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ПОКАЗНИКІВ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ НА МІГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ

## MODEL ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF INDICATORS OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF UKRAINE ON MIGRATION PROCESSES

**Іванов Кирило Романович**

магістр,

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8935-5897>**Ivanov Kyrylo**

Oles Honchar Dnipro National University

Стаття присвячена дослідженню впливу показників соціально-економічного розвитку України на сальдо міграції. Застосування методів кореляційно-регресійного аналізу дозволило побудувати адекватну економіко-математичну модель кількісної оцінки зв'язків між компонентами моделі. Встановлено, що за величиною впливу на сальдо міграції в Україні досліджувані показники можна ранжувати у порядку спадання величини впливу: рівень безробіття, темп зростання реального ВВП, темп зростання реальної заробітної плати, індекс економічної свободи. Отримані результати узгоджуються із структурою доходів населення України, у якій найбільша частка належить заробітній платні. Частка доходу населення України у формі прибутку та змішаний дохід і прибутку від власності є найменшою, що можна пов'язати з рівнем індексу економічної свободи.

**Ключові слова:** сальдо міграції, показники соціально-економічного розвитку, кореляційно-регресійний аналіз, економетрична модель.

The article is devoted to the study of the influence of indicators of socio-economic development of Ukraine on the balance of migration. The relevance of the research is determined by the fact that one of the trends of modern society is globalization, which creates a world system of production and consumption and directly or indirectly affects the processes of migration, which are gaining enormous scale. This leads to redistribution of the population between territories, changes in the structure and characteristics of the population of countries and regions. The purpose of the study is a quantitative and qualitative assessment of the influence of indicators of socio-economic development of the country on migration processes. The application of correlation-regression analysis methods made it possible to build an economic-mathematical model for the quantitative assessment of cause-and-effect relationships between the components of the model. The model is characterized by high values of the coefficient of determination and the coefficient of multiple correlation. The application of Fisher's test confirmed the adequacy of the model. According to the Ferrara-Glober algorithm, the absence of multicollinearity between the factor variables of the model was established. It has been established that the studied socio-economic development indicators can be ranked as follows (in descending order of influence): unemployment rate, growth rate of real GDP, growth rate of real wages, economic freedom index. The obtained results are consistent with the income structure of the population of Ukraine, in which the largest share belongs to wages, the possibility of receiving which directly depends on the fact of employment. The share of social assistance and social transfers, the full implementation of which directly depends on the dynamics of GDP, is somewhat smaller, but significant. At the same time, the ability to receive income from such sources as income and mixed income and income from property, the share of which is the smallest, can be linked to the index of economic freedom. The obtained results can be used for the formation and implementation of the state socio-economic policy.

**Keywords:** balance of migration, indicators of socio-economic development, correlation-regression analysis, econometric model.

**Постановка проблеми.** Одним з трендів сучасного суспільства є глобалізація, яка, утворюючи світову систему виробництва та споживання, прямо та опосередковано впливає на процеси міграції, які набувають величезних масштабів, що призводить до перерозподілу населення між територіями, зміни структури та характеристик населення країн та регіонів [1]. При цьому переваги та ризики, спричинені міграцією, можуть стати визначальними у їх функціонуванні та розвитку [2].

Міграційні процеси, що полягають у переміщенні населення з одного регіону до іншого, стали невід'ємною складовою сучасного глобального ландшафту. Сутність міграційних процесів проявляється у складній взаємодії різноманітних факторів, які визначають вибір людей переселитися, а також наслідки цього переселення. Сучасні дослідники звертають увагу на демографічні, економічні, культурні та соціальні аспекти міграції, розглядаючи її як ключовий чинник формування сучасного світу, що зумовлює значення та актуальність вивчення причинно-наслідкових зв'язків в межах міграційних процесів з метою їх кількісної та якісної оцінки і формування ефективної політики у сфері їх регулювання.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Значний внесок у дослідження регулювання процесів міжнародної трудової міграції, зокрема в західноєвропейських країнах, зробили такі науковці, як В. Андрейко, Т. Бауер, Дж. Борхас, К. Бренке, М. Вербовий, А. Вишнеvsька, М. Відякін, О. Малиновський, К. Циммерманн та інші. При цьому наявне значне підґрунтя досліджуваного питання потребує подальших розробок, а одним з основних методів дослідження є статистичний аналіз даних шляхом візуалізації динаміки міграційних процесів та узагальнення результатів з використанням системного підходу [2].

