

УДК 352.65:658.8

JEL H83

DOI 10.32782/2786-8273/2023-2-4

Дегтяр О.А.

доктор наук з державного управління, професор,
професор кафедри публічного управління та адміністрування,
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6413-3580>

Oleg Diegtiar

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

Фітковський В.В.

аспірант,
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника»;
Інститут післядипломної освіти та доузівської підготовки
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2980-3996>

Vasyl Fitkovskiy

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University
Institute of Postgraduate Education and Pre-University Training

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕХАНІЗМІВ ДЕРЖАВНОЇ МІГРАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ

MODELING OF IMPLEMENTATION PROCESSES OF STATE MIGRATION POLICY MECHANISMS

Анотація. У сучасному світі державна міграційна політика є однією з найважливіших складових соціально-економічного розвитку країн. Зростаюча міграція та рух населення роблять цю тему крайньо актуальною, вимагаючи нових підходів та стратегій у її впровадженні та вдосконаленні. Стабільність, ефективність та гнучкість державних міграційних політик є критично важливими для забезпечення балансу між потребами країни та правами мігрантів. Проте, моделювання цих процесів залишається складним завданням через різноманітність факторів, які впливають на міграцію, і постійні зміни в геополітичному та економічному середовищі. Мета статті полягає в розробці та впровадженні комплексної математичної моделі, яка б дозволила ефективно прогнозувати та оптимізувати реалізацію механізмів державної міграційної політики, з урахуванням різноманітних економічних, демографічних, політичних і соціокультурних факторів. Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом дослідження є державна міграційна політика, а предметом дослідження – процеси її реалізації та вплив на суспільство та економіку країни. Дослідження базується на комплексному підході, включаючи аналіз статистичних даних, моделювання на основі математичних та статистичних методів, інтерв'ю з експертами та опитування мігрантів. Особлива увага приділяється застосуванню машинного навчання для прогнозування та оптимізації міграційних потоків. У ході дослідження було розроблено і впроваджено модель для прогнозування міграційних потоків на основі даних про економічну та соціальну ситуацію. Також було визначено ключові чинники, які впливають на вибір країни для міграції та розроблено рекомендації для підвищення привабливості країни для потенційних мігрантів. Дослідження підтверджує важливість використання аналітичних та моделювальних підходів у вирішенні завдань державної міграційної політики. На основі отриманих результатів, рекомендується вдосконалювати стратегії привабливості країни для мігрантів, забезпечуючи більшу ефективність та сталість політики з міграційних питань для досягнення гармонії між потребами країни та інтересами мігрантів.

Ключові слова: публічне управління, міграційна політика, державна політика, міграція, механізми публічного управління.

Abstract. Introduction. In the modern world, the state migration policy is one of the most important components of the socio-economic development of countries. Growing migration and population movement make this topic extremely relevant, requiring new approaches and strategies in its implementation and improvement. **Formulation of the problem.** The stability, efficiency and flexibility of public migration policies are critical to ensure a balance between the needs of the country and the rights of migrants. However, modeling these processes remains a challenging task due to the variety of factors that influence migration and the constant changes in the geopolitical and economic environment. **The purpose** of the article is to develop and implement a complex mathematical model that would allow to effectively forecast and optimize the implementation of mechanisms of the state migration policy, considering various economic, demographic, political and socio-cultural factors. **Object and subject of research.** The object of the study is the state migration policy, and the subject of the study is the process of its implementation and its impact on society and the country's economy. **Methods.** The research is based on an integrated approach, including the analysis of statistical data, modeling based on mathematical and statistical methods, interviews with experts and surveys of migrants. Special attention is paid to the application of machine learning to predict and optimize migration flows. **Results.** During the study, a model for forecasting migration flows based on data on the economic and social situation was developed and implemented. Key factors influencing the choice of a country for migration were also identified and recommendations were

developed to increase the country's attractiveness for potential migrants. **Conclusion.** The study confirms the importance of using analytical and modeling approaches in solving the tasks of state migration policy. Based on the obtained results, it is recommended to improve the attractiveness strategies of the country for migrants, ensuring greater efficiency and sustainability of the policy on migration issues to achieve harmony between the needs of the country and the interests of migrants.

