

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ  
ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ НАПН УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА  
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «ВСЕУКРАЇНСЬКЕ ТОВАРИСТВО «РІДНА ШКОЛА»  
AUTONOMOUS UNIVERSITY OF ZACATECAS (MEXICO)  
EUROPEAN INSTITUTE OF FURTHER EDUCATION (EIDV) (SLOVAKIA)  
ISRAEL TRAUMA COALITION (ISRAEL)  
Sky Tel OÜ (Estonia)

## **ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

### *VIII Міжнародної конференції*

**Актуальні проблеми освітнього  
процесу в контексті європейського вибору України**

*12 листопада 2025 року*

*м. Київ  
КНУБА*

**УДК 37.09**

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Київського національного університету будівництва і архітектури  
(протокол № 39 від 25 грудня 2025 року)*

**Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України:** матеріали VIII Міжнародної конференції (12 листопада 2025 року). – Київ: Видавництво Ліра-К, 2026. – 836 с.

ISBN 978-617-520-492-4

У матеріалах VIII Міжнародної конференції «Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України» висвітлюються актуальні питання професійної (професійно-технічної) освіти: вітчизняний та зарубіжний досвід; психолого-педагогічне забезпечення освітнього процесу: сучасні виклики; сучасні проблеми викладання інженерно-технічних та гуманітарних дисциплін.

Матеріали конференції розраховані на науково-педагогічних, наукових працівників у галузі педагогіки, психології, соціології, викладачів, аспірантів, студентів, а також на соціальних педагогів, соціологів, практичних психологів і соціальних працівників.

**УДК 37.09**

*За зміст поданих матеріалів несуть відповідальність їх автори.*

© КНУБА, 2026

**УДК 621.5**

**Мищук Дмитро Олександрович,**  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри будівельних машин  
Київського національного університету будівництва і архітектури;

**Мищук Євген Олександрович,**  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри машин і обладнання технологічних процесів  
Київського національного університету будівництва і архітектури;

**Балака Максим Миколайович,**  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри будівельних машин  
Київського національного університету будівництва і архітектури

## **НАВЧАННЯ РОБОТІВ З ПІДКРІПЛЕННЯМ І БЕЗ ПІДКРІПЛЕННЯ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІДХОДІВ У КОНТЕКСТІ АВТОНОМНИХ СИСТЕМ**

У сучасному світі автономні роботизовані системи відіграють ключову роль у промисловості, логістиці, медицині, рятувальних операціях та обороні. Одним зі способів їхнього програмування є метод навчання. В такому випадку

система керування будується на основі блоків нечіткої логіки. Ефективне навчання таких систем є критичним для забезпечення їхньої адаптивності, надійності та безпеки. Серед відомих методів машинного навчання особливу увагу приділяють двом підходам – навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning) та навчання без підкріплення (Unsupervised Learning). Їхнє порівняння дозволяє краще зрозуміти можливості та обмеження кожного методу в контексті робототехніки.

Навчання з підкріпленням базується на принципі взаємодії агента (робота) з середовищем, де робот отримує винагороду або штраф за свої дії. Метою є максимізація сумарної винагороди. Цей підхід особливо ефективний для задач, де немає чітко визначених правил, але є можливість оцінити результат дії.

Приклади застосування: навігація в невідомому середовищі; маніпуляція об'єктами з невизначеною динамікою; координація дронів у рятувальних операціях.

Перевагами такого способу навчання є адаптивність об'єкта керування до змін у середовищі, можливість навчання складної поведінки, підходить для автономних систем з високим рівнем ступенів свободи.

Недоліки: висока обчислювальна складність, потреба у великій кількості тестових завдань, ризик небажаної поведінки без належного контролю.

Навчання без підкріплення не передбачає наявності винагороди. Робот аналізує структуру даних, виявляє закономірності, кластери або аномалії. Метод широко використовується для попередньої обробки даних, класифікації та виявлення нових патернів.

Приклади застосування: кластеризація об'єктів за формою чи рухом, виявлення аномалій у сенсорних даних, побудова моделей середовища.

Перевагами такого способу навчання є те, що систем керування робота не потребує ручного маркування даних, алгоритм управління добре працює з великими обсягами інформації та підходить для виявлення прихованих структур.

Недоліки: алгоритм управління не формує цілеспрямовану поведінку, має обмежену придатність для задач управління, а результати можуть бути важко інтерпретованими.

