

## ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПЛАНУВАННІ ХМАРНОЇ МІГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Євланов М.В.<sup>1</sup> [ORCID], Шутько В.В.<sup>2</sup> [ORCID]

<sup>1</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки,  
д.т.н., професор, Україна

<sup>2</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки, аспірант, Україна

**Анотація.** Проаналізовано сучасні підходи до використання засобів штучного інтелекту в плануванні хмарної міграції інформаційних систем. Показано, що в умовах цифрової трансформації хмарна міграція дедалі більше набуває ознак задачі інтелектуальної підтримки прийняття рішень, у межах якої застосовуються методи машинного навчання, прогнозувальної аналітики, інтелектуального аналізу даних і автоматизації окремих етапів перенесення. На основі аналізу досліджень 2025–2026 років встановлено, що засоби ШІ вже демонструють результативність у підготовці даних до міграції, аналізі архітектурних залежностей, оптимізації ресурсів, підтримці мікросервісної трансформації та супроводі постміграційної експлуатації. Водночас виявлено, що більшість наявних праць зосереджена на окремих підпроцесах або суміжних завданнях, тоді як цілісні інтелектуальні моделі планування хмарної міграції ще не є достатньо сформованими. Обґрунтовано перспективність подальших досліджень у напрямі побудови інтегрованих систем інтелектуальної підтримки міграційних рішень.

**Ключові слова:** дані, планування, хмарна міграція, штучний інтелект

У сучасних умовах цифрової трансформації планування хмарної міграції інформаційних систем (ІС) дедалі частіше розглядається не лише як інженерне або організаційне завдання, а як задача інтелектуальної підтримки прийняття рішень. Такий підхід передбачає використання різних засобів штучного інтелекту (ШІ), зокрема моделей машинного навчання, методів прогнозувальної аналітики, засобів оброблення неструктурованих даних, систем інтелектуального аналізу та агентних рішень. Їх застосування дає змогу не лише автоматизувати окремі етапи аналізу, а й підвищити обґрунтованість рішень щодо оцінювання стану системи, прогнозування ризиків, вибору варіанта перенесення та адаптації міграційного плану до змін середовища.

Унаслідок цього ШІ поступово стає важливим засобом підвищення точності, гнучкості та адаптивності планування хмарної міграції ІС.

Аналіз досліджень 2025–2026 років показав, що в центрі уваги перебуває застосування методів і засобів ШІ для оцінювання стану системи, прогнозування ризиків, вибору варіанта перенесення та адаптації міграційного плану до змін середовища. Дослідження демонструють, що ШІ у задачах планування хмарної міграції використовується передусім як засіб інтелектуалізації аналітичного етапу.

У роботі [1] засоби ШІ розглядалися як інструмент підготовки систем бізнес-аналітики до безпечної хмарної міграції. Основна сфера їх застосування пов'язувалася не з вибором загальної стратегії перенесення, а з автоматизованим виявленням чутливих даних, їх анонімізацією та подальшою перевіркою збереження аналітичної придатності наборів даних після перенесення у хмарне середовище. Було запропоновано інтелектуальний конвеєр оброблення, у межах якого модель класифікатора дерева рішень використовувалася для виявлення чутливих стовпців за структурними ознаками даних, а далі застосовувалися комбіновані механізми псевдонімізації, хешування та маскуванню з урахуванням ролі кожного атрибута в аналітиці бізнес-даних. Перевагою такого підходу було зменшення ручної праці, зниження впливу людського фактору, автоматичне виявлення не лише очевидних, а й приховано чутливих полів, а також збереження структурної сумісності даних із засобами бізнес-аналітики. Для перевірки того, що анонімізація не «руйнувала» аналітичну цінність даних, було використано метод випадкового лісу (Random Forest), метод головних компонент (Primary Component Analysis), метод k-середніх (K-Means) і кореляційний аналіз, унаслідок чого було встановлено, що модель виявлення чутливих даних досягла близько 99% точності. Водночас до обмежень такого підходу було віднесено використання лише синтетичного набору даних, відсутність повної перевірки масштабованості на промислових обсягах та орієнтацію лише на структуровані табличні дані. Це не дозволяло безпосередньо узагальнювати результати на всі реальні сценарії хмарної міграції ІС, однак підтверджувало

перспективність використання засобів ШІ для забезпечення безпечної та аналітично керованої міграції рішень бізнес-аналітики у хмару.

