

## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА**

УДК 004.8:316.42:314.15(477)

DOI <https://doi.org/10.32782/2707-9147.2025.107.6>

**К. Б. БАННИКОВА**

кандидат соціологічних наук,  
викладач кафедри соціології та гуманітарних дисциплін  
Харківський гуманітарний університет «Народна українська  
академія»

**В. А. ПЛЮЩ**

доктор філософії з соціології,  
молодший науковий співробітник відділу соціальної експертизи  
Інститут соціології Національної академії наук України

**О. О. КОЛЄВАТОВ**

кандидат історичних наук, доцент,  
доцент кафедри філософії і суспільних наук  
Навчально-науковий інститут економіки  
Національного університету «Чернігівська політехніка»

### **ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АНАЛІЗІ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МІГРАЦІЙНИХ ТЕНДЕНЦІЙ В УКРАЇНІ**

*Актуальність дослідження обумовлена потребою у створенні високо-технологічних інструментів для оперативного аналізу динаміки соціальних настроїв у кризових умовах. Масштабна міграція, викликана повномасштабною війною, формує попит на нові підходи до прогнозування міграційних потоків, що базуються на аналізі реальних даних і поведінкових сигналів. У роботі використано комплексну міждисциплінарну практику, що поєднує елементи оброблення природної мови, машинного навчання, аналізу великих даних та системної інтерпретації соціологічних і статистичних матеріалів. Під час дослідження здійснено аналіз основних етапів роботи з соціальними даними для оцінки міграційних настроїв: від збору інформації із соціальних мереж, статистичних баз і новинних джерел до інтерпретації емоційного тону повідомлень та верифікації результатів з офіційною статистикою. Застосовано інструменти машинного навчання, оброблення природної мови та багатовимірної статистики. Запропоновано методичні засади побудови прогнозних моделей, що містять: ідентифікацію релевантних чинників*

(економічна ситуація, безпека, демографія, освітні, інфраструктурні, кліматичні чинники, а також інформаційна насиченість середовища); побудову структури вхідних змінних; вибір алгоритму прогнозування; валідацію та оптимізацію моделі; сценарне прогнозування. Сформовано поетапний алгоритм впровадження інтелектуальних систем у процеси міграційного управління, що охоплює: аудит наявних даних, визначення пріоритетних напрямів аналітики, добір відповідних ІІІ-інструментів, технічну інтеграцію в системи моніторингу, тестування моделей на пілотних територіях, підготовку фахівців та реалізацію повномасштабного запуску моделей для прийняття управлінських рішень на основі даних. Запропоновані практики виявляють ефективність застосування інтелектуальних систем для своєчасного виявлення змін у міграційних настроях та прогнозування потенційних хвиль переміщення населення. Визначено, що використання ІІІ-моделей дає змогу суттєво підвищити точність оцінки соціальних процесів та забезпечити ухвалення адаптивних управлінських рішень на основі реальних даних. Практична значущість роботи полягає у можливості використання розробленої методики органами публічного управління для вдосконалення системи моніторингу міграційних процесів, зниження демографічних ризиків та підвищення ефективності реалізації міграційної політики в умовах цифрової трансформації.

**Ключові слова:** міграційні настрої, державне управління, аналітика даних, міграційна політика.

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах зростання глобалізаційних процесів та політичної нестабільності питання міграції населення набуває все більшої актуальності. Водночас стрімкий розвиток цифрових технологій і штучного інтелекту (ІІІ) надає інструменти для моделювання поведінкових патернів, аналізу соціальних сигналів і побудови сценаріїв на основі великих даних. Проблема полягає в тому, що традиційні методи соціологічного аналізу не завжди вчасно та ефективно виявляють потенційні міграційні хвилі, особливо в умовах швидкої динаміки соціально-економічних змін.

Недостатній рівень цифровізації міграційної політики, фрагментарний характер даних, обмежена інтеграція алгоритмів ІІІ у практику державного управління знижують здатність органів влади до оперативного реагування на зміну міграційної ситуації. Це створює ризики для соціальної стабільності, безпеки та сталого розвитку країни.

Таким чином, актуальним є дослідження можливостей використання інтелектуальних систем – машинне навчання, оброблення природної мови (Natural language processing – NLP) та нейромережеві моделі – для збирання, аналізу та інтерпретації соціальних даних щодо міграційних настроїв населення. Проблематика статті ґрунтується на необхідності переходу від фрагментарного моніторингу до системної практики в управлінні міграційними процесами на основі даних (data-driven governance), що й визначає наукову та практичну значущість дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз сучасного наукового дискурсу виявляє зростання уваги до потенціалу ІІІ в аналізі

складних соціальних процесів, зокрема міграційних тенденцій. З огляду на воєнні події, демографічні трансформації та кризові явища в Україні тема використання інтелектуальних технологій для прогнозування міграційних рухів набуває особливої актуальності.

