

DOI: 10.18372/2310-5461.43.13984

УДК 378.005.94 : 004 (045)

**О. К. Юдін**, д-р техн. наук, проф.  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
orcid.org/0000-0002-6417-0768  
e-mail: yak333@ukr.net;

**О. В. Матвійчук-Юдіна**, канд. пед. наук, доц.  
Національний авіаційний університет  
orcid.org/0000-0002-5906-5023  
e-mail: metalen3@ukr.net

## КОНЦЕПЦІЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КІБЕРБЕЗПЕКИ

### Вступ

Формування вітчизняної системи навчання з освітнього напрямку інформаційних технологій (ІТ), забезпечення його інноваційного розвитку, приведення у відповідність з європейськими та світовими стандартами, повинні складати пріоритетний зміст державної політики будь-якої розвиненої країни. Використання ІТ та систем їх безпеки, є фундаментальним підґрунтям розвитку не тільки сектору промисловості, а взагалі всього суспільства.

Нерозвиненість та недосконалість правового і організаційно-технічного регулювання суспільних відносин в інформаційній сфері, можуть призвести до дестабілізації економіко-політичних взаємозв'язків в соціумі, а також до серйозних негативних наслідків реалізації законних інтересів споживачів та забезпечення національної безпеки країни.

### Постановка проблеми

На сьогодні, виникає гостра необхідність перегляду і реформування системи кваліфікаційної підготовки ІТ фахівців в Україні відповідно до світової системи стандартизації.

Означені процеси потребують формування у майбутніх бакалаврів і магістрів ІТ спеціальностей нових практичних умінь, знань та навичок на основі вітчизняного та міжнародного досвіду проектування системи компетенцій і кваліфікацій ІТ галузі.

Насамперед необхідно розробляти стандарти професійного спрямування, які визначають вимоги роботодавців до необхідних на ринку праці знань і навичок.

Такі стандарти є первинним підґрунтям відповідності галузі, на їх основі повинні розроблятися освітньо-професійні вимоги до індустрії ІТ послуг.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідження проблем підготовки фахівців різних кваліфікаційних рівнів, сутнісного змісту освітньо-професійної підготовки майбутніх фахівців ІТ сфери у закладах вищої освіти (ЗВО) є актуальним питанням, і знайшли своє відображення у наукових працях відомих вітчизняних учених у галузі інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема професор В. Биков обґрунтовує процес входження освіти України в європейський та світовий освітній простір, інтеграції і демократизації систем освіти, їх значення як для країн Європи, так і для нашої країни.

О. Глазунова досліджувала використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі як засіб підвищення якості освітнього процесу ІТ фахівців, що впливає на рівень професійної компетентності, які є складовими компетентностей інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

У своїх наукових працях А. Гуржій піднімає такі злободенні питання, як формування засад інформаційно-комунікаційної компетентності у міжнародних та вітчизняних освітніх колах, підходи міжнародних організацій щодо визначення поняття інформаційно-комунікаційної компетентності, згідно з міжнародними стратегічними документами з освітньої політики Європейського Союзу.

Побудові стандартів вищої освіти та освітніх програм в контексті Закону України «Про вищу освіту» в редакції 2017 р., а також класифікації освіти в контексті запровадження Національної рамки кваліфікацій держави, охоплюють наукові надбання професора Ю. Рашкевича.

Також, компетентісний підхід до викладання фахових дисциплін для ІТ спеціалістів, як вітчизняний так і міжнародний досвід, досліджував О. Співаковський.

Питання ІКТ компетентностей, склад та їх місце в системі професійно-спеціалізованих навичок і вмій ІТ фахівців розглянуті в наукових здобутках О. Спіріна та інших учених.

Дослідження проблематики, яка охоплює побудову світової системи компетентностей ІТ індустрії, розглянуто безпосередньо у працях зарубіжних науковців: Justin D'Agostino, Alexis Mouge, визначення головних аспектів підготовки фахівців різних технічних кваліфікаційних рівнів та безпосередньо розробки нових стандартів навчання галузі ІТ освіти присвячені праці зарубіжних наукових колег: Robson Andrade, Rudolf Neuroth, Theo Hafkenscheid, Н. Вольпян, та ін.

**Метою статті є** — дослідження сучасних концептуальних підходів до формування академічних та професійних компетентностей фахівців у сфері інформаційних технологій та кібербезпеки. Також, до мети досліджень відносять визначення основних фундаментальних та широко визнаних в світовому професійному суспільстві систем та процедур класифікації професійних характеристик сфери ІТ послуг сектору індустрії. Зазначені дослідження проводять відповідно до американської та європейської моделей формування компетентностей фахівців і стандартизованих класифікаторів посад.

### **Сучасні підходи класифікації компетентностей підготовки кадрів з інформаційних технологій та кібербезпеки**

Урядом України відзначено, що в умовах високої динаміки розвитку світового і вітчизняного ринків ІТ послуг, різким зростанням продуктивності праці різних галузей промисловості на основі ІТ, затребуваністю на внутрішньому ринку великої кількості фахівців формує низку пріоритетних завдань з яких, найважливішою функцією держави, є — дерегулювання ІТ сфери та впровадження довгострокової підтримки ІТ освіти [1].

Зазначена проблема зумовлена сьогодні базовими чинниками, насамперед:

- недосконалістю нормативно-правової бази, в т. ч. Міністерства освіти і науки України (МОНУ), щодо підготовки ІТ — кадрів відповідно до міжнародних стандартів та вимог сектору індустрії,

- відсутністю стандартизованої системи класифікації ІТ фахівців згідно з класифікаторами професій ІТ галузі [2];

- різким зростанням попиту державних, суспільних відносин у використанні системи надання якісних ІТ послуг різних класів;

- зростанням кількості формажорних обставин для державних та бізнес-процесів у суспільстві на основі неякісного або неадекватного впровадження ІКТ;

- збільшенням кількості та рівня складності ІТ послуг, а також зростання кількості кібератак на державні і суспільні інформаційні ресурси;

- загостренням військової агресії з боку інших держав тощо.

Таким чином, виникає гостра соціально-політична і соціально-економічна проблема і сукупність протиріч, між наявною системою державного управління підготовки ІТ фахівців та різким зростанням попиту щодо формування системи якісної підготовки кадрів у сфері ІТ та кібербезпеки відповідно до міжнародних стандартів і вимог сектору індустрії галузі.

