

А. Ю. Новік,

асистент кафедри фінансів, Національний університет "Києво-Могилянська академія"  
ORSID ID: 0000-0001-7139-2214

DOI: 10.32702/2306-6806.2019.4.119

## ВИКОРИСТАННЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МІГРАЦІЙНИХ ПОТОКІВ

A. Novik,

assistant of the Department of Finance, National University of "Kyiv-Mohyla Academy"  
ORSID ID: 0000-0001-7139-2214

### THE USE OF IMITATION MODELING FOR THE RESEARCH OF MIGRATION FLOWS

*У зв'язку з посиленням процесів глобалізації, трудова міграція набуває значних обсягів, що потребує поглибленого дослідження цього феномену, особливо для української економіки. Результатом міграції є зміна кон'юнктури ринку праці, що має суттєвий вплив на економічне зростання. Відповідно, така тематика набуває для України надзвичайної актуальності з огляду на особливості національного ринку праці та змін, що відбулись внаслідок зовнішньої політики з отриманням безвізового режиму з багатьма європейськими країнами. Для України найбільш актуальними проблемами, пов'язаними з міграцією, є відтік працездатного населення, що зменшує економічний потенціал країни та умови для економічного зростання. З іншого боку, зростання кількості грошових переказів українських емігрантів протягом останніх років сприяло зменшенню соціального тиску та збільшенню економічних можливостей для населення.*

*Метою дослідження є систематизація підходів щодо оцінки особливостей та інтенсивності впливу міграційних процесів на економічне зростання в Україні в середньостроковій та довгостроковій перспективах за допомогою розробленого авторського комплексу економіко-математичних макромоделей. На основі побудованих авторських імітаційних макромоделей буде проведено аналіз чутливості для визначення основних факторів, що впливають на прийняття рішень щодо зовнішньої та внутрішньої міграції, а також сценарний аналіз міграційних ризиків та впливу міграційних потоків на соціально-економічну стабільність української економіки та її економічне зростання.*

*У роботі проведено детальний економіко-статистичний та математичний аналіз визначення основних факторів, що впливають на прийняття рішень українським населенням різних вікових категорій та різного освітнього рівня щодо міграції, а також розроблено комплекс імітаційних макромоделей, які на відміну від існуючих аналогів враховують рівень тінізації української економіки та її додатковий можливий вплив на інтенсивність як зовнішніх, так і внутрішніх міграційних потоків. Крім того, реалізація побудованих моделей на реальній інформації дозволить визначити оптимальне співвідношення величини емігрантів до населення України, за якого набуває мінімуму негативний ефект від міграції.*

*In connection with the strengthening of globalization, migration reaches significant amounts requiring in-depth study of this phenomenon, especially for the Ukrainian economy. The result of movement is a change in the labor market situation, which has a significant impact on economic growth. Accordingly, this theme becomes of extraordinary importance for Ukraine due to the peculiarities of the national labor market and the changes that occurred as a result of a foreign policy to obtain visa-free regime with many European countries. For Ukraine, the most pressing problems associated with migration are the outflow of the able-bodied population, which reduces the economic potential of the country and the conditions for economic growth. On the other hand, the increase in the number of remittances of Ukrainian emigrants in recent years has contributed to reducing social pressures and increasing economic opportunities for the population.*

*The study aims to systematize approaches to assess the characteristics and intensity of the impact of migration on economic growth in Ukraine in the medium and long term by using the author developed complex mathematical economic macro-models. Based on macro-models built by copyright simulation sensitivity analysis will be conducted to determine the main factors influencing the decision-making on foreign and domestic migration and migration risk scenario analysis and the impact of migration flows on the social and economic stability of the Ukrainian economy and its growth.*

*The paper detailed economic and statistical and mathematical analysis identifying key factors that influence the decision-making Ukrainian the people of different ages and different educational level migration, and developed a set of simulation macro-models, which unlike existing analogues into account the level of shadowing Ukrainian economy and its possible additional influence on the intensity of both external and internal migration flows. Besides, the implementation of models built on real data will determine the optimal ratio of the value of immigrants to the population of Ukraine which takes minimum adverse effects of migration.*

*Ключові слова: міграція, грошові потоки мігрантів, економічне зростання, економіко-математичне моделювання, міграційні потоки, системна динаміка.*

