© І. Г. Гевлич

Отримано: 13 січня 2026 р.

Прорецензовано: 17 січня 2026 р.

Прийнято до друку: 21 січня 2026 р.

Дата публікації: 26 березня 2026 р.

email: i.gevlych@donnu.edu.ua

ORCID-ідентифікатор: https://orcid.org/0000-0003-2282-0512

DOI: http://doi.org/10.25264/2311-5149-2026-40(68)-221-226

Гевлич І. Г. Розвиток програмувальних компетентностей здобувачів вищої освіти інструментами штучного інтелекту. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія» : серія «Економіка» : науковий журнал.* Острог : Вид-во НаУОА, березень 2026. № 40(68). С. 221–226.

УДК: 004.8:378.014

JEL-класифікація: C88, O33, I23

Гевлич Іван Геннадійович,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри маркетингу та бізнес-аналітики
Донецького національного університету імені Василя Стуса

РОЗВИТОК ПРОГРАМУВАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ІНСТРУМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Стаття присвячена дослідженню можливостей використання інструментів штучного інтелекту для розвитку програмувальних компетентностей здобувачів вищої освіти різних спеціальностей. Обґрунтовано важливість та проаналізовано складові програмних компетентностей, педагогічні та технологічні аспекти інтеграції ШІ у навчальний процес, наведено приклади практичного застосування безкоштовних та доступних інструментів ШІ. На основі TOWS-аналізу намічені стратегії ефективного поєднання сильних сторін ШІ з навчальними можливостями та мінімізації ризиків і загроз. Результати дослідження підкреслюють важливість системного та методично обґрунтованого підходу до впровадження ШІ у вищу освіту.

***Ключові слова**: штучний інтелект, програмувальні компетентності, вища освіта, TOWS-аналіз.*

Ivan Hevlych,
PhD, Associate Professor of Marketing and Business Analytics,
Vasyl Stus Donetsk National University

DEVELOPMENT OF PROGRAMMING COMPETENCES OF HIGHER EDUCATION STUDENTS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS

This article examines the potential of artificial intelligence (AI) tools to develop programming competencies among higher education students across various specialties. The study highlights the growing importance of programming skills within digital transformation, specifically for analyzing large data sets and enhancing decision-making processes. The research employs literature analysis, systemic and pedagogical-technological evaluation, and a review of practical AI applications, alongside a TOWS analysis to develop strategies for integrating AI into programming curricula.

The article analyzes key components of programming competencies, including technical skills, analytical abilities, project management, and digital autonomy paired with critical thinking. It explores pedagogical and technological integration, illustrating how AI-based tools can solve specific educational tasks. Practical examples of accessible AI tools for programming exercises and data analysis are presented, and principles for regulating AI use through local regulatory documents are developed. Furthermore, the TOWS analysis identifies strategies to leverage AI strengths and external opportunities while addressing internal weaknesses and mitigating threats, such as ethical concerns and over-reliance on automated solutions.

The results emphasize the need for a systematic, methodologically sound approach that combines technological capabilities with pedagogical guidance. This ensures active student engagement, critical evaluation of AI-generated code, and robust competency development. The study outlines areas for further research, focusing on the long-term impact of AI on digital autonomy in higher education.

***Keywords:** artificial intelligence, programming competencies, higher education, TOWS analysis.*

Постановка проблеми. Цифрова трансформація зумовлює зростання ролі програмних компетентностей у професійній діяльності фахівців різних галузей. Сьогодні базові навички програмування, роботи з алгоритмами, автоматизації обчислень і аналізу даних використовуються у професійній діяльності не лише ІТ-спеціалістів, а й економістів, менеджерів, інших фахівців при обробці великих обсягів інформації та використанні цифрових інструментів у процесі прийняття рішень. Тому такі навички мають формуватися у процесі підготовки випускника у вищій школі.