У цьому напрямку сформульовані найважливіші завдання держави, серед яких зазначимо такі: розробка та актуалізація професійних освітніх стандартів і програм; оновлення класифікатора видів економічної діяльності та класифікатора професій; розвиток системи підготовки та підвищення кваліфікації фахівців галузі ІТ та кібербезпеки [3]; [4]; [5].

У 2011 році Кабінет міністрів України затвердив своєю постановою Національну рамку кваліфікацій — документ, який на той час був єдиною формальною перешкодою для повноцінного приєднання України до Болонського процесу у сфері вищої освіти тому, що випускники ЗВО, які виходять на роботу, не завжди відповідають вимогам роботодавця. Дана Постанова Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» унормовує такі види компетентностей для фахівців всіх галузей:

- інтегральна компетентність — узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики рівня щодо навчання та/або професійної діяльності;

- загальні компетентності — універсальні компетентності, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку;

- спеціальні (фахові, предметні) компетентності — компетентності, що залежать від предметної області, та є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю [6].

Розглянемо, насамперед, базову трактовку понять: «компетенція», «компетентність». На сьогодні існує багатоваріантні визначення понять компетентності та компетенції фахівців.

Однак, надавати безліч визначень з лінгвістичної точки зору понять компетенції або компетентності фахівців, не є метою дослідження. Тому автори пропонують дотримуватись термінології згідно останніх вимог та методичних рекомендацій Міністерства освіти та науки України (МОНУ) щодо розроблення стандартів вищої освіти, з урахуванням змістовності понять компетенція і компетентність.

Компетенція (від. лат. *Competencia* — коло питань, з якими людина добре обізнана, володіє знаннями і досвідом) — це інтегрований результат опанування змістом освіти, який виражається в готовності учня використовувати засвоєні знання, уміння, навички, а також способи діяльності у конкретних життєвих ситуаціях для розв'язання практичних і теоретичних задач.

Компетентність зазначена як динамічна комбінація знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти [5]. Підкреслимо, що такі поняття: «інтегральні», «загальні», «спеціальні» (фахові, предметні) компетентності у даному документі надають означення так само як у Постанові Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» [6].

Однак на жаль, у цих випадках відсутня трактовка вимог до компетенцій від Громадських організацій, підприємств тощо сектору індустрії. Світова практика приводить достатню кількість прикладів класифікації переліку компетентностей за потребою галузі.

Взаємодія Університет–Замовник–Ринок послуг галузі, спрямована на впровадження професійно орієнтованих предметів та спеціалізованих фахових курсів з метою організації якісного рівня підготовки кадрів. Велику роботу щодо академічної та професійної атестації в зазначеному напрямі повинні проводити професійно-спрямовані галузеві громадські об'єднання нашої держави.

Таким чином у п. 1.3 Наказу Міністерства освіти і науки України від 27.10.2015 № 1115 «Про Науково-методичну раду Міністерства освіти і науки України», наголошено про діяльність Науково-методичної ради нашої держави, що є однією з форм спільної участі представників держави, роботодавців та їх об'єднань, навчальних закладів, наукових

установ, академій, професійних асоціацій та експертів у розробці методології та змісту освіти, формування стандартів освітньої діяльності та стандартів освіти, впровадження сучасних педагогічних та інформаційних технологій, поширення кращих практик освітньої та методичної діяльності навчальних закладів [6].

Так само бачимо схожий підхід до загальногалузевої стандартизації освітніх ІТ послуг на світовій арені. Існує міжнародна, світова стала система загальногалузевої стандартизації освітніх ІТ послуг, а також професійної сертифікації кадрів їх класифікації за посадами, включно до надбання різних класів компетентностей фахівців з інформаційних технологій, інформаційної та кібербезпеки. Таким чином можна констатувати, два загально-спрямованих підходи стандартизації освітніх послуг та класифікації фахівців з ІТ та ІТ безпеки:

### **1. Стандарти Де-Юре (Європейської — спрямованості):**

- Міжнародний «Офіс Праці ЮНЕСКО» (International Labour Office/Geneva/Женева, ЮНЕСКО);

- Робоча група Європейської рамки ІКТ-компетенцій Comité Européen de Normalisation (CEN), Comité Européen de Normalisation Électrotechnique Management Centre (CEN-CENELEC MC)/(CEN, The European e-Competence Framework, далі e-CF) [7] тощо.

Стандартами де-юре, можна визнати офіційні стандарти, що створені органами стандартизації, а саме:

- МІЖНАРОДНІ: наприклад, International Organization for Standardization (ISO) — міжнародна організація стандартизації, International Electrotechnical Commission (IEC), ITU-T — загальна назва інституції, що надає документам свій статус розробника, які визначають стандарти у сфері телекомунікацій і обчислювальних протоколів, United Nations (UN) — Організація об'єднаних націй (ООН);

- РЕГІОНАЛЬНІ: наприклад, CEN, European Telecommunications Standards Institute (ETSI);

- КРАЙОВІ: наприклад, American national standards institute (ANSI), Standards Council of Canada (SCC), National Institute of Standards and Technology (NIST), British Standards Institution (BSI), Polish Committee for Standardization (PKN) та ін.

### **2. Стандартизація де-Факто (американська спрямованість)**

Підкреслимо, два загально-спрямованих підходи стандартизації освітніх послуг та класифікації фахівців з ІТ та ІТ безпеки (США) де-факто:

➤ ETA Industry Competency Initiative USA\ Competency Model Initiative the Employment and Training Administration (ETA USA) [8];

➤ Стандарти Громадських об'єднань Національної ініціативи, а саме груп Робочої сили та Освіти США (National Initiative and Education's (NIE) [9].

Прикладами таких підходів, також є існуюча освітньо-професійна доктрина Громадського об'єднання Information Systems Audit and Control Association (ISACA) або Certified Information Systems Security Professional (CISSP). У галузі управління ІТ та кібербезпекою є однією з найкращих практик розроблення стандартів, про що свідчать американські документи NIST та рекомендації COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies) від асоціації ISACA [10].

Визначимо, що таким чином можна констатувати утворення та наявність трьох базових систем міжнародних документів стандартизації освітніх послуг, компетенцій, навичок та класифікацій посад фахівців з ІТ та безпеки:

➤ International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08) — Міжнародний Офіс Праці ЮНЕСКО (International Labour Office Geneva\Женева, ЮНЕСКО);

➤ European e-Competence Framework (e-CF) version 3.0 — Робоча група Європейської рамки ІКТ-компетенцій CEN-CENELEC Management Centre (CEN, e-CF);

➤ ETA Competency Model Clearinghouse, Національна модель компетенції США — Стандарти Громадських об'єднань Національної ініціативи, а саме груп Робочої сили та освіти США (National Initiative and Education's (NIE).

