

ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК В АСПЕКТІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ

У статті розглядаються підходи до формування змісту підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук. Вивчається питання компетентісних характеристик бакалавра комп'ютерних наук, розглядається розуміння поняття «фундаменталізація освіти» в науковій літературі, питання визначення фундаментальних дисциплін та аналізуються деякі аспекти підготовки бакалаврів комп'ютерних наук у Великій Британії, принципи визначення змісту їх підготовки в Україні та за кордоном.

Ключові слова: зміст підготовки бакалаврів, комп'ютерні науки, фундаменталізація освіти, компетентісний підхід, принципи формування змісту освіти.

Манелюк А. Формирование содержания подготовки бакалавров компьютерных наук в аспекте компетентностного подхода.

В статье рассматриваются подходы к формированию содержания подготовки бакалавров компьютерных наук. Изучается вопрос компетентностных характеристик бакалавра компьютерных наук, рассматривается трактовка понятия «фундаментализация образования» в научной литературе, вопрос определения дисциплин как фундаментальных, а также анализируются некоторые аспекты подготовки бакалавров компьютерных наук в Великобритании, принципы определения содержания их подготовки в Украине и за рубежом.

Ключевые слова: содержание подготовки бакалавров, компьютерные науки, фундаментализация образования, компетентностный подход, принципы формирования содержания образования.

Система підготовки бакалаврів із комп'ютерних наук є сьогодні однією з актуальних тем у вітчизняному науковому просторі. Досліджуються питання організації навчального процесу, методики навчання, комбінаторних можливостей спеціальностей цього напрямку, фахової та професійної складової, їх співвідношення, модернізації змісту навчання та інші аспекти. Увага до цих проблем пояснюється насамперед тим, що потреба у фахівцях цього напрямку підготовки зростає через поступовий перехід на цифрові технології в усіх сферах як виробництва, так і управління. Крім того, ІТ-галузь є

однією з тих, які демонструють надзвичайну динаміку розвитку, тож саме в цій сфері оновлення змісту навчання його актуалізація є постійним процесом.

У цьому контексті актуальними залишаються питання вивчення позитивного досвіду підготовки фахівців для роботи у ІТ-галузі провідних країн світу, до яких, безперечно, належать Велика Британія, Німеччина, США, Японія.

Проблему формування змісту підготовки фахівців спеціальності «Комп'ютерні науки» досліджували українські та зарубіжні науковці (І. Драч, У. Когут, І. Матійків, С. Семеріков, І. Пододіменко, Я. Сікора, О. Смолянінова та інші). Однак, попри наявність як фундаментальних праць, у яких досліджуються теоретичні засади і практика підготовки фахівців, а також розрізненних публікацій, у яких розглядаються окремі аспекти проблеми, питання формування змісту підготовки бакалаврів із комп'ютерних наук в аспекті компетентнісного підходу в Україні й у контексті вищої освіти інших країн світу системно не розглядалося і потребує вивчення.

Мета статті – дослідити специфіку формування змісту підготовки бакалаврів комп'ютерних наук в аспекті компетентнісного підходу в системі освіти України та в інших країнах.

Система освіти має своєчасно реагувати на потреби практики. Сьогодні на часі реальна профільна підготовка майбутніх фахівців, опанування ними тим комплексом релевантних до виробничих функцій компетенцій у межах напряму підготовки, який є необхідним для певної сфери. Спільною думкою дослідників, які долучилися до аналізу освітніх програм і проблеми формування змісту освіти, є забезпечення фундаментальної фахової підготовки й формування ключових для професійної діяльності компетенцій майбутніх працівників ІТ-сфери. Думки науковців і практиків розходяться саме на етапі включення тих чи інших дисциплін до навчального плану, і нормативних, і варіативних. Аналізуючи систему підготовки бакалаврів комп'ютерних наук у системі освіти Японії, І. Пододіменко [5] наголошує на тому, що в процесі підготовки бакалаврів ключовими у формуванні змісту освіти є такі принципи: індивідуалізація, елективність, гнучкість навчальних планів, інтегративність, практична і професійна спрямованість і залучення потенційних роботодавців до розробки навчальних планів.