Дослідники С. В. Легомінова та співавт. [1] акцентують на застосуванні методів ШІ для виявлення фейкової інформації в соціальних мережах. Вони підкреслюють, що саме аналіз великих масивів соціальних даних дає змогу швидко виявляти інформаційні впливи, що здатні безпосередньо формувати або змінювати міграційні настрої населення, особливо в умовах воєнного стану та внутрішніх криз. Науковиця Л. М. Корнута [2] визначає місце ШІ в системі цифрової трансформації публічного управління, наголошуючи на його спроможності генерувати аналітичні висновки на основі складних соціальних змін. Ця практика є значущою у контексті прогнозування масових переміщень населення як реакції на політичні, економічні чи безпекові чинники. Авторка Т. В. Пшенична [3] розглядає технологічну спроможність місцевих громад до інтеграції інструментів ШІ, що може бути використано при створенні регіональних моделей міграційних сценаріїв. Вона акцентує на значенні кадрової підготовки й цифрової готовності для ефективної реалізації аналітичних механізмів. Учені М. Д. Василенко та Т. В. Шевченко [4] у міждисциплінарному аналізі розглядають можливості ШІ для оброблення правової інформації та соціальних запитів, що сприяє формуванню гнучких індикаторів оцінки рівня соціального напруження – одного з тригерів міграційних хвиль. Дослідники В. Д. Бойко й М. Д. Василенко [5] вивчають кібербезпеку та цифрову довіру в рамках концепції «розумного міста». Вони відзначають, що саме цифрові дані громадян у системах електронного врядування є джерелом інформації для прогнозування змін у соціальних моделях, зокрема зміни місця проживання або наміру еміграції. Науковці С. Квітка та співавт. [6] акцентують на трансформації моделей управління через цифровізацію, виділяючи вектор переходу до алгоритмічного прогнозування. Визначено логіку побудови «профілів користувача», що може бути адаптовано до створення міграційних профілів громадян на основі поведінкових та соціальних даних. Автори С. Квітка, Н. Новіченко та О. Бардах [7] окреслюють шляхи впровадження інтелектуальних систем у муніципальному управлінні, зокрема для виявлення локальних ризиків, що провокують соціальну напругу й переміщення населення. Вони вказують на доцільність створення спеціалізованих ІТ-платформ для збору та аналізу даних про мобільність громад. Учений Т. С. Яровой [8] досліджує ризики використання ШІ, пов'язані з можливим маніпулюванням даними, викривленням аналітичних висновків або дискримінаційним алгоритмічним моделюванням. Врахування цих аспектів є критичним при створенні прогнозних моделей міграційних потоків задля уникнення стигматизації окремих груп населення. Дослідники О. І. Черняк та П. В. Захарченко

[9] аналізують методи прогнозування розвитку соціально-економічних систем. Ці практики можуть бути адаптовані до побудови індивідуальних моделей прогнозування міграційних тенденцій з урахуванням економічної привабливості регіонів, безпекових аспектів та соціальної динаміки. Науковці Н. Маслій, М. Дем'янчук, І. Брітченко та М. Безпарточний (N. Maslii, M. Demianchuk, I. Britchenko & M. Bezpartochnyi) [10] змоделювали зміни міграційних потоків в Україні в умовах пандемії COVID-19, спираючись на сценарну практику. Вони пропонують методологію альтернативних сценаріїв без використання ШІ, що може бути інтегрована в алгоритми машинного навчання для підвищення точності прогнозів. Авторки М. Вдовин і А. Іванчишин [11] акцентують на статистичному вимірі міграційних процесів та їхніх каталізаторах, що має значення для побудови якісних навчальних вибірок у ШІ-моделях. Учені Е. Лібанова, О. Позняк та О. Цимбал [12] докладно вивчають питання вимушеної міграції, пов'язаної зі збройною агресією РФ. Автори систематизували масштаби переміщення та його соціально-економічні наслідки, що забезпечує побудову складних моделей прогнозування із застосуванням нейронних мереж, здатних обробляти багаторівневі дані. Науковці У. Садова, Т. Степура та І. Бараняк (U. Sadowa, T. Stepura & I. Baranyak) [13] досліджують Україну в територіальних міграційних системах на основі якісно-кількісної практики, що може бути використане при проєктуванні моделей класифікації міграційних потоків із залученням технік штучного інтелекту, зокрема для побудови карт ймовірного переміщення населення. Дослідниця М. Л. Вдовин [14] аналізує методи статистичного моделювання економічних процесів, що потенційно може бути використано для поєднання класичних статистичних методів з новітніми інструментами машинного навчання при аналізі міграційних чинників. Автор О. П. Білецький [15] розглядає виклики інтеграції цифрових технологій у сферу соціальної роботи, що є важливим у контексті використання ШІ для аналізу соціальних даних, особливо отриманих у результаті соціальної допомоги мігрантам. Виявлено потенціал цифровізації для створення аналітичних моделей аналізу динаміки міграційних потреб в реальному часі. Дослідниця А. А. Романюк [16] вивчає інтеграцію інтелектуальних інформаційних систем. Авторка акцентує на стратегічних аспектах упровадження ШІ в аналітичну діяльність, пропонуючи практики адаптації сучасних цифрових платформ для прийняття управлінських рішень, зокрема у сфері соціальних процесів і міграції.

Отже, ці дослідження створюють методологічне та аналітичне підґрунтя для побудови ефективних моделей прогнозування міграційних тенденцій із використанням ШІ в Україні. Доведено міждисциплінарний характер проблематики та необхідність інтеграції демографічної, статистичної, соціологічної та цифрової аналітики для отримання правдивих результатів. Попри виклики – фрагментарність

нормативного забезпечення, слабку цифрову інфраструктуру в регіонах, відсутність фахівців – науковці наголошують на стратегічній доцільності впровадження інтелектуальних аналітичних інструментів в управлінські процеси. Зокрема, прогнозування міграційних тенденцій на основі великих соціальних даних із застосуванням ШІ уможливорює завчасне запобігання демографічним кризам, оптимізацію соціальної політики та забезпечення стійкості держави до внутрішніх і зовнішніх викликів.

