

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Вінницький національний технічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**



МАТЕРІАЛИ

**У ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО – ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ
ТА СТУДЕНТІВ**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА
ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД
ДО КОМУНІКАЦІЇ - 2025»**

**25-26 вересня 2025 р.
ОДЕСА**

≡ **ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ** ≡

ПРЕЗИДІЯ

Лариса Іванченкова	Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор
Богдан Єгоров	Радник ректора, академік НААН України, д.т.н., професор
Ольга Ольшевська	Проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків ОНТУ, к.т.н., доцент
Тетяна Ревенюк	В.о. директора навчально-наукового інституту Комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доцент

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

Сергій Котлик	к.т.н., доц., каф. Інформаційних технологій та кібербезпеки, ОНТУ
----------------------	---

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

Сергій Шестоपालов	к.т.н., доц., каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ
--------------------------	---

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Annakaisa Kultima	University Lecturer, Department of Art and Media, Aalto University (Helsinki, Finland)
Jeanette Falk	Assistant Professor, Department of Computer Science, The Technical Faculty of IT and Design, Aalborg University in Copenhagen (Copenhagen, Denmark)
Johanna Pirker	Computer Science Professor (Games Engineering), Institute of Interactive Systems and Data Science at Graz University of Technology (Graz, Austria)
Lars Kristensen	Lecturer in media, aesthetics and storytelling, Högskolan i Skövde, (Skövde, Sweden)
Marcus Toftedahl	Project manager, Science Park Skövde (Skövde, Sweden)
Михайло Кисленко	Senior mobile developer, Ubisoft (Україна)
Олександр Романюк	зав. каф. Програмного забезпечення, ВНТУ (Україна)
Олександр Терьошин	Unity3d developer, Wear studio (Україна)
Олексій Ізвалов	регіональний координатор Global Game Jam в Східній Європі, к.т.н., доц. ЕТІ ім. Ельворті (Україна)
Павло Івасюк	Co-Founder компанії WhoAR (Україна)
Павло Ломовцев	зав. каф. Інформаційних технологій і кібербезпеки, ОНТУ (Україна)
Петро Горват	зав. каф. Комп'ютерних систем і мереж, ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (Україна)
Сергій Артеменко	зав.каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ (Україна)
Уляна Марікуца	зав. каф. Систем віртуальної реальності, Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)

Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2025 / Матеріали V Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 25-26 вересня 2025 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2025 р. – 505 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області розробки та просування комп'ютерних ігор, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам у сферах гейміфікації, кіберспорту, стрімінгу, віртуальної реальності, доповненої реальності, штучного інтелекту, машинного навчання, геймдизайну, саунддизайну.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку комп'ютерних ігор та мультимедіа та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

УДК 004.8:37.018.43

**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БАГАТОАГЕНТНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЙ В ОСВІТНІХ СИМУЛЯТОРАХ**

БОБАРЧУК О.А. (a.bobarchuk@gmail.com),
Державний університет «Київський авіаційний інститут», Київ,

ЗЛОТКІВСЬКА Т.В. (tane4ka.zlot@gmail.com),
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Реферат. *Розглянуті багатоагентні системи як перспективний напрям розвитку штучного інтелекту з широкими можливостями для освіти. Вони являють собою середовище взаємодії автономних агентів, здатних співпрацювати, конкурувати й ухвалювати рішення у реальному часі. Поєднання методів машинного та глибинного навчання, підкріплювального навчання й еволюційних алгоритмів забезпечує їхню гнучкість та адаптивність. У сфері освіти такі системи відкривають можливості створення інтерактивних симуляторів і віртуальних*

лабораторій, що моделюють реальні наукові процеси. Це дозволяє персоналізувати освітні траєкторії, підвищувати мотивацію та залученість студентів через взаємодію з агентами різних ролей — викладачами, експертами чи віртуальними однокурсниками. Використання багатоагентних систем у навчанні сприяє формуванню практичних навичок та компетентностей, необхідних для професій майбутнього, а також підвищує ефективність освітнього процесу.

Постановка проблеми

Багатоагентні системи (БАС) розглядаються як складні соціотехнічні утворення, де автономні агенти взаємодіють, кооперуються, конкурують, координують дії та приймають рішення. Традиційні алгоритми та підходи, зокрема в ігровій індустрії чи освітніх технологіях, мають обмеження, адже часто не забезпечують емерджентної поведінки, масштабованості та адаптивності. Виникає потреба у нових методах моделювання складних соціальних процесів, створенні адаптивних освітніх середовищ і розвитку інтелектуальних симуляторів, здатних моделювати динамічні взаємодії у колективі [1, 2].

Завдання дослідження

У межах даного дослідження визначено сутність агента як автономної системи з властивістю самостійного прийняття рішень і комунікації. Окреслено ключові властивості БАС: децентралізація, взаємодія, кооперація, конкуренція, координація, самовпорядкованість, масштабованість та стійкість до збоїв. Досліджено роль методів машинного навчання, глибинного навчання, підкріплювального навчання та еволюційних алгоритмів у побудові БАС. Проаналізовано потенціал імітаційного моделювання для аналізу поведінки соціальних систем і освітніх процесів. Розглянуто архітектуру багатоагентної освітньої системи та механізми гейміфікації на основі БАС. Особлива увага приділена інтеграції мультимодальних даних для створення адаптивних інтелектуальних освітніх екосистем.