*Key words: migration, remittances, economic growth, economical and mathematical modeling, system dynamics.*

#### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Протягом останніх десятиліть особливо актуальним є питання економічної безпеки у зв'язку з посиленням міграційних процесів. Серед вітчизняних та зарубіжних дослідників немає одностайного висновку щодо того, чи є міграція позитивним чи негативним явищем, тому і досі актуаль-

ним є питання пошуку оптимальної кількості мігрантів, за якої б створювалась найбільша вигода для економіки як країн-донорів, так і країн-реципієнтів. Внаслідок процесів глобалізації, протягом останніх років у світі спостерігається збільшення схильності населення до міграції за кордон [7, р. 1244]. Водночас існує недостатня кількість наукових

робіт з цього питання за допомогою економіко-математичного інструментарію, що сприяє необхідності поглибленого вивчення та пошуку нових шляхів врегулювання проблеми зовнішньої міграції в Україні та у світі. Вирішення цілей запропонованого дослідження є внеском у вивчення проблем великих міграційних потоків та проблем, що виникають внаслідок їх неефективного регулювання, а також відповідає світовим та національним пріоритетам розвитку науки. На основі теорій міграції, раніше отриманих результатів та нових даних була створена нова динамічна модель утворення зовнішніх міграційних потоків в Україні.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблеми міграційних досліджень знайшли відображення у працях багатьох зарубіжних та вітчизняних науковців. Зокрема теоретичні засади дослідження міграції розглядали у своїй праці Равенштейн [14, с. 175—210] та Еверетт Лі [8, с. 55]. Серед вітчизняних науковців дослідженнями міграції займалися такі вчені: Е. Лібанова, О. Купель, О. Малиновська, М. Олісевич [12, с. 60—70], В. Токарчук [17, с. 35—39], І. Лук'яненко [12, с. 60—70; 10, с. 391—399; 11, с. 106—118].

Основною теорією, що використовується при моделюванні міграційних процесів є теорія виштовхування-притягування, розроблена Еверетом Лі у 60-х роках ХХ ст. [8, с. 55]. Він розглядав країни у розрізі їх привабливості для потенційних мігрантів, що полягала в оцінці перспектив та перешкод для досягнення бажаного рівня добробуту. Сучасні дослідники також зацікавлені у вивченні міграції, про що свідчать численні праці. Особливу увагу приділяють дослідженнями зовнішньої трудової міграції, оскільки еміграція є однією з причин "втечі мізків" та втрати працездатного населення. Дослідники С. Коммандер, О. Ніколайчук, Д. Віхров [3, с. 18] займалися вивченням зовнішньої міграції в Україні. У своїй роботі "Brawn or Brain?" ("Сила чи мозок?") вони досліджували профіль українських мігрантів за кордоном. У результаті цього дослідження було виявлено, що одним з основних факторів, який впливає на мігрантів, є помітно вищий рівень заробітної плати у країнах призначення, а також перед виїздом за кордон українці намагаються підвищити свою кваліфікацію, а отже країна втрачає в більшій мірі найпродуктивніше населення.

На основі аналізу та попередніх праць було побудовано модель зовнішньої міграції, що базується на теорії Еверетта Лі про наявність в економіці факторів виштовхування та притягування. В побудованій моделі відображено процес прийняття рішень щодо еміграції трудового населення на основі чинників, які є притаманними для країн-донорів та країн-реципієнтів. Основними факторами, якими керуються українці при виїзді за кордон, є порівняно вищий рівень заробітної плати у країнах Європи на відміну від України, а також можливість працевлаштування. Модель спрямована на балансування та врівноваження ринку праці в країнах-донорах та реципієнтах. Вона в динаміці показує вплив нерівності на бажання людей поїхати працювати за кордоном, і працює таким чином, що міграція сприяє вирівнюванню економічних показників в обох країнах.