**Метою статті** є розробка методичних підходів до застосування технологій ШІ в аналізі соціальних процесів для прогнозування міграційних тенденцій в Україні. Такий підхід обумовлений потребою підвищення точності оцінювання соціально-демографічної динаміки в умовах глибоких суспільних змін, спричинених воєнними діями, економічною турбулентністю та інформаційними викликами.

Для досягнення мети дослідження сформульовано такі завдання:

Проаналізувати сучасні методи оброблення соціальних даних із застосуванням ШІ для виявлення міграційних настроїв.

Розробити методичні засади побудови прогнозних моделей міграційної активності.

Сформулювати алгоритм інтеграції інтелектуальних систем у систему управління міграційною політикою.

Таким чином, дослідження спрямоване на поєднання ШІ із соціологічним аналізом та формування нових практик передбачення і регулювання міграційних процесів в Україні. Запропоновані цілі забезпечать комплексне бачення проблематики та сприятимуть розробленню ефективних антикризових механізмів у сфері соціальної політики.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасне суспільство неможливо уявити без ШІ та соціальних мереж, що трансформували способи комунікації та поширення інформації. Водночас зростає загроза поширення дезінформації, що може істотно впливати на соціальні процеси, політичну стабільність та суспільну думку. Фейкові новини й маніпулятивний контент вимагає застосування інтелектуальних технологій для їхнього виявлення та нейтралізації, що спричиняє дослідження використання ШІ в аналізі суспільної поведінки, зокрема для прогнозування міграційних процесів [1, с. 84].

Автори М. Д. Василенко та Т. В. Шевченко зазначають [4, с. 150], що попри задекларовану на державному рівні важливість розвитку ШІ в Україні, у науковому дискурсі все ще є дефіцит глибокого осмислення наслідків його інтеграції з позицій суспільних трансформацій, морально-етичних норм і взаємодії між владними структурами та громадянським суспільством. На практиці переважна частина ініціатив залишається на рівні концептуальних розробок або експериментальних моделей. Основною проблемою є потреба в міждисциплінарній практиці впровадження ШІ, особливо у сферах публічного управління, правосуддя та соціальної політики, що безпосередньо

стосується потенціалу використання ІІІ для дослідження та прогнозування складних соціальних процесів, зокрема міграційних явищ.

Цифрова трансформація суспільства, зумовлена стрімким технологічним розвитком, створює нові вимоги до модернізації публічного управління та взаємодії держави з громадянами. В Україні, як і в усьому світі, почалися активні зрушення в напрямі цифровізації, однак залишається багато викликів через використання застарілих систем та відсутність інтегрованих рішень. У цьому контексті значущим є дослідження можливостей використання ІІІ для формування ефективної цифрової політики держави, аналізу соціальної поведінки та міграційних настроїв населення на основі великих даних, зокрема з відкритих джерел і соціальних мереж. Така практика дає змогу не лише підвищити якість управлінських рішень, а й своєчасно реагувати на динаміку соціальних процесів [6, с. 129].

Акцентовано, що в умовах сучасних тенденцій цифрової трансформації, ІІІ є однією з найактуальніших і топових інформаційних технологій, що активно використовується для вирішення широкого спектра завдань, пов'язаних із практикою публічного управління та наданням муніципальних послуг. ІІІ набуває все більшого значення як у державному управлінні, так і в організації роботи органів місцевого самоврядування, особливо при розробленні та реалізації стратегій ефективного використання муніципальних ресурсів [7, с. 86].

Впровадження ІІІ в практику місцевого управління супроводжується низкою проблем, що характерні для державного управління загалом. У ширшому контексті ці виклики пов'язані з глобальними питаннями впливу цифрових технологій на трансформацію суспільства. Для України, що наразі має відставання у впровадженні ІІІ та розвитку цифрової економіки, диджиталізація державного управління є значущою умовою інтеграції до світового технологічного простору. ІІІ сприяє як підвищенню ефективності державного управління шляхом оперативного та точного аналізу даних, так і забезпечує надання персоналізованих послуг та покращення комунікації з громадянами. Технологічні ІІІ-рішення дають змогу скоротити використання ресурсів, підвищити рівень громадської безпеки, зокрема оптимізувати управлінські рішення в охороні здоров'я, освіті, соціальній сфері тощо. Модернізація дозволить запобігти перетворенню країни на сировинний придаток із неефективною системою публічного та муніципального управління.

Використання ІІІ має ризики, пов'язані із забезпеченням етичності, прозорості, конфіденційності даних, зокрема у сфері кібербезпеки та довіри громадян до автоматизованих рішень. З огляду на це варто враховувати ці аспекти на етапі розроблення та впровадження цифрових інновацій [8, с. 38].

В умовах нестабільності та соціальних потрясінь в Україні ІІІ відкриває нові можливості для оперативного соціологічного моніторингу.

Таблиця 1 відображає структурований алгоритм дій із застосуванням інструментів ШІ для аналізу міграційних настроїв населення. Особливу роль у аналізі сучасних практик відіграють методи оброблення природної мови, кластеризації та емоційного аналізу, що забезпечують виявлення прихованих патернів поведінки населення.

