

*as the interaction of music and dance; comparative analysis to compare the features of musical accompaniment of ballet performances in each historical period.*

**Scientific novelty.** *The process of symphonization of music and dance in European ballet as an art history problem is considered, the historiography of the problem under study is reflected, the historical features of the interaction of music and dance in ballet art are revealed; the symphonization of music and dance in the ballet works of A. Adan, L. delib, L. Minkus, P. Tchaikovsky is analyzed.*

**Conclusions.** *The specifics of the musical accompaniment of ballet performances in each historical era determined the nature of dance movements. Until the turn of the XVIII–XIX centuries and in the first half of the XIX century, music for ballet performances was combined, that is, it was composed of various works by different authors. During this period, there was a practice of creating ballet music by choreographers themselves (G. Angiolini, F. Antonolini, C. Blasis, etc.).*

*The appeal to the new plot and imaginative sphere of romantic art affected the renewal of the choreographic and musical stylistics of ballet. In romantic ballet, the unity of music, dramatic action and dance was achieved. Starting from the 1840s, music for ballet performances was created specifically (the first ballet with specially written music was A. Adan's "Giselle", 1841). However, the music of most ballets of the Romantic era retained its "applied" function – it was intended to accompany dances and create a general mood in the performance. In the works of recognized composers of the so-called "Light" genre – A. Adan, L. Delib, L. Minkus, etc., a significant role of the musical component and giving orchestral accompaniment an independent dramatic significance, that is, the symphonization of the music of ballet works, influenced the formation of symphonic dance in European ballet in the second half of the XIX century.*

**Key words:** *European ballet, interaction of music and dance, symphonization of ballet music, symphonic dance, synthesis of Arts.*

**УДК 37:004:378.4(73)**

**Євген Рудницький**

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
ORCID ID 0009-0003-3222-5060

**Алла Куліченко**

Запорізький державний медичний університет  
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
ORCID ID 0000-0003-1469-3816

DOI 10.24139/2312-5993/202.02/329-343

## **ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК В УНІВЕРСИТЕТАХ США**

*Статтю присвячено розвитку комп'ютерних наук в американських університетах. Доробок вказує на значення вивчення цієї сфери для розуміння сучасних концепцій і технологій. Розглянуто аналіз історії, зокрема прогрес і зміни використання ІКТ, створення комп'ютерних систем, дослідження штучного інтелекту та розробку програмного забезпечення. Автори відзначають складний характер розвитку комп'ютерних наук, вплив компаній, обчислювальних центрів, академічних програм та університетів. Встановлено, що розуміння історії сприяє кращому осмисленню поточного стану комп'ютерних наук і їх подальшому розвитку як важливої галузі.*

**Ключові слова:** *розвиток, комп'ютерні науки, університети США, Асоціація обчислювальної техніки, Інститут інженерів з електротехніки та*

*електроніки, штучний інтелект, навчальні програми, комп'ютерні системи, магістерські студії.*

**Постановка проблеми.** Високий рівень комп'ютерної освіти та сучасна технічна модернізація є невіддільними складовими для успішного розвитку інформаційних технологій у будь-якій країні (Кулешов, 2019). Так, у США існують три джерела, що сприяють формуванню кадрової бази у сфері комп'ютерних наук: 1) американська система освіти; 2) імміграція, зокрема за допомогою віз H-1B; 3) програми навчання професійним навичкам для роботи в цій галузі (Nager, & Atkinson, 2016).

Якість комп'ютерної освіти визначається наявністю актуальних і комплексних навчальних програм, які мають на меті надати здобувачам вищої освіти лише не лише теоретичні знання, а й необхідні фахові компетентності. Це також залежить від доступності якісних навчальних матеріалів, сучасних технічних засобів та професійної майстерності викладачів.

Модернізація технічної галузі передбачає постійне вдосконалення технологій, розробку новаторських рішень та створення сприятливого дослідницького середовища. Це пов'язано з інвестиціями у наукові дослідження, підтримкою стартапів та розвитком підприємницької діяльності в галузі комп'ютерних наук.

Успішний розвиток інформаційних технологій вимагає системного підходу до комп'ютерної освіти та постійної адаптації до швидкоплинного технологічного середовища. Ці фактори сприяють створенню інноваційного потенціалу, конкурентоспроможності та економічному зростанню у галузі інформаційних технологій у будь-якій країні.

