

УДК 378.147:004.738.5

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-6\(47\)-1593-1607](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-6(47)-1593-1607)

Семенишина Ірина Віталіївна кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій, фізико-математичних та безпекових дисциплін, Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський, <https://orcid.org/0000-0002-0487-6152>

Мельник Анна Віталіївна кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, <https://orcid.org/0000-0001-7983-3598>

Постова Світлана Анатоліївна кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, <https://orcid.org/0000-0002-0864-6290>

ВИКОРИСТАННЯ MOOCS У ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК СЕРЕД ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Анотація. У статті здійснено комплексний теоретичний аналіз можливостей використання масових відкритих онлайн-курсів (MOOCs) як інструменту популяризації комп'ютерних наук у середовищі здобувачів вищої освіти. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю адаптації освітнього процесу до умов цифрової трансформації і пошуком нових форм мотивації студентів до опанування ІТ-дисциплін. У контексті зростання значущості цифрових компетентностей у суспільстві, MOOCs набувають нової функції – формування позитивного ставлення та інтересу до технічних спеціальностей, зокрема комп'ютерних наук, серед здобувачів освіти.

Метою статті є дослідження потенціалу MOOC як засобу популяризації комп'ютерних наук у системі вищої освіти та формулювання практичних рекомендацій щодо їх ефективного впровадження. Методологічною основою виступили аналітичний огляд міжнародних і національних наукових джерел, порівняльний аналіз платформ MOOC, а також систематизація педагогічних, технологічних і психологічних чинників, що впливають на ефективність курсів.

У результаті дослідження визначено, що MOOCs відіграють роль як освітнього, так і мотиваційного механізму залучення студентів до вивчення комп'ютерних наук. Уточнено сукупність умов, за яких MOOCs можуть бути

ефективно використані для популяризації ІТ-дисциплін завдяки гнучкому формату подачі матеріалу, адаптивності навчального темпу, поєднанню теоретичних знань із практичним досвідом ІТ-галузі, а також елементам гейміфікації й соціальної взаємодії. Визначено кращі практики впровадження MOOCs у навчальні плани вітчизняних закладів вищої освіти. Наукова новизна полягає в концептуалізації MOOCs як засобу неформального формування пізнавального інтересу до комп'ютерних наук, що поєднує освітню та комунікативну функції. Практична значущість результатів обумовлена можливістю використання запропонованих рекомендацій у політиках цифровізації вищої освіти, проектуванні нових освітніх програм, а також при розробці стратегій профорієнтації і залучення молоді до ІТ-сфери.

Сформульовано напрями подальших наукових досліджень, пов'язані з емпіричною перевіркою ефективності MOOCs як інструменту залучення незацікавленої аудиторії до вивчення ІТ, аналізом моделей змішаного навчання й адаптації курсів до професійних траєкторій здобувачів.

Ключові слова: цифрова трансформація освіти, мотивація до навчання, гейміфікація навчального процесу, онлайн-курси, педагогічні стратегії, інклюзивна освіта.

Semenyshyna Iryna Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technology, Physical, Mathematical and Civil Defence Disciplines, Higher Educational Institution "Podillia State University", Kamianets-Podilskyi, <https://orcid.org/0000-0002-0487-6152>

Melnyk Anna Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Computer Sciences and Information Technologies, Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, <https://orcid.org/0000-0001-7983-3598>

Postova Svitlana Candidate of Pedagogical Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Computer Science and Information Technology, Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, <https://orcid.org/0000-0002-0864-6290>

USE OF MOOCS IN POPULARIZATION OF COMPUTER SCIENCE AMONG HIGHER EDUCATION STUDENTS

Abstract. The article provides a comprehensive theoretical analysis of the possibilities of using massive open online courses (MOOCs) as a tool for popularizing computer science among higher education students. The relevance of the study is due

to the need to adapt the educational process to the conditions of digital transformation and to search for new forms of motivating students to master IT disciplines. In the context of the growing importance of digital competencies in society, MOOCs are acquiring a new function – the formation of a positive attitude and interest in technical specialties, in particular computer science, among wide student circles.

The aim of the article is to study the potential of MOOCs as a means of popularizing computer science in the higher education system and to formulate practical recommendations for their effective implementation.

The methodological basis was an analytical review of international and national scientific sources, a comparative analysis of MOOC platforms, as well as a systematization of pedagogical, technological and psychological factors that affect the effectiveness of courses.

The study determined that MOOCs play the role of not only an educational, but also a motivational mechanism for attracting students to the study of computer science. The set of conditions under which MOOCs can be effectively used to popularize IT disciplines has been specified, thanks to the flexible format of material presentation, adaptability of the learning pace, combination of theoretical knowledge with practical experience in the IT industry, as well as elements of gamification and social interaction. The best practices for implementing MOOCs in the curricula of domestic higher education institutions were identified. The scientific novelty lies in the conceptualization of MOOCs as a means of informally forming cognitive interest in computer science, combining educational and communicative functions. The practical significance of the results lies in the possibility of using the proposed recommendations in policies for the digitalization of higher education, designing new educational programs, as well as in developing strategies for career guidance and attracting young people to the IT sphere.