Зміст таблиці 1 структуровано за логікою поетапного підходу до аналізу соціальних даних, який відображає послідовну трансформацію первинних соціальних даних (опитування, соцмережі, бази статистики) у валідувані висновки щодо міграційних настроїв. Вибір саме таких етапів – від збору до верифікації – зумовлений потребою у формуванні замкненого циклу обробки даних у режимі реального часу. На першому етапі здійснюється ідентифікація джерел і генерація первинного масиву даних (опитування, соцмережі, новинні ресурси). Далі ці дані проходять попередню обробку і очищення, без чого машинне навчання дає хибні або упереджені результати.

**Таблиця 1**

**Аналіз сучасних практик збирання, оброблення  
та інтерпретації соціальних даних**

| Етап                              | Зміст аналітичної роботи                                                          | Методи                                                               | Очікуваний результат                                             |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Збирання соціальних даних         | Вивчення джерел: соціальні мережі, опитування, новинні платформи, бази статистики | Web scraping, API, парсери, сенсори цифрової активності              | Отримання релевантного масиву даних про міграційні настрої       |
| Попереднє оброблення даних        | Очищення, нормалізація, знеособлення, категоризація                               | Python, Pandas, OpenRefine, NLP токенизація                          | Підготовка чистих, структурованих даних для аналізу              |
| Інтерпретація соціальних настроїв | Визначення емоцій, намірів, мотивацій, прихованих патернів                        | Natural Language Processing (NLP), Sentiment Analysis, кластеризація | Виявлення соціальних тригерів, що впливають на міграційні наміри |
| Візуалізація та опис патернів     | Побудова графіків, мап настроїв, частотних слів, тематичних кластерів             | Tableau, Power BI, Python (Seaborn/Matplotlib), Gephi                | Формування цілісної картини соціального тиску та настроїв        |
| Верифікація та порівняння         | Зіставлення ШІ-висновків з даними офіційної статистики або експертними оцінками   | Аналітичні звіти, порівняльний аналіз, валідація моделей             | Підтвердження цілісності висновків і наукова обґрунтованість     |

Джерело: сформовано авторами на основі [3; 7; 11; 13]

Третій етап – інтерпретація соціальних сигналів, що передбачає виявлення латентних патернів, емоційних тонів, поведінкових сигналів за допомогою NLP, кластерного аналізу та модулів афективної аналітики. Саме цей рівень є критичним для трансформації «шумних» даних у значущі індикатори міграційної активності. Четвертий і п'ятий етапи (візуалізація та верифікація) забезпечують наукову обґрунтованість і дають змогу інтегрувати висновки у реальні управлінські контури. Таким чином, представлені дані ілюструють інформаційно-аналітичний ланцюг, який пов'язує соціологічний моніторинг із формуванням рішень на основі даних, що закладає підґрунтя для розумного й адаптивного міграційного регулювання в умовах кризи.

Відповідно до даних ООН та Міжнародної організації з міграції Україна останніми роками стабільно утримує високі позиції серед країн світу за кількістю емігрантів та посідає провідне місце серед європейських держав за обсягами грошових переказів, здійсненими трудовими мігрантами. Станом на 2019 рік актуальні дані зберігають свою позицію у межах нових демографічних і геополітичних викликів. У цьому контексті аналіз причин і наслідків міграції набуває особливого значення для формування ефективної державної політики. Тема моделювання та прогнозування міграційних потоків є не лише науково актуальною, а й практично важливою для прийняття обґрунтованих управлінських рішень [9, с. 9].

Міжнародна трудова міграція є основним чинником впливу на економічну ситуацію в країні. З одного боку, вона може призводити до відтоку трудових ресурсів, зниження наукового та інноваційного потенціалу. З іншого – бути каталізатором соціально-економічного розвитку через фінансові надходження, обмін досвідом та трансфер знань. Така міграція передбачає переміщення працездатного населення між країнами терміном понад один рік з метою працевлаштування, зберігаючи при цьому постійний зв'язок із країною походження як на соціальному, так і на культурно-економічному рівнях.

Таким чином, міграція є складним явищем, на яке впливають соціальні, економічні, політичні та екологічні чинники. Дослідження міграційних процесів сприяє кращому розумінню причин міграції та її наслідків для окремих осіб, родин, громад і суспільства загалом [11, с. 23]. Отримані результати можуть бути використані для підвищення рівня захисту прав мігрантів, покращення доступу до охорони здоров'я, освіти, можливостей працевлаштування, зокрема для посилення соціальної та культурної інтеграції.

Для аналізу міграційних процесів застосовуються соціально-демографічні показники, що відображають обсяги, склад, напрями та інтенсивність міграції. Значущими є статистичні показники зовнішньої трудової міграції: абсолютні (кількість осіб) та відносні (питома вага, темпи зростання тощо).



Зазначено, що повномасштабне вторгнення військ Російської Федерації на територію України 24 лютого 2022 року стало причиною різкого погіршення демографічного потенціалу держави: з кінця 2022 року помітне зниження народжуваності, зумовлене відкладеним народженням дітей значною частиною населення в умовах кризи; високий рівень смертності, спричинений не лише пандемією COVID-19, але й бойовими діями, цілеспрямованим знищенням цивільного населення, зокрема погіршенням умов життя.