У 2016 р. Е. Нагер та Р. Аткинсон виразили неоднозначну думку щодо розвитку комп'ютерних наук, зокрема про те, що «необхідно змінити сприйняття комп'ютерних наук від маргінальної, факультативної пропозиції або курсу, спрямованого на навчання базовим комп'ютерним навичкам або кодуванню. Замість цього, настав час розглядати комп'ютерну царину як основну науку, поряд з біологією, хімією та фізикою, серед традиційних предметів, починаючи з середньої школи. Крім того, університетам слід розширювати свою пропозицію, щоб задовольнити висхідний попит на програми з комп'ютерних наук. Оскільки комп'ютерні науки не лише є потужним інструментом для розвитку критичного мислення, проблемного вирішення і креативності, але й комп'ютерні навички та компетентності є популярними серед

роботодавців у різних галузях. Для досягнення цих цілей потрібні дієві політичні реформи та програмні зміни, які підтримуватимуть та збережуть інтерес до комп'ютерних наук...» (Nager, & Atkinson, 2016).

Вищезазначене стосовно розвитку комп'ютерних наук має певну логіку і може бути розглянуте як один із підходів до вдосконалення освіти в цій галузі. Зміна сприйняття комп'ютерних наук призведе до підвищення їх значущості та інтеграції в навчальні програми. Крім того, багато дослідників підкреслюють актуальність й важливість комп'ютерних наук у сучасному світі й підтримують необхідність змін у сприйнятті цієї галузі навчання та освіти.

Однак, для оцінки ефективності запропонованих змін у сприйнятті комп'ютерних наук і розширенні навчальної пропозиції в університетах потрібно провести додаткові дослідження та обговорення. Це дозволить з'ясувати, які конкретні зміни є найефективнішими, як вони впливатимуть на освітній процес та розвиток студентів, а також як вони відповідають потребам роботодавців і ринку праці. Підтримка політичних реформ і програмних змін має бути обґрунтованою на основі наукових даних і консенсусу серед освітніх експертів та зацікавлених сторін. Тільки в такий спосіб можна забезпечити ефективний розвиток комп'ютерних наук і відповідну підготовку студентів до сучасних вимог і викликів цієї галузі.

**Аналіз актуальних досліджень.** У світовій педагогіці існує багато розвідок про розвиток комп'ютерних наук. Так, Є. Коффман та Е. Нагер зі співавторами досліджували освіту з комп'ютерних наук в США, Є. Ларсон подав коротку історію розвитку комп'ютерних наук у період з 1950 по 2020 рр. у США; А. Халіма зі співавторами звернулися до питання про штучний інтелект та ін.

Етапи розвитку теорії і методики використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей у США вивчали Н. Кіяновська, Н. Рашевська, С. Семеріков; С. Кулешов подав ретроспективний аналіз формування та розвитку змісту комп'ютерної освіти в університетах США; Р. Ріжняк описав становлення та розвиток комп'ютерних технологій навчання у вищій школі України в другій половині ХХ – на початку ХХІ ст.; Р. Шаран зосередив увагу на досвіді США з підготовки магістрів інформаційних технологій в системі дистанційної освіти та можливості його впровадження в Україні.

Однак на теренах сучасної вітчизняної педагогічної науки питання про історію розвитку комп'ютерних наук в університетах США залишається недостатньо дослідженим і потребує більшої уваги.

**Мета статті** – висвітлити історію розвитку комп'ютерних наук в університетах США.

**Методи дослідження.** У дослідженні використано такі методи: аналіз, синтез, узагальнення, конкретизація – для вивчення наукових джерел, що належать до окресленої проблематики; історико-генетичний аналіз – для виявлення специфіки розвитку комп'ютерних наук в університетах США.

**Виклад основного матеріалу.** Завжди варто звертатися до історичного досвіду та ретельно аналізувати його, щоб уникнути помилок у майбутньому. Історичний досвід надає цінні орієнтири та важливі уроки, які можуть допомогти під час прийняття важливих концептуальних рішень і для формування стратегій. Вивчення минулих подій дозволяє краще зрозуміти причини та наслідки цих подій, а також оцінити ефективність певних підходів.

Використання дослідженого історичного досвіду на різних рівнях освітніх систем має велике значення не лише для розвитку громадянського суспільства в окремій країні, а й для всієї світової спільноти (Лещенко, 2018). Вслід за Р. Ріжняком переконані, що основні етапи розвитку комп'ютерних наук у закладах вищої освіти в цілому та окремих її проблем на певному часовому проміжку можна визначити правильно, якщо врахувати усі об'єктивні і суб'єктивні фактори, які впливають на них. Ці фактори потребують аналізу, враховуючи їх динаміку та з позицій історизму (Ріжняк, 2014).

Так, наприклад, періодизація, яку запропонувала Н. Кіяновська та її співавтори, свідчить про послідовні етапи впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчання вищої математики та розвиток теорії і методики використання ІКТ у навчанні студентів інженерних спеціальностей у США. Ці етапи визначаються часовим проміжком і мають такі періоди: 1965 – 1973 рр.; 1973 – 1981 рр.; 1981 – 1989 рр.; 1989 – 1997 рр.; 1997 – 2003 рр.; 2003 – .... (Кіяновська та ін., 2014).