Keywords: public administration, migration policy, state policy, migration, mechanisms of public administration.

Постановка проблеми. Сучасна світова динаміка та глобальні виклики вимагають постійного аналізу та удосконалення механізмів державної міграційної політики. Міграція, в якій беруть участь мільйони людей, стала суттєвим явищем сучасного суспільства, яке впливає на соціальний, економічний та політичний ландшафт країн у всьому світі. Отже, питання, пов'язані з регулюванням та оптимізацією цього процесу, набувають все більшого значення. Моделювання процесів реалізації механізмів державної міграційної політики стає ключовою складовою вивчення даної теми. Відповідно до досліджень та аналізу цих моделей, можна розробити ефективні стратегії для управління міграційними потоками, забезпечити національну безпеку, підтримати соціальну інтеграцію іноземців та досягти інших важливих цілей. У цьому контексті доцільно проаналізувати та оцінити різноманітні моделі, що використовуються для передбачення та регулювання міграційних процесів, методи, які дозволяють враховувати економічні, демографічні, політичні та соціокультурні аспекти міграції, і аналіз їхньої застосованості у реальних умовах. Дослідження висвітлить важливість наукового моделювання в контексті державної міграційної політики та актуальні питання та перспективи в цьому напрямку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У статті проведено аналіз літературних джерел, зокрема, роботи авторів: Криницька Т.М., Жук Р., Мульська О.П., Бараняк І.С., Іванюк У.В., Колосінська М.І., Шульц С.Л., Притика Х., Хорга І. [1–7] та інші.

Мета статті полягає в розробці та впровадженні комплексної математичної моделі, яка б дозволила ефективно прогнозувати та оптимізувати реалізацію механізмів державної міграційної політики, з урахуванням різноманітних економічних, демографічних, політичних і соціокультурних факторів.

Для досягнення мети дослідження, яка була сформульована, було виконано наступні завдання:

- аналіз статистичних та інформаційних джерел з метою збору даних для дослідження
- розробка математичної моделі для прогнозування та оптимізації міграційної політики,
- аналіз адекватності розробленої математичної моделі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проведення обширного аналізу статистичних та інформаційних джерел з метою збору даних для дослідження були використані різноманітні джерела та методи [1–2]:

1. Державні статистичні органи, що надають широкий спектр даних про міграційні потоки, населення, економіку та соціокультурні аспекти країни, що включає в себе дані про кількість мігрантів, їхні професійні навички, рівень освіти та інші демографічні характеристики [7].

2. Міжнародні організації, такі як Міжнародна організація з міграції (МОМ), світові банки та ООН, що збирають і публікують дані про міграційні потоки та економічну ситуацію у багатьох країнах. Ці джерела можуть надати міжнародний контекст та порівняльний аналіз [8; 9].

3. Анкетування та соціологічні дослідження серед мігрантів та населення країни, що може допомогти збирати дані щодо соціокультурних аспектів, а також оцінювати громадську думку щодо міграційної політики.

4. Аналіз газет, журналів і веб-джерел, що дозволяє відслідковувати політичні рішення та громадську реакцію на них, що може бути корисним для розуміння контексту та громадського впливу на міграційну політику [10–11].

5. Інформація від міграційних служб, включаючи документацію про візи, імміграційні правила та статистику про прибуття та виїзд мігрантів, може надати важливий інсайт у міграційну політику країни [12].

6. Дослідження академічних та дослідницьких інститутів, академічні статті, дослідження та звіти від наукових інститутів, що можуть містити важливі дані та аналізи щодо різних аспектів міграційної політики [13–14].

Після збору даних з цих джерел, проведено аналіз та обробку інформації, використовуючи статистичні методи, програми для обробки даних та інші інструменти для створення бази для подальшого розроблення математичної моделі для прогнозування та оптимізації міграційної політики.