Водночас вирішальним чинником сучасних та потенційних демографічних втрат є масштабні міграційні процеси. Переміщення населення як всередині країни, так і за її межі, є найбільшими в Європі з часів Другої світової війни. Ці явища потребують ґрунтового наукового аналізу, а оцінка їхніх масштабів та соціально-економічних наслідків має особливу актуальність для формування ефективної державної політики [12, с. 38].

Для аналізу та моделювання соціальних і економічних процесів доцільним є використання багатовимірних статистичних методів, що дають можливість обробляти взаємопов'язані дані у межах єдиної аналітичної матриці: інтегральне оцінювання, таксономічний, кластерний, дискримінантний аналіз, аналіз основних компонент, кореляційний та регресійний аналіз. Поєднання цих методів з алгоритмами машинного навчання сприяє отриманню обґрунтованих висновків для прийняття управлінських рішень у сфері міграційної політики [14, с. 80].

Прогнозування міграційних хвиль вимагає створення цілісної методики, що ґрунтується на поетапній роботі з різними джерелами даних та використанні алгоритмів машинного навчання, та враховує соціально-економічні, демографічні та інформаційні чинники (табл. 2).

Цю практику побудовано на інтеграції кількісних даних та інтелектуального аналізу, що забезпечує як точність прогнозів, так і можливість сценарного моделювання. Найціннішими є етапи валідації та розроблення моделей для передбачення майбутніх значень (what-if-сценаріїв), що адаптують інструменти прогнозування під різні виклики – від збройного конфлікту до економічної кризи. Методичне узагальнення забезпечує базу для практичного застосування отриманих результатів у політиці міграційного управління.

Також варто зазначити, що у сучасних умовах перспективним є використання LLM-моделей (Large Language Models), зокрема GPT-подібних архітектур, як аналітичного інструменту для попереднього формування гіпотез, оброблення запитів громадян та виявлення емоційних патернів у соціальних мережах. Використання великих мовних моделей значно підвищує швидкість обробки неструктурованих текстових даних і дозволяє оперативно виявляти ризикові зони на рівні колективної поведінки.

Окремої уваги заслуговує технологія Retrieval-Augmented Generation (RAG) – підхід, що поєднує потенціал мовної моделі зі здатністю

Таблиця 2

**Методичні практики прогнозування міграційних хвиль  
із використанням алгоритмів ШІ**

| Етап                                      | Опис методичної практики                                                     | ШІ-інструменти                                                              | Наукова цінність                                       |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Ідентифікація релевантних чинників впливу | Визначення чинників: економіка, безпека, демографія, інформаційна активність | Факторний аналіз, PCA (аналіз головних компонент)                           | Формування переліку основних змінних для прогнозу      |
| Побудова структури вхідних даних          | Створення багаторівневої системи вхідних змінних з різних джерел             | Data fusion, структуризація, нормалізація                                   | Єдина інтегрована модель для обчислень                 |
| Вибір і тренування прогнозовної моделі    | Вибір типу моделі залежно від даних: supervised/unsupervised                 | Random Forest, LSTM, XGBoost, нейромережі                                   | Побудова моделі, здатної виявити закономірності        |
| Валідація та оптимізація моделі           | Перевірка точності, стабільності, обґрунтованості прогнозу                   | Cross-validation, Grid Search, ROC-крива                                    | Наукова достовірність, підвищення точності прогнозів   |
| Сценарне моделювання та прогнозування     | Створення сценаріїв розвитку ситуації за обраними змінними                   | Time-series forecasting, what-if analysis передбачування майбутніх значень) | Виявлення потенційних хвиль міграції за різних умов    |
| Методичне узагальнення                    | Формування алгоритму (pipeline) для подальшого використання                  | Методичні рекомендації, логіка обчислень                                    | Створення практичної методики для майбутніх досліджень |

*Джерело: сформовано авторами на основі [8; 9; 12]*

отримувати й залучати актуальну інформацію з зовнішніх баз знань у реальному часі. Це особливо цінно у прогнозуванні міграційних хвиль, коли на ухвалення управлінських рішень впливають не лише стабільні чинники, а й поточні події, кризові сигнали або новинні фрейми. При цьому RAG-підхід дає змогу вбудовувати до прогнозовної моделі динамічні змінні без потреби повторного навчання, що підвищує точність та адаптивність сценарного моделювання.

У контексті просторової складової варто також згадати про поєднання геоінформаційних систем (GIS) із штучним інтелектом, яке дозволяє враховувати територіальні особливості міграційних потоків. Просторова аналітика, зокрема побудова теплових карт міграційної активності, кластеризація ризикових регіонів та візуалізація

переміщень населення, створює додаткові можливості для точнішого прогнозування та оперативного реагування на локальні демографічні виклики. Такий підхід важливий для формування ефективної міграційної політики на рівні як держави, так і місцевих територіальних громад.

Практичне підтвердження ефективності таких інструментів демонструє досвід Канади, де застосовується система ArriveCAN AI – цифрова платформа, що поєднує дані з аеропортів, соціальних мереж і міграційної статистики для оперативного прогнозування та управління потоками мігрантів. Вона використовує штучний інтелект для оцінки ризиків, моделювання поведінки прибулих та автоматизації процесів прийняття рішень. Подібні приклади підтверджують, що інтелектуальні системи можуть не лише підтримувати, а й суттєво підсилювати державну міграційну політику в умовах високої невизначеності та соціальної турбулентності [18].