Кожен з цих етапів представляє окрему фазу розвитку використання ІКТ у навчанні вищої математики, що дозволяє відстежити прогрес та зміни в цій галузі з плином часу.

Безумовно для нашого дослідження ця періодизація має одне з важливих значень, проте маємо, спираючись на неї, мати на увазі, що

історія розвитку комп'ютерних наук в університетах США не обмежується лише використанням ІКТ у навчанні вищої математики. Вона також охоплює інші аспекти, такі як створення нових комп'ютерних систем та алгоритмів, дослідження у галузі штучного інтелекту, розробка програмного забезпечення, а також інтеграцію комп'ютерних технологій у різні галузі науки та інженерії. Ця історія постійно розширюється і змінюється, розкриваючи нові підходи до використання комп'ютерів та інформаційних технологій в академічному оточенні.

Університети США мають багату історію розвитку комп'ютерних наук, яка заслуговує на увагу. У американських освітніх закладах, зокрема в Іллінойському, Колумбійському, Стенфордському університетах, Каліфорнійському університеті в Берклі, Массачусетському технологічному інституті, Університеті Пенсильванії, Перд'ю та інших відбувалися важливі події та досягнення, які вплинули на напрями розвитку цієї галузі. Пригадати історичний шлях комп'ютерних наук в університетах США означає краще зрозуміти, як сформувалися основні концепції та технології, які використовують в сучасному світі.

Зазначимо, що розвиток комп'ютерних наук в американських університетах має складну історію, існують різні версії щодо його відправної точки. Є версія, що близькі зв'язки між компанією IBM (International Business Machines) і Колумбійським університетом сприяли становленню нової наукової галузі. Про це свідчить факт запровадження одного з перших академічних курсів з обчислювальної техніки у 1946 р. зазначеним закладом вищої освіти США (The Origins..., n.d.).

З іншого боку, Е. Коффман зі співавторами повідомляє, що у 50-ті рр. ХХ ст. під впливом перших користувачів комп'ютерної техніки та персоналу обчислювальних центрів, почали виникати академічні програми з обчислювальної техніки в університетах США. Спочатку це був короткотривалий неакредитований курс, який проводили співробітники обчислювальних центрів. У цьому курсі основну увагу зосереджували на технічному забезпеченні, двійковій арифметиці та програмуванні, орієнтованому на вирішення завдань на комп'ютері (Koffman et al., 2003). Вважаємо, що ці дві версії вказують на складний і взаємозалежний процес становлення комп'ютерних наук у США.

Ми згодні з висловлюванням Є. Ларсона щодо ролі співробітників Іллінойського університету Дж. фон Нейманна, Дж. Моуклі, Дж. П. Екерта та інших у побудові ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) як першого комп'ютера у світі, створеного у стінах Університету

Пенсильванії (A Brief History of..., n.d.; Larson, 2021a). Дослідник також справедливо зауважує, що «наукова галузь «комп'ютерні науки» ще не існувала в той спосіб, як ми її сприймаємо сьогодні. Розвиток технік комп'ютерного програмування та алгоритмів відбувся у 1950-х рр., а стаття Тюрінга на початку нового десятиліття визначила комп'ютерні науки як амбіційну галузь, спрямовану на програмування машин для виконання розумних дій» (Larson, 2021a).

С. Кулешов вважає, що розвиток комп'ютерних наук в університетах США пов'язаний з двома ключовими причинами. По-перше, це поява потужних комп'ютерних та комунікаційних технологій. По-друге, користувачі наполегливо висловлювали бажання застосовувати всі можливості, які ці технології надавали (Кулешов, 2019).

Так, у американському журналі «New Scientist» за липень 1957 р. з'явилося непересічне оголошення, де серед вимог до кваліфікації викладача (помічника лектора, асистента) зазначалось, що необхідно мати знання мов програмування (зокрема FORTRAN) та принципів роботи комп'ютерної техніки (Кіяновська та ін., 2014).

Оскільки у на початку 1960-х рр. існувало дуже мало університетських курсів з комп'ютерних наук, компанія IBM заснувала Мангеттенський інститут досліджень систем для підготовки своїх власних працівників. Це була перша програма такого роду в галузі комп'ютерної індустрії. Тримісячна програма пропонувала курси з комп'ютерної інженерії, розробку програмного забезпечення та систем для розв'язання конкретних проблем клієнтів (The Origins..., n.d.).

Е. Нагер та Р. Аткінсон зазначають, що у 60-х рр. ХХ ст. комп'ютерні науки стали академічною дисципліною, рівень інтересу до цієї галузі та кількість студентів, які відвідували курси, різко зросли (Nager, & Atkinson, 2016). Освітні програми з комп'ютерних наук виникли в університетах і поширилися вниз, від аспірантури до бакалаврату, дворічних коледжів, а потім до середніх шкіл (Koffman et al., 2003).

