

Прийма С.М., к.п.н., доцент (Мелітопольський державний педагогічний університет, м.Мелітополь)

### ПРОБЛЕМА ГАРМОНІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ З МІЖНАРОДНИМИ АНАЛОГАМИ У ГАЛУЗІ КОМП'ЮТІНГУ

У публікації розглянуто світове бачення та українські реалії проблеми підготовки фахівців з такої галузі знань як комп'ютинг, показано об'єктивну необхідність гармонізації національних стандартів вищої освіти з міжнародними аналогами.

*In the publication world vision and Ukrainian realii of problem of preparation of specialists is considered from such field of knowledges as computing, the objective necessity of harmonization of national standards of higher education is shown with international analogues.*

**Постановка проблеми.** Створення єдиного європейського освітнього простору, формування Європейської системи стандартів якості навчання та професійної підготовки, що сприятиме мобільності студентів і науковців, забезпечується Конвенцією про визнання кваліфікацій, що стосуються вищої освіти в європейському регіоні (Лісабон, 1997 р.), розроблено і прийнято під егідою Ради Європи та ЮНЕСКО. Проте, прийняття рішення про визнання кваліфікацій повинно ґрунтуватися на результатах процедури встановлення еквівалентності академічних кваліфікацій, навчальних програм, дипломів тощо. Як справедливо зазначає дослідник А.Кудін, можливим це може бути лише за умови, коли необхідна для встановлення еквівалентності інформація буде міститися у відповідних нормативно-правових та методичних документах, що регламентують діяльність систем освіти та професійної підготовки [1,31]. І такими нормативними документами є стандарти вищої освіти.

Структура системи стандартів вищої освіти в Україні – це ієрархія взаємопов'язаних компонент, які встановлюють вимоги до змісту, обсягу й рівня вищої освіти на трьох рівнях: держави, галузі та вищого навчального закладу. Однак, як справедливо зазначає дослідник А.Кудін, стандартизація національної вищої освіти стикається з

великими труднощами. Її незавершеність та нехтування чинної нормативно-правової бази в галузі освіти призводять до непорозуміння із галуззю праці, знижують соціальний рівень випускників, перешкоджають можливостям їх працевлаштування [1,33-34].

З метою вирішення вказаної проблеми на початку 2006 року Міністерство освіти і науки України підписало спільний з Міністерством праці та соціальної політики наказ про затвердження методики створення Державного стандарту вищої освіти, тобто гармонізованих Переліку кваліфікацій та Переліку напрямів і спеціальностей вищої освіти. В грудні 2006 року Постановою Кабінету міністрів затверджено Перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем „бакалавр” (далі – Перелік-2006). Вже у січні 2007 року Міністерством освіти і науки вказаний перелік введено у дію (наказ МОНУ №58 від 27.01.07 р.). Цим же наказом передбачається до 1 червня 2007 року визначити базові ВНЗ та створити робочі групи з розроблення галузевих стандартів відповідно до Переліку-2006.

Все здавалося б добре. Проте... По-перше, вищезгаданим наказом проект переліку кваліфікацій за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр передбачається розробити до .... 1 березня 2008 року. Але чи не запізно? Як же можна розроблювати стандарт – освітньо-кваліфікаційну характеристику, освітньо-професійну програму, засоби діагностики якості вищої освіти – без розуміння кваліфікації фахівця. По-друге, міжнародна практика розробки кваліфікацій вказує на нагальну необхідність співпраці академічних і професійних кіл, сфери освіти і ринку праці. Тільки стратегія партнерства соціальних учасників може забезпечити адекватне визначення конкурентноспроможних професій і посад. Проте, врахування світового досвіду за сьогодишнього стану справ не відбудеться ні при визначенні переліку кваліфікацій, ні на етапі розробки галузевих стандартів. Такий песимістичний прогноз дозволяє нам зробити ситуація із переліком напрямів підготовки фахівців, що пов'язані з інформатикою і комп'ютерною технікою, з інформаційними технологіями. Справа в тому, що Переліком-2006 галузь знань, яка визначена світовою спільнотою як Computing [2], представлена галуззями 0403 Системні науки та кібернетика (напрями підготовки 040301 Прикладна математика, 040302 Інформатика і 040303