Релевантними є ці принципи й для системи підготовки фахівців ІТ-галузі Великої Британії, а комплектація пропонованих дисциплін відбувається з урахуванням надзвичайно ґрунтовної підготовки ще на довузівському етапі освіти. Названі принципи покладено і в основу вітчизняної системи освіти. Але, на наш погляд, елективність реалізується формально, а залучення потенційних роботодавців до розробки навчальних планів підготовки фахівців не є нормою. Саме потреби практики й індивідуалізація навчання мають стати тим орієнтиром, на який повинні спрямовуватися зусилля освітян.

Контроверсійним питанням є також відсутність спільного бачення щодо того, які дисципліни слід вважати фундаментальними. Спираючись на думку Б. Суханова, що «фундаментом освіти повинно бути єдине ціле, тому різні дисципліни подаються не як окремі автономні дисципліни, а об'єднуються в певні фундаментальні дисципліни, об'єднані загальною функцією та міжпредметними зв'язками», У Когут зазначає: «Для здійснення досліджень у різних науках можуть бути тісно пов'язані методи інформатики і математики. При опануванні інформатичних дисциплін математичні методи виконують інтегративну та комплексну функцію, надаючи фундаментальну основу навичкам та компетентностям спеціаліста. Методи і засоби, що існують в інформатиці, корисні для здійснення досліджень з інших наук, зокрема й математики, що посилює міжпредметні зв'язки [3, с. 89].

Поняття «фундаменталізація інформаційної освіти» розглядається в дисертації С. Семерікова. Дослідник дає визначення поняттю: «Фундаменталізація інформатичної освіти – це діяльність усіх суб'єктів освітнього процесу, спрямована на підвищення якості фундаментальної підготовки студента, його системоутворюючих знань і вмінь у галузі інформатики, що надають можливість сформувати якості мислення, які необхідні для повноцінної діяльності в інформаційному суспільстві, для динамічної адаптації людини до цього суспільства, для формування внутрішньої потреби в безперервному саморозвитку та самоосвіті, за рахунок відповідних змін змісту навчальних дисциплін та методології реалізації навчального процесу» [6].

Які саме дисципліни слід розглядати як фундаментальні у підготовці бакалаврів, у рамках дискусії щодо кількості й щодо власне набору аналізують також і інші дослідники. Так, наприклад,

О. Смолянiнова до блоку фундаментальних дисциплiн вiдносить: «Теоретичнi основи iнформатики», «Програмування», «Дослiдження операцiй», «Iнформацiйнi системи», «Теорiю алгоритмiв», «Основи мiкроелектронiки та архiтектуру комп'ютерiв». Н. Морзе до змiсту фундаментальної пiдготовки вiдносить такi роздiли: теоретичнi основи iнформатики, теорiя алгоритмiв, структури даних, технологiя розробки програмного забезпечення, архiтектура комп'ютерних систем, програмування, комп'ютерна графiка, операцiйнi системи, iнформацiйнi системи, бази даних i iнформацiйний пошук, системи штучного iнтелекту, комп'ютерне моделювання, аналіз i моделювання систем, дискретна математика, теоретичне програмування, соцiальна iнформатика, комп'ютернi комунiкацiї i мережi, глобальна мережа Iнтернет, програмна iнженерiя. Очевидно, що навiть попри те, що окремі дисциплiни в перелiку О. Смолянiнкової та Н. Морзе повторюються, все ж кiлькiсно i якiсно фундаментальний блок дисциплiн у редакцiї Н. Морзе вiдрiзняється.

Своє бачення перелiку фундаментальних дисциплiн пропонують автори «Computing Curricula 2001: Computer Science». Пiд час аналізу проблем, що виникають при розробцi основних курсiв, вони окремо видiляють дисциплiни «Операцiйнi системи» та «Системне програмування» [2, с. 88-89].