У цьому контексті особливої актуальності набуває використання інструментів штучного інтелекту в освітньому процесі, бо відкриває нові можливості розвитку програмних компетентностей, сприяє персоналізації навчання та підвищенню його ефективності. Водночас застосування ШІ в навчанні програмуванню потребує науково обґрунтованого підходу, спрямованого на розвиток компетентностей, а не їх

заміну автоматизованими рішеннями. Тому дослідження можливостей використання інструментів штучного інтелекту для розвитку програмувальних компетентностей здобувачів освіти різних спеціальностей є актуальним завданням сучасної вищої освіти.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика розвитку цифрових компетентностей активно досліджується в працях вітчизняних і зарубіжних науковців. Так, Є. Антонов, А. Спяк акцентують увагу на організаційних та методичних аспектах цифровізації освіти [1], М. Швардак, І. Іванова зосереджуються на загальних цифрових навичках [2], С. Алєксєєва визначає стратегічні орієнтири та успішні практики розвитку цифрової компетентності [3], Ю. Єчкало зі співавторами пропонують інтегровану педагогічну рамку розвитку цифрової компетентності в комп'ютерній освіті [4], С. Бланк зі співавторами встановлюють взаємозв'язок між розвитком цифрової компетентності, навичками розв'язання проблем та автономією здобувачів освіти [5].

Використання інструментів ШІ досліджується менш активно, разом з тим Ю. Сіциліцин, В. Осадчий аналізують можливості застосування ChatGPT у дистанційному навчанні програмування початківців [6], М. Махмуд зі співавторами формують рамку компетентностей у сфері AI-освіти [7], М. Васім зі співавторами демонструють активне використання ChatGPT як інструменту розробки програмного забезпечення у студентському середовищі [8].

Тож, попри активне дослідження цифрових компетентностей, розвиток програмних компетентностей здобувачів освіти у навчальному процесі залишається недостатньо вивченим, а застосування інструментів штучного інтелекту для їх формування в українській освіті лише починає набирати наукового осмислення, що робить тему дослідження актуальною та практично значущою.

Мета і завдання дослідження. Метою статті є вивчення можливостей та умов застосування інструментів штучного інтелекту для розвитку програмних компетентностей здобувачів вищої освіти з урахуванням міждисциплінарного характеру підготовки фахівців.

Завдання дослідження: визначити складові програмних компетентностей та їх значення для міждисциплінарної підготовки; проаналізувати можливості та функції інструментів штучного інтелекту для підтримки навчання програмуванню; ідентифікувати виклики застосування інструментів ШІ у вищій школі; розробити рекомендації зі стратегій інтеграції інструментів штучного інтелекту в освітній процес за результатами TOWS-аналізу.

Методами дослідження є аналіз літератури, системний та педагогічно-технологічний аналіз, огляд практичних кейсів використання інструментів ШІ та TOWS-аналіз для розробки стратегій інтеграції ШІ у навчанні програмувальних компетентностей.

Виклад основного матеріалу. Програмні компетентності визначаються як сукупність знань, умінь і навичок, необхідних для створення, модифікації та аналізу програмного коду, а також для застосування алгоритмічного мислення в розв'язанні прикладних задач. Вони включають:

1) базові технічні навички – розуміння синтаксису мов програмування, логіки алгоритмів, робота з програмними середовищами;

2) аналітичні компетентності – здатність аналізувати проблеми, оптимізувати алгоритми та виявляти помилки в коді;

3) проєктні навички – уміння планувати, організовувати та реалізовувати проєктні завдання у програмуванні;

4) цифрову самостійність та критичне мислення – здатність самостійно навчатися, перевіряти результати і використовувати інструменти автоматизації.