## ЦІЛІ СТАТТІ

Метою дослідження є систематизація підходів до оцінки міграційних процесів на основі попередніх праць вітчизняних та зарубіжних дослідників. Зважаючи на велику кількість та різносторонність теорій міграції, сформованих різними дослідниками, цей процес потребує комплексного поглибленого підходу для ефективного визначення можливих факторів, які є причиною прийняття рішень щодо міграції та ризиків спричинених нею. Визначення та кількісна оцінка економічного впливу інтенсивності міграційних потоків на соціально-економічну стабільність та розрахунок оптимального співвідношення кількості емігрантів до населення України, за якого набуває мінімуму негативний ефект від міграції, також є важливим результатом з огляду на відсутність чіткого висновку серед багатьох вчених щодо позитивного чи негативного впливу міграції на економічний розвиток країн, що робить вкрай важливим знаходження компромісного співвідношення між втратою людського потенціалу та надходженням фінансових потоків до країни походження від емігрантів [12, с. 32—34].

Вирішення цілей запропонованого дослідження є внеском у вивчення проблем великих міграційних потоків та

проблем, що виникають внаслідок їх неефективного регулювання, а також відповідає світовим та національним пріоритетам розвитку науки. На основі теорій міграції, раніше отриманих результатів та нових даних було проаналізовано сучасну міграційну ситуацію в Україні та запропоновано ефективні шляхи її регулювання.

Для досягнення поставленої мети дослідження мають бути виконані такі основні завдання:

— Систематизувати підходи до оцінки міграційних процесів на основі попередніх праць вітчизняних та зарубіжних дослідників. Зважаючи на велику кількість та різносторонність теорій міграції, сформованих різними дослідниками, цей процес потребує комплексного поглибленого підходу для ефективного визначення можливих факторів, які є причиною прийняття рішень щодо міграції та ризиків спричинених нею.

— Розробити комплекс економіко-математичних моделей, системної динаміки з врахуванням наявності тінювого сектору, що дозволить визначити основні фактори впливу на прийняття рішень українським населенням щодо здійснення зовнішньої або внутрішньої міграції з врахуванням можливості їх діяльності в тіні. Актуальність розробки такого комплексу можна пояснити невеликою кількістю наукових праць з використанням економіко-математичного інструментарію для дослідження міграційних процесів як у вітчизняних, так і в закордонних дослідників.

— Обґрунтувати необхідність регулювання міграційних потоків за допомогою проведеного на базі побудованого комплексу макромодель сценарного аналізу визначення ризиків від зростаючої інтенсивності міграційних потоків в Україні, що дозволить визначити вплив еміграції на її економічне зростання та соціально-економічну стабільність у середньостроковій та довгостроковій перспективах.

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Основною проблемою визначення рівня міграції є відмінності у методології її розрахунку. За даними Державної служби статистики, протягом останніх 13-ти років в Україні спостерігається міграційний приріст населення — за період з 2005 по 2018 рік спостерігається міграційний приріст у кількості 230 тисяч осіб. Водночас, за статистикою ООН, Україна входить до десятків країн з найвищим рівнем еміграції, і за останні роки відбулась інтенсифікація цієї тенденції, що можна пов'язати зі складною соціально-економічною та політичною ситуацією в Україні протягом останніх років. За оцінками Державної служби статистики, кількість трудових мігрантів у світі коливається на рівні 1,3 мільйонів осіб, проте експерти ООН стверджують, що їхня кількість знаходиться у межах від 2 до 4 мільйонів осіб. Розбіжності в оцінках виникають як через різні тлумачення поняття "мігрант", так і через відмінності у методах збору даних. За даними ООН, до мігрантів належать не лише особи, які виїхали з країн-донорів протягом останніх років, але і ті особи, що були народжені за кордоном, що значно збільшує оцінку цієї величини [19].

За п'ять років з 2013 по 2018 рік кількість економічно активного населення у віці від 15 до 70 років в Україні зменшилася з майже 21 до 18 мільйонів. За той же період кількість працівників зменшилася на 2 млн, а самозайнятих — на 2,5 млн осіб. Загалом, економічно активна частина населення не досягає 50%. За експертними оцінками, сьогодні за кордоном працюють до 5 млн українців, і більша частка робітників виїжджають за кордон до Польщі, Чехії та Угорщини [18].

