

Котляр В.С.,
науковий керівник Глазунова О.Г.

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Сучасні заклади вищої освіти (ЗВО) стикаються з проблемою формування розкладу занять, що враховує численні обмеження: наявність аудиторій, завантаженість викладачів, індивідуальні потреби студентських груп, вимоги до рівномірного розподілу навантаження та оптимізацію використання ресурсів. Крім того, слід враховувати специфіку навчальних програм, поєднання лекційних та практичних занять, обмеження часу для лабораторних робіт, а також можливі конфлікти між групами. Традиційні методи планування, що базуються на ручному складанні розкладу або простих алгоритмах перебору, часто не забезпечують необхідної гнучкості та адаптивності, особливо за умов великої кількості змінних та швидких змін у навчальному процесі. У результаті виникає проблема перевантаження викладачів, нераціонального використання аудиторій і додаткового адміністративного навантаження на керівництво закладу.

Використання методів штучного інтелекту (ШІ) дозволяє значно підвищити ефективність процесу планування. Серед найбільш поширених підходів – **евристичні методи**, зокрема генетичні алгоритми, алгоритми рою частинок та моделі мурашиних колоній. Генетичні алгоритми імітують природні процеси еволюції, створюючи початкову популяцію можливих рішень і покращуючи її шляхом відбору, кросингверу та мутацій. Алгоритми рою частинок моделюють поведінку групи агентів у пошуку оптимального рішення, що забезпечує швидке наближення до глобального оптимуму навіть у складних багатокритеріальних задачах. Моделі мурашиних колоній відтворюють колективну поведінку мурах під час пошуку їжі, що дозволяє ефективно вирішувати задачі розподілу пар та аудиторій, мінімізуючи конфлікти між заняттями. Такі методи вже довели свою ефективність у комбінаторних задачах і добре адаптуються до специфіки освітніх закладів.

Приклад структури даних для формування розкладу наведено в таблиці 1. У таблиці показано ключові параметри, які впливають на якість та реалістичність розкладу, а також на час його генерації. Врахування цих параметрів дозволяє побудувати більш точну модель та уникнути потенційних конфліктів.

Таблиця 1

Основні параметри задачі розкладу	
Параметр	Приклад значення
Кількість груп	5
Кількість аудиторій	12
Викладачі	34
Предмети	56

Перспективним напрямом розвитку є створення **гібридних моделей**, які поєднують можливості нейронних мереж для прогнозування навантаження з евристичними та еволюційними алгоритмами для безпосередньої оптимізації розкладу. Такі моделі дозволяють враховувати не лише статичні обмеження, але й динамічні фактори, наприклад зміну кількості студентів, перенесення занять, заміну викладачів

або непередбачувані обставини. Гібридні підходи забезпечують високу адаптивність системи та швидкість пошуку оптимальних рішень, що особливо важливо для великих закладів із сотнями груп та десятками викладачів.

Окремої уваги заслуговує застосування **великих мовних моделей (LLM)**. Вони демонструють високу ефективність у задачах аналізу великих обсягів даних та автоматизації управлінських процесів. LLM можуть бути інтегровані у системи складання розкладу для:

- автоматичної генерації альтернативних варіантів розкладу з урахуванням історичних даних та специфічних побажань студентів і викладачів;
- обробки запитів користувачів у природній мові для швидкої перевірки доступності аудиторій або часу проведення занять;
- автоматичного пояснення прийнятих рішень та їхнього обґрунтування у доступній формі;
- прогнозування потенційних конфліктів і рекомендацій щодо їх вирішення.

Інтеграція класичних алгоритмів та можливостей LLM створює умови для формування **інтелектуальних та адаптивних систем планування навчального процесу**, здатних автоматично реагувати на зміни та забезпечувати максимальну ефективність використання ресурсів. Використання таких систем дозволяє не лише зменшити адміністративне навантаження, а й підвищити задоволення студентів та викладачів від організації навчального процесу, скоротити кількість конфліктів та оптимізувати використання аудиторій і викладачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Burke E.K., Kendall G. Search methodologies: Introductory tutorials in optimization and decision support techniques. Springer, 2014.
2. Blum C., Roli A. Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison. ACM Computing Surveys, 2003.
3. Melnyk A. Artificial Intelligence for Timetabling in Higher Education. Journal of Applied Computer Science, 2020.
4. Pospíšil J., Šeda M. Timetabling problems and their solutions. Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun., 2017.
5. Ковальчук В. Методи оптимізації в задачах розкладу занять. Вісник НТУУ «КПІ», 2021.

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

NATIONAL UNIVERSITY
OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE

FACULTY OF INFORMATION
TECHNOLOGY

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

PROCEEDINGS

XIII International scientific
and practical conference

**GLOBAL AND
REGIONAL PROBLEMS OF
INFORMATIZATION IN
SOCIETY AND
NATURE USING
'2025**

13-14 November 2025

Kyiv, NULES of Ukraine

Kyiv 2025

МАТЕРІАЛИ

XIII Міжнародної науково-
практичної конференції

**ГЛОБАЛЬНІ ТА
РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В
СУСПІЛЬСТВІ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ
'2025**

13-14 листопада 2025 року

Київ, НУБіП України

Київ 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XIII Міжнародної науково-практичної конференції

ГЛОБАЛЬНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В СУСПІЛЬСТВІ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ '2025

13-14 листопада 2025 року

Київ, НУБіП України

Київ 2025

УДК 004

Рекомендовано до друку вченою радою факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 4 від 18.12.2025).

Укладач: д.т.н., доцент Шкарупило В.В.

Збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції "Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2025", 13–14 листопада 2025 року, НУБіП України, Київ. – К.: НУБіП України, 2025. – 206 с.

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2025