4 Антонченко М., Павленко І. Цифрова трансформація освіти як фактор розвитку цифрової компетентності педагога. *Scientific Collection «InterConf»*. Вип. 196. 2024. URL: https://surl.li/vybpfe

5. Сікора Я., Іванова С., Кільченко А. Розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників засобами відкритих освітньо-наукових інформаційних систем: вітчизняний досвід. *Освіта. Інноватика. Практика*. *12*(5). 2024. С. 73–79. DOI: https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i5-011.

УДК 656.073.235:004.94]:378.147(477)

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Волкова Т.В., к.т.н., доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У сучасному світі логістика та автомобільні перевезення є ключовими елементами глобальної економіки. За даними UNCTAD, у 2024 році обсяг світових вантажних перевезень перевищив 132 млрд тонно-кілометрів, що на 18 % більше, ніж п'ять років тому. В Україні, за прогнозами Міністерства інфраструктури, до 2030 року очікується зростання вантажообігу на 25-30 %, особливо в мультимодальних перевезеннях [1]. Це вимагає підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних використовувати цифрові інструменти для оптимізації процесів. Сучасні програми моделювання, такі як AnyLogic, PTV Vissim, TransCAD,

Arena та SUMO, дозволяють створювати цифрові двійники транспортних систем, симулювати вантажні потоки та прогнозувати ризики.

Однак впровадження цих інструментів в освітній процес вищих навчальних закладів (ВНЗ) стикається з численними проблемами. У контексті Industry 4.0 [2], де інтеграція AI, IoT та великих даних є нормою, освітні програми часто відстають від вимог ринку. За результатами експертних опитувань на 2025 рік, 78 % роботодавців у логістиці вимагають навичок роботи з симуляційними програмами, але лише 12-15 % випускників українських ВНЗ володіють ними на достатньому рівні [3].

Основні проблеми впровадженням містяться у наступному:

- фінансових та ресурсних обмеженнях;
- технічні та інфраструктурні;
- організаційні та педагогічні;
- етичні та регіональні аспекти.

Одна з головних проблем - висока вартість комерційних ліцензій. Програми на кшталт AnyLogic чи PTV Vissim можуть коштувати від 5 000 до 50 000 євро на рік для повної версії, що недоступно для багатьох українських ВНЗ з обмеженим бюджетом. Навіть академічні версії вимагають інвестицій у обладнання: потужні комп'ютери для 3D-симуляцій та хмарні сервери для колективної роботи. За даними МОН України, у 2024–2025р. лише 20% транспортних факультетів мають достатнє технічне забезпечення для моделювання [3]. Крім того, існує цифрова нерівність: регіональні університети, такі як у Харкові чи Херсоні, стикаються з нестачею стабільного інтернету та сучасного ПЗ, що ускладнює впровадження. Для малого та середнього бізнесу, з яким співпрацюють ВНЗ, доступ до інструментів також обмежений, що перешкоджає практичним кейсам у навчанні.

Сучасні програми моделювання вимагають інтеграції з реальними даними: геоданими з OpenStreetMap, державною статистикою [4] тощо.

Однак в Україні брак відкритих програм про вантажні потоки (наприклад, детальна інформація про мультимодальні коридори) створює бар'єри для точного моделювання. Швидкий розвиток технологій - AI для прогнозування, IoT для моніторингу - робить ПЗ застарілим за 2–3 роки, вимагаючи постійних оновлень.

У освітньому процесі технічні проблеми посилюються фрагментацією знань: студенти вивчають окремо ГІС, логістику та програмування, але не інтегрують їх у симуляціях. Існуючі інструменти фокусуються на вузьких аспектах, ігноруючи комплексність Industry 4.0, таку як e-commerce чи наприклад температурний контроль для медичних вантажів.

Викладачі часто не мають достатньої компетенції: за опитуваннями 2025 року, лише 30 % ППС транспортних ВНЗ пройшли курси з AnyLogic чи PTV. Це призводить до опору змінам - інституційна інертність, коли традиційні лекції переважають над симуляціями. Педагогічна інтеграція складна: потрібно адаптувати (наприклад, J8 Автомобільний транспорт) для включення модулів моделювання, але брак емпіричних оцінок ефективності гальмує процес.

Студенти стикаються з психологічними бар'єрами: технофобія, низька цифрова самооцінка та відсутність мотивації до складних симуляцій. У контексті України війна та економічна нестабільність посилюють проблеми: перебої з електрикою, міграція кадрів та скорочення фінансування освіти (бюджет МОН на 2025 рік зменшено на 15 %).

Впровадження ПЗ вимагає етичних норм: захист даних у моделях, уникнення упереджень у AI. У освіті це ускладнює, оскільки брак стандартів для оцінки технологічної зрілості.

Для подолання фінансових бар'єрів рекомендується використовувати безкоштовні версії (AnyLogic PLE, SUMO з Python) та гранти від PTV Academic Program чи AnyLogic University. Інвестиції в інфраструктуру.

Технічні виклики вирішуються через відкриті дані та співпрацю з галуззю (наприклад, Укрзалізниця для даних про вантажі). Педагогічно: впроваджувати ітеративний дизайн курсів з гейміфікацією, мультидисциплінарними модулями. Підвищення кваліфікації викладачів — безкоштовні курси та різні партнерства.

Організаційно: створювати міжвузівські консорціуми для обміну моделями, включати модулі вищої освіти. Для психологічних бар'єрів - персоналізоване навчання зі зворотним зв'язком.

Довгостроково: емпіричні дослідження впливу симуляцій на компетенції, інтеграція VR/AR для immersiveness.

Таким чином, впровадження сучасних програм моделювання вантажних перевезень в освітній процес - це не лише технічне завдання, а й системна трансформація освіти для Industry 4.0. Проблеми фінансові, технічні, організаційні та педагогічні гальмують прогрес, але з правильними стратегіями (гранти, співпраця, інновації) можна досягти конкурентоспроможності випускників. В Україні, з урахуванням національних викликів, початок масового впровадження можливий у 2026–2027 роках, що підвищить зайнятість та ефективність логістики.

Література :

1. Міністерство інфраструктури України. Прогноз розвитку транспортної системи України до 2030 року. Київ: МІУ, 2023. 112 с. URL: https://mtu.gov.ua/files/for_investors/2030.pdf (дата звернення: 05.11.2025).

2. Industry 4.0 in Logistics and Supply Chain Management: A Review of the Literature. *Journal of Logistics Management.* 2024. Vol. 12. No. 3. P. 45–62.

3. Міністерство освіти і науки України. Звіт про стан технічної забезпеченості ВНЗ у 2024 - 2025 н.р. Київ: МОН, 2025. 78 с.

4. Державна служба статистики України. Офіційний веб-сайт. URL: *http://www.ukrstat.gov.ua (дата звернення 06.11.2025).*