Проблемам міграції в Україні, її причинам, наслідкам, перспективам регулювання приділено наукові дослідження таких науковців, як В. Балдинюк, М. Біль, М. Барна, І. Гончарук, Ю. Заволока, Д. Красівський, Е. Лібанова, В. Македон, С. Сардак, Т. Степура, Д. Терещенко, І. Томашук, К. Шиманська та ін. Актуальність цієї тематики зросла з врахування сучасних воєнних умов в Україні, що знайшло своє відображення в роботі А. Сімахової та І. Церковного [3].

Проте автори роботи [1] відзначають зростання актуальності питання системного дослідження впливу міграції на соціально-економічний розвиток країн.

Зокрема, в дослідженні [4] аналізується вплив міграційних процесів на економіку України, а основним завданням роботи є визначення впливу міграції в Україні на економічні показники країни, включаючи ВВП, рівень зайнятості, інфляцію та інвестиційний клімат.

Підкреслюючи важливість вивчення міграційних процесів слід відзначити ефективність застосування у цьому напрямку методів та підходів економіко-математичного моделювання, серед яких можна виокремити традиційні (гравітаційні, регресійні, марківські, оптимізаційні) та сучасні (нейромережеві, імітаційні, агент-орієнтовані).

При цьому аналіз наявних гравітаційних моделей [5] дозволяє стверджувати, що вони не у повній мірі дозволяють проводити якісну оцінку міграційного процесу, а при моделюванні не достатньо враховуються соціально-економічні чинники, зв'язки, міжрегіональні культурні особливості тощо.

У свою чергу оптимізаційні моделі [6] дають можливість визначати оптимальні параметри при прийнятті рішень щодо управління міграційними процесами. Розв'язування оберненої задачі (розвиток економіки регіону для досягнення заданої потужності та інтенсивності міграції) дозволяє отримати прогностичні показники міграційних потоків, які мають нормативний характер.

Підходи до прогнозування міграційних процесів на основі марківських ланцюгів розглядаються у роботі [7], в якій основною інформацією є ймовірності переміщення людей певної групи в інший регіон (перехід системи з одного стану в інший).

В роботі [8] представлено динамічну модель міграції населення, в якій встановлено зв'язок між густиною населення та економічними показниками відповідної території. Застосування запропонованої моделі дозволило встановити хвильовий характер міграційних процесів, що відображає процеси самоорганізації, динаміку та особливості економічної поведінки (в даному випадку споживчої) [9].

Значна кількість досліджень міграційних процесів вітчизняних та зарубіжних авторів ґрунтується на економетричних методах, які дозволяють дати кількісну оцінку впливу гетерогенних факторів на показники, що характеризують результативність міграційних процесів, вивчати причинно-наслідкові зв'язки, прогнозувати характеристики міграційних потоків. В якості основних методів, що використовуються для оцінки регресійних

моделей в області міграції, виділяють метод найменших квадратів, узагальнений метод найменших квадратів, метод максимальної правдоподібності та ін., умови застосування яких достатньо повно описано у [10].

У статтях [11; 12] описано процедуру побудови та представлено економіко-математичну модель векторної авторегресії взаємодії міграції та показників соціально-економічної стабільності, у межах якої було протестовано взаємний вплив таких показників як ВВП, рівень безробіття, заробітної плати, грошових переказів та чистої міграції. Аналіз результатів моделі векторної авторегресії показав наявність сильних ендогенних зв'язків між обраними змінними.

Отже актуальним є не лише системне вивчення механізму процесів міграції, а й залучення для розв'язання цієї задачі сучасних інструментів економіко-математичного моделювання у формі різноманітних комбінацій підходів та методів для моделювання міграційних потоків.