Таким чином, залучення інноваційних AI-рішень – таких як LLM, RAG, GIS-аналітика та пілотні приклади з міжнародної практики – відкриває нові горизонти для глибшої інтеграції інтелектуальних технологій у сферу прогнозування міграційних процесів і формування стійкої, data-driven міграційної політики.

Відповідно до практики застосування ШІ у соціальній сфері такі рішення забезпечують вищу якість оброблення інформації, підвищують ефективність моніторингу й сприяють адаптивності управлінських інструментів до змін зовнішнього середовища [15; 16], що дає змогу адаптувати принципи системної інтеграції до задач аналізу міграційних настроїв населення шляхом розроблення алгоритму, що охоплює мовленнєву, емоційну та демографічну аналітику.

Наразі цифрові технології забезпечують доступ до дистанційних консультацій, онлайн-платформ підтримки клієнтів і підвищення кваліфікації соціальних працівників. Впровадження мобільних застунків для моніторингу психічного здоров'я, онлайн-груп підтримки та електронних баз даних значно трансформують сучасну практику соціальних послуг. Усе більше країн світу впроваджують цифрові інструменти в системи регулювання міграції. Онлайн-платформи для подання заяв на візи та дозволи на проживання, цифрова ідентифікація особи, автоматизація процесів і відмова від паперових процедур – усе це спрямовано на оптимізацію ресурсів і підвищення ефективності адміністративних процесів.

Крім того, цифровізація зменшує корупційні ризики, поліпшує обмін інформацією між державними структурами та забезпечує захист персональних даних. Вона полегшує доступ мігрантів до послуг, спрощує бюрократичні процедури й підвищує рівень прозорості. Визначальну роль мають модернізація IT-інфраструктури, застосування ШІ, алгоритмічні моделі та технологія блокчейн [17]. Для ефективного державного управління міграційними процесами необхідна

повноцінна інтеграція інтелектуальних інформаційних систем у стратегічне планування.

Рисунок 1 є концептуальною візуалізацією алгоритму впровадження ІШ у процеси державного управління міграцією. Ця модель сформована за принципами data-driven governance, що передбачає перехід від інтуїтивного до обґрунтованого аналітикою управління. Етап «аудиту даних» задає стартову точку в аналітичному циклі, тобто оцінюється, які саме дані вже зібрані державними установами (демографічна статистика, цифрові сліди, медіа-сигнали) і які потребують

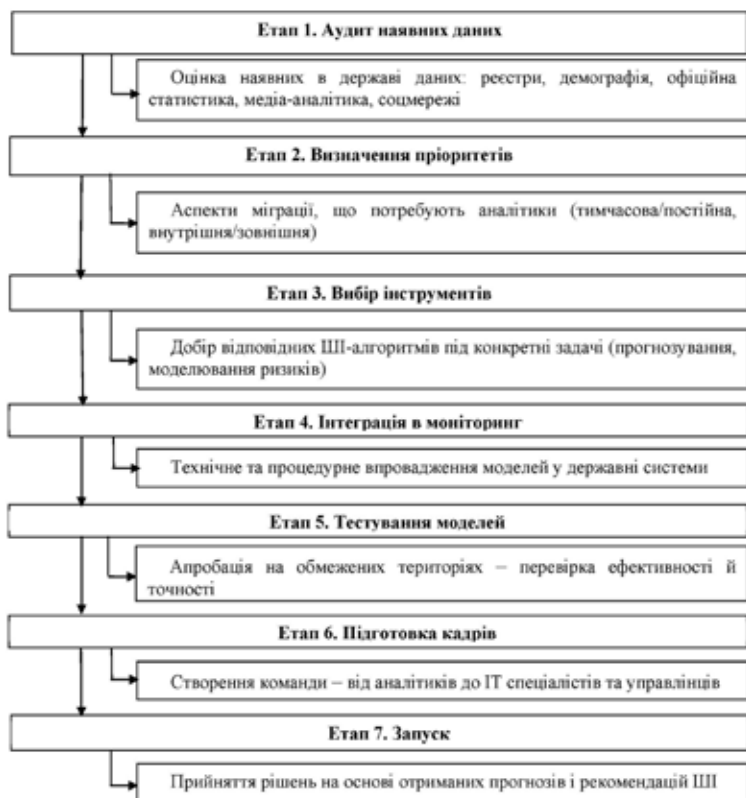


Рис. 1. Алгоритм інтеграції інтелектуальних систем у міграційне управління (data-driven governance)

Джерело: сформоване авторами

доопрацювання або інтеграції для подальшого аналізу. Наступні етапи (пріоритезація, вибір інструментів, технічна інтеграція) охоплюють архітектоніку управлінського рішення: від постановки задач до вибору конкретного алгоритму моделювання.

Особливу увагу приділено етапу «підготовки кадрів», адже ШІ не функціонує ізольовано і його ефективність залежить від здатності аналітиків, управлінців і технічних команд взаємодіяти з моделлю. Завершальний етап «реальний запуск» – це перехід до автоматизованого прийняття рішень із використанням даних, що дозволяє не лише прогнозувати, а й передбачати та запобігати критичним соціальним сценаріям. Послідовність етапів, поданих на рисунку 1, відображає логіку переходу до концепції data-driven governance у сфері міграційного регулювання – від аудиту наявної інформації до інтеграції прогнозних моделей у процес прийняття рішень. Водночас схема демонструє системну взаємодію між рівнями аналітики, управлінської дії та організаційного супроводу, що є критично важливим для формування гнучкої цифрової екосистеми в умовах динамічної міграційної ситуації в Україні.