## 2.1. Національної моделі компетенцій США

Проаналізувавши матеріали ETA Competency Model Clearinghouse, Національної моделі компетенцій США, автори дійшли висновку, що професійні компетентності ґрунтуються на наданих академічних і професійних знаннях, формують навички, уміння і повинні відповідати професійним вимогам фахівця, що до забезпечення і можливості надання визначеного переліку відповідних класів послуг.

Із цього приводу, на базі сукупності встановлених класів послуг для задоволення потреб особистості, суспільства та держави формується так звана — Індустріальна модель галузі. Зазначена модель включає перелік базових, а також перелік обов'язкових професійних компетентностей та перелік установ організацій, центрів для навчання і подальшої професійної атестації (сертифікації).

Індустріальна модель (Industry Model) — Промислова Модель менеджменту, яка розробляється, впроваджується з метою представлення необхідного рівня професійних компетентностей фахівців підприємств, організацій, установ різних форм власності, чия діяльність пов'язана з системою оброблення, передавання, збереження, захисту та висвітлення даних в інформаційному просторі.

Упровадження цієї Моделі поширюється на всі кваліфікаційні рівні (включно професійна сертифікація), від рівня:

➤ практик або користувач інформаційно-комунікаційними системами та їх мереж (бакалавр);

➤ до вищого рівня — професіонал (магістр) [11].

На базі досліджень, визначено беззаперечно важливість роботи інтеграційних структур суспільства, таких як громадські об'єднання, підприємства галузі і організацій (університети, великі світові ІТ компанії, громадські фонди тощо), саме вони спрямовані на розробку і впровадження стандартів освіти, формування професійних компетентностей фахівців галузі.

Прикладом професійної орієнтації інтеграторів сектору індустрії є існування громадських об'єднань Національної ініціативи в ІТ або кібербезпеці, а саме групи Робочої сили та освіти з кібербезпеки США (National Initiative for Cybersecurity Education's (NICE) National Cybersecurity Work force Framework). Репрезентовані об'єднання є розробниками Індустріальної моделі Кібербезпеки 2014р., (Cybersecurity Industry Model USA — 2014), яка визнана урядом США і світовою промисловістю, як стандарт галузі послуг і освіти.

Індустріальна модель Кібербезпеки, (Cybersecurity Industry Model USA) — це Модель менеджменту Промисловості, що розроблена для систематизації та впровадження певного переліку компетентностей індустрії послуг, яким потрібно володіти фахівцям, чия професійна діяльність пов'язана з організацією безпеки кіберпростору.

Необхідно підкреслити, ще один цікавий факт, що визначення термінів та їх зміст з галузевої точки зору (Глосарій галузі з кібербезпеки, Glossary of common Cybersecurity terms) формує у взаємозв'язку, ще одне громадське об'єднання — Громадське об'єднання Національної ініціативи кар'єри та навчання (National Initiative for Cybersecurity Careers and Studies (NICCS)). Згідно з світовим досвідом і вимогами сектору індустрії та враховуючи освітньо-професійні стандарти галузі, а саме

стандарт Індустріальної моделі Кібербезпеки, можемо визначити складову моделі формування компетентностей фахівця з кібербезпеки для освітніх та професійних стандартів галузі.

Класифікація компетентностей США за освітнім стандартом бакалавра (практик) вибудовується за такими компетентностями:

- особисті;
- фундаментальні компетентності;
- академічні (замість загальна);
- фахові (спеціальні);
- робочого місця [8]; [9].

Класифікація компетентностей за стандартом магістра (професіонал) містить усі п'ять попередні та три професійні Компетентності Промисловості (сектор індустрії):

- професійні Компетентності Промисловості;
- технічні Компетентності Промисловості;
- функціональні Компетентності галузі [8]; [9].

Американська незалежна (некомерційна), глобальна асоціація ISACA займається розробкою, прийняттям та використанням глобально прийнятих провідних галузевих знань та практик для інформаційних систем і технологій. Раніше відома як «Асоціація аудиту та контролю інформаційних систем», на даний час визначається аббревіатурою ISACA і відображає широкий спектр фахівців з управління IT-технологіями, які вона обслуговує.

ISACA на сьогодні включає понад 110 000 учасників, налічує членів та фахівців, які сертифіковані ISACA більш ніж у 180 країнах.

Члени ISACA, працюють аудиторамі, консультантами, педагогами, спеціалістами з безпеки інформаційних систем та внутрішніми аудиторамі.

Вони працюють майже у всіх галузях промисловості. Підрозділи забезпечують освітній процес, розподіл ресурсів, займаються інформаційно-пропагандистською діяльністю, створенням мереж та ін.

Також, відзначимо «Консорціум із сертифікації міжнародної інформаційної системи» або International Information System Security Certification Consortium (ISC)<sup>2</sup> [8], що є американською некомерційною організацією, яка спеціалізується на підготовці та сертифікації в галузі інформаційної безпеки. Дана організація зарекомендувала себе як найбільша в світі

організація по захисту IT. Найбільш відомою сертифікацією (ISC)<sup>2</sup> є сертифікація професіоналів систем безпеки Certified Information Systems Security Professional (CISSP).

(ISC)<sup>2</sup> був першим органом із сертифікації в галузі інформаційної безпеки, який відповідав вимогам стандарту ANSI / ISO / IEC 17024 — глобального еталону сертифікації персоналу. На сьогодні впроваджені рівні сертифікації такі, як Certified Accounting Practitioner (CAP) — сертифікація рівня практик. Також Certified Secure Software Lifecycle (CSSLP) — це нейтральна сертифікація, яка перевіряє та засвідчує здатність індивідуума впроваджувати безпеку в рамках життєвого циклу розробки програмного забезпечення. Він розроблений, випробуваний та підтримуваний Консорціумом з сертифікації безпеки міжнародних інформаційних систем (ISC)<sup>2</sup>. Вона, зазвичай, отримуюється особами, які керують розробкою програмного забезпечення або тестують її. Systems Security Certified Practitioner (SSCP), Certified Information Systems Security Professional (CISSP) акредитується відповідно до стандарту незалежної сертифікації з інформаційної безпеки від некомерційної організації (ISC)<sup>2</sup> Освітня діяльність за зазначеними стандартами має включати, так звані, Домени Освіти, як повинні перекривати повний цикл академічної і професійної підготовки фахівців. Зазначений перелік Доменів, постійно змінюється і вдосконалюється відповідно до вимог галузі. За своїм змістом автори у табл. 1, приводять перелік доменів 2016 р., які найбільш адаптовані до сприйняття освітою країни.