**Метою дослідження** є кількісна та якісна оцінка впливу показників соціально-економічного розвитку країни на міграційні процеси.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Головним показником оцінки стану міграційних процесів в Україні було обрано чисту міграцію в країні (міграційне сальдо в Україні), динаміка якої [13] показує, що протягом 2006–2013 рр. сальдо міграції в Україні було додатним, у 2014–2020 рр. зберігалось від'ємне сальдо міграції, а вже в 2022 р. через повномасштабну російську агресію негативне сальдо міграції склало більш ніж 1,8 млн осіб.

Таким чином, з огляду на динаміку сальдо міграції України протягом останніх років, можна сказати, що економіко-політичне та соціальне середовище не сприяло притоку мігрантів з-за кордону в Україну, а навпаки – сприяло збільшенню кількості осіб, що хочуть виїхати з України.

Важливо відзначити, що в Україні не перший рік існують проблеми, пов'язані з міграцією, такі як: поширеність нелегальної трудової міграції; зростання обсягів тривалої трудової міграції; збільшення участі молоді у внутрішній і міжнародній міграції; зростання числа мешканців північної, східної та центральної України, які виявляють високий інтерес до тривалої трудової еміграції (що може бути обумовлено психологічними чинниками, такими як ті, хто вже зробив перший крок у цьому напрямку, або економічними

передумовами, такими як втрата нерухомості, роботи, стабільних доходів і т. д.); посилення негативних соціально-економічних і демографічних наслідків [14].

За нашою гіпотезою, одним з головних показників, що впливають на бажання українців покидати країну, є рівень безробіття в Україні. Очевидно, що протягом років, які можна пов'язати з кризовими станами в економіці України, рівень безробіття в Україні підвищувався. Це спостерігалось в 2009 році, 2014–2015 рр., внаслідок пандемії COVID-19 в 2020–2021 рр. і, особливо, внаслідок початку повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну у 2022 р. (станом на 2022 р. рівень безробіття склав 21,1%) [13].

Наступний показник, який за нашою гіпотезою впливає на міграційні процеси в Україні, – це темп зростання реальної середньої заробітної плати в Україні, як показника, що характеризує зміну купівельної спроможності номінальної заробітної плати.

Зниження реальної заробітної плати відбувалося так само після суттєвих криз. В 2008 р. внаслідок світової фінансової кризи та девальвації гривні реальна заробітна плата скоротилася на 9,2% відносно 2007 р., а в 2014–2015 рр. скорочення склало більш ніж 13% порівняно з 2013 р. [13]. Внаслідок початку повномасштабної війни, в 2022 р. реальна заробітна плата скоротилася на 17,5%, [13] що ще більше посилює міграційні тенденції в Україні, як результат адаптації до зміни стану соціально-економічного середовища та формування відповідних стратегій соціально-економічної поведінки населення.

Ще одним екзогенним показником, що впливає на міграцію населення за нашою гіпотезою є темп зростання реального ВВП України, динаміка якого наведена на рис. 4.

Можна побачити, що зростання ВВП відбувалося до 2009 р., коли вітчизняна економіка відчула негативний вплив світової кризи. У 2014–2015 рр. криза пов'язана з початком агресії російської федерації, анексією Криму, була більш довготривалою, але в подальшому економіка України переважно зростала [13]. Проте в 2022 р., внаслідок початку повномасштабної війни, розмір економіки України знизився майже на 30% порівняно з 2021 р. [13], що свідчить про руйнівний вплив війни, а це, в свою чергу, вплинуло суттєво на міграцію населення з України.

У якості четвертого показника, який, на нашу думку, впливає на міграцію населення,

було обрано індекс економічної свободи України. Це інтегральний показник, який щорічно з 1995 року розраховується Wall Street Journal і Heritage Foundation для вимірювання рівня економічної свободи [15].