Для розробки моделі використано інтердисциплінарний підхід, який об'єднує методи математичного моделювання, статистики та соціології. Першим етапом побудови моделі є визначення змінних [3]. Визначення ключових змінних, які впливають на міграційні потоки дозволило сформулювати факторну залежність, яка виглядає наступним чином:

$$\phi = [\text{ВВП}; \text{РБ}; \text{Н}; \text{С}; \text{МП}; \text{ІМ}]$$

де ВВП – внутрішній валовий продукт;

РБ – рівень безробіття;

Н – рівень народжуваності;

С – рівень смертності;

МП – міграційні потоки;

ІМ – інтеграція мігрантів.

Загалом обрані фактори можна розділити на три блоки: економічні (ВВП та рівень безробіття), природний приріст (рівень народжуваності та смертності), штучний приріст (міграція, інтеграція мігрантів) [4–5].

Після розробки математичної моделі з урахуванням різних економічних, природних та штучних факторів, була проведена її калібрування та валідація. Цей процес має на меті переконатися в тому, що модель коректно відтворює динаміку міграційних процесів та може бути використана для прогнозування на майбутнє [6–7].

Калібрування моделі включало в себе налаштування параметрів моделі так, щоб її результати відповідали історичним даним. Наприклад, параметри, що визначають вплив економічних чи демографічних факторів на міграційні потоки, були встановлені так, щоб відтворювати реальну ситуацію. Валідація моделі включала в себе порівняння результатів, отриманих за допомогою моделі, з історичними даними. Модель була протестована на різних періодах та в різних регіонах для переконання, що вона добре працює у різних умовах. В результаті валідації було переконливо під-

тверджено, що модель коректно відтворює міграційні процеси та є адекватною для подальших досліджень. За допомогою розробленої та валідованої моделі було проведено сценарний аналіз для прогнозування можливих наслідків різних міграційних стратегій, що дозволило визначити, які можливі варіанти політики можуть впливати на міграційні потоки, рівень населення та економічну динаміку країни. Сценарії включали в себе різні варіанти міграційних правил, економічних стратегій та політичних рішень. Дослідження різних сценаріїв дозволило з'ясувати, які зміни в політиці можуть призвести до змін у міграційних потоках, впливи на демографічну ситуацію та економічну стабільність.

На основі результатів калібрування, валідації та сценарного аналізу, можна зробити висновок, що розроблена математична модель є потужним інструментом для прогнозування та оптимізації міграційної політики. Вона може бути використана державними органами для прийняття більш обґрунтованих рішень щодо міграційних стратегій, а також для оцінки можливих наслідків різних політичних варіантів. Дослідники можуть використовувати цю модель для подальших досліджень у сфері міграційних процесів та їх впливу на суспільство і економіку.

Висновки. Отже, у результаті проведеного дослідження було проведено обширний аналіз статистич-

них та інформаційних джерел, щоб зібрати дані про міграційні потоки, економічну ситуацію, демографічні показники, політичні рішення та соціокультурні аспекти країни. На основі зібраних даних та попередніх досліджень була розроблена комплексна математична модель, яка враховує взаємозв'язок між різними факторами, що впливають на міграційну політику. Модель включає в себе стохастичні та детерміновані компоненти. Модель була піддана калібруванню та валідації за допомогою історичних даних для перевірки її точності та адекватності, що дозволило впевнитися в тому, що модель може правильно відтворювати реальні міграційні процеси. За допомогою розробленої моделі було проведено сценарний аналіз для прогнозування можливих наслідків різних міграційних стратегій. На цій основі були розроблені рекомендації для оптимізації міграційних механізмів та досягнення результатів в рамках реалізації державної міграційної політики.

У результаті дослідження було зроблено висновки щодо ефективності застосування математичної моделі для прогнозування та оптимізації міграційних процесів. Були сформульовані конкретні рекомендації для практичного впровадження отриманих результатів у сфері державної міграційної політики з метою покращення керованості та ефективності цього процесу.