Вилучення чи об'єднання (укрупнення) дисциплiн фундаментального блоку так чи iнакше позначається на якостi отриманих знань. Виникають прогалини, знання виявляються фрагментарними, а заповнювати прогалини доводиться вже в iндивiдуальному порядку в межах самостiйної роботи. Беручи до уваги той факт, що не всi студенти здатнi самостiйно визначитися з тими обсягами навчального матерiалу, який потребує додаткового опрацювання, часто мають занижкий рiвень дисциплiнованостi, виникає проблема невідповiдностi визначених для самостiйного засвоєння тем з тим, що, власне, засвоєно. Отже, основа для подальшого навчання є нестiйкою, що створює проблеми в накопиченнi й систематизацiї фундаментальних знань.

Вирiшити цю проблему, на думку У. Когут, можна за рахунок фундаменталiзацiї навчання, а саме: через упровадження компетентнiсного пiдходу до навчання та добору змiсту освiти на основi мiжпредметних зв'язкiв загальнонаукових, загальнопрофесiйних та iнформативних дисциплiн. Компетентнiсний

підхід, на думку вченого, спрямований на врахування індивідуальних особливостей студентів, а також на максимальне використання всього арсеналу профорієнтаційних можливостей навчально-педагогічного процесу, створення та впровадження педагогічних та інформаційних технологій, орієнтацію не тільки на підвищення рівня знань, але й на розвиток професійного самовизначення [2, с. 89].

І. Матійків із цього приводу зазначає: «Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців підсилює практичну орієнтованість освіти, підкреслює роль досвіду, вмінь практично реалізовувати знання, встановлюючи підпорядкованість знань умінням, та акцентує увагу на результатах освіти, розглядаючи їх не як суму засвоєних відомостей, а здатність людини вирішувати життєві й професійні проблеми, діяти в різних проблемних ситуаціях [3, с. 48-49].

На специфіку опанування знань при компетентісному підході до навчання фундаментальних дисциплін вказує У. Когут. На думку дослідника, «компетентнісний підхід у навчанні, на протизагаду концепції засвоєння знань, передбачає освоєння студентами вмінь, які допоможуть їм у майбутньому діяти ефективно в різних життєвих ситуаціях, а особливо в таких критичних ситуаціях, для яких неможливо наперед розробити стратегію поведінки. Фактично при такому підході трактування *знання* як накопичення суми предметної інформації протиставляється *знання* як комплекс умінь, які дозволяють діяти й отримувати необхідний результат у невизначених ситуаціях» [2, с. 89]. Слід погодитися з думкою про те, що компетентностей не можна навчитись, компетентності не можна опанувати в результаті навчання, яке не побудоване на творчих засадах. Компетентностей можна набути тільки в процесі індивідуального, продуктивного процесу розв'язування творчих задач.

Дослідницький підхід у навчанні реалізується через дослідницьку діяльність та навчальні дослідження [2]. Однак знову, як і у випадку з посиленням самостійної роботи майбутніх фахівців, дослідницька діяльність і навчальні дослідження можливі лише за умови високої самоорганізації і самодисципліни, розвинутої здатності студентів до автономного і самокерованого навчання, що, на жаль, вони не завжди демонструють. Умовою для досягнення успіху, на думку дослідників, є розвинута інформаційно-

комунікативно-технологічна компетентність (так звана ІКТ-компетентність), під якою розуміють підтверджену здатність особистості автономно й відповідально використовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування суспільно значущих, зокрема професійних, задач у певній предметній галузі або виді діяльності [4].

Сьогодення висуває принципово нові вимоги до професійної підготовки кваліфікованого фахівця в ІТ-галузі. Для вирішення цієї проблеми необхідно змінювати систему стандартів у сфері вищої освіти згідно з новим Законом України «Про вищу освіту». Зокрема, в основу розробки нових стандартів покласти компетентнісний підхід з використанням модульної моделі; визначити деталізований перелік очікуваних результатів навчання, враховуючи формулювання, наведені в НРК; поєднати в стандартах нормативні та рекомендаційні положення щодо визначення змісту професійної підготовки; передбачити можливість ідентифікування результатів навчання, а також їх кількісного оцінювання та вимірювання [6, с. 173].