Запропонована структура програмувальних компетентностей узгоджується з європейськими підходами до формування цифрових навичок, зокрема з DigComp 2.2 [9], де програмування розглядається не лише як технічна здатність, а як інтегрована компетентність, що поєднує створення цифрового контенту, вирішення проблем, безпеку та критичне оцінювання цифрових рішень. У контексті вищої освіти це означає необхідність поєднання технічних навичок програмування з аналітичним мисленням і відповідальним використанням інструментів штучного інтелекту. Розвиток таких компетентностей є важливим не лише для ІТ-спеціалістів, але й для здобувачів різних спеціальностей, оскільки підвищує їх цифрову грамотність, аналітичні та критичні навички, здатність приймати обґрунтовані рішення на основі даних і сучасних інформаційних технологій. Зокрема для спеціальностей економічного факультету ДонНУ імені Василя Стуса застосування програмувальних компетентностей можливо за напрямами, представленими у табл. 1.

Таблиця 1

Застосування програмувальних компетентностей за спеціальностями

Спеціальність	Напрями застосування
C1 «Економіка»	Обробка та аналіз економічних даних, моделювання економічних процесів, прогнозування економічних показників
D1 «Облік і оподаткування»	Автоматизація бухгалтерського і податкового обліку, створення алгоритмів для обробки фінансових даних
D2 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок»	Аналіз фінансових даних, моделювання ризиків, прогнозування фінансових сценаріїв
D3 «Менеджмент»	Автоматизація управлінських процесів, аналіз діяльності організацій, моделювання стратегій
D5 «Маркетинг»	Збір, обробка та аналіз маркетингових даних, створення цифрових інструментів для планування маркетингових кампаній

Джерело: авторська розробка.

Використання інструментів штучного інтелекту для розвитку програмних компетентностей дозволяє здобувачам усіх спеціальностей покращити аналітичні та цифрові навички, розвинути критичне і стратегічне мислення, оптимізувати рутинні процеси та приймати обґрунтовані рішення на основі аналізу даних у своїй професійній сфері. Це сприяє ефективному застосуванню цифрових технологій у економіці, обліку, фінансах, менеджменті та маркетингу, підвищує якість професійних рішень і розвиток міждисциплінарних компетентностей.

Інструменти штучного інтелекту надають нові педагогічні можливості для розвитку програмувальних компетентностей, зокрема:

– генеративні моделі коду (ChatGPT, GitHub Copilot, Tabnine) забезпечують миттєві підказки та приклади програмних рішень, дозволяючи здобувачам зосередитися на логіці та структурі коду, а не на рутинних командах;

– адаптивні навчальні середовища (Mimir Classroom, CodeSignal, SoloLearn) підлаштовують складність завдань під рівень знань кожного здобувача, стимулюючи самостійне навчання, розвиток аналітичного мислення та практичних навичок програмування;

– інтелектуальні системи аналізу помилок та автоматичного тестування коду (HackerRank, Codewars, LeetCode з інтегрованими системами оцінки рішень) надають оперативний зворотний зв'язок про помилки, сприяючи розвитку критичного мислення та самостійності у виконанні програмних завдань;

– системи автоматичного навчання та адаптивного тестування (ALEKS, Smart Sparrow, Khan Academy – AI-платформа) використовують алгоритми машинного навчання для підбору оптимального рівня складності та персоналізації навчання, підтримуючи формування індивідуальних траєкторій розвитку компетентностей;

– інтелектуальні асистенти для програмування (CodeGuru, Amazon CodeWhisperer) автоматично аналізують код, пропонують оптимізацію та покращення продуктивності, допомагаючи здобувачам освоювати передові підходи до розробки програмного забезпечення;

– системи аналізу даних та прогнозування (RapidMiner, Orange, IBM Watson Studio) використовуються для обробки великих обсягів даних, побудови моделей і прогнозування результатів, розвиваючи аналітичне мислення та навички роботи з реальними даними у проєктній діяльності.

Використання безкоштовних та доступних в Україні інструментів ШІ з прикладами завдань для формування програмувальних компетентностей представлені у табл. 2.

