

УДК378.14(73): 004.056.5 (043)

**Бистрова Богдана Василівна,  
кандидат пед. наук, доцент,  
Національний авіаційний університет,  
м. Київ**

## **ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З КІБЕРБЕЗПЕКИ: ДОСВІД США ТА УКРАЇНИ**

### **АНОТАЦІЯ**

У статті описано результати порівняльного аналізу підготовки фахівців з кібербезпеки, про реальний стан справ, отриманих зіставленням організації, технології, змісту і результатів навчання за схожими ОПП у вищих навчальних закладах США та України. Встановлено, що професійна підготовка фахівців з кібербезпеки є не лише педагогічною, а й однією зі складових національної безпеки, без якої є неможливими захищене передавання інформації і відповідно – науково-технічний та соціально-економічний розвиток країни в умовах інформаційних війн, замахів на цілісність і суверенітет держави.

**Ключові слова:** фахівець з кібербезпеки, освітні програми, порівняльний аналіз, ІТ-галузь, модернізація, кібербезпека, диверсифікація, стандартизація, модернізація.

## **Быстрова Богдана Васильевна ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ: ОПЫТ США И УКРАИНЫ**

### **АННОТАЦИЯ**

Сравнительный анализ профессиональной подготовки специалистов по кибербезопасности (КБ), а именно: анализ структуры, содержания и результатов обучения в университетах США и Украины показал, что для обеспечения безопасности передачи информации, а также научно-технического и социально-экономического развития страны подготовка специалистов по КБ является не только педагогической, но и одной из составляющих национальной безопасности. Так как в условиях информационных войн, покушений на целостность и суверенитет государства, есть их острый дефицит.

**Ключевые слова:** специалист по КБ, образовательные программы, сравнительный анализ, ИТ-отрасль, модернизация, диверсификация, стандартизация, модернизация.

**Вступ.** В умовах інтенсифікації й загострення боротьби з кіберзлочинністю стратегічним завданням освітньої системи України є підготовка принципово нової генерації фахівців, які покликані захищати комп'ютерне середовище від злочинних посягань на економічні та політичні свободи держави. Тому порівняльно-педагогічний аналіз досвіду професійної підготовки майбутніх фахівців з кібербезпеки у високорозвинених країнах, зокрема в США, сприятиме удосконаленню фахової підготовки ідентичних фахівців в Україні, встановленню відповідності європейським і світовим стандартам якості навчання. Об'єктивний аналіз досвіду США щодо підготовки кадрів з кібербезпеки може стати цінним джерелом для осмислення конструктивних ідей щодо формування сучасних

освітніх стандартів підготовки, нової стратегії та розвитку національної вищої освіти у галузі професійної підготовки фахівців означеної спеціальності.

**Постановка проблеми.** В умовах розвитку ІТ- індустрії виникла потреба у нових засобах контролю за безпекою відносин в інформаційному просторі; необхідність збереження конфіденційності інформації як державного, так і приватного характеру. Системне зіставлення специфіки зарубіжного і вітчизняного досвіду підготовки фахівців з кібербезпеки може сприяти глибшому осмисленню наявних проблем, виправленню помилок і прорахунків, підвищенню ефективності освітньої діяльності українських закладів вищої освіти у напрямі професійної підготовки фахівців з кібербезпеки. Порівняльний аналіз професійної підготовки фахівців з кібербезпеки у навчальних закладах США та України ґрунтується на вивченні нормативних документів, що регламентують підготовку фахівців, ОПП, навчальних планів та програм навчальних дисциплін, графіків навчального процесу, положення про вступні випробування, організацію та проведення практичної підготовки фахівців.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** показав, що питання інформатизації суспільства та підготовки фахівців ІТ- галузі висвітлено у працях українських науковців (О. Баранов, В. Биков, І. Джалладова, І. Діордіца, Д. Дубов, Л. Зубик, С. Мельник та інші). Специфіку розвитку американської технічної освіти, лідерські позиції США у сфері ІТ – послуг з ефективною системою підготовки фахівців з кібербезпеки та функціонуванням потужної мережі закладів вищої освіти, які здійснюють підготовку конкурентоспроможних фахівців з кібербезпеки на світовому ринку проаналізовано у наукових розвідках Т. Георгієвої, А. Іванової, В. Параїл, С. Романової, О. Скрябіна, М. Чванова, Л.Філіпова, Р. Шаран. Аналіз документальних і наукових джерел свідчить про суттєвий доробок американських дослідників щодо специфіки підготовки фахівців ІТ- галузі, зокрема: дослідження основних положень кібербезпеки та комп'ютерних мереж А. Бікак (A. Bisak); вплив технологій навчання на ефективність освітнього процесу Д. Бромвіч (D. Bromwich); теорія мережевого суспільства М. Кастельса