Ключовим питанням у цьому сенсі є визначення ключових компетенцій бакалавра з комп'ютерних наук, тому що саме вони визначають зміст навчання.

На думку І. Драч, основними характеристиками компетентності фахівця, незалежно від напрямку підготовки та спеціалізації, є:

– здатність успішно задовольняти індивідуальні та соціальні потреби, що базуються на знаннях, уміннях, досвіді, цінностях, ставленні, мотивації;

– оперативність і мобільність знань, здатність застосовувати й інтегрувати їх у кожній конкретній ситуації з урахуванням різних аспектів;

– здатність і готовність приймати рішення, вибираючи при цьому найбільш оптимальний у певній ситуації варіант рішення;

– здатність організації соціальної дії і співорганізації всіх необхідних для цього ресурсів;

– здатність ефективно, самостійно та відповідально діяти в широкому форматі контекстів;

– комунікативні вміння, що дозволяють цілеспрямовано й ефективно вибудовувати взаємодію з іншими людьми в рамках діяльності;

– наявність певних ціннісних орієнтацій, світоглядної позиції, загальної та етичної культури, мотивів діяльності;

– здатність до саморозвитку, освоєння нових способів дії [1].

При цьому дослідниця вказує на загальні компетенції фахівців освітнього рівня «бакалавр», незалежно від обраного ними напряму підготовки і спеціалізації.

Аналіз спрямованості навчання бакалаврів комп'ютерних наук провідних вищих навчальних закладів Великої Британії дозволив виявити, по-перше, певні відмінності у визначенні спеціалізації, у термінах навчання, присвоєнні кваліфікації по завершенню навчання, а по-друге, зробити висновки щодо цілей навчання. Так, серед ключових компетентностей називаються:

– здатність професійно розвиватися й набувати актуалізованих знань в умовах динамічного розвитку галузі;

– здатність застосовувати отримані знання в особистому, соціальному і професійному житті;

– набуття практичного досвіду використання інформаційних і комунікаційних технологій;

– розуміння типів програмного забезпечення і систем ІСТ, які розбудовуються і використовуються;

– розуміння ключових концепцій обчислювальної техніки і сучасних комп'ютерних систем [7].

Очевидно, що в порівнянні з тими компетентностями, які вважаються невід'ємним складником професійної освіти у вітчизняній системі освіти, а йдеться насамперед про особистісні компетентності, у Великій Британії акцент робиться саме на фаховій підготовці та на відповідних фахових компетентностях. Відповідно, зміст професійної підготовки бакалаврів із комп'ютерних наук включає ті дисципліни, які забезпечують фундаментальність фахової підготовки, а саме: *перший рік навчання* – практика інформатики, основи комп'ютерних систем, математика для обробки даних, принципи програмування, веб-дизайн та розробка веб-сайтів; *другий рік навчання* – клієнт-серверна архітектура, системи бази даних, об'єктно-орієнтоване програмування, груповий проект із розробки програмного забезпечення; *третій рік навчання* – розробка

корпоративних додатків, захист конфіденційних даних і криміналістика; *четвертий рік навчання* – паралельні та розподілені системи; імплементація мови; комп'ютерна безпека та експертиза; штучний інтелект; технології для електронної комерції; телекомунікаційні системи та послуги; веб-сервіси; програмування та Інтелект (Computing and the Brain); моделювання складних систем [8].

Більшість університетів наголошують на тому, що студентам надається можливість сфокусувати зусилля під час навчання за певними галузями обчислювальної техніки та ІТ і поєднати їх з іншими фаховими галузями, як-от: бізнес, дизайн, математика, статистика, навіть прикладна психологія, тобто сфери, які є дотичними до основного фаху; програми навчання можуть складатися за потребами та інтересами студентів (можливість побудувати індивідуальну програму, гнучкість курсів); навчання відбувається з урахуванням потреб роботодавців тощо.