Попри очевидні переваги, інтеграція ШІ у навчання програмуванню стикається з такими проблемами: ризиком пасивного використання генеративного коду без розуміння алгоритмів; обмеженнями безкоштовних версій інструментів і доступом до сучасних моделей; потребою у методичній підтримці та адаптації завдань під конкретні навчальні програми; питаннями етики, авторства та академічної доброчесності при використанні ШІ.

Тому важливо розробляти системний підхід до інтеграції інструментів ШІ у навчальний процес, що передбачає поєднання педагогічного супроводу з технологічними можливостями, зокрема:

1. Впровадження методичних рекомендацій та адаптованих завдань, які стимулюють самостійне мислення та критичну оцінку запропонованих ШІ рішень.

2. Використання безкоштовних та доступних інструментів ШІ у рамках обмежень, поєднуючи їх із практичними кейсами та прикладними завданнями для конкретних спеціальностей.

Таблиця 2

Використання ШІ-інструментів для формування програмувальних компетентностей в Україні

Інструмент	Доступність	Приклади завдань	Очікуваний ефект
ChatGPT	Онлайн, безкоштовна версія GPT-3.5	Python-скрипт для аналізу динаміки ВВП, макрос для автоматичного розрахунку ПДВ, симуляція Monte Carlo для оцінки ризику портфеля, веб-додаток для введення та аналізу KPI, скрипт для збору даних з API соцмереж	Розвиток аналітичного мислення, підвищення цифрової грамотності, самостійність у програмуванні
Codeium	Безкоштовний, працює через IDE (VS Code, PyCharm)	Автодоповнення функцій Python, генерація SQL-запитів, створення HTML/CSS-шаблонів для маркетингових проєктів	Прискорення розробки коду, розвиток логіки програмування, ефективна автоматизація завдань
Tabnine	Безкоштовний, інтеграція у VS Code та інші IDE	Автозавершення циклів та функцій, генерація тестів для бухгалтерських або фінансових скриптів	Оптимізація написання коду, підвищення продуктивності роботи
Replit (AI-асистент + середовище кодування)	Онлайн, безкоштовний	Python-калькулятор для фінансів, чат-бот для маркетингових опитувань, CRUD-операції для обліку	Практичне освоєння проєктів, інтеграція програмування з реальними даними
Cursor / Phind / Claude-Coder	Обмежена кількість безкоштовних запитів, онлайн	Аналіз фрагментів коду для фінансового моделювання, адаптація коду під управлінські звіти, генерація тестів	Підвищення якості коду, розвиток аналітичних та практичних навичок програмування
Mimir Classroom / CodeSignal / SoloLearn	Безкоштовні базові функції, доступ онлайн	Персоналізація завдань з Python для економіки, автоматизація бухгалтерських вправ, симуляції фінансових моделей	Розвиток самостійності, адаптація навчання до індивідуальних потреб, формування програмних компетентностей
HackerRank / Codewars / LeetCode	Безкоштовні базові плани	Перевірка правильності скриптів для обліку, фінансів, маркетингових задач	Швидкий зворотний зв'язок, розвиток критичного мислення, удосконалення практичних навичок

Джерело: авторська розробка.

3. Підвищення цифрової та програмної грамотності студентів, щоб вони могли аналізувати, оптимізувати та адаптувати автоматично згенерований код.

4. Розробка етичних правил та академічних стандартів використання ШІ, що забезпечує доброчесність, авторство та відповідальне застосування технологій.

5. Моніторинг і оцінювання результатів навчання, що дозволяє визначати ефективність використання ШІ для розвитку програмувальних компетентностей та своєчасно коригувати навчальні стратегії.

Необхідність нормативного та етичного регулювання використання інструментів штучного інтелекту у вищій освіті узгоджується з підходами Європейського Союзу, зокрема з DigComp 2.2, Рамкою цифрових компетентностей для педагогів DigCompEdu, Керівними етичними принципами ЄС щодо надійного ШІ [9–11]. У зазначених документах наголошується на відповідальному, прозорому та педагогічно доцільному використанні цифрових технологій, розвитку критичного мислення та академічної доброчесності, що є особливо актуальним у контексті застосування генеративних моделей штучного інтелекту.