Directions for further scientific research are formulated, related to empirical verification of the effectiveness of MOOCs as a tool for attracting an uninterested audience to study IT, analysis of blended learning models and adaptation of courses to students' professional trajectories.

Keywords: digital transformation of education, motivation for learning, gamification of the educational process, online courses, pedagogical strategies, inclusive education.

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифрової трансформації освітнього простору, зумовленої як стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), так і глобальними викликами (зокрема пандемією COVID-19 та воєнними діями в Україні), відбувається радикальна зміна підходів до організації освітнього процесу у закладах вищої освіти (ЗВО). Одним із ключових інструментів цієї трансформації є масові відкриті онлайн-

курси (MOOCs), які забезпечують вільний доступ до навчальних матеріалів високої якості незалежно від місця перебування здобувачів освіти [1].

Попри позитивну динаміку впровадження MOOC-платформ у практику вищої освіти, досі існує низка невирішених проблем, пов'язаних з ефективністю їх використання як засобу популяризації конкретних галузей знань, зокрема, комп'ютерних наук. Актуальність комп'ютерних наук у XXI столітті не викликає сумніву — цифрова економіка, автоматизація, штучний інтелект (ШІ) і кібербезпека формують нову архітектуру суспільного розвитку. Однак у наукових дослідженнях зафіксовано брак мотивації до вивчення цього напрямку серед значної частини здобувачів освіти, що обумовлює необхідність пошуку сучасних і водночас доступних форм залучення до навчання в ІТ-сфері [2, с. 162–163; 3, с. 133–134].

Також MOOCs розглядаються не лише як засіб дистанційного навчання, а як потужний інструмент популяризації, здатний сформувати стійке зацікавлення здобувачів освіти до обраної галузі знань. Вітчизняні дослідження окреслюють загальні аспекти впровадження MOOC у систему вищої освіти України, однак недостатньо уваги приділено саме їхній ролі в промоції і доступній презентації комп'ютерних наук як складного, але перспективного напрямку підготовки майбутніх фахівців. Досвід країн ЄС і Північної Америки демонструє ефективність використання MOOCs у мотиваційному аспекті. Міжнародні дослідження вказують на зростання залученості здобувачів до інженерних та ІТ-дисциплін після проходження MOOC-програм.

Таким чином, проблема, що досліджується у цій статті, полягає в недостатній теоретико-методичній обґрунтованості використання MOOC як інструменту популяризації комп'ютерних наук серед здобувачів вищої освіти, що ускладнює розроблення ефективних педагогічних стратегій у цій царині. Актуальність розгляду даного питання зумовлена як практичними завданнями модернізації освітнього процесу, так і потребою в стимулюванні інтересу молоді до ІТ-галузі у світлі вимог цифрової економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання застосування масових відкритих онлайн-курсів у системі вищої освіти активно досліджується як в українському, так і в міжнародному академічному дискурсі. Проте більшість наявних публікацій фокусуються переважно на загальних аспектах цифровізації освітнього процесу, залишаючи поза увагою потенціал MOOCs як інструменту популяризації окремих дисциплін, зокрема комп'ютерних наук.

Значна кількість вітчизняних праць присвячена трансформації вищої освіти в умовах цифровізації. Зокрема, А. Гедзик акцентує на зміні парадигми навчання внаслідок упровадження MOOC, підкреслюючи їх роль як альтернативи традиційним формам освіти [1]. У свою чергу, І. Мала розглядає дистанційне навчання як ефективний інструмент у сфері управлінської освіти,

однак не деталізує галузеву специфіку курсів, включно з ІТ-дисциплінами [4]. Особливості впровадження дистанційних технологій у ЗВО України досліджували І. Анікіна та ін., окресливши як переваги, так і проблеми адаптації до нових форматів навчання [5]. Проте в цих дослідженнях МООС не розглядаються саме як засіб популяризації комп'ютерних наук.

Водночас монографія О. Гулай, В. Кабака та Г. Герасимчука подає комплексний аналіз технологій цифрового навчання з акцентом на практичне впровадження інновацій у навчальний процес [6]. У роботі подається огляд платформ, що використовуються у ЗВО, однак питання популяризації окремих галузей знань через МООС залишається поза межами уваги авторів. Серед науковців варто відзначити дослідження М. Тріпак і Я. Топорівської, які підкреслюють важливість педагогічної майстерності при впровадженні цифрових інструментів, зокрема в контексті адаптації студентів до нових форм взаємодії із контентом [7]. Хоча дослідниці не розглядають МООС безпосередньо, їхні висновки є релевантними щодо педагогічних умов успішної популяризації предметів.