Динаміка даного показника для України протягом 2005–2022 рр. свідчить про те, що протягом 2016–2021 рр. значення індексу суттєво зросло [15]. Якщо в 2016 р. економіка України відносились до групи «деспотичних» країн за даним показником зі значенням 46,8 балів, то в 2021 р. цей показник дорівнював 56,2 бали, і економіка України вважа-

лась «в основному невільною» [15]. Внаслідок початку повномасштабної війни в 2022 р. економіка України знову стала менш вільною, але ситуація не суттєво погіршилась за даним індексом.

Таким чином, нами були визначені основні показники, що впливають на результат (сальдо міграції в Україні), якими за нашою гіпотезою є: рівень безробіття, темп зростання реальної заробітної плати, темп зростання реального ВВП, індекс економічної свободи України. Динаміка залежної та пояснюючих змінних наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Динаміка показників оцінки впливу рівня соціально-економічного розвитку України на міграційні процеси**

Рік	Сальдо міграції, осіб (y)	Рівень безробіття, % (x <sub>1</sub> )	Темп зростання реальної заробітної плати в Україні, % до попереднього року (x <sub>2</sub> )	Темп зростання реального ВВП, % до попереднього року (x <sub>3</sub> )	Індекс економічної свободи, балів (x <sub>4</sub> )
1995	-124586	10,3	10,6	-12,2	39,9
1996	-162706	10,6	-3,4	-10	40,6
1997	-113342	11,7	-3,4	-3	43,5
1998	-122825	13,1	-8,9	-1,9	40,4
1999	-78867	13,4	-0,9	-0,2	43,7
2000	-77752	12,4	19,3	5,9	47,8
2001	-109322	11,7	18,2	8,8	48,5
2002	-36318	10,3	15,2	5,3	48,2
2003	11140	9,7	23,8	9,5	51,1
2004	-11530	9,2	20,3	11,8	53,7
2005	-4936	7,8	18,3	3,1	55,8
2006	12013	7,4	12,5	7,6	54,4
2007	11518	6,9	6,3	8,2	51,5
2008	16490	6,9	-9,2	2,2	51
2009	18178	9,6	10,2	-15,1	48,8
2010	8366	8,8	8,7	4,1	46,4
2011	13301	8,6	14,4	5,4	45,8
2012	68840	8,1	8,2	0,2	46,1
2013	34043	7,7	6,8	0	46,3
2014	-65667	9,7	-13,5	-10,1	49,3
2015	-21937	9,5	-9,9	-9,8	46,9
2016	-54333	9,7	6,5	2,4	46,8
2017	-50447	9,9	18,9	2,4	48,1
2018	-33273	9,1	9,7	3,5	51,9
2019	-7812	8,6	11,4	3,2	52,3
2020	-2173	9,9	10,2	-3,8	54,9
2021	831	10,3	12	3,4	56,2
2022	-1817737	21,1	-17,5	-29,1	54,1

Джерело: за даними [13]

В якості інструменту моделювання було обрано методи кореляційно-регресійного аналізу, прикладами застосування якого є роботи [16; 17]. Така модель надає можливість кількісно оцінити взаємозв'язки між різними соціально-економічними факторами та міграційними тенденціями, що допомагає у кращому розумінні динаміки населення та формуванні прогнозів для подальшого розвитку міграційних стратегій і політик.

Для проведення кореляційно-регресійного аналізу було використано надбудову Microsoft Excel «Аналіз даних», в якій для побудови моделі багатфакторної регресії було застосовано функцію «Регресія».

Її застосування дало можливість отримати параметри регресійної моделі (див. табл. 2), які входять у рівняння регресії (1).

Крім того показники регресійної статистики свідчать про наступне:

існує висока тіснота лінійного кореляційного зв'язку між змінними моделі (множинний коефіцієнт кореляції  $R = 0,918578816$ );

високий рівень залежності варіації змінної у від варіації змінних  $x_1, x_2, x_3, x_4$  (коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,843787041$ ).

Таблиця 2

**Параметри багатфакторної регресійної моделі**

Параметри	Значення параметрів
$a_0$	1815479,665
$a_1$	-87499,48319
$a_2$	2896,911205
$a_3$	9453,060786
$a_4$	-21514,82593

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 \quad (1)$$

Адекватність побудованої моделі підтверджується виконанням нерівності  $F > F_{кр}$  для розрахованого значення критерія Фішера ( $F$ ) та критичного значення ( $F_{кр}$ ) для відповідних ступенів свободи [18].