Отже, формування змісту підготовки бакалаврів із комп'ютерних наук відбувається на основі нормативних документів, які існують на сьогодні на державному рівні, з урахуванням рекомендацій працедавців, на основі компетентнісного підходу. Немає єдності щодо вибору переліку дисциплін, пропонувананих для вивчення в межах бакалавріату. Ключовою відмінністю в підходах до формування змісту навчання у вітчизняному освітньому контексті та, наприклад, у Великій Британії є акцент на фахових компетентностях, обмеження кількості дисциплін, що вивчаються, а також можливість формувати навчальний план на засадах особистісної траєкторії професійного розвитку. Подальшого аналізу потребують такі питання, як варіативність у пропозиції фахових дисциплін, специфіка кваліфікацій та їх поєднання у вищих навчальних закладах Великої Британії, особливості допрофесійної підготовки вступників на спеціальності, що пов'язані з ІТ-сферою.

Література

1. Драч І. Компетентність фахівця як теоретична проблема / І. Драч // *Нова педагогічна думка*. – 2013. – № 3. – С. 41-44. **2. Когут І. П.** Класифікація та критерії вибору програмних засобів для фундаменталізації підготовки бакалаврів інформатики з інформативних дисциплін [Електронний ресурс] / І. П. Когут. – Режим доступу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&

P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/itvo_2012_11_15.pdf. **3. Матійків І.** Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців / І. Матійків // Педагогіка і психологія професійної освіти : [наук.-метод. журнал]. – 2006. – № 3. – С. 44-53. **4. Основи** стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України : [метод. рекомендації] / [В. Ю. Биков, О. В. Білоус, Ю. М. Богачков та ін.]; [за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук]. – К. : Атіка, 2010. – 88 с. **5. Пододіменко І. І.** Особливості змісту професійної підготовки бакалаврів комп'ютерних наук в університетах Японії [Електронний ресурс] / І. І. Пододіменко. – Режим доступу : nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN25/17.pdf. **6. Семеріков С. О.** Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: [монографія] / С. О. Семеріков. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с. **7. Сікора Я.** Особливості змісту професійної підготовки бакалаврів інформатики [Електронний ресурс] / Я. Сікора. – Режим доступу : eprints.zu.edu.ua/17162/1/170_znp-2015-04-08.pdf. **8. University-of-Westminster** [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.bachelorstudies.com/Computer-Science-BSc-Honours/UK/University-of-Westminster-Faculty-of-Science-and-Technology/>. **9. University-of-Stirling** [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.bachelorstudies.com/BSc-Honours-in-Computing-Science/UK/University-of-Stirling>.

SUMMARY

Maneliuk A. The Formation of Bachelor's Educational Content in Computer Science in Terms of Competence Approach.

The article discusses approaches to the formation of the bachelors' content of education in Computer Science. We have studied the issue of competency characteristics BS in Computer Science, considered the interpretation of the concept of «fundamentalization of education» in the scientific literature, the question of determining fundamental disciplines, as well as analyzed some aspects of bachelor of Computer Science in the UK, guidelines for determining the content of their training in Ukraine and abroad.

Today, the real-time profile of training of future specialists requires mastering a set of relevant competences to perform functions within the area of training, which are necessary for this field. The common opinion of researchers who contributed to the analysis of educational programs and issues dealing with the content of education is to provide basic vocational training and the formation of key competencies for professional future of employees of IT sector.

The bachelors' content of Computer Science is based on the regulations that exist today at the state level and correspond to advice of employers and competence-based approach. There is no unified viewpoint on the list of subjects proposed for undergraduate study. The key difference in the approach to the

formation of learning content in domestic and educational context, such as in the UK, is the emphasis on professional competence, limiting the number of subjects taught and formation of a curriculum based on a personal professional development path. Further analysis requires such issues as variability of professional disciplines, the specifics of qualifications and their combination in universities of Great Britain, especially in the process of the pre-professional training obtaining the profession related to the IT sector.

Key words: the content of bachelor's education, computer science, fundamental education, competence-based approach, the principles of formation of educational content.