Цікавим є те, що іноді певні аспекти навчального матеріалу були включені до поточного курсу математики чи інженерії, охоплюючи три-чотири лекції (Koffman et al., 2003). Констатуємо визнання важливості обчислювальної техніки як складової частини наукових дисциплін, що викладали у другій половині ХХ ст.

Варто додати, що у цей час керівництва американських закладів вищої освіти, зокрема Стенфордського університету (штат Каліфорнія) та Університету Перд'ю (штат Індіана), активно створювали кафедри

комп'ютерних наук. Крім того, ці два американські університети запровадили навчання з комп'ютерних наук на рівні магістратури та доктора філософії (Koffman et al., 2003).

На нашу думку, така ініціатива Стенфорда та Перд'ю стала важливим кроком у розвитку комп'ютерних наук. Це дозволило здобувачам освіти глибше досліджувати й розуміти сутність комп'ютерних наук, а також розвивати свої компетентності. З такими програмами, випускники цих двох американських університетів мали можливість здобути глибше розуміння та спеціалізацію у сфері комп'ютерних наук, що сприяло, як показав досвід, прогресу та інноваціям.

У 1961 р. Дж. Форсайт запропонував термін «комп'ютерні науки» (computer sciences). За Форсайтом, це галузь, що охоплює теорію програмування, обробку даних, числовий аналіз і розробку комп'ютерних систем (Carlton, 2021).

Е. Коффман зі співавторами додає, що зазвичай, в галузі комп'ютерних наук наголошується на математичних та наукових аспектах, і це часто спостерігається в університетському оточенні (Koffman et al., 2003).

Перші студенти, що опановували комп'ютерні науки, мали колоди перфокарт, блок-схеми програмування та «підручники», створені викладачами (Carlton, 2021).

Упродовж першої половини 1960-х рр., освіта в галузі комп'ютерних наук швидко розвивалася. Американський уряд видавав рекомендації, що сприяли академічній еволюції комп'ютерних наук та програм, пов'язаних з ними (Koffman et al., 2003).

Цифрова мережа, розвиток якої припав на кінець 1960-х рр., стала невіддільною частиною комп'ютерних наук. Також продовжувались дослідження штучного інтелекту в контексті розробки ігор – спочатку шашок (1950 рр.), а потім шахів. Дослідники штучного інтелекту у галузі комп'ютерних наук зіткнулися з багатьма проблемами, але вивчення обчислювальних процесів залишалося потужним рушієм, що продовжував змінювати життя, роботу та спілкування (Larson, 2021a).

Однак, попри швидкий розвиток комп'ютерних наук у американській університетській освіті, 1960-ті рр. все ж були періодом невизначеності серед академічної спільноти щодо місця цього явища.

Так, Е. Коффман зі співавторами зазначає, що багато освітян стверджувало, що комп'ютер – це просто інструмент, і створення наукової дисципліни на основі цього інструменту не було відповідним

академічним напрямом. Деякі вбачали комп'ютерні науки як фрагменти з інших дисциплін, що не утворювали єдиної цілісної галузі. Інші вважали, що комп'ютери не мали настільки важливого значення і не були належним об'єктом академічного інтересу. Однак, в цілому, цей скептицизм тривав не довго (Koffman et al., 2003).

Зазначимо, що у системі освіти США можна помітити тенденцію, яка проявляється в різних галузях, будь то медицина, комп'ютерні науки чи інші напрями. Як правило, у галузях з'являються кілька асоціацій, що іноді співпрацюють та доповнюють одна одну, а іноді конкурують, встановлюючи свої унікальні правила для розвитку освітнього сегмента.

Це захопливе явище привносить багато нових можливостей та викликів для розширення освітніх горизонтів. З одного боку, співробітництво між асоціаціями дозволяє об'єднати ресурси та експертизу для сприяння зростанню інновацій та вдосконаленню освітніх практик. Вони можуть обмінюватися ідеями, розробляти спільні програми та ініціативи, що сприяють підвищенню якості освіти в цих галузях.

З іншого боку, конкуренція між асоціаціями стимулює створення унікальних стратегій та підходів до освітнього процесу. Кожна з асоціацій прагне розробити свої власні стандарти та методики навчання, що сприяють розвитку індивідуальності та спеціалізації відповідно до потреб галузі. Це створює багатогранність в освітньому просторі та допомагає забезпечити різноманітні можливості для студентів та фахівців, які вибирають ці напрями.

У результаті, такі процеси між асоціаціями у різних галузях освіти допомагає стимулювати інновації, розвиток та покращення освіти в США. Завдяки конкуренції та співробітництву, освітній сфері надається можливість адаптуватися до швидкозмінних потреб суспільства та ринку праці, забезпечуючи випускників з високою конкурентоспроможністю та навичками, необхідними для успіху в світі сьогодення.