Системний аналіз), 0501 Інформатика та обчислювальна техніка (напрями підготовки 050101 Комп'ютерні науки, 050102 Комп'ютерна інженерія і 050103 Програмна інженерія) та 0502 Автоматика та управління (напрями підготовки 050201 Системна інженерія і 050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології). На нашу думку, вказаний перелік не тільки далекий від світового бачення, але й не може бути реалізований в сучасній системі професійної освіти України, що намагається бути конкурентоспроможною.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Слід зазначити, що проблема гармонізації національних стандартів у галузі комп'ютерингу вже була предметом дослідження як зарубіжних, так і українських освітян. Зокрема, у роботі [9] наведено загальний огляд становлення освітніх програм в галузі інформаційних систем і технологій. У публікації [6] розглянуто основні принципи розробки освітніх стандартів для підготовки бакалаврів і магістрів з напрямку „Інформаційні технології”. Конкретний приклад адаптації рекомендацій документа „Computing Curricula: Software Engineering” до умов російської освіти наведено у роботі [8].

Серед вітчизняних досліджень слід відзначити роботу [4], у якій наведено опис розвитку і становлення напрямів підготовки, пов'язаних з комп'ютерними дисциплінами, проаналізовано спектр напрямів комп'ютерингу та зроблено огляд програм підготовки спеціальностей в межах вказаної галузі знань. Проблемі впровадження рекомендацій з вивчення комп'ютерних дисциплін у навчальний процес національних вищих закладів освіти присвячена публікація [10].

Однак, вказані джерела позбавлені комплексного бачення проблеми у інформаційно-комп'ютерній галузі. У них відсутній аналіз українських реалій, бракує конкретних рекомендацій розробникам стандартів, що б враховували особливості національної системи вищої освіти.

**Формулювання наукового завдання публікації.** Таким чином, суперечність між об'єктивною необхідністю гармонізації національних стандартів вищої освіти з міжнародними аналогами, з одного боку, і відсутністю науково обґрунтованого бачення змісту й обсягу знань такої галузі як комп'ютеринг, з іншого боку, дозволили сформулювати наукове завдання даної публікації, яке полягає в необхідності розробки пропозицій і доповнень до Переліку-2006 на

основі ґрунтовного аналізу такої галузі знань як комп'ютеринг.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Термін „комп'ютеринг” (від англійського „Computing”), який ввів до вжитку керівник АСМ Пітер Денінг (P.Denning), позначає узагальнену галузь знань, до складу якої входить комп'ютерна інженерія, комп'ютерні науки, програмна інженерія, інформаційні системи та інформаційні технології. Комп'ютеринг охоплює такі проблеми як проектування і розробка апаратного забезпечення, обробка, структуризація й управління різними видами інформації, виконання наукових досліджень на комп'ютерах, підвищення інтелектуальності комп'ютерних систем, створення і використання комунікаційних і мультимедійних засобів, пошук і збирання інформації, релевантної будь-якій специфічній діяльності тощо [11,9]. Переклад терміну „комп'ютеринг” викликав дискусію у наукових і професійних колах, адже як і термін „computer science” в українській мові він не має адекватного перекладу. Цей термін, на думку В.Павлова, А.Терехова і А.Терехова, можна перекласти як „обчислювальні науки” або „обчислювальна техніка”[3,6]. Проте, визнають самі ж редактори перекладу Computing Curricula 2001: Computer Science, нажаль, обидва ці терміни надто звужуються галузь комп'ютерингу, що включає в себе і науку, і техніку, і інженерні дисципліни. Широко вживаний у російській літературі і нормативних документах Російської Федерації варіант перекладу як „інформаційні технології” є лише одним із самостійних напрямів підготовки в межах більш ширшої галузі знань під назвою комп'ютеринг. Таким чином, слідуючи прикладу російського перекладу „Рекомендацій”[3,6], будемо використовувати транслітерацію англійського слова „computing”, тобто комп'ютеринг. Звісно, цей переклад далекий від ідеального, проте дозволяє позбутися двоїстого тлумачення термінів і все частіше входить до вжитку ІТ-фахівців.