Відповідно Індустріальної моделі Кібербезпеки (Cybersecurity Industry Model USA — 2014), сформовано класифікатор посад фахівців у галузі інформаційних технологій та їх безпеки. Загальна кількість найменувань посад складає більше 120 деталізованих позицій. Прикладом найбільш характерних класифікатора посад за Національною моделлю компетенцій США можна виділити (табл. 2) такі.

Наголосимо, до даних посад прописані певні компетентності. Зазначимо також про те, що проводять освітню та сертифікаційну діяльність у галузі Кібербезпеки відповідно Cybersecurity Industry Model USA, не тільки сертифікаційні центри і організації різних форм власності, а й американські університети (табл. 3).

Таблиця 1

**(ISC)<sup>2</sup> 14 domains (2016) — Домени з інформаційної безпеки, що атестує CISSP та сертифікує відповідно компетентності у 14 областях**

1	Information security policies	Політика інформаційної безпеки
2	Organization of information security	Організація інформаційної безпеки
3	Human resource security	Безпека людських ресурсів
4	Asset management	Управління активами
5	Access control	Управління доступом
6	Cryptography	Криптографія
7	Physical and environmental security	Фізична і екологічна безпека
8	Operations security	Безпека операцій
9	Communications security	Комунікаційна безпека
10	System acquisition, development and maintenance	Придбання, розробка та обслуговування системи
11	Supplier relationships	Відносини постачальників
12	Information security incident management	Управління інцидентами інформаційної безпеки
13	Information security aspects of business continuity management	Управління інформаційною безпекою в аспекті безперервності бізнес-процесів
14	Compliance; with internal requirements, such as policies, and with external requirements, such as laws	Відповідність; з внутрішніми вимогами, політикою, з зовнішніми вимогами, такими як закони

Таблиця 2

**Класифікатор посад фахівців галузі інформаційних технологій та інформаційної безпеки**

<b>Data Administration</b>	<b>Адміністрування даних</b>
Content Staging Specialist	Спеціаліст з постановки контенту
Data Architect	Архітектор даних
Data Custodian	Зберігач даних та ін.
<b>System Administration</b>	<b>Адміністрування системи</b>
Local Area Network (LAN) Administrator	Адміністратор локальної мережі
Platform Specialist	Спеціаліст платформи
Security Administrator	Адміністратор безпеки та ін.
<b>Network Services</b>	<b>Послуги мережі</b>
Converged Network Engineer	Конвергентний мережевий інженер
Network Analyst	Аналітик мережі
Network Designer	Дизайнер мережі
Network Engineer	Інженер мережі та ін.
<b>Systems Development</b>	<b>Розвиток Системи</b>
Firewall Engineer	Інженер Брандмауер
Information Assurance (IA) Developer	Розробник інформаційного забезпечення
Information Assurance (IA) Engineer	Інженер з інформаційного забезпечення
Information Assurance (IA) Software Engineer	Інженер-програміст інформаційне забезпечення та ін.
<b>Strategic Planning and Policy Development</b>	<b>Стратегічне планування та розробка політики</b>

Продовження табл. 2

Chief Information Officer (CIO)	Головний інформаційний директор
Information Security Policy Analyst	Аналітик політики інформаційної безпеки
Information Security Policy Manager	Менеджер політики інформаційної безпеки та ін.
<b>Training, Education and Awareness (TEA)</b>	<b>Навчання, освіта та обізнаність (ТЕА)</b>
Cyber Trainer	Кібер-тренер
Information Security Trainer	Координатор навчання з питань безпеки
Security Training Coordinator	Тренер з інформаційної безпеки та ін.
<b>Information Systems Security Operations</b>	<b>Операції з безпеки інформаційних систем</b>
Information Systems Security Manager (ISSM)	Менеджер з безпеки інформаційних систем
Information Systems Security Officer (ISSO)	Керівник з безпеки інформаційних систем
Information Systems Security Operator	Оператор безпеки інформаційних систем та ін.
<b>Security Program Management</b>	<b>Управління програмами безпеки</b>
Cybersecurity Officer	Офіцер з Кібербезпеки
Information Technology (IT) Director	Директор з інформаційних технологій
Principal Security Architect	Головний архітектор безпеки та ін.
<b>Risk Management</b>	<b>Управління ризиками</b>
Accreditor	Акредитор
Analyst/Manager	Аналітик/менеджер
Auditor	Аудитор
Security Control Assessor	Оцінювач контролю безпеки
Systems Analyst	Системний аналітик та ін.

Таблиця 3

## Університети та Центри, які проводять освітню та сертифікаційну діяльність у галузі Кібербезпеки

Університети	Електронна адреса
Moraine Valley Community College — IT Security Specialist — Associate in Applied Science Degree	<a href="http://www.morainevalley.edu">http://www.morainevalley.edu</a>
Bellevue University — Cybersecurity Degrees (BS, MS); Computer Information Systems BS Degree; Management of Information Systems MS Degree; Master of Business Administration with a concentration in Cybersecurity of Management Information Systems	<a href="http://www.bellevue.edu">http://www.bellevue.edu</a>
Oklahoma City Community College — Cyber/Information Security A.A.S. and Certificate of Mastery	<a href="http://www.occc.edu">http://www.occc.edu</a>
Prince George's Community College — Information Security A.A.S.; Cybercrime Investigation OPT. Criminal Justice, A.A.S.; Information Security Management Certificate; Cybercrime Investigation Certificate; Information Security Certificate	<a href="http://www.pgcc.edu">http://www.pgcc.edu</a>
<b>Організації, Центри</b>	
Certification Consortium, INC., (ISC) <sup>2</sup> , Information Systems Security, — Certified Information Systems Security Practitioner and Prof. (CISSP); Systems Security Certified Practitioner and Prof.(SSCP) Certifications	<a href="https://www.isc2.org">https://www.isc2.org</a>
Infotec - Security Certified Program (SCP) Security Certified Network Architect; Security Certified Program (SCP) Security Certified Network Professional Certifications	<a href="http://www.infotecpro.com">http://www.infotecpro.com</a>
ISACA — ISACA Certified Information Security Manager; Certified Information Security Auditor Certifications	<a href="http://www.isaca.org">http://www.isaca.org</a>
National Information Assurance Training and Education Center (NIATEC USA) — National Security Telecommunications and Information Systems Security National Training Standards	<a href="https://www.iri.isu.edu">https://www.iri.isu.edu</a>

## 2.2. Європейська рамка компетенцій з інформаційно-комунікаційних технологій

Важливим є також аналіз Європейського досвіду створення єдиної системи кваліфікацій і компетенцій у сфері ІТ спільно з сектором індустрії European e-Competence Framework 3.0 (e-CF) [7], які є зацікавленими сторонами сектору інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), Міжнародні стандарти Computing Curricula CS-2018, Система компетенцій TUNING у сфері ІКТ [13].