Так, Асоціація обчислювальної техніки (Association for Computing Machinery) створила Комітет з навчальних програм для комп'ютерних наук з метою рекомендації необхідних академічних програм. Крім того, Асоціація заснувала Освітній комітет з навчальних програм для комп'ютерних наук в галузі менеджменту, що опублікував дві ключові доповіді щодо програм бакалаврату та магістратури з комп'ютерних наук (Koffman et al., 2003).

З іншого боку, за сприяння Інституту інженерів з електротехніки та електроніки (Institute of Electrical and Electronics Engineers),



Комп'ютерна асоціація заснувала підкомітет зі зразкових навчальних програм в рамках Комітету з освіти. Цей підкомітет опублікував рекомендації та навчальні плани для програм з комп'ютерних наук та інженерії у 1977 й 1983 рр. (Koffman et al., 2003).

Тож, як бачимо, у 1970-х рр. кафедри комп'ютерних наук стали популярними як у коледжах і університетах не тільки в США, а й у всьому світі. Хоча структури даних та алгоритми залишалися основними предметами (дослідження того, як інформація зберігається та опрацьовується цифровими комп'ютерами), потужна хвиля інновацій, викликана появою комп'ютерів у середині та кінці ХХ ст., спричинила швидку появу нових курсів. Однак, виникла проблема комп'ютерної безпеки, оскільки комп'ютери були пов'язані мережами за допомогою аналогових та цифрових з'єднань, що створювало можливість віддалених проникнень та хакерських атак, що пізніше стало реальною загрозою (Larson, 2021a).

Зазначимо, що впродовж 1970 – 1990-х рр. Асоціація обчислювальної техніки та Інститут інженерів з електротехніки та електроніки співпрацювали на користь розвитку комп'ютерних наук в університетах США. Співпраця була визначена створенням рекомендацій щодо навчальних програм в американських закладах освіти (середніх та вищих); акредитації освітніх програм, пов'язаних комп'ютерними науками; бакалаврату, магістратури та аспірантури з комп'ютерних наук; сертифікації викладачів та інші ініціативи (Koffman et al., 2003).

До настання ХХІ ст. комп'ютерні науки стали однією з найсильніших і популярних академічних галузей не тільки в США, а й у всьому світі. Студенти приєднувалися до кафедр комп'ютерних наук, щоб опанувати теорії та інструменти нової епохи. З поширенням величезних наборів даних, що виникли внаслідок появи великої кількості вебсторінок у всесвітній мережі Інтернет, комп'ютерні вчені, підприємці і, фактично, усі люди потребували стратегій зберігання, аналізу та захисту гігантських обсягів цифрової інформації. Це відкрило шлях до ще більшого розмаїття і викликів у наступних десятиліттях після 2000 р. (Larson, 2021a).

На початку ХХІ ст. настали суттєві зміни у комп'ютерних науках та практиці обчислень. У сфері досліджень зі штучного інтелекту, наприклад, традиційні підходи з явним представленням символів швидко втратили популярність, оскільки з'явилися великі набори даних, що стали використовуватися для статистичних підходів, коли всесвітня

мережа Інтернет стала загальноприйнятою. Машинне навчання, підгалузь штучного інтелекту, увірвалося до університетських аудиторій та в індустрію, коли дослідники зрозуміли, що дані з Інтернету можуть жити такі алгоритми та значно покращувати їх роботу. До 2005 р. багато провідних кафедр комп'ютерних наук університетів США зосередилися на навчанні, тестуванні та впровадженні складніших методик машинного навчання (Larson, 2021b).

Сьогодні комп'ютерна освіта в США знаходиться на підйомі. Однак існує ймовірність того, що інтерес до цієї галузі може знову знизитися, як це сталося в 2003 р. після вибуху технологічної бульбашки (Nager, & Atkinson, 2016). Варто вказати, що протягом років популярність комп'ютерних наук як академічної спеціальності змінювалась. Після прогнозів аналітиків, що багато випускників переїдуть до Індії, зарахування на навчання в США значно знизилась у 2004 – 2005 рр. Проте після фінансової кризи 2008 р. комп'ютерні науки знову стали популярними. Наразі увагу зосереджено на міждисциплінарних програмах, що поєднують комп'ютерні науки з біологією, медициною та бізнесом. За словами професора Брукса з Університету Північної Кароліни, ця дисципліна ще досить молода і готова до змін (The Origins..., n.d.).

Традиційно, в американських університетах нейронні мережі вважалися одним з інструментів машинного навчання, поки в 2012 році на змаганнях ImageNet тип нейронної мережі, відомий як «Deep Learning» не переміг конкурентів у розпізнаванні зображень, зібраних з вебсайтів для обміну фотографіями (Larson, 2021b).