Крім того, застосування алгоритму Феррара-Глобера [19] дозволяє впевнитись, що в побудованій моделі відсутня мультиколінеарність (лінійна залежність між двома або більше факторними (незалежними) змінними у регресійній моделі), що дозволяє перейти до аналізу впливу окремих показників соціально-економічного розвитку України на міграційні процеси.

Для аналізу цього наведемо значення коефіцієнтів кореляції, розраховані з використанням функції «Кореляція» надбудови Microsoft Excel «Аналіз даних», окремо за кожним з досліджуваних факторів (див. таблицю 3).

Отже, можна побачити, що вплив рівня безробіття на сальдо міграції в Україні є найвищим, оскільки за модулем значення за цим показником найближче до 1 ( $r_{yx_1} = -0,852$ ). В цьому випадку вплив є сильним та оберненим, тобто, зі зростанням рівня безробіття знижується сальдо міграції, тобто, збільшується кількість людей, що виїжджають з України за кордон.

Дещо нижчим є вплив на сальдо міграції в Україні темпу зростання реального ВВП. Він є прямим ( $r_{yx_3} = 0,665$ ), що свідчить про те, що зі збільшенням темпу зростання реального ВВП в Україну збільшується сальдо міграції.

Середній вплив на сальдо міграції здійснює темп зростання реальної заробітної плати ( $r_{yx_2} = 0,467$ ). Вплив також є прямим, тобто, зі збільшенням темпу зростання реального ВВП сальдо міграції збільшується.

Зовсім невеликий та обернений вплив на сальдо міграції здійснює значення індексу економічної свободи України ( $r_{yx_4} = -0,129$ ). Це можна пояснити тим, що, як вже відзначалось вище, значення цього показника за досліджуваний період змінюються повільно (див. табл. 1), а з якісної точки зору навіть при найвищому кількісному показнику (56,2 бали у 2021 році) характеризує економіку України як «в основному невільну» [15]. При цьому цей показник на даний час не здійснює суттєвого впливу на сальдо міграції в Україні.

Таблиця 3

**Коефіцієнти кореляції між факторними змінними та залежною**

Показник	Рівень безробіття	Темп зростання реальної заробітної плати	Темп зростання реального ВВП	Індекс економічної свободи
Коефіцієнт кореляції (r)	-0,852	0,467	0,665	-0,129

Джерело: розраховано автором

**Висновки.** В статті досліджено вплив показників соціально-економічного розвитку України на сальдо міграції. Застосування методів кореляційно-регресійного аналізу дозволило побудувати адекватну економіко-математичну модель кількісної оцінки причинно-наслідкових зв'язків в межах введених припущень.

Узагальнення отриманих результатів дозволило встановити, що за величиною впливу на сальдо міграції в Україні досліджувані показники соціально-економічного розвитку можна ранжувати (у порядку спадання величини впливу) так: рівень безробіття, темп зростання реального ВВП, темп зростання реальної заробітної плати, індекс економічної свободи.

На нашу думку цей результат узгоджується із структурою доходів населення України, у якій найбільша частка належить заробітній платі (45,5% у 2021 році [13]) можливість отримання якої безпосередньо залежить від

факту працевлаштування. Дещо меншою, але суттєвою є частка соціальної допомоги та соціальних трансфертів (32,5% у 2021 році [13]), повноцінна реалізація яких безпосередньо залежить від динаміки ВВП.

У цей же час можливість отримати дохід з таких джерел, як прибуток та змішаний дохід (19,8% у 2021 році [13]) і прибуток від власності (2,2% у 2021 році [13]), частка яких є найменшою, можна пов'язати з індексом економічної свободи.