У дослідженні [2] засоби ШІ розглядалися у значно ширшому контексті життєвого циклу мікросервісних систем, що було важливим для тематики хмарної міграції, оскільки сучасне перенесення ІС у хмару часто супроводжується переходом від монолітної до мікросервісної архітектури. На основі аналізу 269 рецензованих праць 2017–2023 років було показано, що засоби ШІ застосовувалися в усіх ключових фазах безперервної розробки та експлуатації мікросервісів, хоча найбільша концентрація досліджень припадала на етапи розгортання, функціонування і моніторингу, а домінуючими цілями були підвищення продуктивної ефективності та надійності. У роботі було встановлено, що найпоширенішими напрямками застосування ШІ були автоматичне масштабування, виділення ресурсів, планування виконання, виявлення аномалій, аналіз першопричин, діагностика відмов, а також автоматизація декомпозиції монолітних застосунків у мікросервіси, причому для цього переважно використовувалися методи машинного навчання, глибокого навчання, навчання з підкріпленням, оптимізаційні алгоритми та кластеризація. Для тематики хмарної міграції особливо важливим був висновок про те, що засоби ШІ вже давали відчутний результат у суміжних із міграцією завданнях. Вони покращували розподіл ресурсів, адаптивне масштабування, виявлення вузьких місць продуктивності, автоматизацію експлуатації та підтримку реконструкції мікросервісної структури із застарілих систем, що безпосередньо впливало на обґрунтованість архітектурних і міграційних рішень. Водночас робота виявила і суттєві обмеження сучасного стану досліджень. Переважна більшість підходів була орієнтована на операційні фази, тоді як застосування ШІ у фазах планування, програмування і тестування, де якраз формувалися стратегічні рішення щодо хмарної міграції, залишалося недостатньо розвиненим. Крім того, майже були відсутні дослідження, спрямовані на переносність, сумісність та зручність використання, а також обмежено було представлено генеративний ШІ і пояснюваний ШІ. Таким чином, дослідження сформувало підґрунтя для

подальшого аналізу використання засобів ШІ на окремих етапах хмарної міграції, зокрема в аналізі архітектурних залежностей, автоматизації трансформації систем, оптимізації розгортання ІС у мікросервісному хмарному середовищі.

Нарешті, у роботі [3] засоби ШІ розглядалися як комплексний інструментарій підтримки хмарної міграції та модернізації корпоративних ІС, причому їх застосування охоплювало практично весь життєвий цикл міграції: від попереднього аналізу портфеля застосунків до постміграційного моніторингу й оптимізації. Основними сферами використання ШІ були автоматизований аналіз застосунків перед міграцією, побудова карт залежностей, прогнозування ресурсних потреб і витрат. Також туди увійшли підтримка вибору міграційної стратегії, автоматизація контейнеризації, рефакторингу та інфраструктури як коду (Infrastructure as a Code), а також інтелектуальний моніторинг, виявлення аномалій. Перевагами такого підходу в роботі визначалися зменшення операційних витрат і технічного боргу, підвищення точності оцінювання складності міграції, прискорення планування та виконання міграції. Також було виокремлено зниження когнітивного навантаження на архітекторів і команду міграції, а також можливість переходу від статичних рішень до планування, керованого даними, і безперервної оптимізації. Особливий акцент було зроблено на тому, що інтелектуальні засоби підтримки міграції дозволяли точніше класифікувати застосунки за придатністю до різних сценаріїв перенесення, краще виявляти приховані залежності між компонентами та більш обґрунтовано балансувати між продуктивністю, вартістю, безпекою і відповідністю вимогам. Як результат, було зроблено висновок: впровадження ШІ дало змогу досягати вимірюваних покращень у часових параметрах міграції, продуктивності після міграції, ефективності розподілу ресурсів та операційній стійкості. Наведені галузеві приклади з фінансового сектору, охорони здоров'я, роздрібною торгівлі та сфери виробництва демонстрували, що використання інтелектуальних механізмів сприяло не лише технічному перенесенню систем у хмару, а й ширшій трансформації стратегій модернізації підприємств. Водночас робота