Тривалий час різні галузі комп'ютерингу не мали суттєвих точок перетину. Студенти, які хотіли бути розробниками програмного забезпечення або вивчати теоретичні аспекти комп'ютерингу, вчилися на спеціальності Computer Science (CS). Для студентів, які хотіли працювати з комп'ютерним обладнанням, пропонувалася спеціальність Electrical Engineering. Для студентів, які бажали використовувати апаратне і програмне забезпечення для вирішення проблем виробництва і бізнесу, існувала спеціальність Information Systems.

Кожна з вказаних спеціальностей мала свої сфери впливу, і випускники цих спеціальностей претендували на цілком різні зони ринку праці. Студенти, що закінчили спеціальності Computer Science і Electrical Engineering, могли працювати поряд, вирішуючи різні аспекти однієї проблеми; фахівців галузі Information Systems, навпаки, частіше співробітничали з бізнесовими школами і випускниками менеджерських спеціальностей [11,9-10]. До 90-х років минулого сторіччя спеціальність Computer Engineering була спеціалізацією спеціальності Electrical Engineering. У 90-ті роки ХХ століття відбулися серйозні зміни в галузі комп'ютерингу, що й спричинило зміну номенклатури спеціальностей. Так, у цей період мікропроцесорна техніка стала основною компонентою електричних систем, різного обладнання. Проектуванням і програмуванням комп'ютерних чипів і зайнялися комп'ютерні інженери. Внаслідок цього спеціальність Computer Engineering вийшла зі спеціальності Electrical Engineering. Спеціальність Computer Science у 90-х роках набувала популярності. На цей час вже закінчилися дискусії стосовно її легітимності і Computer Science була визнана як самостійна галузь знань (противники цього процесу називали Computer Science і платформою для математичних досліджень, і псевдонаукою для програмістів). Паралельно з Computer Science почала формуватися і така галузь знань як Software Engineering. Необхідність появи вказаною спеціальності спричинено необхідністю розробки складного, проте якісного програмного забезпечення. В той час, коли фахівці з Computer Science займалися створенням нових знань, фахівці Software Engineering розглядали методи проектування і розробки надійного програмного забезпечення. Така галузь знань як Information Systems у 90-х роках також адекватно реагувала на потреби як комп'ютерингу, так і всього суспільства. І, якщо спочатку Information Systems були інструментарієм для технічних спеціалістів, то незабаром вони стали складовими робочого середовища будь-якої організації чи установи. Програми підготовки з Information Technology з'явилися наприкінці 90-х років. В цей час стало зрозуміло, що наявні академічні програми не готують фахівців, які б гарантували адекватне використання обчислювальної техніки для вирішення проблем підприємства, ефективне керування організаційними процесами. Підсилювали зацікавленість у Information Technology і розвиток мережі Інтернет, і необхідність вирішення проблеми Y2K, і, як не дивно, поява євро в Європі.

Таким чином, після 90-х років комп'ютеринг вступив в епоху зрілості і був спрямований на вирішення проблем нового тисячоліття. За такого стану речей, студент, що хоче вивчати апаратне забезпечення, повинен навчатися або на спеціальності Electrical Engineering, або на спеціальності Computer Engineering. Той, хто хотів працювати з програмним забезпеченням міг обрати як Computer Engineering, так і Computer Science або Software Engineering. Для вирішення проблем використання і розробки інформаційних систем і технологій для виробництва і суспільства пропонуються програми Information Systems та Information Technology. Звичайно, час вносить корективи, і на сьогодні фахівці відмічають можливість появи нових напрямків в галузі комп'ютерингу [11,9-10].