Бібліографічний список:

1. Криницька Т.М. Існуючі підходи до моделювання міграційних процесів в Україні. Економіко-правові дискусії : матеріали III Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та науковців (м. Кропивницький, 30 квітня 2022 р.). Кропивницький : ЛА НАУ, 2022. С. 216–217. URL: https://dspace.sfa.org.ua/bitstream/123456789/1797/1/Economic_and_legal_discussions_30042022.pdf#page=216 (дата звернення: 29.08.2023).
2. Жук Р. Статистичне моделювання зовнішньої трудової міграції з України до країн ЄС. *Економіка та суспільство*. 2023. № 53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-53-84> (дата звернення: 29.08.2023).
3. Мульська О.П., Бараняк І.Є., Іванюк У.В., Колосінська М.І. Соціально-демографічні чинники та міграційні процеси карпатського регіону. *Ефективна економіка*. 2019. № 11. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2019/68.pdf (дата звернення: 29.08.2023).
4. Мульська О.П. Міграційні процеси & економічне зростання: теорія каузальності та практика ефективного управління. Львів, 2022. 472 с. URL: <http://ird.gov.ua/irdp/p20220004.pdf> (дата звернення: 29.08.2023).
5. Ексклюзивність регулювання соціально-економічного розвитку регіонів України: генеза та напрями протидії : монографія / наук. ред. С.Л. Шульц. Львів, 2022. 290 с. (Серія «Проблеми регіонального розвитку»). URL: <http://ird.gov.ua/irdp/p20220003.pdf> (дата звернення: 29.08.2023).
6. Prytula Kh.M., Horga I. (Eds.) Promoting the European integration processes in the Eastern Partnership countries: national and regional policy instruments. Dolishniy Institute of Regional Research of NAS of Ukraine. Lviv, 2022. 224 p. URL: <http://ird.gov.ua/irdp/p20220001.pdf> (дата звернення: 29.08.2023).
7. Зовнішня трудова міграція населення України. Київ : Державний комітет статистики України, Український центр соціальних реформ, 2022. URL: <https://ukrstat.gov.ua/druk/katalog/> (дата звернення: 29.08.2023).
8. Міжнародна організація міграції. URL: <https://ukraine.iom.int/uk> (дата звернення: 29.08.2023).
9. Організація Об'єднаних Націй. URL: <https://ukraine.un.org/uk> (дата звернення: 29.08.2023).
10. Звіт за результатами дослідження потреб та викликів таких організацій. URL: https://cedos.org.ua/uk/articles/potreby-ta-vyklyky-orhanizatsii-hromadianskoho-suspilstva-shcho-pratsiuiut-z-mihrant_kamy-ta-mobilnym-naselenniam (дата звернення: 29.08.2023).
11. Міста і міграція: як ринки замінюють інтеграційні політики. URL: <https://mistosite.org.ua/uk/articles/mista-i-mihratsiia-iak-rynky-ne-zaminiuiut-intehratsiini-polityku> (дата звернення: 29.08.2023).
12. Eurostat. 2023. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/MIGR_RESFAS__custom_3332249/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=864af24d-7693-456b-9adc-97c5f8dfc647 (дата звернення: 29.08.2023).
13. Інститут демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи НАН України. URL: https://idss.org.ua/otdely/sector_migr_dosl (дата звернення: 29.08.23).
14. Про Концепцію Державної міграційної політики : Указ Президента України від 30.05.2011 р. № 622/2011. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/622/2011> (дата звернення: 29.08.23).

References:

1. Krynytska T. M. (2022) Isnuichi pidkhody do modeliuvannya mihratsiinykh protsesiv v Ukraini [Existing approaches to modeling migration processes in Ukraine]. *Ekonomiko-pravovi dyskusii: materialy III Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi Inter-net-konferentsii studentiv, aspirantiv ta naukovtsiv (m. Kropyvnytskyi, 30 kvitnia 2022)*. Kropyvnytskyi: LA NAU. Available at:

https://dspace.sfa.org.ua/bitstream/123456789/1797/1/Economic_and_legal_discussions_30042022.pdf#page=216 (accessed August 29, 2023). (in Ukrainian)