Проведення подальших досліджень передбачає врахування того факту, що зв'язки між змінними моделі можуть мати не лише адитивний, але й адитивно-мультиплікативний або мультиплікативний характер, що передбачає або застосування інших методів побудови економетричної моделі, або використання динамічних моделей, в яких будуть враховані синергетичні процеси всередині досліджуваної системи.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Томашук І., Болтовська Л. Міграційні процеси у контексті глобалізації світової економіки. *Економіка та суспільство*. 2022. № 40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-50>
2. Вишневська А. М., Петренко К. В. Вплив глобалізації на міграційні процеси у Світі та Європі. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*. 2022. № 23. С. 34–39. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.23.2022.264626>
3. Сімахова А. О., Церковний І. О. Міграційні процеси в Україні в умовах війни: соціальний аспект. *Економіка, управління та адміністрування*, 2022. № 4(102). С. 61–64. DOI: [https://doi.org/10.26642/ema-2022-4\(102\)-61-64](https://doi.org/10.26642/ema-2022-4(102)-61-64)
4. Горбань С., Біленко О., Трубнік Т. Вплив міграційних процесів на економіку України. *Економіка та суспільство*. 2023. № 49. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-26>
5. Zipf, G. K. (2016). *Human behavior and the principle of least effort: An introduction to human ecology*. Ravenio books.
6. Golz, P., & Procaccia A. D. (2019). Migration as submodular optimization. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 549–556.
7. Lindsay, I., & Brenton, B. (1972). Two stochastic approaches to migration: comparison of Monte-Carlo simulation and Markov chain model. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, Vol. 54, 1, 56–67.
8. Іванов Р.В. Гетерогенна модель міграції населення в межах міста. *Економічний простір*. 2012. Вип. 57. С. 210–216.
9. Іванов Р. В. Сутність, функції та економічна поведінка домогосподарств. *Бізнес Інформ*. 2018. № 2 (481). С. 34–39.
10. Gourieroux, C. (2000). *Econometrics of qualitative dependable variables*. Cambridge: Cambridge University Press, 341 p.
11. Новік А. Ю. Моделювання процесів внутрішньої міграції за допомогою методу системної динаміки. *Наукові записки НаУКМА. Економічні науки*. 2017. Том 2, Вип. 1. С. 103–109.
12. Новік А. Ю. Побудова моделі системної динаміки формування тіншової зарплати в Україні. *Бізнес Інформ*. 2020. № 1. С. 122–128. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-1-122-128>
13. Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua>
14. Безуглий Г. П. Чинники та наслідки міграційного руху в Україні. *Політичне життя*. 2018. № 3. С. 4–9.
15. The Index of Economic Freedom. The Heritage Foundation. URL: <https://www.heritage.org/index/>
16. Кучер М. М., Запорожець Г. В. Роздобудько Е. В. Статистичний аналіз трудової міжнародної міграції в Україні. *Науково-виробничий журнал «Бізнес-навігатор»*. 2020. № 2(58). С. 130–134.
17. Шиманська О., Кондратюк В. Аналіз впливу факторів виштовхування робочої сили з ринку праці України. *Європейський науковий журнал Економічних та Фінансових інновацій*. 2020. № 2(6). С. 108–120. DOI: <https://doi.org/10.32847/business-navigator.58-24>

18. Надь Н. М. Застосування багатofакторного регресійного аналізу у моделюванні економічних процесів. *Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Економіка*. 2010. № 30. С. 63–66.
19. Mukherjee, C., White, H., & Wuyts, M. (2013). *Econometrics and data analysis for developing countries*. Routledge.