*Таблиця*

Порівняння підходів

Критерій	RL (з підкріпленням)	Unsupervised (без підкріплення)
Тип навчання	Через винагороду	Через структуру даних
Потреба в симуляції	Висока	Низька
Цілеспрямована поведінка	Так	Ні
Застосування	Автономні роботи	Аналіз даних, кластеризація
Приклад	Навігація, маніпуляція	Виявлення об'єктів, класифікація

Розглянемо алгоритм навчання з підкріпленням для колісного робота з диференціальним приводом.

1. Визначення середовища:

- **Стан:** відомі положення робота ( $x, y$ ), орієнтація ( $\theta$ ), відстань до перешкоди (визначаються датчиками), швидкість обертання лівого та правого коліс ( $v_l, v_r$ ).

- **Дія:** набір команд для двигунів:

- Forward: обидва двигуни вперед.
- Turn\_Left: правий двигун вперед, лівий назад.
- Turn\_Right: лівий двигун вперед, правий назад.
- Stop: обидва двигуни зупинені.

- **Нагорода:**

- +1 за наближення до цілі.
- -1 за зіткнення.
- -0.1 за бездіяльність або рух у неправильному напрямку.

2. Вибір алгоритму RL:

- Ініціалізувати нейронну мережу для оцінки Q-значень та випадково вибрати початковий стан.

- Виконати дію, отримати новий стан та винагороду.
- Зберегти перехід у буфер пам'яті.
- Навчати мережу на випадкових даних з буфера.
- Повторити, поки робот не навчиться досягати цілі.

Для симуляції використовують середовища типу OpenAI Gym або власні симулятори в Unity/ROS.

Обидва підходи — навчання з підкріпленням і без підкріплення — мають своє місце в сучасній робототехніці. RL є незамінним для задач, де робот має приймати рішення в реальному часі та адаптуватися до змін. Unsupervised Learning, натомість, ефективний для аналізу даних, виявлення структур та підготовки інформації для подальшого навчання.

У контексті розробки автономних систем для рятувальних операцій, доцільно комбінувати обидва підходи: використовувати unsupervised learning для побудови моделей середовища та RL — для формування поведінки робота. Така синергія дозволяє створювати більш гнучкі, адаптивні та ефективні системи.

#### Список використаних джерел

1. Єфремова С. Огляд і аналіз програмних симуляторів інформаційних робототехнічних систем / С. Єфремова, Д. Міщук, Є. Горбатюк // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини. – Київ: КНУБА, 2024. – Вип. 103. – С. 71–85. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32347/gbdmm.2024.103.0501>.

2. Паламарчук О. М., Балака М. М. Тестові технології навчання і контролю знань у системі Moodle. MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали 3-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 21–22 трав. 2015 р. К.: КНУБА, ІТЗН НАПН України, 2015.

3. Міщук Д.О., Балака М.М., Рашківський В.П. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку дистанційного навчання. VII Міжнародної конференції. Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України, 14 листопада 2024 року.

4. Програмування робототехнічних інформаційних систем: конспект лекцій / Д.О. Міщук, В.П. Рашківський. – Київ : КНУБА, 2024. – 220 с.

5. Міщук, Д., Міщук, Є., & Калашніков, О. Аналіз системи керування чіткої логіки колісного робота з диференціальним приводом. Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини, (97), 12–23. <https://doi.org/10.32347/gbdmm2021.97.0201>

7. Mishchuk, D., & Boychenko, A. Розробка концепції системи керування роботом для штукатурних робіт на основі нейронної мережі. Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини, (93), 46–60. <https://doi.org/10.32347/gbdmm2019.93.0501>

8. Boychenko, A., & Mishchuk, D. Возможности использования библиотеки проектирования нейронных сетей TensorFlow для кинематического исследования манипулятора. Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини, (95), 14–24. <https://doi.org/10.32347/gbdmm2020.95.0201>

Наукове видання

# **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ВИБОРУ УКРАЇНИ**

Збірник матеріалів  
VIII Міжнародної конференції

(Київ, 12 листопада 2025 року)

Керівник видавничого проєкту *Віталій Зарицький*  
Авторська редакція

Підписано до друку 05.01.2026. Формат 60x84 1/16.  
Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Умовн. друк. аркушів – 48,59. Обл.-вид. аркушів – 42,84.  
Тираж 300.

Видавець і виготовлювач: ТОВ «Видавництво Ліра-К»  
Свідоцтво № 3981, серія ДК.  
03115, м. Київ, вул. С. Чобану, 24  
тел.: (050) 462-95-48; (067) 820-84-77  
Сайт: [lira-k.com.ua](http://lira-k.com.ua), редакція: [zv\\_lira@ukr.net](mailto:zv_lira@ukr.net)