

ЕКОНОМІЧНІ ЕФЕКТИ ВІД ПРОГНОЗУВАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ УСПІШНОСТІ ЗАСОБАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

**Волощук М. А.,
здобувач вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Богатєнкова О. Є.,
асистент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та
інформаційних технологій
Миколаївський національний аграрний університет**

Сучасна освітня система дедалі активніше інтегрує цифрові технології, що дозволяє збирати великі масиви даних про навчальний процес. Зростання обсягів таких даних стимулює застосування алгоритмів машинного навчання для прогнозування академічної успішності здобувачів вищої освіти. Подібні системи здатні завчасно виявляти ризики відсіву, визначати потреби у підтримці та формувати індивідуальні освітні траєкторії. Однак економічна доцільність цих технологій залишається недостатньо дослідженою. Питання полягає не лише в точності прогнозів, а й у тому, чи справді такі системи приносять фінансову вигоду закладам освіти і суспільству загалом.

Міжнародні огляди з освітньої аналітики підтверджують ефективність алгоритмів машинного навчання у передбаченні результатів навчання, рівня відвідуваності та ризику неуспішності [1]. У роботах останніх років особлива увага приділяється не лише технічним аспектам, а й економічним наслідкам їх застосування [2]. Дослідження Світового банку на основі експериментів у школах показали, що впровадження ранніх попереджувальних систем дозволяє зменшити відсів учнів при незначних витратах на одного учня. Інші емпіричні дослідження у сфері вищої освіти свідчать, що навіть мінімальні цифрові інтервенції, засновані на прогнозах моделей, можуть підвищувати середню успішність студентів і знижувати витрати на повторне навчання [3]. Разом із тим, у літературі підкреслюється, що економічні ефекти залежать від контексту, соціально-економічного складу студентства та якості супровідних заходів.

Метою дослідження є з'ясування, яким чином прогнозування успішності за допомогою машинного навчання впливає на економічну ефективність освітніх

процесів. Завдання полягає у визначенні механізмів формування економічної вигоди, оцінці витрат на впровадження технологій і виявленні умов, за яких їх використання стає рентабельним.

Економічний ефект прогнозування академічної успішності проявляється через кілька взаємопов'язаних механізмів. По-перше, раннє виявлення студентів, які ризикують залишити навчання, дає можливість застосувати цільові інтервенції, що зменшують відсів і скорочують витрати на повторні курси. По-друге, алгоритмічне прогнозування допомагає ефективніше розподіляти ресурси, спрямовуючи фінансову і педагогічну підтримку туди, де вона дає найбільший результат. По-третє, завдяки аналітичним даним створюються передумови для персоналізованого навчання, що підвищує якість освіти та конкурентоспроможність випускників на ринку праці.

Разом із вигодами виникають і певні витрати. Вони охоплюють розробку програмного забезпечення, збір і зберігання даних, навчання персоналу, юридичний супровід, а також можливі помилки прогнозу, які можуть призвести до нераціонального використання ресурсів. Вартість таких систем, за наявними даними, порівняно невисока, але для отримання реального економічного ефекту необхідна інтеграція прогнозів у реальні процеси ухвалення рішень.

Дослідження показують, що при правильній організації інтервенцій навіть системи з помірною точністю можуть забезпечити позитивне співвідношення вигод і витрат. Проте результати не є універсальними. Ефективність впровадження залежить від соціального контексту, організаційної готовності закладу освіти та рівня довіри до аналітичних інструментів. Додаткові складнощі створюють питання етичного характеру, зокрема ризик дискримінації окремих груп студентів, а також проблеми захисту персональних даних. Саме тому економічна ефективність таких технологій тісно пов'язана з належним управлінням ризиками, прозорістю моделей і дотриманням норм приватності.

Машинне навчання у сфері прогнозування академічної успішності може стати потужним інструментом підвищення ефективності освітніх систем. Воно здатне скорочувати витрати, пов'язані з неуспішністю, підвищувати

результативність інвестицій у навчання та покращувати соціально-економічні показники на рівні інституції і суспільства. Однак економічний ефект не є автоматичним. Його досягнення потребує збалансованої політики впровадження, чіткої оцінки витрат і вигод, а також контролю за етичними аспектами. Прогнозування саме по собі не створює економічної цінності, якщо результати моделей не використовуються для своєчасних та ефективних дій. Тому успішність таких систем визначається не лише точністю алгоритмів, а передусім якістю управлінських рішень, що спираються на їхні результати.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що застосування машинного навчання у прогнозуванні академічної успішності має потенціал для створення значних економічних вигод. Воно сприяє ефективнішому використанню ресурсів і підвищенню якості людського капіталу, проте потребує відповідального управління, науково обґрунтованої оцінки ефективності та етичного балансу між точністю алгоритмів і правами студентів.

Список використаних джерел

1. Ahmed, W., Wani, M.A., Plawiak, P. et al. Machine learning-based academic performance prediction with explainability for enhanced decision-making in educational institutions. *Sci Rep* 15, 26879 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-12353-4>
2. Хосен М. Б. Impact, Causation and Prediction of Socio-Academic and Economic Factors in Exam-centric Student Evaluation Measures using Machine Learning and Causal Analysis / М. Б. Хосен, С. К. Гош, С. А. Розі, Ф. Джанан // *arXiv*. 2025. arXiv:2506.12030. URL: <https://arxiv.org/abs/2506.12030> (дата звернення: 27.10.2025).
3. Q. Wang та J. Yao. Research on the construction of the prediction model of economic management students' performance under machine learning technology, у *MLNN 2025: 2025 Int. Conf. Mach. Learn. Neural Netw.*, Chongqing China. New York, NY, USA: ACM, 2025, с. 311–316. Дата звернення: 27 жовт. 2025. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.1145/3747227.3747276>