## REFERENCES:

1. Tomashuk, I., & Boltovska, L. (2022). Mihratsiyni protsesy u konteksti hlobalizatsii svitovoi ekonomiky [Migration processes in the context of globalization of the world economy]. *Ekonomika ta suspilstvo*, (40). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-50> [in Ukrainian]
2. Vishnevska, A. M., & Petrenko, K. V. (2022). Vplyv hlobalizatsii na mihratsiini protsesy u Svitі ta Yevropi [Impact of globalization on migration processes in the World and Europe]. *Ekonomichnyi visnyk NTUU "Kyivskiy politekhnichnyi instytut"*, 23, 34–39. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.23.2022.264626> [in Ukrainian]
3. Simakhova, A. O., & Tserkovnyi, I. O. (2022). Mihratsiini protsesy v Ukraini v umovakh viiny: sotsialnyi aspekt [Migration processes in Ukraine during the war: social aspect]. *Ekonomika, upravlinnia ta administruvannia*, 4(102), 61–64. DOI: [https://doi.org/10.26642/ema-2022-4\(102\)-61-64](https://doi.org/10.26642/ema-2022-4(102)-61-64) [in Ukrainian]
4. Горбань, С., Біленко, О., & Трубнік, Т. (2023). Vplyv mihratsiinykh protsesiv na ekonomiku ukrainy [The impact of migration processes on the economy of Ukraine]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 49. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-26> [in Ukrainian]
5. Zipf, G. K. (2016). *Human behavior and the principle of least effort: An introduction to human ecology*. Ravenio books.
6. Golz, P., & Procaccia A. D. (2019). Migration as submodular optimization. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 549–556.
7. Lindsay, I., & Brenton, B. (1972). Two stochastic approaches to migration: comparison of Monte-Carlo simulation and Markov chain model. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, 54, 1, 56–67.
8. Ivanov, R. V. (2012). Heterohenna model mihratsii naseleння v mezhakh mista [Heterogeneous model of population migration within the city]. *Ekonomichnyi prostir*, 57, 210–216. [in Ukrainian]
9. Ivanov, R. V. (2018). Sutnist, funktsii ta ekonomichna povedinka domohospodarstv [The essence, functions and economic behavior of households]. *Biznes Inform*, 2 (481), 34–39. [in Ukrainian]
10. Gourieroux, C. (2000). *Econometrics of qualitative dependable variables*. Cambridge: Cambridge University Press, 341 p.
11. Novik, A. Yu. (2017). Modeliuvannia protsesiv vnutrishnoi mihratsii za dopomohoiu metodu systemnoi dynamiky [Modeling of internal migration processes using the method of system dynamics]. *Naukovi zapysky NaUKMA. Ekonomichni nauky*, Volume 2, Issue 1, 103–109. [in Ukrainian]
12. Novik, A. Yu. (2020). Pobudova modeli systemnoi dynamiky formuvannia tinovoi zarplaty v Ukraini [Building a model of the system dynamics of shadow salary formation in Ukraine]. *Biznes Inform*, 1, 122–128. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-1-122-128>. [in Ukrainian]
13. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. Retrieved from <https://ukrstat.gov.ua>
14. Bezugliy, G. P. (2018). Chynnyky ta naslidky mihratsiinoho rukhu v Ukraini [Factors and consequences of the migration movement in Ukraine]. *Politychne zhyttia*, 3, 4–9. [in Ukrainian]
15. The Index of Economic Freedom. The Heritage Foundation. Retrieved from <https://www.heritage.org/index/>
16. Kucher, M. M., Zaporozhets, G. V. & Rozdobudko E. V. (2020). Statystychnyi analiz trudovoi mizhnarodnoi mihratsii v Ukraini [Statistical analysis of international labor migration in Ukraine]. *Naukovo-vyrobnychy zhurnal «Biznes-navihator»*, 2(58), 130–134. [in Ukrainian]
17. Shymanska, O., & Kondratyuk, V. (2020). Analiz vplyvu faktoriv vyshtovkhuвання robochoi syly z rynku pratsi Ukrainy [Analysis of the influence of factors pushing the workforce out of the labor market of Ukraine]. *Yevropeiskiy naukoviy zhurnal Ekonomichnykh ta Finansovykh innovatsii*, 2(6), 108–120. DOI: <https://doi.org/10.32847/business-navigator.58-24> [in Ukrainian]
18. Nagy, N. M. (2010). Zastosuvannia bahatofaktornoho rehresiinoho analizu u modeliuvanni ekonomichnykh protsesiv [Application of multivariate regression analysis in modeling economic processes]. *Naukoviy visnyk Uzhhorodskoho universytetu : Serii: Ekonomika*, 30, 63–66. [in Ukrainian]
19. Mukherjee, C., White, H., & Wuyts, M. (2013). *Econometrics and data analysis for developing countries*. Routledge.