Учасниками European e-Competence Framework 3.0 — e-CF є: Deutsche Telekom, Bayer Business Services, CIGREF, PSA Peugeot Citroen, EuroCIO, EXIN International, Microsoft, Cisco, IG Metall, EMSI Grenoble, Fondazione Politecnico Milano, e-Skills UK, Cap Gemini, European e-Skills Association, Airbus, Syntec Informatique, AFPA, Bitkom, Banca d'Italia, UK Cabinet Office, Cepis, ECABO, Michelin, UNI Europa, PIN SME, IPA Japan та інші.

Європейська рамка компетенцій з інформаційно-комунікаційних технологій — (The European e-Competence Framework, далі e-CF) являє собою рамкову структуру опису ІКТ — компетенцій, що може бути використана й визнана як компаніями — виробниками послуг і продуктів ІКТ, так організаціями, що використовують ІКТ у своїй основній діяльності, а також ІТ-фахівцями, ІТ-керівниками верхніх ланок сектору бізнесу, співробітниками кадрових служб, представниками державних, освітніх установ і соціальних партнерів Європейських країн.

E-CF була розроблена за участі великої кількості європейських експертів (ІТ-експертів й експертів в області керування кадрами) у рамках проектів, які ведуться Робочою групою по інформаційно-комунікаційним технологіям/навичкам (профілі ІТ і навчальні програми (далі Comité Européen de Normalisation — CEN/WS ICT ICT/SKILLS).

Власник проекту: Робоча група Європейського комітету зі стандартизації, CEN Workshop ICT Skills), яка надає платформу для дискусій і розробок стандартів надання послуг їх класифікації національним і міжнародним представникам ІКТ-сектора, державним і освітнім установам, соціальним партнерам і представникам інших інститутів Європи. Метою цих ініціатив є: вироблення довгострокового рішення проблеми розвитку та стандартизації компетенцій і компетентностей ІТ сектору індустрії для успішного розвитку ІКТ у Європейському регіоні. Групою експертів CEN розроблені 23 європейських ІКТ профілі, які досить рівномірно відображають сферу ІКТ процесів і є

основою для розробки професійних стандартів освіти.

Європейська рамка ІКТ — компетенції — є основною ланкою загальної довгострокової стратегії ЄС (e-skills for the 21st Century), яку підтримує Європейський комітет і Рада Міністрів Європи.

Стандартизована довідкова Модель, складається з 36 компетенцій всіх категорій ІТ-фахівців Європейського ІКТ — сектору для: усіх видів компаній, державного сектора, професійного утворення, соціальних партнерів. Основним інструментом даної моделі є: досягнення інтегральності в розвитку кар'єри, керуванні ІТ-кадрами, моніторингу попиту та пропозиції на ринку праці; гармонізації національних і корпоративних рамок компетенцій, кваліфікацій, сертифікацій і т. д., формування довідника ІТ-посад на основі кластерів компетенцій ІКТ галузі. Європейська рамка ІКТ компетенцій (European e-Competence Framework 3.0 [7]) використовує структуру упорядкування компетенцій на основі чотирьох дескрипторів.

Перший дескриптор відповідає за розбиття всієї множини компетенцій на п'ять кластерів (узагальнених компетенцій), які враховують сталу специфіку життєвого циклу продукту в сфері ІКТ:

- (А) планування;
- (В) реалізація;
- (С) експлуатація;
- (D) забезпечення;
- (Е) управління.

Другий дескриптор визначає 40 компетенцій, які покривають усі бізнес і робочі процеси в професійній області. Третій дескриптор задає інформацію про рівні освіти, відповідних даних компетенцій. Четвертий дескриптор містить набір прикладів опису відповідних даної компетенції знань (knowledge) і умінь (skills). Як засіб опису знань і умінь в описи стандарту використовуються дієслова дії: «знає/обізнаний/ознайомлений і «здатний», що істотно спрощує процедуру їх зіставлення результатів навчання.

У зв'язку з цим зазначимо, що методологія TUNING «Програми Еразмус+» [15], яка дозволила європейським університетам успішно включитися в діяльність по створенню єдиних освітніх рівнів, узгоджених вимог до структури програм, вироблення спільних підходів до порівняння і оцінки результатів навчання, стала свого роду дорожньою картою Болонського процесу європейського освітнього простору. Розроблена в рамках даного проекту «Гармонізація Освітніх Структур в Європі» та її методологія сьогодні вийшла за рамки ЄС і



набула міжнародного значення як універсальний інструмент модернізації навчальних планів в контексті досягнення професійних компетентностей нашої держави. Запропонований у проєкті список ІКТ компетенцій містив п'ять макро-компетенцій:

1. здатність до сприйняття, узагальнення та аналізу інформації;
2. здатність до саморозвитку та самовдосконалення;
3. здатність до включення в професійне співтовариство;
4. здатність розуміти, застосовувати і розвивати математичні знання, основні закони природознавства, знання предметної області (у рамках професійної діяльності) і базові принципи ІКТ;

5. Здатність розробляти, реалізовувати і координувати процес випуску інформаційних систем, технологій та програмних продуктів. Даний перелік макро-компетенцій непогано узгоджується з принципами, рекомендованими міжнародним стандартом з ІТ галузі у «Звіті з серії обчислювальних навчальних програм робочої групи Association for Computing Machinery (ACM), Асоціації обчислювальної техніки та Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Computer Society (IEEE-CS) Інститут інженерів електротехніки та електроніки з навчальних програм ІТ — Computing Curricula CS 2017» [12], [14]. Цей стандарт виділяє п'ять різних сфер якості діяльності у сфері ІКТ, окрім безпеки ІКТ (табл. 4).