Під час аналізу системних змін у сфері вищої освіти України, О. Птащенко приділяє увагу цифровізації і соціальній відповідальності ЗВО, проте підходить до теми МООС лише побічно [8]. У свою чергу, аналітична праця О. Бородієнка та ін. ґрунтується на глибокому порівнянні вітчизняного та зарубіжного досвіду реформування освіти, проте питання використання МООС як засобу предметної популяризації не деталізується [9].

Серед міжнародних досліджень слід виокремити дослідження І. Ірванто та ін., які виконали бібліометричний аналіз публікацій про МООС за період 2012–2022 рр. Науковці зазначають стрімке зростання інтересу до цих курсів саме в контексті технічних і комп'ютерних дисциплін [10]. А. Устун обґрунтовує вплив новітніх технологій на зростання глобалізації освіти та наводить кейси впровадження МООС у навчальні програми з програмування та комп'ютерної інженерії [11]. Крім того, дослідження К. Родріго та ін. демонструє ефективність використання принципів андрагогіки для адаптації МООС до ІТ-дисциплін, що значно підвищує їхню привабливість серед молоді [12].

Особливу увагу в контексті досліджуваної теми заслуговує систематичний огляд Р. Мейджор і М. Міра да Сілва, присвячений гейміфікації МООС. Автори показують, як використання ігрових елементів у курсах програмування збільшує мотивацію здобувачів до вивчення предмету та формує позитивне ставлення до складних технічних концептів [13, с. 3–5].

Попри значну кількість досліджень, залишається низка наукових прогалин. По-перше, в українському науковому полі відсутній цілісний аналіз МООС як інструменту популяризації комп'ютерних наук, переважно їх розглядають у контексті загального дистанційного навчання. По-друге, недостатньо

опрацьовано питання адаптації змісту МООС до особливостей сприйняття ІТ-дисциплін студентами першого курсу. По-третє, відсутні емпіричні дані про ефективність МООС саме у формуванні зацікавлення до ІТ серед незацікавленої аудиторії (наприклад, здобувачів освіти гуманітарних або неспоріднених спеціальностей). Таким чином, потреба в міждисциплінарному дослідженні МООС як засобу цілеспрямованого впливу на інтерес до комп'ютерних наук залишається актуальною.

Метою статті є дослідження потенціалу використання масових відкритих онлайн-курсів як інструменту популяризації комп'ютерних наук серед здобувачів вищої освіти та виявленні шляхів підвищення їх мотиваційного ефекту в цьому контексті.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення наступних наукових завдань:

Дослідити сучасні теоретичні підходи щодо застосування МООС у системі вищої освіти України та за кордоном, із фокусом на галузі комп'ютерних наук.

Проаналізувати педагогічні, технологічні та психологічні чинники, що впливають на ефективність МООС як засобу популяризації ІТ-дисциплін.

Надати рекомендації щодо впровадження МООС у практику освітнього процесу як інструменту мотиваційного залучення здобувачів до вивчення комп'ютерних наук, із урахуванням вітчизняного досвіду, міжнародних практик і потреб цифрової економіки.

Виклад основного матеріалу. Масові відкриті онлайн-курси сьогодні розглядаються як важливий інструмент трансформації вищої освіти. Вони забезпечують вільний доступ до якісних освітніх ресурсів незалежно від місця проживання здобувачів, сприяють індивідуалізації навчання та розширенню можливостей для самостійного опанування матеріалу.

МООС зазвичай пропонуються безкоштовно або за символічну плату, використовують інтерактивні формати (відеолекції, онлайн-вправи, тести, форуми тощо) та надають можливості персоналізувати темп і траєкторію навчання відповідно до потреб здобувача [1]. Їх головною відмінністю від традиційних дистанційних курсів є висока масштабованість, оскільки автоматизоване навчання дозволяє залучати необмежену кількість слухачів без пропорційного збільшення ресурсу викладачів. Таким чином, вони поєднують доступність і гнучкість навчання з сучасними технологічними рішеннями, що відповідає тенденціям розвитку цифрової освіт [11, с. 142–143].

Згідно з бібліометричним аналізом, кількість досліджень у сфері МООС почала стрімко зростати після 2012 р., досягнувши піку публікацій у 2021 р., що відображає глобальне зростання інтересу до цієї тематики [10, с. 223–224]. Поширення МООС набуло дійсно міжнародного характеру, коли на кінець

2021 р. у світі налічувалося понад 19 тисяч МООС від ~950 університетів із сукупною аудиторією близько 220 млн слухачів. Провідні платформи (Coursera, edX, Udacity, FutureLearn тощо) співпрацюють із сотнями університетів, пропонуючи курси, узгоджені з освітніми потребами різних країн [10, с. 223–224]. Вони все більше інтегруються у формальну освіту через моделі змішаного навчання, коли онлайн-курс доповнює університетську дисципліну. Зокрема, практика впровадження МООС у курс з комп'ютерних наук показала, що включення зовнішнього онлайн-модуля може підвищити рівномірність засвоєння матеріалу серед здобувачів (спостерігається менша варіативність результатів тестувань) [12]. Це свідчить про перспективність поєднання формальної освіти з елементами МООС для зміцнення розуміння складних концепцій.