С. Кулешов наголошує на тому, що наразі у США навчальні плани та зміст підготовки фахівців зазнають змін через постійні оновлення програмного забезпечення та вдосконалення апаратного забезпечення інформаційних і комп'ютерних систем (Кулешов, 2019).

Р. Шаран вказує на те, що під час розроблення навчальних програм професійної підготовки магістрів з комп'ютерних наук важливо звертати увагу на характерні ознаки розвитку галузі ІТ в США, зокрема швидке розширення Інтернету, зростання технологій мобільного зв'язку та їх інтеграцію з бездротовою мережею, значний прогрес у розробленні програмного забезпечення та в індустрії інформаційних ресурсів. Також варто враховувати формування і швидкий розвиток нових напрямків в галузі ІТ, таких як електронні бібліотеки, біоінформатика, квантова інформатика та цифрова економіка. Крім того, слід відзначити постійне

зростання ролі міжнародних стандартів для індустрії та ринку продуктів і сервісів у галузі ІТ (Шаран, 2010).

Е. Нагер та Р. Аткинсон зазначають, що «ідеальний курс з комп'ютерних наук є набагато складнішим, ніж комп'ютерна грамотність або кодування. Найкращі курси зосереджуються на фундаментальних наукових принципах, дають студентам досвід логічного мислення через абстракції та передають фундаментальні знання того, як працює програмне забезпечення та обчислювальна техніка» (Nager, & Atkinson, 2016).

Слід зазначити, що на сьогодні компанія IBM залишається на перетині комп'ютерних наук і академічного світу. З 2004 р. вона підтримує нову галузь міждисциплінарних досліджень, яка об'єднує комп'ютерні науки, бізнес і соціальні науки – сервісологію (*service science*) (The Origins..., n.d.). Дж. Спорер разом з колегами показують зв'язок сервісології з комп'ютерними науками, вказуючи, що «сервісологія – це вивчення взаємодій створення спільної цінності між сутностями, відомими як сервісні системи. У середині зароджується спільнота науки про сервіс, сервіс часто визначається як застосування компетентностей (ресурсів) на користь іншої сторони» (Spohrer et al., 2007).

Наприкінці 2010-х рр. виникла співпраця між американськими університетськими дослідницькими та технологічними компаніями, і багато найкращих комп'ютерних науковців у академічних колах почали консультувати або працювати у великих компаніях, таких як Google, Facebook чи Amazon (Larson, 2021b).

Вплив пандемії COVID-19 значно знизив темпи розвитку освіти в галузі комп'ютерних наук. Закриття багатьох освітніх закладів або перехід на гібридну форму навчання упродовж 2020 та 2021 рр. обмежив можливість додавання нових курсів до навчальних програм. У 2022 р. у США настала необхідність переглянути знання, компетентності та навчальні плани, які були б цікавими для здобувачів освіти, підтримували навчальні цілі та готували до майбутнього (Code.org, CSTA, & ECEP Alliance, 2022).

Крім того, відбулася поява багатьох програм, зокрема за підтримки американської компанії OpenAI, у листопаді 2022 р. з'явилася комп'ютерна програма ChatGPT, що одразу здобула значний успіх. Ця програма генерує есе, оповідання, хайку та супровідні листи для резюме. ChatGPT надає рішення навіть найскладніших проблем, з використанням нагляду спеціалістів та інформації з Інтернету. Користувачі використовують ChatGPT для електронної пошти,

програмування та відповідей на запитання, включаючи інвестування. Відгуки про ChatGPT дуже позитивні, цінують його функціональність та простоту використання. ChatGPT може стати важливим гравцем у галузі обробки природної мови. Чат-бот відповідає на запитання розмовним, хоча трохи офіційним стилем, з використанням платформи OpenAI. Він вміє розуміти й реагувати на різноманітні проблеми, і деякі вважають, що він може змінити спосіб взаємодії людей з технологіями. У майбутньому ChatGPT стане потужним інструментом для бізнесу в областях обслуговування клієнтів, онлайн-навчання та маркетингових досліджень. OpenAI та його інвестори вклали мільярди доларів у розробку та тренування цих моделей, що є мудрою інвестицією на довгий термін та позиціює OpenAI на передовому місці серед інструментів штучного інтелекту для творчості (Haleema et al., 2022).