Виклад суті дослідження

Агенти визначаються як автономні одиниці, здатні сприймати середовище, приймати рішення та проявляти цілеспрямовану поведінку [2, 4]. Інтелектуальні агенти застосовують методи штучного інтелекту, включно з логічним виводом, нейромережами та машинним навчанням, для ухвалення рішень [3]. Колективна взаємодія агентів забезпечує виникнення емерджентних властивостей системи, таких як децентралізація управління, самовпорядкованість і стійкість до збоїв [5]. Технологічна база БАС включає машинне навчання для аналізу та прогнозування поведінки, глибинне навчання для роботи з високорозмірними даними та підкріплювальне навчання для формування адаптивної поведінки через винагороду [3, 4].

У ігрових та освітніх застосуваннях така система дозволяє моделювати складні соціальні процеси, формуючи динамічні структури, включно з родинями, спільнотами, економічними ринками та освітніми екосистемами [5, 6, 7]. Багатоагентна архітектура у сфері освіти забезпечує персоналізовані навчальні траєкторії, динамічну генерацію контенту, адаптивні сценарії та соціально збагачене навчання [8, 9]. Мультимодальний підхід дозволяє інтегрувати текстові, візуальні, аудіальні й сенсорні дані, що підвищує точність прогнозів, адаптивність рішень та ефективність освітнього процесу [10]. У контексті концепції «Освіта 4.0» поєднання БАС і мультимодального ШІ забезпечує інтерактивність, гнучкість і формування навичок колективної взаємодії, що відповідає вимогам цифрової економіки майбутнього [11].

Висновки. Застосування багатоагентних систем відкриває нові можливості для ігор, науки та освіти, забезпечуючи динамічне, емерджентне та масштабоване моделювання. У ігровій індустрії це дозволяє переходити від статичних моделей неігрових персонажів (NPC – non-player characters) до живих цифрових екосистем. В освітньому процесі багатоагентні системи підтримують персоналізацію навчання, гейміфікацію та створення віртуальних лабораторій, що формують наукове мислення та практичні компетентності. Інтеграція з мультимодальними моделями ШІ створює основу для побудови інтелектуальних освітніх екосистем нового покоління з високим рівнем мотивації, гнучкістю та ефективністю навчання. Подальший розвиток технологій потребує міждисциплінарних досліджень на стику педагогіки, когнітивних наук і штучного інтелекту, що забезпечить впровадження інноваційних освітніх і симуляційних рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Guide to multi-agent systems (MAS). What is a multi-agent system? – Google Cloud. URL: <https://cloud.google.com/discover/what-is-a-multi-agent-system> (дата звернення 08.09.2025)
2. Agents in Artificial Intelligence. What are They and How They are Used. Overview. CASES, Springs, August 16, 2024. URL: <https://cases.media/en/article/agents-in-artificial-intelligence-what-are-they-and-how-they-are-used?srsId=AfmBOoqNsGeSp667ki--PXeTKMf2k-JScq5WIEqSOCd6xC0Sgi3Ug1as> (дата звернення 08.09.2025)
3. Kubrak, Y., Plechystyy, D., Romanishyn, V. (2022). A multi-agent system of artificial intelligence forming principles. COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES: EDUCATION, SCIENCE, PRODUCTION, (48). <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2022-48-12> (дата звернення 08.09.2025)
4. Wang, L., Ahmad, K., Kim, S. Multi-Agent Reinforcement Learning for Emergent Gameplay in Complex Environments, 2023. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment, 19(1). URL: <https://arxiv.org/html/2504.21048v1> (дата звернення 08.09.2025)
5. Cahya Nugraha, Ade Irma Purnamasari, Agus Bahtiar, Edi Tohidi. Implementation of Finite State Machine on NPCs to Improve Game Productivity, June 2025. Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA) 4(3):1673-1677. URL: https://www.researchgate.net/publication/392709860_Implementation_of_Finite_State_Machine_on_NPCs_to_Improve_Game_Productivity (дата звернення 08.09.2025)
6. Zhengyang Li, Qijin Ji, Xinghong Ling, Quan Liu. A Comprehensive Review of Multi-Agent Reinforcement Learning in Video Games, January 2025. IEEE Transactions on Games PP(99):1-21. URL: <https://arxiv.org/pdf/2509.03682> (дата звернення 08.09.2025)
7. Wenhui Fan, Peiyu Chen, Daming Shi, Xudong Guo. Multi-Agent Modeling and Simulation in the AI Age. Tsinghua University Press Tsinghua Science and Technology. URL: https://www.researchgate.net/publication/354998329_Multi-agent_modeling_and_simulation_in_the_AI_age (дата звернення 08.09.2025)
8. Chen, X., Park, S. Adaptive Gamified Learning Systems Powered by Multi-Agent AI, 2024. IEEE Transactions on Learning Technologies, 17. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X21000114> (дата звернення 08.09.2025)
9. Li, W., Garcia, F. Multi-Agent Systems for Dynamic Difficulty Adjustment in Educational Games, 2025. Computers & Education, 195, 104721. URL: https://www.researchgate.net/publication/312028327_Dynamic_difficulty_adjustment_systems_for_various_game_genres (дата звернення 08.09.2025)
10. Бобарчук О.А., Злотківська Т.В. Інноваційні можливості розвитку штучного інтелекту за допомогою мультимодального підходу / Наука, технологія, інновації, №4, 2024.
11. Пушкарь О. І., Бобарчук О.А., Денисенко С. М., Гальченко С.М., Злотківська Т.В. Шляхи розвитку штучного інтелекту в Освіті 4.0 / Штучний інтелект у науці та освіті (AISE 2025). Artificial intelligence in science and education : колективна монографія (Київ, 15-16 квітня 2025 р.) [Електронний ресурс] / [упоряд: А. Яцишин, В. Матусевич, В. Коваленко]. Київ : УкрІНТЕІ, 2025.