У контексті впровадження інтелектуальних систем в управління міграційними процесами постає проблема алгоритмічної дискримінації – упередженості рішень, яка може виникати через нерепрезентативність навчальних даних, приховані соціальні упередження у джерелах інформації, а також відсутність прозорості в роботі моделей. У міграційному контексті це особливо критично, оскільки може призвести до необґрунтованого виключення окремих груп населення з програм підтримки або формування хибних профілів ризику загроз.

Для зниження цих ризиків доцільно застосовувати етичний фрейм запобігання дискримінації, який включає: прозорість алгоритмів (застосування Explainable AI – моделей з можливістю пояснення логіки рішень для людини); незалежну ревізію моделей з боку міждисциплінарних команд (аналітиків, юристів, етиків, демографів); участь громадськості та стейкхолдерів у процесах перевірки якості прогнозів та ухвалення політичних рішень; використання фільтрів попередження дискримінації на етапі підготовки навчальних даних (data fairness auditing); регулярну переоцінку моделей у динаміці, щоб виявляти зміну патернів або викривлення у нових потоках даних.

Запропонований підхід дозволяє впроваджувати ШІ в соціально чутливі сфери, не втрачаючи балансу між технологічною ефективністю та соціальною відповідальністю. Зокрема, у сфері міграційної політики важливо забезпечити, щоб алгоритмічні рішення підсилювали справедливість і рівний доступ, а не поглиблювали вже існуючі нерівності.

**Висновки і пропозиції.** Проведене дослідження довело високий потенціал використання інструментів ШІ в аналізі соціальних процесів та управлінні міграційною політикою. Запропонована методика інтеграції ШІ-технологій ґрунтується на міждисциплінарній практиці та орієнтована на реалізацію гнучкого моделювання соціальної

поведінки, що базується на обробленні реальних соціально-демографічних сигналів. Встановлено, що аналіз міграційних настроїв населення в умовах цифровізації є більш точним та оперативним за умови використання інструментів NLP, кластерного аналізу та емоційного профілювання (під яким у дослідженні мається на увазі поєднання аналізу настроїв (sentiment analysis), що виявляє полярність висловлювань (позитив, негатив, нейтрально), та афективної аналітики (affective analytics), яка дозволяє розпізнавати більш глибокі емоційні стани (страх, гнів, тривога, надія тощо)) даних із соціальних медіа. Підтверджено, що внесення у прогностичні моделі змінних, пов'язаних з економічною стабільністю, безпекою та інформаційною напруженістю, значно підвищує ймовірність сценарного моделювання міграційних хвиль. Узагальнено, що впровадження інтелектуальних систем у публічне управління потребує чіткого поетапного алгоритму, що охоплює як технологічні аспекти (вибір моделей, тестування, оптимізація), так і управлінські (підготовка персоналу, інтеграція у цифрову екосистему держави). Запропонований алгоритм дій сприяє не лише прогнозуванню, але й запобіганню міграційних криз шляхом своєчасного реагування на зміни в соціальному середовищі, що є стратегічно важливим для підвищення спроможності держави до завчасного реагування на ризики масової міграції.

Застосування цієї практики може бути рекомендоване для використання органами державної влади, центрами стратегічного аналізу та цифровими платформами міграційного моніторингу. Подальші дослідження мають охоплювати розроблення етичних протоколів перевірки алгоритмів (fairness, bias check), розширення моделей реального часу із застосуванням LLM (наприклад, GPT), а також створення інтегрованих платформ на основі RAG для поєднання даних з реальних джерел та моделювання сценаріїв.

### Список використаної літератури

1. Легомінова С. В., Тищенко В. С., Недодай М. Г., Дьячук О. С., Капельюшна Т. В. Штучний інтелект та соціальні мережі: підходи до виявлення фейкової інформації. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. 2024. № 4(85). С. 83–89. DOI: <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2024.044748>.
2. Корнута Л. М. Штучний інтелект у публічному управлінні: перспективи впровадження. *Європейські орієнтири розвитку України в умовах війни та глобальних викликів XXI століття: синергія наукових, освітніх та технологічних рішень* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 19 травня 2023 р.). Одеса. 2023. Т. 2. С. 37–39. URI: <https://hdl.handle.net/11300/25938> (дата звернення: 31.05.2025).
3. Пшенична Т. В. Інтеграція технологій штучного інтелекту в публічне управління на місцевому рівні: нові горизонти та виклики. *Ефективність державного управління*. 2024. № 3 (80/81). С. 94–104. DOI: <https://doi.org/10.36930/508013>.
4. Василенко М. Д., Шевченко Т. В. Застосування штучного інтелекту в публічному управлінні, судочинстві та правоохоронній діяльності: міждисциплінарне

дослідження. *Право і суспільство*. 2021. №5. С. 148–154. DOI: <https://doi.org/10.32842/2078-3736/2021.5.20>.