Нормування використання інструментів ШІ локальними нормативними документами університетів вимагає встановлення і контролю дотримання педагогічних принципів:

– комплементарності – ШІ має доповнювати, а не замінювати викладача та процес мислення здобувача;

– персоналізації – адаптація завдань і підказок під індивідуальний рівень знань і стиль навчання;

– активізації самостійної роботи – здобувачі мають активно брати участь у створенні та аналізі коду, використовуючи ШІ як допоміжний інструмент;

– розвитку критичного мислення – оцінювання і перевірка результатів, отриманих за допомогою ШІ, що запобігає сліпому копіюванню рішень;

– етичності використання – формування у здобувачів відповідального ставлення до генеративних систем і запобігання залежності від автоматизованих рішень.

У роботі здійснено TOWS-аналіз використання інструментів ШІ для розвитку програмувальних компетентностей здобувачів вищої освіти, результати якого представлено в табл. 2.

Таблиця 2

TOWS-аналіз використання інструментів ШІ для розвитку програмувальних компетентностей здобувачів вищої освіти

Внутрішні фактори	Зовнішні фактори
Сильні сторони (S): – можливість генерації коду та готових прикладів (ChatGPT, Copilot, Tabnine); – адаптивність навчальних середовищ (Mimir, SoloLearn); – автоматичне тестування та зворотний зв'язок (HackerRank, LeetCode); – інтеграція з IDE та онлайн-платформами	Можливості (O): – попит на цифрові та програмні компетентності у професійній діяльності; – доступ до безкоштовних або freemium ШІ-інструментів в Україні; – міждисциплінарні проєкти для економіки, фінансів, менеджменту, маркетингу; – підтримка дистанційного та змішаного навчання
Слабкі сторони (W): – ризик пасивного використання генеративного коду без розуміння алгоритмів; – обмеження безкоштовних версій та доступу до сучасних моделей; – недостатня методична підтримка та педагогічні рекомендації	Загрози (T): – етичні питання та академічна доброчесність; – перевантаження здобувачів освіти технологічними інструментами; – залежність від інтернету та технічних ресурсів; – можливі юридичні або ліцензійні обмеження при використанні інструментів

Джерело: авторська розробка.

В якості стратегій за результатами TOWS-аналізу пропонуються:

– SO (Strengths–Opportunities) – використовувати адаптивні та генеративні інструменти ШІ для практичних міждисциплінарних завдань, що підвищує аналітичні та програмні компетентності здобувачів освіти;

– WO (Weaknesses–Opportunities) – впроваджувати методичні рекомендації та освітні кейси для обмежених безкоштовних інструментів, щоб мінімізувати ризик пасивного використання і одночасно використовувати їх потенціал;

– ST (Strengths–Threats) – поєднувати автоматизовані платформи з педагогічним контролем, щоб забезпечити етичне та ефективне використання ШІ, уникнути перевантаження та залежності від технологій;

– WT (Weaknesses–Threats) – розробляти локальні та офлайн-версії практичних завдань для мінімізації ризиків, пов'язаних із доступом до інтернету та ліцензійними обмеженнями.

Висновки. За результатами дослідження констатовано:

1. Програмувальні компетентності є актуальними у професійній діяльності сучасних фахівців, оскільки дозволяють ефективно працювати з даними, автоматизувати рутинні процеси та приймати обґрунтовані рішення на основі використання цифрових технологій.

2. Інструменти штучного інтелекту надають нові можливості для розвитку програмувальних компетентностей, сприяють розвитку критичного мислення та аналітичних навичок.

3. TOWS-аналіз підтвердив, що ефективне застосування ШІ можливе за умов поєднання сильних сторін інструментів із зовнішніми можливостями, усунення слабких сторін за допомогою методичних рекомендацій, контролю за ризиками та загрозами при дотриманні системного підходу.