Таблиця 4

**П'ять сфер якості діяльності в сфері ІКТ згідно «Звіту з серії обчислювальних навчальних програм робочої групи ACM, IEEE, IEEE-CS з навчальних програм ІТ - Computing Curricula CS 2017»**

Computer Science	Комп'ютерна наука
Software Engineering	Програмна інженерія або розробка програмного забезпечення
Information Systems	Інформаційні системи
Information Technology	Інформаційні технології
Computer Engineering	Комп'ютерна інженерія

При цьому четверта — Information Technology містить сформовані макро-компетенції і найбільшою мірою відображає вимоги діяльності у сфері Computer Science, п'ята — Computer Engineering у сфері Information Systems. Крім того, нові версії стандарту особливу увагу приділяють здатності до саморозвитку та самоосвіти, формулюючи її як окрему основну вимогу. Цьому відповідає друга макро-компетенція. Дві інші макро-компетенції більшою мірою стосуються особистісних якостей випускника і пов'язані з загальними (загальнокультурними) вимогами.

Зазначимо, що ІТ — Computing Curricula CS 2017 на виділяє спеціальність ІТ безпеки в окрему галузь на відміну від, як розглядалося нами вище, американської системи освітніх стандартів. В умовах тенденції збільшення в країні кризових ситуацій, гостро постає проблема щодо розвитку та забезпечення інформаційної безпеки держави, а саме так званих, критичних інфраструктур та критичних потоків даних [3]; [16].

Важливим досягненням натепер в реформуванні підготовки ІТ фахівців нашої держави, за участю науково-методичної комісії (підкомісії), що складалася з експертів провідних вузів України — вважаємо підписання освітнього

стандарту (рівня бакалавр) зі спеціальності Кібербезпека [17]; [18].

В освітньому стандарті відбивається накопичений багаторічний досвід академічної спільноти з підготовки висококваліфікованих кадрів як для професійної сфери і галузі ІТ, так і для освітнього середовища.

Зазначимо, що в даній роботі враховані основні методологічні принципи проектування навчальних програм згідно компетентностей за світовою практикою в області ІТ із застосуванням різних підходів, що враховують сформовані особливості європейської, американської і національної систем освіти та традицій професійних стандартів. Разом з тим, очевидно, що практична реалізація цих принципів передбачає залучення певних матеріальних ресурсів і достатньої кількості високопрофесійних експертів, як із академічного середовища, так і з професійної спільноти.

### Висновки

Проведено дослідження сучасних концептуальних підходів до формування академічних та професійних компетентностей фахівців у сфері інформаційних технологій та кібербезпеки.

Досліджено базові фундаментальні та широко визнані в світовому професійному суспільстві

системи та процедури класифікації професійних компетентностей сфери ІТ послуг сектору індустрії. Зазначені дослідження проведено у відповідності до американської ETA Competency Model Clearinghouse та європейської моделі формування компетентностей фахівців European e-Competence Framework, а також стандартизованих класифікаторів посад.

У результаті проведеного дослідження було визначено основні концептуальні підходи системи формування компетентностей академічної та професійної підготовки ІТ-фахівців в Європі та США. Визначено дві системи впливу на формування освітніх стандартів та класифікаторів посад: «Де-Юро» та «Де-Факто». Визначено наявність трьох концептуальних систем міжнародних документів стандартизації освітніх послуг, компетенцій, навичок, умінь та класифікацій посад фахівців з інформаційних технологій та безпеки:

1. International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08) - Міжнародний Офіс Праці ЮНЕСКО (International Labour Office Geneva\Женева, ЮНЕСКО);

2. European e-Competence Framework (e-CF) version 3.0 — Робоча група Європейської рамки ІКТ-компетенцій CEN-CENELEC Management Centre (CEN, e-CF);

3. ETA Competency Model Clearinghouse, Національна модель компетенції США — Стандарти Громадських об'єднань Національної ініціативи, груп Робочої сили та освіти США (National Initiative and Education's (NIE).

Проведено порівняльний аналіз та розкрито зміст та рівні (кластери, дескриптори) формування компетентностей на базі американської індустріальної моделі та європейської рамки компетенцій фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій. Визначено, сучасний стан та тенденції розвитку і формування освітніх стандартів академічного та професійного спрямування.

Визначено основні концептуальні можливості застосування європейської рамки компетенцій фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема European e-Competence Framework та американської платформної моделі в якості системо-утворювальних основ підготовки кадрів з ІТ та кібербезпеки в державі. Визначено градації академічних та професійних компетентностей фахівців усіх кваліфікаційних рівнів, що повинні забезпечити високій рівень якості широкого спектру послуг в сфері інформаційних технологій в інформаційно-комунікаційних системах або безпосередньо організації чи установи.

Окреслено перспективи дослідження, які полягають у визначенні напрямів, щодо методології формування компетентностей фахівців освітньої галузі інформаційних технологій та кібербезпеки; інтегральності процесів в розвитку кар'єри, управління персоналом у сфері інформаційних технологій, моніторингу попиту та пропозицій на ринку праці; гармонізації національних і корпоративних рамок компетенцій, кваліфікацій, професійної сертифікації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Сектор ІТ** може стати додатковим локомотивом економічного зростання [Електронний ресурс]: Офіційний веб-портал Кабінету міністрів України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/news/sector-it-mozhe-stati-dodatkovim-lokomotivom-ekonomichnogo-zrostannya-glava-uryadu> (дата звернення 25.04.2019).

2. **Репозитарій** професійних кваліфікацій [Електронний ресурс] URL: <http://www.profstandart.org.ua/> (дата звернення 25.06.2019).

3. **Постанова** МОН України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей» № 266 від 29 квітня 2015 р. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF> (дата звернення 07.06.2019).

4. **Наказ** Міністерства освіти і науки України від 27.10.2015 № 1115 з внесенням змін до наказу Міністерства освіти і науки України від 11.09.2015 № 922 «Про Науково-методичну раду Міністерства освіти і науки України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/ru/v1115729-15/sp:max25> (дата звернення 07.06.2019).

5. **Методичні** рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти. Схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України протокол від 29.03.2016 № 3. URL: <http://sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc> (дата звернення 08.05.2019).

6. **Постанова** Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 Про затвердження Національної рамки кваліфікацій. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF> (дата звернення 08.05.2019).