Як зазначають дослідники А. Терехов і В. Павлов, дослідження в області навчання інформатики і обчислювальної техніки в бувшому Радянському Союзі розвивалися значною мірою самостійно й у деякому відриві від світових розробок. Вони носили ґрунтовний (хоча і трохи однобокий) характер. На жаль, на рубежі 80-х років на методичну пропрацьованість навчальних програм стали звертати значно менше уваги, що призвело до помітного погіршення якості викладання. У той же час західні проекти зі стандартизації навчання комп'ютерним наукам розвиваються як і раніше активно, і тому заслуговують на увагу. Як зазначає дослідник В. Сухомлин, інтеграція світового науково-технічного потенціалу комп'ютерингу, що базується на основі діяльності міжнародної системи стандартизації, характеризується масштабом, аналогів якого ще не знала історія науки і техніки [5]. Основні ж зусилля світового педагогічного співтовариства зосереджені навколо створення і постійного оновлення документа Computing Curricula (CC), що містив рекомендації для розробки стандартів з комп'ютерингу. До речі, у 2002 році російський переклад CC2001 отримав назву „Рекомендації по викладанню інформатики в університетах” (в якості робочих варіантів редакторами перекладу розглядалися „Рекомендації по складанню навчальних планів з інформатики” та „Рекомендації до навчальних планів з інформатики” [7], що, на нашу думку, дещо не відповідало змістові документа.

Перша версія Computing Curricula була розроблена комітетом з освіти в рамках проекту Асоціації з обчислювальної техніки (Association for Computing Machinery, ACM) і вийшла у 1968 році. У 70-х роках аналогічний документ був випущений Комп'ютерним

суспільством Інституту інженерів по електротехніці й електроніці (IEEE Computer Society).

Наприкінці 90-х років минулого століття стало зрозумілим, що область знань комп'ютерингу дуже стрімко розвивається і її важко, якщо взагалі можливо, цілком висвітлити в рамках одного університетського курсу. У зв'язку з цим було прийняте рішення про поділ Computing Curricula на чотири основні галузі – інформатика або комп'ютерні науки (computer science), програмна інженерія (software engineering), комп'ютерна інженерія (computer engineering) і інформаційні системи (information systems). Перший варіант серії Computing Curricula 2001 був випущений наприкінці 2001 року. Як офіційні рекомендації з навчання інформаційним системам був затверджений документ „Information Systems 2002”, розроблений у результаті спільного проекту ACM, AIS (Association for Information Systems) і AITP (Association of Information Technology Professionals). Рекомендації з навчання програмній інженерії були випущені у серпні 2004 року. Нарешті, документ із рекомендаціями з комп'ютерної інженерії був затверджений у грудні 2004 року.

У вересні 2005 року був випущений оглядовий том для всього проекту Computing Curricula. У ньому була вперше сформульована потреба виділення ще однієї самостійної галузі з назвою „Інформаційні технології” (Information Technology). В найближчі роки очікується початок наступної ітерації відновлення стандартів серії Computing Curricula, яка, можливо, приведе до подальшого розширення списку дисциплін.

Слід зазначити, що, незважаючи на американське походження і підтримку проекту Computing Curricula Національним науковим фондом США (National Science Foundation, NSF), у документі CC2005 враховані глобалістичні тенденції, без особливої прив'язки до освіти США. Над розробкою проекту SE2004 („Програмна інженерія 2004”), що складає основу відповідного розділу CC2005, працювали представники Австралійської комп'ютерної спільноти (Australian Computer Society), Британської комп'ютерної спільноти (British Computer Society), а також Японської спільноти з обробки інформації (Information Processing Society of Japan) [3,8]. Таким чином, проект CC2005 є світовим баченням проблем викладання комп'ютерингу.

З метою кращого розуміння змісту кожної з програм підготовки комп'ютерингу наведемо їх коротку характеристику.