Масові відкриті онлайн-курси охоплюють низку дисциплін, проте особливо популярними є курси з інформаційних технологій і програмування [1]. Так, серед наймасовіших у світі фігурують «Machine Learning» від Стенфордського університету (Coursera) та курс «CS50: Introduction to Computer Science» від Гарварду (edX), які залучили сотні тисяч слухачів і доступні, зокрема, з українськими субтитрами [1]. Окремі платформи спеціалізуються на ІТ-напрямі, наприклад, Codecademy орієнтована на практичне навчання програмуванню через інтерактивні вправи з миттєвим зворотним зв'язком, що робить опанування мов програмування більш доступним і цікавим.

Зростання популярності МООС у галузі комп'ютерних наук зумовлено високим попитом на цифрові навички та можливістю здобути їх у зручному форматі. Дослідження відзначають, що надання безкоштовного навчального контенту університетського рівня фактично демократизує освіту, усуваючи бар'єри доступу та дозволяючи всім охочим ознайомитися з новими галузями знань [11, с. 142–143].

Зокрема, вони відкривають можливість короткостроково «спробувати» навчання в певній сфері, тому слухачі можуть підвищити свою обізнаність у сучасних ІТ-тематиках або задовольнити пізнавальний інтерес, не вступаючи одразу до формальної програми. Це робить їх ефективним засобом популяризації таких напрямів, як комп'ютерні науки, серед широкої аудиторії, включаючи тих, хто раніше не мав достатньої мотивації чи можливостей вивчати ІТ-дисципліни в традиційному форматі.

В українських реаліях фіксується проблема недостатньої мотивації частини студентів до вивчення інформаційних технологій. На цьому тлі МООС постають як інноваційний підхід, здатний привернути інтерес молоді до комп'ютерних наук через доступність і сучасні методи подачі матеріалу. Основні міжнародні та національні платформи, що пропонують курси з програмування та ІТ-дисциплін, а також їх ключові особливості, узагальнені в Таблиці 1.

Таблиця 1

Приклади платформ МООС та їх характеристики в контексті комп'ютерних наук

Платформа	Особливості та спрямування курсів (ІТ-напрямок)
Coursera	Міжнародна платформа, що об'єднує курси провідних університетів світу. Охоплює широкий спектр дисциплін, у тому числі технології і програмування. Забезпечує інтерактивне навчання (відеолекції, тести, форуми), сертифікати про завершення курсів визнаються роботодавцями.
edX	Глобальна платформа, заснована MIT і Гарвардом. Пропонує університетські онлайн-курси з різних галузей, з акцентом на технічні та інженерні науки. Популярні курси з комп'ютерних наук (наприклад, CS50). Надає сертифікати встановленого зразка; багато матеріалів доступні кількома мовами.
Prometheus	Найбільша українська платформа МООС (заснована 2014 р.). Розміщує безкоштовні курси від провідних університетів України та експертів. Тематика включає програмування (основи Python тощо), бізнес, гуманітарні та інші напрями. Сертифікати про завершення деяких курсів визнаються в окремих ЗВО та компаніях.
Codecademy	Спеціалізований онлайн-ресурс для вивчення програмування. Курси побудовані у формі інтерактивних вправ і проєктів, що дозволяє користувачам одразу писати та виконувати код з отриманням результату. Охоплює популярні мови (Python, JavaScript, Java тощо) від базового до просунутого рівня. Надає можливість отримати сертифікат після завершення курсу.

Джерело: узагальнено авторами на основі [1; 10; 11; 12].

Ефективність використання МООС як засобу залучення студентів до ІТ-галузі залежить від сукупності педагогічних, технологічних і психологічних чинників. Педагогічні визначають якість і привабливість навчального процесу. До них належать методичні підходи до дизайну курсів, наявність структурованого змісту, продуманих навчальних цілей і результатів, а також інтерактивних елементів, що стимулюють активне навчання (вправи, вікторини, проєктні завдання, обговорення) [11, с. 142–143].

Значущим чинником успішності МООС у популяризації комп'ютерних наук є практична спрямованість змісту. Курси, побудовані на основі кейсів

провідних ІТ-компаній або реальних сценаріїв із професійної діяльності (розробка додатків, розбір архітектури систем, оптимізація коду), не лише підвищують пізнавальний інтерес, але і створюють зв'язок між навчанням та майбутньою професією. Важливим аспектом є також гнучкість у часі, оскільки більшість платформ дозволяє здобувачам обирати власний темп проходження курсу, що особливо важливо для поєднання навчання з роботою чи іншими формами зайнятості.