7. **European e-Competence Framework 3.0** (A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors). URL: <http://www.ecompetences.eu/get-the-e-cf/> (дата звернення 08.05.2019).

8. **Матвійчук-Юдіна О. В.** Індустріальна модель як основа формування професійних компетентностей фахівців з кібербезпеки. *Збірник наук. праць Уманського державного пед. унів. ім. Павла Тичини*. 2017. Вип. № 2. С. 247 — 254.

9. **Матвійчук-Юдіна О. В.** Властивості інформаційної системи відповідно міжнародних стандар-

тів — основа формування компетентностей майбутніх ІТ-фахівців з предмету «комп'ютерна графіка». *Інноватика у вихованні*. 2017. Вип. 6. С. 237–245

10. **Матвійчук-Юдіна О. В.** Аналіз зарубіжного досвіду формування робочих планів та освітніх програм підготовки фахівців інформаційних технологій спеціальності «Кібербезпека». *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2017. № 7 (71). С. 3–14.

11. **Матвійчук-Юдіна О. В.** Вітчизняний та зарубіжний досвід формування змісту навчання комп'ютерної графіки майбутніх бакалаврів кібербезпеки. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 62. № 6. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1938/1290> (дата звернення 08.05.2019).

12. **Вольпян Н. С., Тихомиров В. В.** О некоторых Методологических принципах проектирования секторальной рамки квалификаций в области Информатика. *Вестник Университета (Государственный университет управления)*. 2014. № 19. С. 41–49.

13. **European ICT Professional Profiles (CWA 16458) ICS 35.020** — August 2018. URL: [tp://ftp.cenelec.eu/CEN/WhatWeDo/Fields/ICT/eEducation/WS/eSkills/ICTskills/CWA%2016458-1\\_2018.pdf](tp://ftp.cenelec.eu/CEN/WhatWeDo/Fields/ICT/eEducation/WS/eSkills/ICTskills/CWA%2016458-1_2018.pdf). (дата звернення 08.05.2019).

14. **Curriculum Guidelines for Baccalaureate Degree Programs in Information Technology a Report in the Computing Curricula Series Task Group on Information Technology Curricula Association for**

Computing Machinery (ACM). URL: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/it2017.pdf> (дата звернення 08.05.2019).

15. **Тюнінг.** Методичні рекомендації для розроблення профілів ступеневих програм, включаючи програмні компетентності та програмні результати навчання / Гармонізація Освітніх Структур в Європі; пер. з англ. Національного експерта з реформування вищої освіти «Програми Еразмус+», д-ра техн. наук, проф. Ю. М. Рашкевича. Київ: ТОВ «Поліграф плюс», 2016. 80 с.

16. **Закон** України Про основні засади забезпечення кібербезпеки України (Відомості Верховної Ради (ВВР). 2017. № 45. ст.403). URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2163-19> (дата звернення 08.05.2019).

17. **Наказ** № 375 від № 06 квітня 2016 року. Про затвердження персонального складу Науково-методичних комісій (підкомісій) сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0375729-16> (дата звернення 08.05.2019).

18. **Наказ** МОНУ про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю кібербезпеки для першого бакалаврського рівня вищої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-za-specialnistyu-125-kiberbezpeka-dlya-pershogo-bakalavrskogo-rivnya-vishoyi-osviti> (дата звернення 08.05.2019).

**Юдін О. К., Матвійчук-Юдіна О. В.**

## **КОНЦЕПЦІЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КІБЕРБЕЗПЕКИ**

*Проаналізовано особливості формування системи підготовки фахівців з інформаційних технологій та кібербезпеки у відповідності до світової системи стандартизації сектору індустрії послуг, а також згідно національних вимог і стандартів. Проведено порівняльний аналіз та розкрито зміст формування компетентностей на базі американської індустріальної моделі та європейської рамки компетенцій фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій. Визначено, сучасний стан та тенденції розвитку і формування освітніх стандартів академічного та професійного спрямування. Показано, що зазначені тенденції характеризуються вимогами сектору ІТ індустрії послуг, а також визначають вимоги роботодавців галузі до необхідних знань, умінь, навичок фахівців на ринку праці. Виявлено основні особливості формування компетентностей фахівців з інформаційних технологій та кібербезпеки. Представлено, зарубіжний досвід побудови багаторівневої структури класифікації базових академічних та професійних компетентностей фахівців з інформаційних технологій. Визначено класи та рівні компетентностей, а також відповідні їм посади в сфері ІТ технологій сектору індустрії. Розглянуто основні концептуальні можливості застосування європейської рамки компетенцій фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема *European e-Competence Framework* та американської платформної моделі *ETA Competency Model Clearinghouse* в якості системо-утворюючих основ підготовки кадрів з ІТ та кібербезпеки. Особливу увагу приділено міжнародним загально-спрямованим підходам стандартизації освітніх послуг, рівням компетенцій у відповідності професійним вимогам до фахівців в системі класифікації посад. Визначено градації академічних та професійних компетентностей фахівців, які повинні забезпечити високий рівень якості широкого переліку послуг в сфері інформаційних технологій та кібербезпеки, інформаційно-комунікаційних систем або безпосередньо організації чи установи. Показано, що даний підхід формування підгрунтя навичок і умінь, дозволяє використовувати фундаментальні професійні знання і багаторівневий принцип класифікації базових компетентностей світової системи стандартизації при розробці вітчизняних освітньо-професійних програм та кваліфікаційних вимог. Окреслено перспективи дослідження, які полягають у визначенні інтегральності в*

розвитку кар'єри, управління персоналом в сфері інформаційних технологій, моніторингу попиту та пропозицій на ринку праці; гармонізації національних і корпоративних рамок компетенцій, кваліфікацій, професійної сертифікації, тощо.

Проведено порівняльний аналіз та показано, що зазначені концептуальні принципи підготовки фахівців, повинні стати підґрунтям формування вітчизняного класифікатора посад сектору інформаційних технологій та кібербезпеки. Визначено, що класифікація посад, повинна проводитись на основі визначених кластерів компетенцій галузі інформаційно-комунікаційних технологій та індустріальної моделі США.

На базі проведених досліджень, визначено перспективні шляхи, щодо методології формування компетентностей фахівців освітньої галузі інформаційних технологій та кібербезпеки. Зазначений концептуальний підхід дозволить вітчизняній системі освіти та безпосередньо університетам країни, які готують фахівців з інформаційних технологій, успішно реалізувати освітні процеси інтеграції в світовий простір ринку послуг, а також забезпечити діяльність по створенню єдиних освітніх стандартів та класів компетентностей з метою підвищення рівня якості освіти і результатів навчання.