Міжнародна організація з міграції оцінює потенційне збільшення кількості міжнародних трудових мігрантів у короткостроковій перспективі на 41%. Серед потенційних трудових мігрантів майже половина — у віці від 18 до 29 років. Серед цих молодих людей кількість довгострокових трудових мігрантів які вирішили не повертатися в Україну майже вдвічі більше, ніж серед людей віком від 45 до 65 років [18]. Додатковим ризиком для українського ринку праці є збільшення кількості студентів, які навчаються за кордоном.

Основними факторами, якими керуються українці при виїзді за кордон, є порівняно вищий рівень заробітної плати у країнах Європи на відміну від України, а також можливість працевлаштування за умови наявності більшої кількості робочих місць. Оскільки виїзд за кордон у пошуках працевлаштування спричиняє відтік робочої сили, тиск на ринок праці в країні виштовхування зменшується, тим самим спричинюючи зменшення рівня безробіття. На про-

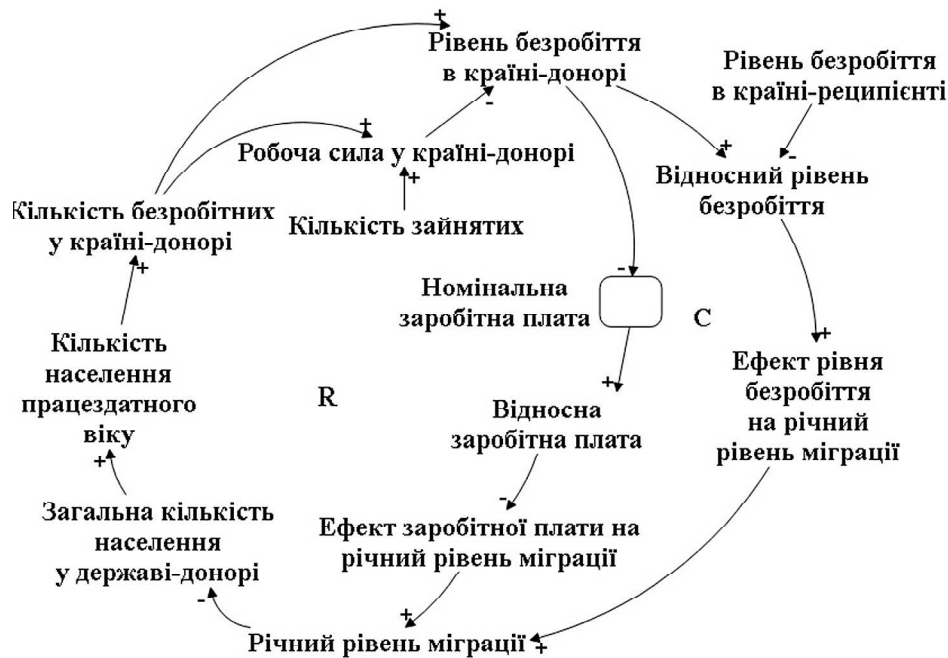


Рис. 1. Діаграма причинно-наслідкових зв'язків моделі зовнішніх міграційних потоків

тивату, у країні притягування збільшується тиск на ринок праці, що може призвести до негативних наслідків у вигляді збільшення рівня безробіття. Оскільки рівень безробіття пов'язаний з інфляцією, а також з заробітною платою, середня заробітна плата у країні-донорі має вирости, а середня заробітна плата у країні-реципієнті трохи знизиться. Таким чином, відбувається коригування відносних величин, які впливають на рішення потенційних мігрантів щодо виїзду за кордон [11, с. 112].

За умови врівноваження ринків праці в обох країнах, міграція має припинитися, проте за поточної економічної ситуації в Україні це перевірити вкрай складно, оскільки розрив між заробітною платою в Україні та найбільш популярних країнах міграції перевищує 20%, що є достатньою умовою для переїзду.

Оскільки міграція є явищем соціально-економічним, та може бути досліджене у часі, для моделювання міграційних процесів було обрано метод імітаційного моделювання, а саме системну динаміку. Такі моделі дозволяють побудувати за допомогою рівнянь низку причинно-наслідкових зв'язків, на основі яких у подальшому можна проводити аналіз чутливості, сценарний аналіз, що дозволяє визначити можливі шляхи для проведення подальшої політики регулювання, а також її впровадження.