Напрямок *Комп'ютерна інженерія* (Computer Engineering, CE)

пов'язаний з проектуванням і конструкцією комп'ютерів і апаратної частини комп'ютерних систем. Програма підготовки з CE включає вивчення технічних засобів, програмного забезпечення, комунікацій, розглядає особливості взаємодії між ними. Курс навчання зосереджується на питаннях теорії, принципів і методів традиційної радіотехніки і математики, можливості застосування їх до проблем проектування комп'ютерів і комп'ютерних пристроїв. Студенти – майбутні комп'ютерні інженерні вивчають проектування цифрових апаратних систем, способи розробки програмного забезпечення, що має безпосереднє відношення до цифрових пристроїв і їх інтерфейсів, взаємодії з користувачем та іншими пристроями. Напрямок CE має виражену інженерну спрямованість і зосереджується більше на апаратному забезпеченні, ніж на програмному [11,13].

Напрямок *Комп'ютерні науки* (Computer Science, CS) охоплює широкий діапазон знань - від теоретичних і алгоритмічних основ до сучасних питань робототехніки, інтелектуальні системи, біоінформатики тощо. Сфери діяльності фахівців з Computer Science можна розділити на три категорії. До першої категорії відноситься діяльність, що пов'язана з розробкою і впровадженням програмного забезпечення, контролем роботи інших програмістів, ознайомленням їх з новими підходами. В межах другої категорії фахівці винаходять нові шляхи використання комп'ютерної техніки, зокрема для розшифрування таємниці ДНК. Третя категорія діяльності пов'язана з розробкою ефективних шляхів вирішення проблем комп'ютерингу. Так, фахівці з CS розробляють кращі можливі способи зберігання інформації в базах даних, транспортування даних у мережах тощо. Таким чином, напрямок Computer Science охоплює широкий діапазон знань - від теорії до програмування. І хоча програми підготовки з Computer Science дуже часто піддаються критиці за вказану широту, вони все ж дозволяють випускникам швидко адаптуватися до нових ідей і технологій [11,13-14].

Фахівці з *інформаційних систем* (Information Systems, IS) концентрують увагу на інтеграції інформаційних систем і бізнес-процесів, щоб відповідати інформаційним потребам бізнес-структур, надаючи їм можливість досягати ефективного рішення задач. Напрямок Information Systems робить наголос на інформації і розглядає технологію як інструмент для генерації, обробки і розповсюдження інформації. Проте, фахівці з інформаційних технологій повинні розуміти як технічні, так і організаційні аспекти процесу обробки

інформації, повинні бути здатні допомогти організації визначитися у тому як інформація у бізнес-процесах може забезпечити конкурентну перевагу. Фахівець з інформаційних систем відіграє провідну роль у визначенні вимог до інформаційних систем організації, проводить активну політику у визначенні специфікації, проектуванні і реалізації [11,14].

Напрямок *Інформаційні технології* (Information Technology, IT) є швидкозростаючою галуззю, який з'явився як реакція на практичні, щоденні потреби бізнесу та інших галузей виробництва. Сьогодні більшість організації повністю залежать від інформаційних технологій, що змушує їх мати відповідні системи, що повинні працювати належним чином, бути безпечним, здатними до модернізації, підтримки і заміни. Фахівці з інформаційних технологій повинні володіти необхідною комбінацією теоретичних знань і практичних вмінь, що дозволяла б їм піклуватися про інфраструктуру інформаційних потоків організації. IT-фахівці відповідають за вибір апаратного і програмного забезпечення для організації чи установи та займаються впровадженням його у виробничий процес [11,14-15].

*Програмна інженерія* (Software Engineering, SE) займається розробкою і супроводом надійних та ефективних систем програмного забезпечення. Програмна інженерія відрізняється від інших інженерних напрямів завдяки неосяжній природі програмного забезпечення і дискретної природи операцій розробки програмного забезпечення. Вона прагне об'єднати принципи математики і комп'ютерних наук з інженерними методами, що застосовуються для інженерії матеріальних, фізичних тіл. Майбутні програмні інженери вивчають питання надійності програмного забезпечення, розглядають методи його розробки і супроводу [11,15].