**Ключові слова:** професійні компетентності; інтегрована компетентність; знання; вміння; навички; європейська рамка; індустріальна модель; професійні стандарти; фахівці з інформаційних технологій та кібербезпеки.

**Yudin O., Matviichuk-Yudina O.**

### **THE CONCEPT OF FORMING PROFESSIONAL COMPETENCIES OF SPECIALISTS IN INFORMATIONAL TECHNOLOGIES AND CYBER SECURITY**

*The article analyzes the specifics of the formation of training for the specialists in information technologies and cyber security in accordance with the world system of standardization of the information technology industry (IT) and national requirements of the state. A comparative analysis was carried out and the content of competence creation based on the American industrial model and the European competence framework of information and communication technology specialists is disclosed. The nowadays specifics and trends of development and formation of educational standards of academic and professional orientation are determined. It is shown that these trends are characterized by the requirements of the IT industry services, and also determine the requirements of industry, necessary knowledge, skills and capacities of specialists in the labor market.*

*The main features of the formation of competencies of information technology and cybersecurity specialists are revealed. The conceptual issues of the possibility of using the European competence framework for information and communication technology (ICT) specialists, in particular, the European e-Competence Framework (e-CF) and the American platform model as a system-based foundation for training personnel in IT and cybersecurity, are considered.*

*Close attention is paid to the international general-purpose approaches of standardization of educational services, levels of competences in accordance with professional requirements for specialists in the system of classification of positions.*

*The classification of academic and professional competencies of specialists who must ensure a high level of quality of a wide range of services in the field of information technology and cyber security, information and communication systems or directly organizations or institutions is determined. It is shown that this approach of forming the basis of skills and abilities allows using the fundamental professional knowledge and the multilevel principle of classification of the basic competencies in accordance with world standardization system in the development of domestic educational and professional programs and qualification requirements.*

*The perspectives of research, that consist of the determination of integrity in career development, personnel management in the field of information technologies, monitoring of demand and supply in the labor market, are outlined; along with the correspondence of national and corporate competencies, qualifications, professional certification, etc. A comparative analysis was carried out and it was shown that the above mentioned conceptual principles of training for specialists should become the basis for the formation of the national classification of the positions in the sector of information technology and cybersecurity*

*It has been determined that the classification of positions should be based on the specific clusters of competencies in the field of information and communication technologies and the industrial model of the USA. On the basis of the conducted researches, perspectives and approaches have been defined, concerning the methodology of forming the competencies of specialists for the educational branch of information technologies and cybersecurity. The above-mentioned conceptual approach will allow the domestic education system and the universities of the country that train IT professionals to successfully realize and implement the educational processes of integration into the service market, as well as to ensure the creation of common educational standards and competency classes, in order to improve the quality of education and the results of training.*

**Keywords:** professional competence; integrated competence; knowledge, skills, abilities, European framework, industrial model, professional standards; information technology and cyber security specialists.

Юдин А. К., Матвейчук-Юдина Е. В.

## КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

*В статье проанализированы особенности формирования системы подготовки специалистов по информационным технологиям и кибербезопасности в соответствии с мировой системой стандартизации сектора индустрии услуг, а также согласно национальным требованиям и стандартам. Проведен сравнительный анализ и раскрыто содержание формирования компетентностей на базе американской индустриальной модели и европейской рамки компетенций специалистов информационно-коммуникационных технологий. Определено, современное состояние и тенденции развития и формирования образовательных стандартов академического и профессионального направления. Показано, что указанные тенденции характеризуются требованиями сектора ИТ индустрии услуг, а также определяют требования работодателей отрасли в необходимых знаниях, умениях, навыках специалистов на рынке труда. Выявлены основные особенности формирования компетентностей специалистов по информационным технологиям и кибербезопасности. Представлено, зарубежный опыт построения многоуровневой структуры классификации базовых академических и профессиональных компетенций специалистов по информационным технологиям. Определены классы и уровни компетенций, а также соответствующие им должности в сфере ИТ технологий сектора индустрии. Рассмотрены концептуальные вопросы возможности применения европейской рамки компетенций специалистов по информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ), в том числе European e-Competence Framework (e-CF) и американской платформенной модели в качестве системо-образующих основ подготовки кадров по ИТ и кибербезопасности. Особое внимание уделено международным общенаправленным подходам стандартизации образовательных услуг, уровням компетенций в соответствии профессиональным требованиям к специалистам в системе классификации должностей. Определены градации академических и профессиональных компетенций специалистов, которые должны обеспечить высокий уровень качества широкого перечня услуг в области информационных технологий и кибербезопасности, информационно-коммуникационных систем или непосредственно организации, или учреждения. Показано, что данный подход формирования основы навыков и умений, позволяет использовать фундаментальные профессиональные знания и многоуровневый принцип классификации базовых компетенций мировой системы стандартизации при разработке отечественных образовательно-профессиональных программ и квалификационных требований. Определены перспективы исследования, которые заключаются в определении интегральности в развитии карьеры, управления персоналом в сфере информационных технологий, мониторинга спроса и предложения на рынке труда; гармонизации национальных и корпоративных рамок компетенций, квалификации, профессиональной сертификации и тому подобное. Проведен сравнительный анализ, и показано, что указанные концептуальные принципы подготовки специалистов, которые должны стать основой формирования отечественного классификатора должностей сектора информационных технологий и кибербезопасности. Определено, что классификация должностей, должна проводиться на основе определенных кластеров компетенций области информационно-коммуникационных технологий и индустриальной модели США. На базе проведенных исследований, определены перспективные пути, по методологии формирования компетентностей специалистов образовательной области информационных технологий и кибербезопасности. Указанный концептуальный подход позволит отечественной системе образования и непосредственно университетам страны, которые готовят специалистов по информационным технологиям, успешно реализовать образовательные процессы интеграции в мировое пространство рынке услуг, а также обеспечить деятельность по созданию единых образовательных стандартов и классов компетенций с целью повышения уровня качества образования и результатов обучения.*

**Ключевые слова:** профессиональные компетентности; интегрированная компетентность; знания; умения; навыки; европейская рамка; индустриальная модель; профессиональные стандарты; специалисты по информационным технологиям.

Стаття надійшла до редакції 12.07.2019 р.

Прийнято до друку 06.10.2019 р.