У побудованій моделі, причинно-наслідкові зв'язки якої схематично представлені на рисунку 1, визначено основні чинники, які впливають на рішення індивідів виїхати за кордон, що дозволяє побачити основні проблеми і шляхом певних управлінських рішень змінити інтенсивність міграційних потоків. У загальному спрощеному вигляді у моделі представлено дві петлі зворотного зв'язку, одна з яких є посилювальною (R, reinforcing loop), а інша — послаблювальною (C, counteracting loop). Саме послаблювальна петля зворотного зв'язку дозволяє системі після численних ітерацій, що відбуваються неперервно динамічно у кожному періоді, досягнути стану рівноваги. Основними напрямками для подальших досліджень є розгалуження загальної моделі функціонування міграційних потоків в Україні на підмоделі для кожної окремої країни-реципієнта та найбільшою кількістю українських іммігрантів, що дозволить більш точно визначити мотиви, якими керуються потенційні емігранти при виборі країни для заробітку за кордоном.

Важливість побудованої моделі можна описати її вкладом у підтвердження або спростування впливу міграції на економічне зростання як країн-донорів, так і країн-реципієнтів, оскільки наявне працездатне населення прямо впливає на кількість зайнятих в економіці, що відображується на приривідшенні або сповільненні економічного зростання обох країн, що підтверджує, що міграція є не лише важливим соціальним явищем, але і потребує серйозного регулювання як важливий економічний фактор.

### ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ЦЬОМУ НАПРЯМІ

Міграційна політика в Україні залишається нерегульованою та неефективною, і в той час, коли західні європейські країни намагаються регулювати потік іммігрантів, в Україні основною міграційною тенденцією є так званий "відтік мізків", або втрата найбільш продуктивного працездатного населення, що можна пояснити збільшенням квот для українських студентів за кордоном, а також більш легким подоланням високоосвіченими фахівцями вхідного бар'єру у галузь за кордоном. Такі тенденції останніх років призводять до уповільнення реформ та потенційного економічного зростання. Тому особливо важливою є подальша розробка ефективного економіко-математичного інструментарію та його використання у питаннях, що стосуються регулювання міграційних потоків.

У подальшому планується розробити підмоделі тіньової економіки, яку можна використовувати як окремо, так і в якості одного з блоків узагальненої імітаційної макромоделі системної динаміки, що дозволить не лише оцінити вплив рівня корупції на міграцію, але і дослідити зворотний зв'язок впливу інтенсивності міграційних потоків на обсяг тіньової економіки. Ендогенізувати обсяг тіньової економіки для логічного включення цієї підмоделі тіньової економіки в загальну макромоделі планується шляхом розширення сектору ринку праці з урахуванням його тіньової складової, зокрема розгалуження офіційної та неофіційної зайнятості. На основі проведеного на базі цієї моделі сценарного аналізу буде зроблено висновки про підтвердження або спростування впливу рівня тіньової економіки на інтенсивність міграційних потоків. Таке дослідження є комплексним та інноваційним, тому матиме цінність для вітчизняної та світової науки, особливо в умовах наявної значної тінізації в економіці багатьох країн світу.

Описані результати є цінними для вітчизняної та світової науки, оскільки на відміну від існуючих напрацьованих західних та українських вчених вони базуються на використанні нового підходу, що поєднує системний аналіз та застосування інноваційних економіко-математичних моделей системної динаміки для прогнозування процесів зовнішньої трудової міграції населення, проведення сценарного аналізу та оцінювання їх впливу на соціально-економічний розвиток за умов значної тінізації економіки. Практичне значення дослідження полягає у можливості застосування його результатів при розробці науково обґрунтованих рекомендацій щодо ефективного регулювання міграційних потоків в Україні відповідальними особами на різних ієрархічних рівнях.