5. Бойко В. Д., Василенко М. Д. «Розумне місто» в контексті кібербезпеки: інциденти, ризики, загрози. *Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура*. 2020. № 4. С. 184–191. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm\\_tech\\_2020\\_4\\_32](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm_tech_2020_4_32) (дата звернення: 31.05.2025).

6. Квітка С., Новіченко Н., Гусаревич Н., Піскоха Н., Бардах О., Демошенко Г. Перспективні напрямки цифрової трансформації публічного управління. *Аспекти публічного управління*. 2020. № 8(4). С. 129–146. DOI: <https://doi.org/10.15421/152087>.

7. Квітка С., Новіченко Н., Бардах О. Штучний інтелект у муніципальному управлінні: вектори розвитку. *Аспекти публічного управління*. 2021. № 9(4). С. 85–94. DOI: <https://doi.org/10.15421/152140>.

8. Яровой Т. С. Можливості та ризики використання штучного інтелекту в публічному управлінні. *Economic synergy*. 2023. № 2(8). С. 36–47. DOI: <https://doi.org/10.53920/ES-2023-2-3>.

9. Черняк О. І., Захарченко П. В. Актуальні проблеми прогнозування розвитку соціально-економічних систем: монографія. Мелітополь. 2019. 456 с. URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3606> (дата звернення: 31.05.2025).

10. Maslii N., Demianchuk M., Britchenko I., Bezpartochnyi M. Modeling migration changes according to alternative scenarios in the context of the global COVID19 pandemic: the example of Ukraine. *Economic Studies*. 2022. № 31(1). Р. 58–71. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/39025> (дата звернення: 31.05.2025).

11. Вдовин М., Іванчишин А. Статистичний вимір міграційних процесів в Україні: каталізатори їх інтенсифікації та послаблення. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2023. № 6. С. 22–30. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.6-5>.

12. Лібанова Е., Позняк О., Цимбал О. Масштаби та наслідки вимушеної міграції населення України внаслідок збройної агресії російської федерації. *Демографія та соціальна економіка*. 2022. № 48(2). С. 37–57. DOI: <https://doi.org/10.15407/dse2022.02.037>.

13. Sadowa U., Stepura T., Baranyak I. Ukraine in the territorial migration systems: current structural-qualimetric aspects of the formation and development. *European Journal of Transformation Studies*. 2020. № 8(1). С. 60–78. URL: <https://czasopisma.bg.ug.edu.pl/index.php/journal-transformation/article/view/4997> (дата звернення: 31.05.2025).

14. Вдовин М. Л. Методи статистичного моделювання економічних процесів: критичний огляд. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2023. № 1(38). С. 79–84. URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/xmlui/handle/123456789/10332> (дата звернення: 31.05.2025).

15. Білецький О. П. Інтеграція цифрових технологій у соціальну роботу: виклики та перспективи. *Публічне управління та соціальна робота*. 2024. № 1. С. 38–42. DOI: <https://doi.org/10.32782/3041-1319/2024-1-6>.

16. Романюк А. А. Системна інтеграція інтелектуальних інформаційних систем: сучасні виклики та стратегії успіху. *Наука і техніка сьогодні*. № 4(32). 2024. С. 1206–1219. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4\(32\)-1206-1219](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4(32)-1206-1219).

17. Національний інститут стратегічних досліджень. Цифровізація міграційного менеджменту: міжнародний досвід та можливості його використання в

Україні. 2024. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/sotsialna-polityka/tsyfrovizatsiya-mihratsiynoho-menedzhmentu-zarubizhnyy-dosvid-ta> (дата звернення: 31.05.2025).

**Bannikova K. B., Pliushch V. A., Kolievatov O. O. Application of artificial intelligence in the analysis of social processes for forecasting migration trends in Ukraine**

*The study's relevance is due to the need to create high-tech tools for operational analysis of the dynamics of social sentiment in crisis conditions. Large-scale migration caused by a full-scale war demands new approaches to forecasting migration flows based on real data analysis and behavioral signals. The research is based on a comprehensive interdisciplinary approach integrating natural language processing, machine learning, big data analysis, and systemic interpretation of sociological and statistical materials. The article analysis was conducted on the key stages of working with social data to assess migration sentiments – from collecting information from social networks, statistical databases, and news sources to interpreting the emotional tone of messages and verifying results against official statistics. Tools of machine learning, natural language processing, and multivariate statistical analysis were applied. The author proposed methodological foundations for developing predictive models, which include identifying relevant factors (economic conditions, security, demography, educational, infrastructural, climatic factors, as well as the information richness of the environment), constructing the input variable structure, selecting a forecasting algorithm, validating and optimizing the model, and scenario-based forecasting. A step-by-step algorithm was developed for the integration of intelligent systems into migration management processes, covering auditing available data, identifying analytical priorities, selecting appropriate AI tools, technical integration into monitoring systems, pilot testing of models in selected regions, staff training, and full-scale deployment of models for data-driven decision-making in public administration. The proposed approaches demonstrate the effectiveness of intelligent systems in timely detecting changes in migration sentiments and forecasting potential population movement waves. It was found that using AI-based models significantly increases the accuracy of assessing social processes and supports adopting adaptive management decisions based on real-time data. The practical significance of the research lies in the possibility of applying the developed methodology by public administration bodies to enhance the monitoring of migration processes, reduce demographic risks, and improve the effectiveness of migration policy implementation under the conditions of digital transformation.*

**Key words:** migration sentiments, public administration, data analytics, migration policy.