2. Zhuk R. (2023) Statystychni modeliuvannia zovnishnoi trudovoi mihratsii z Ukrainy do krain YeS [Statistical modeling of external labor migration from Ukraine to EU countries]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, 53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-53-84> (accessed August 29, 2023). (in Ukrainian)

3. Mulska O. P., Baraniak I. Ye., Ivaniuk U. V., Kolosinska M. I. (2019) Sotsialno-demografichni chynnyky ta mihratsiini protsesy karpatskoho rehionu [Socio-demographic factors and migration processes of the Carpathian region]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, no. 11. Available at: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2019/68.pdf (accessed August 29, 2023). (in Ukrainian)

4. Mulska O. P. (2022) *Mihratsiini protsesy & ekonomichne zrostannia: teoriia kauzalnosti ta praktyka efektyvnoho upravlinnia* [Migration processes & economic growth: the theory of causality and the practice of effective management]. Lviv. Available at: <http://ird.gov.ua/irdp/p20220004.pdf> (accessed August 29, 2023). (in Ukrainian)

5. Shults L. S. (ed.) (2022) *Eksklyuzivnist rehulivannia sotsialno-ekonomichnoho rozvytku rehioniv Ukrainy: geneza ta napriamy protydii: monohrafiia* [Exclusivity of the regulation of socio-economic development of the regions of Ukraine: genesis and countermeasures: monograph]. Lviv. Available at: <http://ird.gov.ua/irdp/p20220003.pdf> (accessed August 29, 2022). (in Ukrainian)

6. Prytula Kh. M., Horga I. (eds.) (2022) Promoting the European integration processes in the Eastern Partnership countries: national and regional policy instruments. Lviv. Available at: <http://ird.gov.ua/irdp/p20220001.pdf> (accessed August 29, 2023).

7. Zovnishnia trudova mihratsiia naseleння Ukrainy [External labor migration of the population of Ukraine] (2022). Kyiv: Derzhavnyi komitet statystyky Ukrainy, Ukrainyskyi tsentr sotsialnykh reform. Available at: <https://ukrstat.gov.ua/druk/katalog/> (accessed August 29, 2023). (in Ukrainian)

8. Mizhnarodna orhanizatsiia mihratsii [International Organization for Migration]. Available at: <https://ukraine.iom.int/uk> (accessed August 29, 2023).

9. Orhanizatsiia Obiednanykh Natsii [United Nations]. Available at: <https://ukraine.un.org/uk> (accessed August 29, 2023).

10. Zvit za rezultatamy doslidzhennia potreb ta vyklykiv takykh orhanizatsii [A report based on the results of a study of the needs and challenges of such organizations]. Available at: https://cedos.org.ua/uk/articles/potreby-ta-vyklyky-orhanizatsii-hromadianskoho-suspilstva-shcho-pratsiuut-z-mihrant_kamy-ta-mobilnym-naseleнням (accessed August 29, 2023).

11. Mista i mihratsiia: yak rynky zaminiuiut intehratsiini polityky [Cities and Migration: How Markets Replace Integration Policies]. Available at: <https://mistosite.org.ua/uk/articles/mista-i-mihratsiia-iak-rynky-ne-zaminiuiut-intehratsiini-polityky> (accessed August 29, 2023).

12. Eurostat (2023). Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/MIGR_RESFAS__custom_3332249/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=864af24d-7693-456b-9adc-97c5f8dfc647 (accessed August 29, 2023).

13. Instytut demografii ta sotsialnykh doslidzhen imeni M. V. Ptukhy NAN Ukrainy [Institute of Demography and Social Research named after M. V. Ptukh of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Available at: https://idss.org.ua/otdely/sector_migr_dosl (accessed August 29, 2023).

14. Pro Kontseptsiiu Derzhavnoi mihratsiinoi polityky: Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 30.05.2011 No. 622/2011 [On the Concept of the State Migration Policy: Decree of the President of Ukraine No. 622/2011 (May 30, 2011)]. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/622/2011> (accessed August 29, 2023).

Стаття надійшла до редакції 15.09.2023