## Література:

1. Akay, A. Bargain, O. and Zimmermann Klaus F. (2017) "Home Sweet Home? Macroeconomic Conditions in Home Countries and the Well-Being of Migrants", The Journal of Human Resources, vol. 52, no. 2, pp. 351—373.
2. Chen, H. (2005). "International migration and economic growth: A source country perspective", Journal of Population Economics, 19(4), pp. 725—748.
3. Foroni, C. Furlanetto, F. and Lepetit, A. (2018) "Labor Supply Factors and Economic Fluctuations", International Economic Review, Volume 59, Issue 3, pp. 1491—1510.
4. Cowell, A. F. and Flachaire, A. (2018) "Measuring mobility", Quantitative economics, 9, pp. 865—901.
5. Llull, J. (2018) "The Effect of Immigration on Wages. Exploiting Exogenous Variation at the National Level", The Journal of Human Resources, vol. 53, no. 3, pp. 608—662.
6. Kolesnikova, J.S. Yurkov, D.V. Zolotov, A.V. and Bichkov, G.A. (2017) "Factors Determining the Migration", Proceedings of 17 th International Scientific Conference Globalization and Its Socio-Economic Consequences, University of Zilina, Slovakia, pp. 990—997.
7. Kurekova, L. and Hejdukova, P. (2017). "Interregional migration and globalization: the empirical study in selected countries", Proceedings of 17 th International Scientific Conference Globalization and Its Socio-Economic Consequences. University of Zilina, Slovakia, pp. 1243—1250.
8. Lee, E. S. (1966). A Theory of Migration. Demography, 3 (1), 47—57.
9. Lukianenko, I.G. and Olishevych, M. (2017) "Evidence of asymmetries and nonlinearity of Unemployment and labour force participation rate in Ukraine", Prague Economic Papers. — 26(5), P. 578—601, available at: <https://doi.org/10.18267/j.pap.633>
10. Lukianenko, I. and Olishevych, M. (2016) "The modeling of the dynamic relationships and shocks impact for socio-economic sphere in Ukraine", Information aspects of socio-economic system development. Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts. Katowice School of Technology. Monograph 5. part 5. Modeling sustainable development of socio-economic system, Wydawnictwo Wyzszej Szkoły Technicznej w Katowicach, pp. 391—399. Available at: <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/12140>
11. Lukianenko, I. and Novik, A. (2016) "The Ukrainian Labor Market Investigation with the Use of System Dynamics Methods", NaUKMA Scientific Notes. Economics, T. 185. — PP. 106—118. <http://journals.ukma.edu.ua/spne/issue/view/4>
12. Lukianenko, I. and Olishevych, O. (2017) "Labor market Modeling: Regional Unevenness and Economic Integration", Monography, LAP LAMBERT Academic Publishing, 72 p. available at: <https://www.morebooks.de/store/gb/book/labor-market-modeling:-regional-unevenness-and-economic-integration/isbn/978-620-2-02265-1>
13. Abakumova, Ju. and Primierova, O. (2018) "Economic growth, globalization and income inequality: the case of Ukraine", Proceedings of 18th International Scientific Conference Globalization and Its Socio-Economic Consequences (10th - 11th October). Part VI. - Inequality in Society. — 2445—2452. — Available at [https://ke.uniza.sk/sites/default/files/content\\_files/vi\\_part\\_final\\_0.pdf](https://ke.uniza.sk/sites/default/files/content_files/vi_part_final_0.pdf)
14. Ravenstein, E. G. (1885) "The laws of migration", Journal of the Statistical Society, Vol. XLVIII., Part II, 167—227.
15. Parey, M. Ruhose, J. and Waldinger, F. (2017) "The Selection of High-Skilled Emigrants", Review of Economics and Statistics, Volume 99, Issue 5, pp. 776—792.
16. Ottaviano, G.I. and Peri, G. (2012). "Rethinking the effect of immigration on wages", Journal of the European Economic Association, vol. 10, no. 1, pp. 152—197.
17. Olishevych, M. and Tokarchuk, V. (2018) "Dynamic modelling of nonlinearities in the behaviour of labour market indicators in Ukraine and Poland", Economic Annals-XXI, Vol 169, Issue No: 1—2, pp. 35—39.
18. Офіційний сайт Державного комітету статистики України: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
19. United Nations Statistics: <https://www.un.org/en/>
2. Chen, H. (2005), "International migration and economic growth: A source country perspective", Journal of Population Economics, vol. 19(4), pp. 725—748.