була переважно узагальнювальною та концептуальною, спиралася на огляд підходів і приклади застосування, але не подавала формалізованої експериментальної моделі оцінювання ефективності конкретної інтелектуальної моделі хмарної міграції, тому їй доцільно було розглядати насамперед як систематизований доказ перспективності засобів ШІ для інтелектуалізації планування, виконання та супроводу хмарної міграції ІС.

Отже, розглянуті дослідження репрезентують не єдину завершену концепцію інтелектуального планування хмарної міграції, а сукупність взаємодоповнювальних підходів, кожен із яких розкриває окремий аспект потенціалу засобів ШІ в цьому процесі.

### **Висновки**

Таким чином, сучасні дослідження підтверджують, що засоби ШІ вже є результативними в окремих аналітичних, захисних, інфраструктурних та експлуатаційних завданнях, пов'язаних із хмарною міграцією інформаційних систем, і саме через це вони формують реальне підґрунтя для інтелектуалізації планування міграції. Водночас наявні праці переважно або розглядають окремі підпроцеси, або мають суміжний щодо міграції характер, або залишаються концептуальними й оглядовими. Тому на поточному етапі доцільно стверджувати, що використання засобів ШІ поступово формує набір методів і засобів, з яких може бути побудована майбутня цілісна система інтелектуальної підтримки рішень для планування хмарної міграції ІС.

### **ЛІТЕРАТУРА / REFERENCE**

1. Khouibiri N., Farhaoui Y., El Allaoui A. AI-driven anonymization for secure and privacy-preserving business intelligence cloud migration. *Discover Computing*. 2026. Т. 29, № 1. URL: <https://doi.org/10.1007/s10791-025-09898-3> (дата звернення: 31.03.2026).
2. AI Techniques in the Microservices Life-Cycle: a Systematic Mapping Study / S. Moreschini та ін. *Computing*. 2025. Т. 107, № 4. URL: <https://doi.org/10.1007/s00607-025-01432-z> (дата звернення: 31.03.2026).
3. Ajay Varma Indukuri. AI-Powered Cloud Migration: Transforming Enterprise Modernization Strategies. *Journal of Computer Science and Technology Studies*. 2025. Т. 7, № 2. С. 567–575. URL: <https://doi.org/10.32996/jcsts.2025.7.2.60> (дата звернення: 31.03.2026).

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN CLOUD MIGRATION OF  
INFORMATION SYSTEMS PLANNING

Maksym Ievlanov, Viktor Shutko

**Abstract.** *Modern approaches to the use of artificial intelligence tools in planning cloud migration of information systems are analyzed. It is shown that in the context of digital transformation, cloud migration is increasingly acquiring the characteristics of the task of intelligent decision support, within which the methods of machine learning, predictive analytics, data mining and automation of individual stages of migration are used. Based on the analysis of the 2025–2026 studies, it was found that AI tools are already demonstrating effectiveness in preparing data for migration, analyzing architectural dependencies, optimizing resources, supporting microservice transformation, and supporting post-migration operation. At the same time, it has been found that most of the available works are focused on separate sub-processes or related tasks, while holistic intelligent models of cloud migration planning are not yet sufficiently formed. The prospects of further research in the direction of building integrated systems of intellectual support for migration solutions are substantiated.*

**Keywords:** *artificial intelligence, cloud migration, data, planning*