(M. Castells); технологія управління ризиками кіберзагрози Г. Раттрейя (G. Rattray).

**Мета статті** – це висвітлити результати ґрунтовного компаративістського дослідження професійної підготовки фахівців з кібербезпеки у навчальних закладах США та України за наступними критеріями: нормативно-правовим (закони, стандарти та стратегії професійної підготовки); змістовим (обсяг ОПП, зміст навчальних планів, наповнення практичної підготовки майбутніх фахівців з кібербезпеки); організаційним (організація навчального процесу, вступних випробувань, практичної підготовки); технологічним (форми, методи організації освітнього процесу).

**Результати дослідження.** За даними журналу «Business Week», у 2017 році зі 100 провідних компаній світу у рейтингу в галузі інформаційних технологій 75 компаній зареєстровані в США, а три з них («America Online», «Dell Computer», «Solectron») посідають в ньому перші позиції. До особливостей організації професійної підготовки фахівців з кібербезпеки в США, що здійснюється в коледжах й університетах віднесено: вертикальну інтеграцію ступенів навчання; варіативність моделей підготовки, проходження відбору на професійну придатність; об'єктно-орієнтоване та практико-спрямоване навчання; раціональну організацію самостійної роботи студентів; підвищення конкурентоспроможності випускників на основі широкопрофільності підготовки; забезпечення проходження практики студентами в установі, організації, на підприємстві, яке є потенційним робочим місцем; цілеспрямоване формування мотивації студента.

З метою подальшого зіставлення особливостей системи підготовки здобувачів спеціальності «Кібербезпека» США та України обрано 7 бакалаврських ОПП з кібербезпеки 4 американських університетів: Walden University (Університет Уалден), American Military University (Американський військовий університет), Embry-Riddle Aeronautical University (Авіаційний університет Ембрі Ріддл), St. John's University (Університет Сент Джон) та 3 коледжів: Mercy College (Коледж Мерсі), Iona College (Айона коледж), Saint

Vincent College (Сент-Вінсент Коледж) та 5 найкращих закладів вищої освіти України, що здійснюють підготовку фахівців з кібербезпеки: Національний авіаційний університет, Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського», Національний університет «Львівська політехніка», Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Житомирський державний технологічний університет.

В основу організації та функціонування професійної підготовки фахівців з кібербезпеки у США покладено принципи демократизації, децентралізації, прогностичності, диверсифікації, міжпредметності, варіативності, ступневості, об'єктивності, відкритості, наступності, професіоналізації, предметної спеціалізації, елективності. Результат такої підготовки – висококваліфікований фахівець ІТ-галузі, з інтегральними, загальними і спеціальними фаховими компетентностями та здатний якісно виконувати професійні завдання. Аналіз змісту, форм організації і методів підготовки фахівців з кібербезпеки засвідчив, що її ефективність забезпечується шляхом постійного оновлення змісту освіти відповідно до галузевих потреб та використання широкого діапазону інноваційних форм і методів навчання та характеризується міждисциплінарністю та випереджувальним підходом. (Шаран, Р. (2010). Bromwich, D. (2003)).

У ході порівняльного аналізу структури освітньо-професійної програми зі спеціальності «Кібербезпека» американських університетів та коледжів встановлено, що студенти американських навчальних закладів мають право вільного вибору курсів/дисциплін для вивчення, проте вони зобов'язані дотримуватися певної передумови опанування програми певної дисципліни, (щорічних пропозицій стосовно професійно-орієнтованих курсів першого року навчання). Це основа можливості вивчення подальших дисциплін.

В Україні заклад вищої освіти пропонує студенту систематизований, послідовний підхід стосовно вибору дисциплін та програм, причому студент не може змінювати зміст навчання, згідно із Законом України «Про вищу освіту» (2014) передбачено 25% дисциплін вільного вибору студента.