Як бачимо, використання наведеної інформації дозволяє чітко розподілити „сфери інтересів” кожного з напрямів комп'ютерного та сподіваємося стане незамінним інструментом для розробників українського стандарту з комп'ютерного. Зазначимо, що в останні роки зусиллями представників декількох найбільших російських університетів була проведена значна робота з підвищення якості підготовки і забезпеченню уніфікації обсягу знань в області інформаційних технологій випускників вищої школи. Її результатом стало введення Міністерством освіти РФ у 2002 році нового науково-освітнього напрямку „Інформаційні технології”. В 2003 році Міністерством були затверджені також документи, що визначали

вимоги до змісту і рівня підготовки випускників вищої школи зі спеціалізацій зазначеного напрямку і фактично одержали статус експериментального освітнього стандарту. Вказані документи значною мірою спиралися на Computing Curricula-2001. Більше того, у 2002 році Санкт-Петербурзький університет за підтримки асоціації АПКІТ і декількох комп'ютерних компаній Росії й України випустив переклад [2] заключного звіту об'єднаної комісії ACM і IEEE-CS „Computing Curricula 2001: Computer Science”. І хоча вона видана тиражем всього 600 екземплярів, електронна версія перекладу знаходиться у вільному доступі за адресою [se.math.spbu.ru/cc2001](http://se.math.spbu.ru/cc2001). Використання вказаних документів в якості методичних матеріалів при розробці конкретних навчальних програм, як відзначають російські фахівці, безсумнівно сприяє забезпеченню відповідності знань випускників сучасному стану комп'ютерного, їх підготовленості до актуальних наукових досліджень, практичних розробок, використання продуктів інформаційних технологій, затребуваності фахівців ринком праці.

Проведений аналіз світового бачення вивчення такої галузі знань як комп'ютерний дозволяє дещо по іншому поглянути на українські реалії і спробувати зрозуміти еволюцію бачення цієї проблеми в українській системі вищої освіти. Так, Постановою КМУ № 507 від 24 травня 1997 р. введено в дію Перелік напрямів та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями (далі – Перелік-1997). Комп'ютерний як галузь знань був представлений напрямами підготовки 0802 Прикладна математика і 0804 Комп'ютерні науки. Проте, протягом 2004-2005 рр. на підставі змін, внесених згідно з наказами Міністерства освіти і науки до переліку включено напрями підготовки 0915 Комп'ютерна інженерія, 0914 Комп'ютеризовані системи, автоматика і управління і 0925 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Таким чином, наприкінці 2006 року комп'ютерний в українському варіанті передбачав п'ять напрямів підготовки, що були розташовані в галузях Математика та інформатика й Інженерія. Звичайно ж, вказаний перелік був далекий від бачення світової спільноти. Так, наприклад, напрям 0802 Прикладна математика з узагальненим об'єктом діяльності „математичне моделювання, розробка алгоритмів, проектування, розробка та експлуатація комп'ютерних програмних засобів” передбачав отримання кваліфікації 3114 Технік обчислювального

(інформаційно-обчислювального) центру. Фахівець був підготовлений до наступних видів роботи: 72.10 "Консультації з питань інформатизації", 72.20 "Створення програмного забезпечення", 72.30 "Обробка даних", 72.40 "Робота з базами даних". Відповідно до Державного класифікатора професій такий фахівець здатний був виконувати наступну професійну роботу: 3114 Технік обчислювального (інформаційно-обчислювального) центру, 3115 Технік з автоматизації виробничих процесів, 3121 Технік програміст, 3139 Технік оператор електронного устаткування, 3491 Лаборант наукового підрозділу та займати первинну посаду „технік-програміст”. Натомість напрям 0804 Комп’ютерні науки з узагальненим об’єктом діяльності - комп’ютерні інформаційні системи і технології - передбачав присвоєння кваліфікації „інженер-програміст”. Чи не дивно? І знову ж фахівець був підготовлений до наступних видів роботи: 72.10 "Консультації з питань інформатизації", 72.20 "Створення програмного забезпечення", 72.30 "Обробка даних", 72.40 "Робота з базами даних", хоча вже був здатний виконувати професійну роботу як техніка-програміст, так й інженера-програміста.