Окремі дослідження засвідчують, що елементи гейміфікації (нагороди, бейджі, лідерборди) можуть сприяти підвищенню мотивації, однак не менш важливим є практичне спрямування курсів, зокрема, розробка кейсів, завдань і мініпроектів у співпраці з ІТ-компаніями. Такий підхід дозволяє здобувачам одночасно формувати професійні компетентності та краще розуміти прикладний характер знань [13]. Важливим педагогічним чинником є також наявність зворотного зв'язку та підтримки тьютора чи інструктора, адже досвід упровадження дистанційного навчання показує, що роль наставника (тьютора) у керуванні самостійною діяльністю здобувачів освіти позитивно впливає на результати навчання [4, с. 133–134].

Технологічні чинники пов'язані з інфраструктурою та інструментами, через які слухачі отримують доступ до МООС. Базовою умовою є надійна технічна інфраструктура: високошвидкісний Інтернет, доступність платформ без перебоїв і сумісність із різними пристроями (ПК, смартфони) [1]. Технологічні обмеження наразі залишаються проблемою, яка потребує вирішення для забезпечення рівних можливостей участі в онлайн-курсах. Крім доступності, важливу роль відіграє використання сучасних цифрових технологій.

Психологічні чинники стосуються особистісних мотиваційних і соціальних аспектів залучення до онлайн-навчання. Однією з головних перешкод ефективності МООС є недостатня вмотивованість і самодисципліна значної частини слухачів.

Статистика свідчить про низький відсоток доведення курсів до кінця, за різними даними лише незначна частка всіх зареєстрованих учасників (переважно слухачі з високим рівнем освіти) повністю проходять курс [11, с. 143–144; 12]. Причинами цього називають брак зовнішніх стимулів (адже для багатьох курсів відсутня офіційна сертифікація чи залік у ЗВО) та необхідність самостійно планувати навчання.

Важливо також враховувати індивідуальні особливості аудиторії: рівень попередньої підготовки, самоорганізованість і цілі навчання. Психологічно комфортне середовище (зрозумілий інтерфейс, чітка структура курсу, дружня комунікація) сприяє тому, що слухачі доводять навчання до завершення. У Таблиці 2 відображено ключові чинники, що впливають на ефективність МООС як засобу популяризації ІТ-освіти.

Таблиця 2

Ключові чинники ефективності МООС як засобу популяризації ІТ-освіти

Категорія чинників	Характеристика
Педагогічні	Практична орієнтація змісту (використання кейсів ІТ-компаній); якість контенту та методики курсу (чіткі цілі, структурованість); інтерактивність навчання (практичні завдання, тести, форуми); наявність зворотного зв'язку від викладача; використання гейміфікації та інших активних методів для підвищення мотивації студентів.
Технологічні	Розвинена інфраструктура (стабільна платформа, високошвидкісний Інтернет, доступ 24/7); можливість асинхронного навчання в зручному темпі; сучасні інструменти на платформі (віртуальні лабораторії, симуляції, інтеграція відео, автоматичне оцінювання); масштабованість – здатність платформи обслуговувати велику кількість слухачів одночасно без втрати якості.
Психологічні	Внутрішня мотивація слухачів (цікавість, бажання опанувати ІТ-компетенції); уміння до самостійного навчання та тайм-менеджменту; зовнішні стимули (можливість отримати сертифікат, що визнається роботодавцями чи ЗВО); залучення до спільноти (наявність студентського форуму, групових проєктів для підтримки інтересу); психологічний комфорт (доброзичливий тон комунікації, зрозумілий інтерфейс курсу).

Джерело: удосконалено авторами на основі [1; 4; 11; 12; 13].

Аналіз теоретичних підходів та чинників ефективності МООС дозволяє сформулювати низку рекомендацій щодо їх практичного впровадження в освітній процес з комп'ютерних наук в українських ЗВО.

По-перше, необхідно забезпечити сучасну матеріально-технічну базу для онлайн-навчання, тому ЗВО повинні мати надійний доступ до Інтернету, обладнані комп'ютерні лабораторії, а також центри технічної підтримки для викладачів і здобувачів.

По-друге, важливо інвестувати в підготовку викладачів: організовувати регулярні тренінги з цифрової педагогіки, освоєння інструментів платформ МООС, обміну кращими практиками змішаного навчання. Педагогічна майстерність у цифровому середовищі є ключовою для успішного залучення здобувачів освіти, тому стимулювання викладачів до підвищення кваліфікації

(у тому числі через стажування, сертифікацію у сфері онлайн-навчання) має стати складовою освітньої політики ЗВО.