Емпіричне дослідження ефективності використання інструментів ШІ для розвитку програмних компетентностей у здобувачів вищої освіти економічного профілю буде напрямом подальших досліджень.

Література:

1. Антонов, Є. В., Спяк А. В. (2025). Цифрові технології у підготовці майбутніх фахівців у ЗВО. *Перспективи та інновації науки,* 54, 82–93. https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8(54)-82-93

Antonov, Y. V., & Spyak, A. V. (2025). Tsyfrovi tekhnolohii u pidgotovtsi maybutnikh fakhivtsiv u ZVO [Digital technologies in the training of future specialists at higher education institutions]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky*, 54, 82–93. https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8(54)-82-93 [in Ukrainian].

2. Швардак, М. В., Іванова, І. І. (2025). Формування цифрової компетентності майбутніх фахівців в умовах дистанційного навчання. Перспективи та інновації науки, 7(53), 1053-1063. https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-7(53)-1053-1063

Shvardak, M. V., & Ivanova, I. I. (2025). Formuvannya tsyfrovoi kompetentnosti maybutnikh fakhivtsiv v umovakh dystantsiynoho navchannya [Development of digital competence of future specialists in distance learning]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky*, 7(53), 1053–1063. https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-7(53)-1053-1063 [in Ukrainian].

3. Алєксєєва, С. В. (2023). Цифрова компетентність: стратегічні орієнтири та успішні практики. Перспективи та інновації науки, 10 (28), 45-55. https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10(28)-45-55

Alekseeva, S. V. (2023). Tsyfrova kompetentnist: stratehichni oriyentyry ta uspishni praktyky [Digital competence: Strategic guidelines and best practices]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky*, 10(28), 45–55. https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10(28)-45-55 [in Ukrainian].

4. Yechkalo, Y.V., Tkachuk, V.V., Semerikov, S.O., Khotskina, S.M., Markova, O.M., & Kravets, A.S. (2025). Developing digital competence in computer science education: an integrated framework for theory-driven pedagogical innovation. Educational Dimension, 13,104–125. https://doi.org/10.55056/ed.945 [in English].

5. Blanc, S., Conchado, A., Benlloch-Dualde, J. V., Monteiro, A., & Grindei, L. (2025). Digital competence development in schools: a study on the association of problem-solving with autonomy and digital attitudes. *International Journal of STEM Education,* 12. https://doi.org/10.1186/s40594-025-00534-6 [in English].

6. Сіциліцин, Ю. О., Осадчий, В. В. (2023). Можливості використання ChatGPT у дистанційному навчанні програмування початківців. *Інформаційні технології і засоби навчання,* 5 (97), 167-180. https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5277

Sitsilitsin, Y. O., & Osadchyi, V. V. (2023). Mozhlyvosti vykorystannya ChatGPT u dystantsiynomu navchanni prohramuvannya pochatkivtsiv [Possibilities of using ChatGPT in distance learning of beginner programming]. *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya, 5*(97), 167–180. https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5277 [in Ukrainian].

7. Mahmud, M. M., Monib, W. K., Qazi, A., Wong, S. F., Ramachandiran, C. R., & Azizan, N. (2025). Developing AI education competency framework: A systematic literature review. Open Praxis, 17(4), 730–748. https://doi.org/10.55982/openpraxis.17.4.1012 [in English].

8. Waseem, M., Das, T., Ahmad, A., Liang, P., Fehmideh, M., & Mikkonen, T. (2023). ChatGPT as a software development bot: A project-based study. arXiv preprint arXiv:2310.13648. <https://arxiv.org/abs/2310.13648> (2026, January, 03). [in English].

9. DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376> > (2026, January, 10). [in English].

10. European framework for the digital competence of educators – DigCompEdu, Punie, Y. (editor), Publications Office of the European Union, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770 > (2026, January, 08). [in English].

11. European Commission. (2020). Ethics guidelines for trustworthy AI. *Publications Office of the European Union.* <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (2026, January, 09). [in English].