Відповідно до рейтингу початку 2023 р. «Кращі школи комп'ютерних наук» США трійка лідерів-університетів є такою: Массачусетський технологічний інститут (Кембридж, штат Массачусетс), Стенфордський університет (Стенфорд, штат Каліфорнія) та Каліфорнійський університет в Берклі (Берклі, штат Каліфорнія) (*Computer Science Schools, 2023*) – університети з традицією, що були у витоках розвитку комп'ютерних наук у США.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Отже, історичний досвід розвитку комп'ютерних наук в університетах США є цінним. Вивчення цієї галузі дозволяє розуміти формування концепцій та технологій, які застосовуються в сучасному світі. Аналіз історії комп'ютерних наук в американських університетах дає змогу відстежити прогрес та зміни у використанні ІКТ, а також охоплює такі аспекти, як створення комп'ютерних систем, дослідження штучного інтелекту та розробка програмного забезпечення. При цьому слід пам'ятати, що розвиток комп'ютерних наук в американських університетах був складним процесом, який був пов'язаний з впливом компаній, обчислювальних центрів, академічних програм та університетів. Розуміння цієї історії допомагає краще осмислити сучасний стан комп'ютерних наук та сприяє їх подальшому розвитку як важливої галузі.

Щодо перспектив подальших наукових розвідок, вважаємо, що з метою визначення сучасних актуальних вимог до підготовки фахівців у галузі комп'ютерних наук на рівні магістратури в системі освіти США, необхідно ретельно проаналізувати нормативні засади, які регулюють цей процес.

## ЛІТЕРАТУРА

- Кіяновська, Н. М., Рашевська, Н. В., Семеріков, С. О. (2014). Етапи розвитку теорії і методики використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей у Сполучених Штатах Америки. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 43(5), 68–83 (Kiianovska, N. M., Rashevka, N. V., Semerikov, S. O. (2014). Stages of Development of the Theory and Methodology of Using Information and Communication Technologies in Teaching Higher Mathematics to Engineering Students in the United States. *Information Technologies and Learning Tools*, 43(5), 68–83).
- Кулешов, С. О. (2019). Ретроспективний аналіз формування та розвитку змісту комп'ютерної освіти в університетах США. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 1(177), 209–211 (Kuleshov, S. O. (2019). Retrospective Analysis of the Formation and Development of the Content of Computer Education in US Universities. *Scientific Notes. Series: Pedagogical Sciences*, 1(177), 209–211).
- Лещенко, П. (2018). Комп'ютерні ігри у процесі вивчення історії: американський досвід навчання учнів середньої школи. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 1 (75), 144–152 (Leshchenko, P. (2018). Computer Games in the Process of History Learning: American Experience of High School Students' Education. *Pedagogical Sciences: Theory, History, Innovative Technologies*, 1 (75), 144–152).
- Ріжняк, Р. (2014). Становлення та розвиток комп'ютерних технологій навчання у вищій школі України в другій половині ХХ — на початку ХХІ століття: історіографія проблеми. *Український історичний збірник*, 17, 339–351 (Rizhniak, R. (2014). Formation and Development of Computer Teaching Technologies in Higher Education Institutions in Ukraine in the Second Half of the 20th Century to the Beginning of the 21st Century: Historiography of the Problem. *Ukrainian Historical Collection*, 17, 339–351).
- Шаран, Р. (2010). Досвід США з підготовки магістрів інформаційних технологій в системі дистанційної освіти та можливості його впровадження в Україні. *Порівняльно-педагогічні студії*, 1/2, 85–90 (Sharan, R. (2010). The Experience of the United States in Training Masters of Information Technology in the Distance Education System and the Possibilities of Its Implementation in Ukraine. *Comparative Pedagogical Studies*, 1/2, 85–90).
- A *Brief History of Computer Science at Illinois*. (n.d.). Retrieved from: <https://cs.illinois.edu/about/history-timeline>
- Best Computer Science Schools*. (2023). Retrieved from: <https://www.usnews.com/best-graduate-schools/top-science-schools/computer-science-rankings>
- Carlton, G. (2021). How computer science played a role in computer development. Retrieved from: <https://www.zdnet.com/education/computers-tech/computer-science-the-history-of-computer-development/>
- Code.org, CSTA, & ECEP Alliance (2022). 2022 State of Computer Science Education: Understanding Our National Imperative. Retrieved from: <https://advocacy.code.org/stateofcs>
- Haleema, A., Javaida, M., Singh, R. P. (2022). An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards & Evaluations*, 2 (4), 1–8.