Наступним кроком є розробка та впровадження якісних онлайн-курсів із комп'ютерних наук, що відповідатимуть потребам здобувачів і ринку праці. Рекомендується залучати до створення MOOC викладачів-практиків і представників IT-індустрії для забезпечення актуальності змісту. Курси мають містити практичні завдання, кейси, відеодемонстрації алгоритмів і блоки, адаптовані до реальних вимог роботодавців. До розробки змісту варто залучати фахівців із провідних IT-компаній. Разом із цим, доцільне впровадження гейміфікованих елементів (системи балів, бейджі), особливо на базових рівнях, щоб зберігати інтерес у здобувачів освіти на початкових етапах навчання.

Важливим аспектом є персоналізація навчання через впровадження адаптивних систем, які підлаштовують складність, обсяг і темп навчального матеріалу до рівня знань здобувача, забезпечуючи індивідуальні траєкторії навчання та гнучкість розкладу. Такі заходи підвищать ефективність засвоєння знань і задоволеність учасників курсів.

Окрему увагу слід приділити забезпеченню інклюзивності та доступності MOOC. Це передбачає дотримання принципів універсального дизайну навчання: наявність субтитрів і транскриптів до відео, оптимізація платформ для користувачів з особливими потребами (наприклад, підтримка екранних читців для слабоворих, адаптація завдань для людей із порушеннями слуху тощо). Створення інклюзивного онлайн-середовища розширить аудиторію курсів і відповідатиме принципам рівного доступу до освіти.

Для підвищення привабливості MOOC з комп'ютерних наук важливо налагодити визнання результатів навчання, здобутих на таких курсах. Рекомендується впровадити механізми зарахування сертифікатів про проходження відомих MOOC як часткових академічних кредитів (ECTS) в освітніх програмах ЗВО, за умови відповідності їх змісту навчальному плану. Співпраця університетів з IT-компаніями та державними органами у питаннях сертифікації дозволить підвищити легітимність онлайн-курсів, зокрема, роботодавці можуть визнавати сертифікати провідних MOOC при наймі на роботу або підвищенні кваліфікації персоналу. Доцільно розвивати практику блендінг-навчання, коли здобувачі освіти спочатку проходять базовий MOOC, а потім продовжують вивчення дисципліни у ЗВО з поглибленням і практичними заняттями. Такий підхід уже застосовується в низці західних університетів і демонструє підвищення мотивації та успішності здобувачів освіти.

Останнім, але важливим аспектом є моніторинг та вдосконалення впроваджених MOOC. Рекомендується створити систему зворотного зв'язку, яка дозволить збирати відгуки здобувачів освіти та викладачів щодо змісту курсів, складності завдань і технічних проблем. Регулярний аналіз метрик успішності

(відсоток завершення курсу, середні бали, активність на форумі тощо) допоможе виявляти слабкі місця та своєчасно вносити корективи. Реалізація наведених рекомендацій дозволить закладам вищої освіти України ефективніше інтегрувати їх у підготовку фахівців з комп'ютерних наук, підвищуючи мотивацію до навчання в ІТ-сфері та забезпечуючи відповідність освітнього процесу вимогам цифрової економіки.

Висновки. На основі проведеного аналізу зроблено кілька ключових висновків. По-перше, встановлено, що MOOCs у світовій практиці дедалі частіше використовуються не лише як інструмент дистанційної освіти, але і як засіб тематичної популяризації окремих наукових напрямів, зокрема комп'ютерних наук. Їх здатність забезпечувати масовий доступ до якісного навчального контенту, адаптованого до потреб користувача, є чинником, що сприяє подоланню бар'єрів для початкового ознайомлення з ІТ-дисциплінами.

По-друге, виявлено сукупність педагогічних, технологічних і психологічних чинників, які зумовлюють ефективність у формуванні мотивації здобувачів до вивчення комп'ютерних наук. До таких чинників належать: доступність курсів у зручному для студентів форматі, зокрема в асинхронному режимі; структура контенту з урахуванням реальних вимог ІТ-індустрії; використання елементів гейміфікації для підвищення залученості; наявність підтримки з боку викладача та адаптивних технологій навчання. По-третє, на основі синтезу теоретичних джерел запропоновано практичні рекомендації щодо вдосконалення підходів до впровадження MOOCs в українських ЗВО. Серед них підвищення цифрової кваліфікації викладачів, інтеграція MOOC у формальні освітні програми, персоналізація навчання, визнання результатів онлайн-курсів і забезпечення інклюзивного доступу до них.

Результати дослідження мають прикладне значення для розробників освітніх програм з комп'ютерних наук, адміністрацій ЗВО, педагогічних працівників, а також для ініціаторів національних освітніх реформ. Запропоновані підходи можуть бути інтегровані у стратегії цифровізації вищої освіти, моделі змішаного навчання, а також використані для формування нових практик розвитку ІТ-грамотності серед молоді. Їх застосування сприятиме підвищенню мотиваційного компоненту навчання та розширенню охоплення комп'ютерною освітою осіб, які раніше не виявляли інтересу до цієї галузі.