Напрямок підготовки 0915 “ Комп’ютерна інженерія” з узагальненим об’єктом діяльності “Технічні (апаратні) засоби та системне програмне забезпечення комп’ютерних систем і мереж універсального та спеціального призначення та їх компонент” здавалося не викликав запитань. Проте, кваліфікації 3121 Технік-програміст, 3122 Оператор електронно-обчислювальної(комп’ютерної техніки), 3114 Технік обчислювального (інформаційно-обчислювального) центру і 3119 Лаборант (комп’ютерна техніка) навряд чи відповідали змісту підготовки.

Новий перелік напрямів підготовки – Перелік-2006 – за найвимісним сподівання автора публікації повинен був адаптувати національне уявлення проблеми комп’ютерного до світового бачення. Як видно з Таблиці зіставлення напрямів підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр Переліку-2006 з напрямками підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр Переліку-1997 в розумінні напрямів підготовки дійсно відбулися певні зміни. Проте, загалом вказаний перелік не тільки не врахував світового досвіду, а й ще більше закріпив непорозуміння у плані визначення змісту й обсягу програм підготовки такої галузі знань як комп’ютеринг. Аналіз Таблиці зіставлення дозволив виявити наступні

суперечності:

1. Узагальнений об’єкт діяльності напрямку 040301 Прикладна математика передбачає як математичне моделювання, так і розробку алгоритмів, проектування, розробка та експлуатація комп’ютерних програм. На нашу думку, широта об’єкту програми підготовки вказаного напрямку пов’язана з інертним розумінням змісту комп’ютерингу в пострадянській вищій школі і не відображає сучасного стану галузі знань, де розробкою алгоритмів, проектуванням, розробкою та експлуатацією комп’ютерних програм займаються напрями Computer Science і Software Engineering. Узагальнений об’єкт діяльності напрямку 040301 Прикладна математика, за аналогією наприклад з напрямом 030502 Економічна кібернетики, можна було б сформулювати як „Математичне моделювання”. Такий підхід дав би змогу винести напрям підготовки 040301 Прикладна математика з галузі комп’ютерингу та включити до галузі 0402 Фізико-математичні науки.

2. Ситуація з напрямом 040302 Інформатика ще парадоксальніша. Виділившись в окремий напрям підготовки в Переліку-2006, вказаний напрям ще більше загострив термінологічну дискусію. Підсилює дискусію і така галузь знань як 0501 Інформатика і обчислювальна техніка, що в якості напрямку підготовки виділяє напрям 050101 Комп’ютерні науки.

3. На окрему увагу заслуговують два напрями підготовки: 040303 Системний аналіз (процеси системного відображення дійсності та проектування систем управління) і 050201 Системна інженерія (системи планування і управління технічними, технологічними та організаційними об’єктами). На нашу думку, напрям 040303 Системний аналіз становить теоретичну основу напрямку Information Systems, адже фахівці у галузі інформаційних систем відіграють ключову роль у визначенні вимог до інформаційних систем організації, проводять активну політику у визначенні специфікацій, проектуванні і розробці інформаційних систем. Натомість напрям 050201 Системна інженерія більш близький до напрямку Information Technology, адже, на відміну від фахівців з інформаційних систем, ІТ-фахівці розглядають більш технологічний аспект комп’ютерингу.

4. Напрямок підготовки 050101 Комп’ютерні науки з узагальненим об’єктом діяльності „комп’ютерні інформаційні системи і технології” дещо не відповідає світовому баченню Computer Science, однак органічно розчиняється як в Information Systems, так і Information

Technology. Цей факт необхідно врахувати при розробці галузевих стандартів.

5. Узагальнений об'єкт діяльності напрямку 050102 Програма інженерія, що виділений у Переліку-2006 з на нашу думку, потребує уточнення.

6. Напрямок підготовки 050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (системи автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології), на нашу думку, дещо надумано виділено у окремий напрям, адже в його основі лежить розуміння напрямку 050102 Комп'ютерна інженерія.