Результати аналізу розподілу годин в американській моделі підготовки фахівців з кібербезпеки показав, що здобувачу необхідно набрати 120-130 кредитів (1 кредит – 15 аудиторних годин), аудиторні роботи складають 25%; на 1 аудиторну годину відводиться 2-3 години самостійної роботи; лекція триває 75 хв. Дослідження ОПП підготовки бакалаврів з підготовки показав, що в українській моделі необхідно набрати 240 кредитів (для більшості курсів 1 кредит складає 30 аудиторних годин), лекція триває 90 хв.

Співвідношення кількості аудиторних годин в вищих навчальних закладах США та України різняться: в університетах США середнє значення 2000 годин проти 7200 годин в українських вишах. Співвідношення годин між лекційним і практичним заняттями проаналізованих програм значно відрізняється. В українських закладах вищої освіти в основному домінують лекційні заняття, а з багатьох дисциплін не заплановано проведення практичних занять. Загалом перелік навчальних дисциплін характеризується несистематизованістю і відірваністю від потреб практики. Вкрай важливими для формування фахівця є такі дисципліни, як: «Вступ до кібернетичної безпеки», «Безпека операційних систем та комп'ютерних мереж», «Безпека інтернет-ресурсів», «Управління інформаційною безпекою». Проте викликає сумнів зарахування до дисциплін професійної підготовки таких загальних для усіх інженерів предмети, як: алгебра та геометрія, диференційні рівняння, що належать до блоку базової підготовки.

Практична підготовка в американських та українських вищих навчальних закладах є завершальним етапом усього навчання. У США вона реалізується на засадах інтегративного поєднання навчання в університеті та здобуття практичних навичок на майбутньому робочому місці, з отриманням заробітної плати. (Rattray, G. (2010)). Українські виші не мають такої можливості щодо практики – здобувачі самостійно організують місце проходження практики. Запозичити такий підхід до отримання практичного досвіду вітчизняним ВНЗ необхідно з метою формування системи дуальної освіти, залучивши провідні українські та міжнародні компанії ІТ-галузі.

Проведений аналіз американського досвіду підготовки фахівців з спеціальності «Кібербезпека» дозволив визначити можливості використання його прогресивних ідей у системі вищої освіти України, зокрема: забезпечення інформаційної підтримки довідкових інтернет-ресурсів; розроблення й удосконалення змісту ОПП організація практичної підготовки фахівців з кібербезпеки в США, яка здійснюється на засадах інтегративного поєднання навчання в університеті та здобуття практичних умінь на майбутньому робочому місці. Міністерство освіти і науки України занепокоєне питанням щодо обсягів практичної підготовки студентів, особливо в відносно новій ІТ-галузі, яка стрімко розвивається та потребує ефективного кібернетичного захисту. Адже між вимогами ринку праці та практичними результатами освітньої діяльності закладів вищої освіти України утворився відчутний розрив, а саме: відсутність умінь та навичок практичної роботи за спеціальністю, знань сучасних технологій і, як наслідок, збільшення періоду адаптації випускників на первинних посадах, ускладнення працевлаштування й зниження престижу вищої освіти.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Здійснений порівняльно-педагогічний аналіз професійної підготовки фахівців з кібербезпеки в американській та українській моделі освіти дозволив виявити подібне та відмінне у підготовці бакалаврів з кібербезпеки. До подібного віднесено: позитивну динаміку у кількості вступників на освітньо-професійні програми підготовки фахівців з кібербезпеки; підвищення престижності цього фаху завдяки можливості подальшого гідного працевлаштування та високої оплати праці; диверсифікація професійної підготовки бакалаврів з кібербезпеки; кредитно-модульна система організації освітнього процесу. Водночас існує низка відмінних ознак у законодавчому, науково-методичному, інформаційному, матеріально-технічному, забезпеченні освітнього процесу, а саме: абсолютна перевага американських університетів у обсягах фінансування, матеріально-технічних засобах підготовки фахівців цієї галузі; практична зорієнтованість підготовки; гнучкість ОПП тощо. Здійснений порівняльно-