Наукова новизна дослідження полягає у комплексному теоретичному обґрунтуванні MOOCs як інструменту не лише навчання, але і цілеспрямованої популяризації комп'ютерних наук у вищій освіті. Практична цінність роботи полягає у розробленні узагальненого переліку умов, за яких такі курси можуть бути ефективно інтегровані у вітчизняну освітню практику задля підвищення зацікавленості студентів до ІТ-дисциплін. Перспективними напрямками подальших досліджень є емпірична оцінка впливу конкретних MOOC-програм на

зміну мотивації студентів до вивчення комп'ютерних наук, вивчення моделей їх інтеграції у навчальні плани технічних спеціальностей, а також аналіз довготривалого ефекту таких курсів на кар'єрні траєкторії випускників.

Література:

1. Гедзик А. Сучасні тенденції використання мережевих цифрових технологій у вищій освіті: віддалене навчання та масові відкриті онлайн-курси (МООС). *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 6. URL: <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.05.29.03> (дата звернення: 20.05.2025).
2. Сікора Я. Структурні компоненти фахової компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. № 210. С. 160–165. URL: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-210-160-165> (дата звернення: 20.05.2025).
3. Система моніторингу освітніх результатів під час вивчення технічних дисциплін в умовах навчального онлайн середовища закладу вищої освіти / І. Бацуровська та ін. *Інноваційна педагогіка*. 2023. № 57, Т. 1. С. 132–135. URL: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/57.1.26> (дата звернення: 20.05.2025).
4. Мала І. Дистанційне навчання як дієвий інструмент управлінської освіти. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2022. № 2 (66). С. 132–151. URL: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-66-132-151> (дата звернення: 20.05.2025).
5. Особливості впровадження дистанційного навчання в освітній процес закладів вищої освіти / І. Анікіна та ін. *Перспективи та інновації науки. Серія: Педагогіка, Психологія, Медицина*. 2022. № 13 (18). С. 39–54. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-13\(18\)-39-54](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-13(18)-39-54) (дата звернення: 20.05.2025).
6. Гулай О., Кабак В., Герасимчук Г. Засоби та технології цифрового навчання: теоретичний та практичний аспекти : монографія. Луцьк: ЛНТУ. 2025. 160 с. URL: <https://lib.lntu.edu.ua/uk/taxonomy/term/14424> (дата звернення: 20.05.2025).
7. Тріпак М., Топорівська Я. Проблеми цифровізації в освіті та роль педагогічної майстерності у їх вирішенні. *Інклюзія і суспільство*. 2024. № 3. С. 80–88. URL: <https://doi.org/10.32782/2787-5137-2024-3-11> (дата звернення: 20.05.2025).
8. Птащенко О. Розвиток закладів вищої освіти: інноваційні зміни, цифровізація, соціальна відповідальність. *Modeling the development of the economic systems*. 2023. № 4. С. 122–129. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-16> (дата звернення: 20.05.2025).
9. Аналіз провідного вітчизняного та зарубіжного досвіду щодо забезпечення ефективності освітньої діяльності в університетах в контексті євроінтеграції та в умовах воєнного стану і післявоєнного відновлення України : аналітичні матеріали / О. Бородієнко та ін. Київ: Інститут вищої освіти НАПН України. 2022. 148 с. URL: <https://doi.org/10.31874/978-617-7644-58-2-2022> (дата звернення: 20.05.2025).
10. Massive open online courses (MOOCs) in higher education: A bibliometric analysis (2012–2022) / I. Irwanto et al. *International Journal of Information and Education Technology*. 2023. Vol. 13, No. 2. P. 223–231. URL: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.2.1799> (дата звернення: 20.05.2025).
11. Ustun A. The power of using emerging technologies in MOOCs: Accelerating globalization in higher education. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*. 2021. Vol. 6, No. 2. P. 141–148. URL: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1665744> (дата звернення: 20.05.2025).

12. Rodrigo C., Iniesto F., Garcia-Serrano A. Applying andragogy for integrating a MOOC into a formal online learning experience in computer engineering. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, No. 1. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23493> (дата звернення: 20.05.2025).

13. Major R., Mira da Silva M. Gamification in MOOCs: A systematic literature review. *Cogent Education*. 2023. Vol. 10, No. 2. Article 2275820. URL: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2275820> (дата звернення: 20.05.2025).

References:

1. Gedzyk, A. (2024). Suchasni tendentsii vykorystannia merezhevykh tsyfrovyykh tekhnolohii u vyshchii osviti: viddalene navchannia ta masovi vidkryti onlain-kursy (MOOC). [Current trends in the use of network digital technologies in higher education: distance learning and massive open online courses (MOOC)]. *Pedahohichna Akademiia: Naukovi zapysky – Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (6). Retrieved from <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.05.29.03> [in Ukrainian].