- Koffman, E. B., Finerman, A., Levrat, B., Charmonman, S. (2003). Education in computer science. *Encyclopedia of Computer Science*, 4, 616–626.
- Larson, E. (2021a). A Brief History of Computer Science: 1950-2000. Retrieved from: <https://academicinfluence.com/inflexion/study-guides/computer-science-1950-2000>
- Larson, E. (2021b). A Brief History of Computer Science: 2000-2020. Retrieved from: <https://academicinfluence.com/inflexion/study-guides/computer-science-2000-2020>
- Nager, A. B., & Atkinson, R. D. (2016). The Case for Improving U.S. Computer Science Education. *Economics of Innovation eJournal*. Retrieved from: <https://issuelab.org/resources/25237/25237.pdf>
- Spohrer, J.C., Anderson, L.C., Pass, N.J., Ager, T.A., & Gruhl, D.F. (2007). Service Science. *Journal of Grid Computing*, 6, 313–324.
- The Origins of Computer Science. (n.d.) Retrieved from: <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/compsci/>

### SUMMARY

**Rudnytskyi Yevhen, Kulichenko Alla.** The History of Computer Science Development in U.S. Universities.

*Universities in the United States of America have a rich history of computer science development that deserves attention. Important events and achievements have taken place in many American educational institutions, which have influenced the direction of development in this field. Recalling the historical path of computer science in American universities provides a better understanding of how the fundamental concepts and technologies used in the modern world have been formed. The article aims to highlight the history of computer science development in U.S. universities. The following research methods have been used: analysis, synthesis, generalization, and specification – to study scientific sources related to the defined problem; historical-genetic analysis – to identify the features of computer science development in U.S. universities. The paper also emphasizes the importance of studying this field for understanding modern concepts and technologies. The analysis of history encompasses the progress and changes in the use of ICT, the creation of computer systems, research on artificial intelligence, and software development. The authors note the complex nature of computer science development and the influence of companies, computing centers, academic programs, and universities. Furthermore, it is established that understanding history contributes to a better understanding of the current state of computer science and promotes its further development as an important field. It should be mentioned that in the U.S. education system, various fields, including medicine and computer science, exhibit a trend where multiple associations emerge, sometimes collaborating and sometimes competing, to shape educational development. This dynamic creates opportunities for innovation and enhanced practices through cooperation, resource sharing, and joint initiatives. This diversity within education fosters innovation, development, and improvement, allowing the sector to adapt to societal and labour market demands and equip graduates with the necessary skills for success. There were two main associations for computer science – the Association for Computing Machinery and the Institute of Electrical and Electronics Engineers. Regarding the prospects for further research, the authors believe that carefully analyzing the regulatory framework governing the preparation of professionals in the field of computer science at the master’s level in the U.S. education system is necessary to determine the current relevant requirements.*

**Key words:** *development, computer science, U.S. universities, Association for Computing Machinery, Institute of Electrical and Electronics Engineers, artificial intelligence, educational programs, computer systems, master's studies.*

**УДК 371.124**

**Артем Стрижаков**

ТОВ «Цифромаркет»

ORCID ID 0000-0003-1407-939X

DOI 10.24139/2312-5993/2023.02/343-353

## **КРИТЕРІЇ ТА РІВНІ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ СОЦІАЛІЗАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ**

*У статті доведено, що інтенсивність будь-якої діяльності визначається соціальною активністю. Для вивчення досвіду інтенсифікації соціалізації особистості в умовах базових закладів вищої освіти нашої експериментальної роботи ми використали порівняльний аналіз частотних розподілів індексу інтенсифікації та його складових (виховання, середовища та комунікації). Критерій – це суттєва ознака, на основі якої ми відрізняємо рівень інтенсифікації соціалізації особистості експериментальних і контрольних груп залежно від змісту організаційних впливів. Обґрунтовано, що загальним критерієм інтенсифікації соціалізації особистості недоцільно виділяти будь-яку одну сторону: жоден із критеріїв взятий окремо не є достатнім для оцінки ефективності організації інтенсифікації соціалізації особистості. Різноманітні функції організації діяльності потребують оцінок, які зорієнтовані на різні групи характеристик. Завдання дослідника полягає у визначенні сукупності критеріїв. Вибрані критерії необхідно подати у вигляді, який відповідає конкретній системі інтенсифікації та її функціям.*

**Ключові слова.** *Діяльність, активність, особистість, соціалізація, виховання, середовище, комунікація, критерій, рівень.*

**Постановка проблеми.** Інтенсивність будь-якої діяльності визначається соціальною активністю. Активність – це певне поєднання властивостей особистості, певний стан людського індивіда, що виявляється в інтенсивності діяльності, спрямованої на задоволення певних матеріальних і духовних потреб людини. Так, деякі науковці вважають, що в понятті «соціальна активність» відбита спрямованість на слугування інтересам суспільства, вона сприяє формуванню пізнавальної активності, спрямованої на оволодіння знаннями, необхідними для залучення до активної трудової діяльності.

Для вивчення досвіду інтенсифікації соціалізації особистості в умовах базових навчальних закладів нашої експериментальної роботи ми використали порівняльний аналіз частотних розподілів індексу інтенсифікації та його складових (виховання, середовища та комунікації).

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблеми застосування критеріїв та рівнів розвитку якісних характеристик особистості досліджували та досліджують: Бех І., Гончаренко С., Зязюн І., Лебедик М., Мельничен-