педагогічний аналіз за нормативно-правовим критерієм показав, що на законодавчому, практичному і науковому рівнях понятійно-категоріальний апарат професійної діяльності у сфері кібербезпеки в Україні не є остаточно визначеним.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів цієї актуальної проблеми. До подальших напрямів наукового пошуку вважаємо за доцільне віднести: дидактичне обґрунтування особливостей професійного розвитку персоналу ІТ-компаній в США; психолого-педагогічні й організаційні засади підготовки фахівців ІТ-галузі до педагогічної діяльності в умовах інтеграції освітнього та промислового секторів

*Bystrova Bogdana*

**PROFESSIONAL TRAINING OF BACHELORS IN CYBERSECURITY: US AND UKRAINE  
EXPERIENCE**

*The aim of this study is to determine the course of research and to highlight its results. The scientific novelty of the obtained results and the theoretical significance of the study is that for the first time in the national pedagogical science a comprehensive analysis of the bachelors' professional training in the field of 'Cyber Security' in higher education institutions in the United States was carried out; the organizational, pedagogical and didactic principles of the cybersecurity bachelor's professional training in the American higher education system are disclosed; a comparative-pedagogical analysis of the cybersecurity bachelor's professional training in higher education institutions in the United States and universities in Ukraine was conducted.*

*The peculiarities of the study content are the multidisciplinary nature of teaching and learning, double majors studying, and the introduction of cybernetic security specializations in other specialties, the integration of the theoretical and practical components in the process of specialists training.*

*With regard to the forms and methods of professional training of bachelors from cybersecurity, they are aimed at research skills development, an independent work organization, interactivity, and total computerization).*

*The comparative and pedagogical analysis of the cybersecurity bachelor's professional training in higher education institutions in the United States and Ukrainian universities gave the basis for the extrapolation possibilities of American experience constructive ideas into the system of higher technical education in Ukraine on the strategic, organizational, and content levels.*

*The study sources, the main features, the theoretical conclusions that may be useful for the educational standards development of cybersecurity specialists training and teachers of comparative pedagogy courses were worked out. Reasonable scientific and methodological recommendations on the constructive ideas creative realization of American experience in Ukraine can be used by Ukrainian scholars and scientists in pedagogical and comparative research as well as in the courses development and special courses in pedagogy of higher education, comparative pedagogy, and special seminars on pedagogical innovations.*

**Key words:** *Cybersecurity specialist, educational programs, comparative analysis, IT Industry, cybersecurity, diversification, modernization.*

## Список використаних джерел

1. Джалладова, І. (2015). Політика інформаційної безпеки: науково-прикладні аспекти і проблеми підготовки фахівців. В В.К. Галіцина *Моделювання та інформаційні системи в економіці*, ДВНЗ «КНЕУ ім. Вадима Гетьмана», 57–75
2. Діордіца, І. (2017). Кваліфікаційні вимоги до компетенції фахівців із кібербезпеки. *Інформаційне право*, 2, 215–219.
3. Діордіца, І. (2017). Напрями підготовки та підвищення кваліфікації фахівців із кібербезпеки. *Інформаційне право*, 3, 199–202.
4. Діордіца, І. (2017 ). Освітні стандарти підготовки фахівців із кібербезпеки. *Національний юридичний журнал: теорія і практика*, 1 (23), 50-53.
5. Дубов, Д. (2010). Кібербезпекова політика контексті трансформації політики безпеки США за адміністрації Б.Обами. *Політичний менеджмент*, 1, 155-163.
6. Дубов, Д. (2013а). Стратегічні аспекти кібербезпеки України. *Стратегічні пріоритети*, 4, 119-127.
7. Мельник, С. (2016). Понятійно-категоріальний апарат у системі професійної підготовки майбутніх фахівців з кібербезпеки. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 55 ( 5 ), 187 – 197.
8. Україна. Закону України «Про вищу освіту» №1556-VII. (2014).
9. 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, 29-35.
10. Bromwich, D. (2003). *Politics by Other Means: Higher Education and Group Thinking*. NY, Yale UP, 178 p.
11. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Cyber security. (2017). Retrieved from URL: <http://csec2017.org/>.
12. Rattray, G. (2010). Cambridge, MA Retrieved from URL: <http://www.tandfonline J..com/doi/abs/>.