3. Commander S. Nikolaychuk O. and Vikhrov, D. (2013), "Migration from Ukraine: Brawn or Brain? New Survey Evidence", European Bank for Reconstruction and Development, Working Paper, vol. 156, available at: <http://www.ebrd.com/downloads/research/economics/working-papers/wp0156.pdf> (Accessed 25 March 2019).
4. Cowell, A. F. and Flachaire, A. (2018), "Measuring mobility", Quantitative economics, 9, vol. pp. 865—901.
5. Foroni, C. Furlanetto, F. and Lepetit, A. (2018), "Labor Supply Factors and Economic Fluctuations", International Economic Review, vol. 59, no. 3, pp. 1491—1510.
6. Llull, J. (2018), "The Effect of Immigration on Wages. Exploiting Exogenous Variation at the National Level", The Journal of Human Resources, vol. 53, no. 3, pp. 608—662.
7. Kolesnikova, J.S. Yurkov, D.V. Zolotov, A.V. and Bichkov, G.A. (2017), "Factors Determining the Migration", Proceedings of 17 th International Scientific Conference Globalization and Its Socio-Economic Consequences, University of Zilina, Slovakia, pp. 990—997.
8. Kurekova, L. and Hejdukova, P. (2017), "Interregional migration and globalization: the empirical study in selected countries", Proceedings of 17 th International Scientific Conference Globalization and Its Socio-Economic Consequences. University of Zilina, Slovakia, pp. 1243—1250.
9. Lukianenko, I.G. and Olishevych, M. (2017), "Evidence of asymmetries and nonlinearity of Unemployment and labour force participation rate in Ukraine", Prague Economic Papers, vol. 26(5), pp. 578—601, available at: <https://doi.org/10.18267/j.pap.633> (Accessed 25 March 2019).
10. Lukianenko, I. and Olishevych, M. (2016), "The modeling of the dynamic relationships and shocks impact for socio-economic sphere in Ukraine", Information aspects of socio-economic system development. Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts. Katowice School of Technology, Modeling sustainable development of socio-economic system, vol 5, pp. 391—399, Wydawnictwo Wyzszej Szkoły Technicznej w Katowicach, available at: <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/12140> (Accessed 25 March 2019).
11. Lukianenko, I.G. and Novik, A. (2016), "The Ukrainian Labor Market Investigation with the Use of System Dynamics Methods", NaUKMA Scientific Notes. Economics, vol. 185, pp. 106—118, <http://journals.ukma.edu.ua/spne/issue/view/4> (Accessed 25 March 2019).
12. Lukianenko, I. and Olishevych, O. (2017), "Labor market Modeling: Regional Unevenness and Economic Integration", LAP LAMBERT Academic Publishing, available at: <https://www.morebooks.de/store/gb/book/labor-market-modeling:-regional-unevenness-and-economic-integration/isbn/978-620-2-02265-1> (Accessed 25 March 2019).
13. Abakumova, Ju. and Primierova, O. (2018), "Economic growth, globalization and income inequality: the case of Ukraine", Proceedings of 18th International Scientific Conference Globalization and Its Socio-Economic Consequences (10th — 11th October), vol. VI, pp. 2445—2452, available at [https://ke.uniza.sk/sites/default/files/content\\_files/vi\\_part\\_final\\_0.pdf](https://ke.uniza.sk/sites/default/files/content_files/vi_part_final_0.pdf) (Accessed 25 March 2019).
14. Ravenstein, E. G. (1885), "The laws of migration", Journal of the Statistical Society, vol. XLVIII, no. II, pp. 167—227.
15. Parey, M. Ruhose, J. and Waldinger, F. (2017), "The Selection of High-Skilled Emigrants", Review of Economics and Statistics, Vol. 99, no. 5, pp. 776—792.
16. Ottaviano, G.I.P. and Peri, G. (2012), "Rethinking the effect of immigration on wages", Journal of the European Economic Association, vol. 10, no. 1, pp. 152—197.
17. Olishevych, M. and Tokarchuk, V. (2018), "Dynamic modelling of nonlinearities in the behaviour of labour market indicators in Ukraine and Poland", Economic Annals-XXI, vol 169, no. 1—2, pp. 35—39.
18. Official site of the State Statistic Committee of Ukraine (2019), available at <http://www.ukrstat.gov.ua/> (Accessed 25 March 2019).
19. United Nations (2019), "Statistics", available at <https://www.un.org/en/> (Accessed 25 March 2019).

Стаття надійшла до редакції 10.04.2019 р.