2. Sikora, Ya. (2023). Strukturni komponenty fakhovoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv z informatsiinykh tekhnolohii. [Structural components of professional competence of future IT specialists]. *Naukovi zapysky. Serii: Pedahohichni nauky – Scientific Notes. Series: Pedagogical Sciences*, (210), 160–165. Retrieved from <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-210-160-165> [in Ukrainian].

3. Batsurovska, I., Dotsenko, N., Horbenko, O., & Haleieva, A. (2023). Systema monitorynhu osvitynikh rezultatov pid chas vyvchennia tekhnichnykh dystsyplin v umovakh navchalnoho onlain-seredovyscha zakladu vyshchoi osvity. [Monitoring system of educational outcomes during the study of technical disciplines in the online learning environment of higher education institutions]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative Pedagogy*, 57(1), 132–135. Retrieved from <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/57.1.26> [in Ukrainian].

4. Mala, I. (2022). Dyktantsiine navchannia yak diievyi instrument upravlinskoi osvity. [Distance learning as an effective tool for management education]. *Vcheni zapysky Universytetu "KROK" – Scientific Notes of KROK University*, 2(66), 132–151. Retrieved from <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-66-132-151> [in Ukrainian].

5. Anikina, I., Antonyuk, L., Bahno, Yu., Khmil, O., & Chemeris, O. (2022). Osoblyvosti vprovadzhennia dystantsiinoho navchannia v osviti protses zakladiv vyshchoi osvity. [Features of the implementation of distance learning in the educational process of higher education institutions]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky. Serii: Pedahohika, Psykholohiia, Medytsyna – Prospects and Innovations of Science. Series: Pedagogy, Psychology, Medicine*, 13(18), 39–54. Retrieved from [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-13\(18\)-39-54](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-13(18)-39-54) [in Ukrainian].

6. Hulai, O., Kabak, V., & Herasymchuk, H. (2025). *Zasoby ta tekhnolohii tsyfrovoho navchannia: teoretychnyi ta praktychnyi aspekty* [Means and technologies of digital learning: theoretical and practical aspects]. Lutsk: LNTU. Retrieved from <https://lib.lntu.edu.ua/uk/taxonomy/term/14424> [in Ukrainian].

7. Tripak, M., & Toporivska, Ya. (2024). Problemy tsyfrovizatsii v osviti ta rol pedahohichnoi maisternosti u yikh vyryshenni. [Problems of digitalization in education and the role of pedagogical mastery in their solution]. *Inkliuziia i suspilstvo – Inclusion and Society*, (3), 80–88. Retrieved from <https://doi.org/10.32782/2787-5137-2024-3-11> [in Ukrainian].

8. Ptashchenko, O. (2023). Rozvytok zakladiv vyshchoi osvity: innovatsiini zminy, tsyfrovizatsiia, sotsialna vidpovidalnist [Development of higher education institutions: innovative changes, digitalization, social responsibility]. *Modeling the Development of the Economic Systems*, (4), 122–129. Retrieved from <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-16> [in Ukrainian].

9. Borodienko, O., Vitrenko, Yu., Vorona, V., Debych, M., Palamarchuk, O., Sliusarenko, O., & Talanova, Zh. (2022). Analiz providnoho vitchyznianoho ta zarubizhnoho dosvidu shchodo zabezpechennia efektyvnosti osvithnoi diialnosti v universytetakh v konteksti yevrointehratsii ta v umovakh voiennoho stanu i pisliavoiennoho vidnovlennia Ukrainy: Analitychni materialy [Analysis of leading domestic and foreign experience in ensuring the effectiveness of educational activities in universities in the context of European integration and during martial law and post-war recovery in Ukraine: Analytical materials]. Kyiv: Institute of Higher Education, NAES of Ukraine. Retrieved from <https://doi.org/10.31874/978-617-7644-58-2-2022> [in Ukrainian].

10. Irwanto, I., Wahyudiati, D., Saputro, A., & Lukman, I. (2023). Massive open online courses (MOOCs) in higher education: A bibliometric analysis (2012–2022). *International Journal of Information and Education Technology*, 13(2), 223–231. Retrieved from <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.2.1799>

11. Ustun, A. (2021). The power of using emerging technologies in MOOCs: Accelerating globalization in higher education. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2), 141–148. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1665744>

12. Rodrigo, C., Iniesto, F., & Garcia-Serrano, A. (2024). Applying andragogy for integrating a MOOC into a formal online learning experience in computer engineering. *Heliyon*, 10(1). Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23493>

13. Major, R., & Mira da Silva, M. (2023). Gamification in MOOCs: A systematic literature review. *Cogent Education*, 10(2), Article 2275820. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2275820>