Критичний аналіз Переліку-2006 вказує на необхідність доповнення його галуззю знань на зразок Комп'ютинг. Розуміючи можливі наслідки використання транскрипції у нормативних документах, можна зупинитися на варіанті Інформатика і комп'ютерна техніка. Проте й існуюча на сьогодні галузь Системні науки і кібернетика при певній реструктуризації також може бути аналогом комп'ютингу.

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок.** Проведений аналіз світового бачення і українських реалій становлення і розвитку такої галузі знань як комп'ютинг вказує на необхідність напруженої роботи в напрямку гармонізації національних освітніх стандартів з світовими аналогами. Системі професійної освіти в Україні потрібен критичний перегляд та приведення у відповідність з рекомендаціями Computing Curricula існуючих освітніх стандартів, пов'язаних з підготовкою фахівців з комп'ютингу. Такий підхід дозволить розширити міжнародне співробітництво із закордонними університетами у питанні підготовки кадрів для комп'ютингу, зберегти і розвивати сильні сторони вітчизняної вищої школи, що виражені в більш фундаментальній математичній підготовці випускників, залучаючи тим самим закордонних студентів не стільки більш низькою вартістю навчання, скільки більш якісною і фундаментальною освітою, посилити позиції національної вищої школи на міжнародному ринку освітніх послуг по одній з найбільш актуальних і перспективних галузей знань – комп'ютингу. Зазначимо, що цей процес не повинен негативно вплинути на якість математичної підготовки фахівців. Сама ж математична підготовка повинна акцентувати увагу на вивченні таких дисциплін як дискретна математика, математична логіка і чисельні методи, що безпосередньо використовуються у формуванні науково-

методичних основ галузі комп'ютингу.

У подальших дослідженнях планується виконати аналіз співвідношення між структурами національних галузевих стандартів у галузі комп'ютингу та світових аналогів з метою визначення можливостей з адаптації українських нормативних документів до рекомендацій світового комп'ютерного співтовариства.

1. Кудін А. Реалізація в Україні принципів і завдань Болонського процесу: забезпечення мобільності громадян з можливістю їх працевлаштування // Вища школа. – 2006. – №1. – С.27-33. 2. Рекомендації по преподаванию информатики в университетах. Computing Curricula 2001: Computer Science: Пер. с англ. /Под ред. В.Л. Павлова и А.А. Терехова. – СПб: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2002. – 372 с. – Режим доступа: <http://se.math.spbu.ru/cc2001>. 3. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах = Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering; Computing Curricula 2001: Computer Science: пер. с англ. — М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Университет Информационных Технологий», 2007. — 462 с. : ил. 4. Сейдаметова З.С. Розробка навчальних планів у галузі комп'ютинга: історія і принципи // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2007. – №2. – С.6-10. 5. Сухомлин В. Подготовка бакалавров и магистров в области ИТ//Открытые системы. – 2002. - №3. Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2002/03/181287/> 6. Сухомлин В.А., Сухомлин В.В. Концепция нового образовательного направления // Открытые системы.–2003.–№2. Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2003/02/182628/>. 7. Терехов А., Павлов В. Перспективы развития ИТ-образования // Открытые системы. - 2003. - №2. Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2003/02/182637>. 8. Терехов А.А., Терехов А.Н. Software Engineering и российское образование// Открытые системы.–2006. №8. Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2006/08/3282281>. 9. Флегонтов А., Флегонтов О. Образовательные программы в области информационных технологий и систем (краткий обзор по CC2005). Режим доступа: <http://educit.spb.ru/siop2006/publication.php?id=55e5b7cc797b30fabdded8ca6b387295&chapter=general.dat> 10. Шелевицкий И. Освіта в сфері інформаційних технологій, або реформа чи мімікрія (Частина 1). Режим доступа: [http://osvita.org.ua/articles/?article\\_id=15](http://osvita.org.ua/articles/?article_id=15). 11. Computing Curricula 2005. The Overview Report, ACM, AIS,IEEE-CS, 30 September 2005. Режим доступа: [http://www.acm.org/education/curric\\_vols/CC2005-March06Final.pdf](http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf).