

## АНАЛІЗ СТАНУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ «ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА»

*Р.В. ПРОСКУРОВСЬКИЙ*

Проведено огляд стану підготовки фахівців із захисту інформації в Україні. Аналіз галузевих стандартів вищої освіти України в галузі “Інформаційна безпека” показав, що є потреба у їх доопрацюванні та у другій редакції. Проведено короткий аналіз стану підготовки фахівців із захисту інформації в Казахстані та Росії.

*Ключові слова:* стандарти вищої освіти України в галузі “Інформаційна безпека”, галузь знань 1701 “Інформаційна безпека”, захист інформації, локальні і регіональні обчислювальні мережі, світовий інформаційний простір, фахівці із захисту інформації.

Сьогодні, в Україні, у зв'язку з входженням у світовий інформаційний простір, швидкими темпами впроваджуються новітні досягнення комп'ютерних і телекомунікаційних технологій. Створюються локальні і регіональні обчислювальні мережі, великі території охоплені сотовим зв'язком, Інтернет став доступний для широкого кола користувачів, системи електронного документообігу в державних органах, система електронних платежів вже стали часткою повсякденного життя суспільства [1]. Системи телекомунікацій активно впроваджуються у фінансові, промислові, торгові і соціальні сфери. У зв'язку з цим різко зріс інтерес широкого кола користувачів до проблем захисту інформації. Тривалий час методи захисту інформації розроблялися і використовувалися тільки державними органами, а їхнє впровадження розглядалося як виключне право тієї або іншої держави. Проте в останні роки з розвитком комерційної і підприємницької діяльності збільшилося число спроб несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації, а проблеми захисту інформації виявилися в центрі уваги багатьох вчених і спеціалістів із різноманітних країн. Унаслідок цього процесу значно зростає потреба у фахівцях із захисту інформації [2].

Підготовкою спеціалістів із захисту інформації в радянські часи займалися виключно військові та спеціальні навчальні заклади, які територіально розташовувалися переважно на території Росії. Більшість випускників цих закладів були інженерами-програмістами, радіоінженерами,

математиками, що займалися: забезпеченням безпеки системи урядового зв'язку, технічним та криптографічним захистом інформації, протидією іноземним технічним розвідкам. У СРСР займалися виключно захистом інформації, що є власністю держави.

Після розпаду СРСР, Україна, як і більшість республік Союзу, опинилася в кризовому стані в області підготовки фахівців із захисту інформації. Але з часом, починаються формуватися наукові школи та центри з підготовки фахівців із захисту інформації в Києві, Харкові та Львові. Основним кадровим потенціалом цих навчальних закладів стають військові вчені, та науковці, які за часи Союзу працювали на органи державної безпеки чи міністерство оборони, а також підключаються до роботи фахівці із суміжних, не закритих, у минулому напрямків досліджень.

Спеціалістів з інформаційної безпеки у навчальних закладах готували за тими галузями знань, напрямками та спеціальностями, які більш-менш підходили для цього. Згодом, для забезпечення підготовки спеціалістів із захисту інформації було відкрито галузь знань 1701 “Інформаційна безпека”, яка включає три напрями та п'ять спеціальностей, що наведені у табл. 1 [3]. Значним кроком для якості та стандартизації підготовки фахівців із захисту інформації було зроблено створенням Галузевих стандартів вищої освіти для напрямів підготовки 6.170102 “Системи технічного захисту інформації” (СТЗІ) та 6.170103 “Управління інформаційною безпекою”

Таблиця 1

Бакалавр	Спеціаліст	Магістр
6.170101 Безпека інформаційних і комунікаційних систем	7.17010101 Безпека інформаційних і комунікаційних систем	8.17010101 Безпека інформаційних і комунікаційних систем
	7.17010102 Безпека державних інформаційних ресурсів	8.17010102 Безпека державних інформаційних ресурсів
6.170102 Системи технічного захисту інформації	7.17010201 Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки	8.17010201 Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки
	7.17010301 Управління інформаційною безпекою	8.17010301 Управління інформаційною безпекою
6.170103 Управління інформаційною безпекою	7.17010302 Адміністративний менеджмент у сфері захисту інформації	8.17010302 Адміністративний менеджмент у сфері захисту інформації

(УІБ) в 2009 році, і стандарт для напряму підготовки 6.170101 “Безпека інформаційних і комунікаційних систем” (БІКС) в 2010 році [4].

У цілому, в Україні, за даними на 2011 рік, підготовкою спеціалістів за напрямом підготовки: 6.170101 “Безпека інформаційних і комунікаційних систем” займається більше 15 ВНЗ; 6.170102 “Системи технічного захисту інформації” займається більше 15 ВНЗ; 6.170103 “Управління інформаційною безпекою” займається більше 10 ВНЗ [5].

Великим здобутком для України є те що, в переліку спеціальностей, за якими проводиться захист дисертацій на здобуття наукових ступенів кандидата наук і доктора наук, є спеціальності із захисту інформації (див. табл. 2). Основні наукові школи з підготовки наукових кадрів у галузі інформаційної безпеки, на сьогодні, знаходяться в Києві та Харкові.

Як показують результати 2010, 2011 років Всеукраїнської студентської олімпіади з напрямку “Інформаційна безпека” високу підготовку фахівців підтримує: Харківський національний університет радіоелектроніки, Фізико-технічний інститут НТУУ “КПІ”, Інститут спеціального зв’язку та захисту інформації НТУУ “КПІ” [6].

У цілому, в Україні, зроблено основні та важливі кроки з побудови системи підготовки фахівців в області захисту інформації, але на жаль, є і недоліки, які потрібно усувати.

Досить болючою темою є неузгодженість та протиріччя використаних у зазначених галузевих стандартах термінів, хоча посилання на відповідні нормативно-правові акти присутні. Так термін “інформаційна безпека” має декілька тлумачень, викликають і ряд запитань терміни “комунікаційні системи”, “інформаційно-комунікаційні системи”, “управління (керування, менеджмент) інформаційною безпекою” тощо. Зазначимо, що в Україні, згідно з діючим законодавством, визначено такі терміни в:

– Законі України “Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах” [7] (інформаційна (автоматизована) система – організаційно-технічна система, в якій реалізується технологія обробки інформації з використанням технічних і програмних засобів; інформаційно-телекомунікаційна система – сукупність інформаційних та телекомунікаційних систем, які у процесі обробки інформації діють як єдине ціле; телекомунікаційна система – сукупність технічних і програмних засобів, призначених для обміну інформацією шляхом передавання, випромінювання або приймання її у вигляді сигналів, знаків, звуків, рухомих або нерухомих зображень чи в інший спосіб);

– Законі України “Про телекомунікації” [8] (інформаційна система загального доступу – сукупність телекомунікаційних мереж та засобів для накопичення, обробки, зберігання та передавання даних; інформаційна безпека телекомунікаційних мереж – здатність телекомунікаційних мереж забезпечувати захист від знищення, перекручення, блокування інформації, її несанкціонованого витоку або від порушення встановленого порядку її маршрутизації; телекомунікаційна мережа – комплекс технічних засобів телекомунікацій та споруд, призначених для маршрутизації, комутації, передавання та/або приймання знаків, сигналів, письмового тексту, зображень та звуків або повідомлень будь-якого роду по радіо, проводових, оптичних чи інших електромагнітних системах між кінцевим обладнанням);

– Законі України “Про Концепцію Національної програми інформатизації” [9] (інформаційно-телекомунікаційна система органів державної влади включає високошвидкісні і звичайні канали зв’язку, розподілені і локальні мережі різного рівня та призначення);

– Указі Президента України “Про Положення про технічний захист інформації в

Таблиця 2

Шифр	Галузь науки, група спеціальностей, спеціальність	Галузь науки, за якою присуджується науковий ступінь
05.13.21	Системи захисту інформації	технічні
21.05.01	Інформаційна безпека держави	технічні

Таблиця 3

Бакалавр	Кваліфікація	Первинні посади
6.170101 Безпека інформаційних і комунікаційних систем	3439 Фахівець із захисту інформації в інформаційних і комунікаційних системах	– інспектор; – спеціаліст державної служби;
6.170102 Системи технічного захисту інформації	3439 Фахівець із технічного захисту інформації	– інженер; – спеціаліст державної служби; – фахівець; – фахівець з технічної експертизи; – оператор радіочастотного контролю; – інспектор електрозв’язку;
6.170103 Управління інформаційною безпекою	3439 Фахівець із організації інформаційної безпеки	– фахівець із організації захисту інформації з обмеженим доступом; – фахівець із режиму секретності; – фахівець з нагляду, охорони та інших видів захисту; – фахівець із організації інформаційної безпеки.

Україні" [10] (інформаційна система – автоматизована система, комп'ютерна мережа або система зв'язку).

Тому, використовувати в назві напрямку підготовки та назвах дисциплін галузевого стандарту термін “комунікаційні системи” чи “інформаційно-комунікаційні системи” є не до речним.

В існуючих галузевих стандартах відсутній єдиний підхід щодо визначення первинних посад, які можуть займати фахівці (див. табл. 3), так у БІКС це посади інспектора та спеціаліста, але не інженера, в СТЗІ додається ще інженер, фахівець та оператор. Виходить “бакалавр” може займати посади оператора, інспектора, спеціаліста, інженера, фахівця, а які ж тоді посади займатиме “спеціаліст” та “магістр”, підготовлений на базі даних освітньо-кваліфікаційних рівнів бакалавра.

Недоліки виявились і в наявному переліку видів діяльності за ДК 009-2005 (див. табл. 4) [11]. Найбільше питань виникає з напряму підготовки 6.170103 “Управління інформаційною безпекою”, в якому згідно з кодом діяльності (див. табл. 4) технічних наук там немає взагалі, хоча згідно з “Переліком природничо-математичних та інженерно-технічних напрямів підготовки (спеціальностей) МОНмолодьспорту” [12], зазначений напрямок підготовки відноситься до інженерно-технічних напрямів. Так, у стандарті 6.170103 “Управління інформаційною безпекою” визначено, що випускники займатимуться діяльністю, пов'язаною з дослідженням і розробкою в галузі гуманітарних та суспільних наук, проводити наукові дослідження та розробки у галузі національної безпеки (мається на увазі інформаційно-психологічної безпеки), державного управління, фізичного виховання та спорту, соціологічних, політичних, філософських, економічних, юридичних, педагогічних,

психологічних наук. 90 зі 146 кредитів, у стандарті, займають гуманітарні дисципліни, тобто більше 60%, фундаментальні дисципліни займають 35 кредитів – 25%, тобто тільки 21 кредит, а це тільки 15% стандарту є технічними дисциплінами. Отже, займатися діяльністю в технічній галузі, згідно з галузевим стандартом, не передбачено.

З 01.01.2012 року набрав чинності новий класифікатор видів економічної діяльності ДК 009-2010 [13] (зазначені галузеві стандарти, розроблені згідно з ДК 009-2005), згідно з яким кодам 73, 73.2, 73.20, 73.20.2 відповідає “Рекламна діяльність і дослідження кон'юнктури ринку”, а не “Дослідження і розробки в галузі гуманітарних та суспільних наук” для стандарту 6.170103 “Управління інформаційною безпекою”. Для стандарту 6.170102 “Системи технічного захисту інформації” є невідповідність в кодах, так кодам 30.02, 32.20 відповідає “Виробництво залізничних локомотивів і рухомого транспорту”, коду 43.31 відповідає “Штукатурні роботи” тощо.

Як видно з табл. 5, ряд навчальних дисциплін є в наявності в усіх трьох стандартах, але з різними назвами та кредитами ECTS. Було б до речним, назви дисциплін привести до спільного знаменника (наприклад, у всіх трьох стандартах існують дисципліни за змістом однакові, але із різною назвою, наприклад «Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах», «Безпека інформаційних та комунікаційних систем», «Безпека інформаційно-комунікаційних систем»), а також і їх години, це було б дуже до речним для ВНЗ, які готують фахівців за двома, трьома напрямами підготовки, і які могли б читати ряд дисципліни потоком. У зв'язку з цим, у кожному із стандартів, за можливості було б до речно виділити біля 30 – 50% кредитів для дисциплін базових, спільних для галузі “Інформаційна безпека”, назвати їх однаково і з рівними кредитами.

Таблиця 4

Бакалавр	Код діяльності за ДК 009-2005
6.170101 Безпека інформаційних і комунікаційних систем	72 Діяльність у сфері інформатизації 72.1 Консультування з питань інформатизації 72.2 Розроблення програмного забезпечення та консультування в цій сфері 72.4 Діяльність пов'язана з банками даних 72.6 Інша діяльність у сфері інформатизації 74.6 Проведення розслідувань та забезпечення безпеки
6.170102 Системи технічного захисту інформації	30.02 Виробництво ЕОМ та іншого устаткування для оброблення інформації 32.20 Виробництво передавальної апаратури 32.30 Виробництво апаратури для приймання, запису та відтворення звуку і зображення 33.20.1–3 Виробництво, монтаж, установа, ремонт та технічний контроль вимірювальних приладів 43.31 Електромонтажні роботи 64.20 Діяльність зв'язку 74.60 Проведення розслідувань та забезпечення безпеки
6.170103 Управління інформаційною безпекою	73 Дослідження і розробки 73.2, 73.20, 73.20.2 Дослідження і розробки в галузі гуманітарних та суспільних наук Системне вивчення та творчі зусилля у трьох зазначених видах (73.2, 73.20, 73.20.2) наукових досліджень та розробок у галузі національної безпеки, державного управління, фізичного виховання та спорту, соціологічних, політичних, філософських, економічних, юридичних, педагогічних, психологічних наук

Таблиця 5

6.170101 Безпека інформаційних і комунікаційних систем	ECTS	6.170102 Системи технічного захисту інформації	ECTS	6.170103 Управління інформаційною безпекою	ECTS
Вища математика	19	Вища математика	19	Вища математика	19
Фізика	10	Фізика	12	Фізика	7
Інформаційні технології/ Операційні системи/ Архітектура комп'ютерних систем	4 4,5 3	Інформаційні технології	6,8	Інформатика	9
Прикладна криптологія	8,5	Криптографія та стеганографія	3,5	Основи криптографічного захисту інформації	4
Системи технічного захисту інформації	4,5	Методи та засоби захисту інформації/ Організаційне забезпечення технічного захисту інформації/ Технічні засоби охорони об'єктів/	10 4 4	Основи технічного захисту інформації	4
Основи теорії кіл, сигнали та процеси в електроніці	4	Основи теорії кіл, сигналів та процесів у системах ТЗІ	9,5		
Управління інформаційною безпекою	3,5	Управління інформаційною безпекою	2	Менеджмент інформаційної безпеки /Інформаційна безпека держави/ Забезпечення інформаційної безпеки держави/	4,5 8 7
Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах	12,5	Безпека інформаційних та комунікаційних систем	3,5	Безпека інформаційно-комунікаційних систем	4,5
Технології програмування	13			Технології програмування	3
Комплексні системи захисту інформації: проектування, впровадження, супровід	11	Проектування систем захисту інформації/ Організаційне забезпечення технічного захисту інформації	4,5 4	Комплексні системи захисту інформації	4
Теорія інформації та кодування	5	Теорія інформації та кодування	2,5		

У стандарті 6.170102 “Системи технічного захисту інформації” майже відсутні дисципліни, що відповідають за комп'ютерну підготовку, програмування та за питання несанкціонованого доступу до інформації в комп'ютерних системах та мережах (3,5 кредитів у дисципліні “Безпека інформаційних та комунікаційних систем” не достатньо), тобто стандарт вийшов якимось однобоким: акцент робиться тільки на один бік технічного захисту інформації: на канали витоку інформації, експлуатацію і проектування систем, пристроїв технічного захисту інформації та засобів зв'язку. На вивчення дисциплін “Проектування систем захисту інформації” та “Організаційне забезпечення технічного захисту інформації” виділено менше часу ніж на аналогічні в стандарті «Безпека інформаційно-комунікаційних систем».

Крім напрямків підготовки фахівців із захисту інформації в галузі “Інформаційна безпека”, в Україні є ще напрям 6.040301 “Прикладна математика”, на основі якого готуються спеціалісти та магістри за спеціальністю 7.04030104 (8.04030104) “Криптологія” (в Росії є “закритою” спеціальністю). Програма бакалаврської підготовки майбутніх “криптографів” насичена математичними дисциплінами, які для майбутніх фахівців не є актуальними, а дисципліни які,

обов'язково необхідні в ході підготовки “криптографів” – відсутні в стандарті. Вважаю, що було б доречним перенести підготовку “криптографів” у галузь знань “Інформаційна безпека” та створити новий напрям підготовки з можливими назвами: “Прикладна криптологія”, “Криптографія” або “Криптографічний захист інформації”, і на цій базі готувати в подальшому спеціалістів та магістрів.

Стан системи підготовки фахівців із захисту інформації в країнах СНД різний. Як зазначається в [14], у Казахстані відсутня концепція підготовки кадрів у галузі інформаційної безпеки, відсутні спеціалізовані вчені ради із захисту кандидатських та докторських дисертацій в галузі захисту інформації. Спецслужби Казахстану, Білорусії частково готують фахівців з інформаційної безпеки в РФ (“Академія ФСО Росії”, “ІКСИ Академії ФСБ Росії”) та Україні (ІС-33І НТУУ “КПІ”).

У РФ є такі напрями підготовки фахівців: 090101 “Криптографія”, 090102 “Комп'ютерна безпека”, 090103 “Организация и технология защиты информации”, 090104 “Комплексная защита объектов информатизации”, 090105 “Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем”, 090106 “Информационная безопасность

телекоммуникационных систем”, 090107 “Противодействие техническим разведкам”, 090900 “Информационная безопасность” та ін.

Як зазначає С.В. Карпенко в [15] у РФ існує достатньо багато концептуальних питань, пов'язаних із стандартизацією і системою підготовки фахівців з інформаційної безпеки, кваліфікація випускників за всіма напрямками не має системного стандартного підходу. Також, незрозумілим є присутність в переліку спеціальностей РФ назв спеціальностей, які за своєю семантикою практично ідентичні, а також практично ідентичні і плани підготовки фахівців, однак спеціалісти мають різну кваліфікацію. На сьогодні час в освіті РФ проходить реорганізація напрямів підготовки, зокрема і за напрямом інформаційної безпеки. В РФ діють численні спеціалізовані вчені ради із захисту інформації, що гарантує підготовку нових вчених.

У цілому слід зазначити, що як в Україні, так і в РФ зроблено значні кроки для покращення стану підготовки фахівців в галузі інформаційної безпеки. Наявність галузевих стандартів вищої освіти є суттєвим здобутком для справи підготовки фахівців у галузі “Інформаційна безпека”, разом з тим дані стандарти потребують ще деяких коректив та доопрацювань. Крім того було б добре усунути нестачу практично-прикладної підготовки з використання сучасних інформаційно-телекомунікаційних засобів, систем та технологій.

#### Література

- [1] Юдин О.К. Концепция подготовки специалистов в области информационной безопасности (часть 1) / <http://itiss.info/publishing/experts-articles/48-yudin/127-koncepciya-podgotovki-specialistov-v-oblasti-informacionnoi-bezopasnosti-chast-1>.
- [2] Конспект лекцій до дисципліни Захист інформації для студентів спеціальностей 7.090701, 8.090701 “Радіотехніка”, 7.090703, 8.090701 “Апаратура радіозв'язку, радіомовлення та телебачення” очної і безвідривної форм підготовки бакалаврів. / Укл.: Ю.С.Ямпольський, І.І.Маракова. — Одеса: ОНПУ, 2002. — 47 с.
- [3] Постанова Кабінету міністрів України № 787 від 27.08.2010 р. “Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра”.
- [4] Освітні стандарти України / <http://itiss.nau.edu.ua/standards-of-higher-education>.
- [5] Вступна кампанія 2011 “Галузі знань і напрями підготовки” 1701 Інформаційна безпека / <http://vstup.info/2011/i2011b1701.html>.
- [6] Всеукраїнські олімпіади з напрямку “Інформаційна безпека” / <http://pti.kpi.ua/2010-11-04-12-51-34/-qi-q>.
- [7] Закон України “Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах” / <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/80/94-вр>.
- [8] Закон України “Про телекомунікації” / <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1280-15>.
- [9] Закон України “Про Концепцію Національної програми інформатизації” / <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/75/98-вр>.

- [10] Указ Президента України “Про Положення про технічний захист інформації в Україні” / <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1229/99>.
- [11] Національний класифікатор України. Класифікація видів економічної діяльності. ДК 009:2005 / <http://zakon.nau.ua/doc/?code=va375202-05>.
- [12] Щодо переліку природничо-математичних та інженерно-технічних напрямів підготовки (спеціальностей) / [http://osvita.ua/legislation/Vishya\\_osvita/28787/](http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/28787/).
- [13] Національний класифікатор України. Класифікація видів економічної діяльності. ДК 009:2010 / <http://zakon.nau.ua/doc/?code=vb457609-10>.
- [14] Жангисина Г.Д., Аманжолова С.Т. Проблемы подготовки специалистов в области защиты информации республики казахстан / <http://www.kazntu.kz/ru/publication/view/1899/93>.
- [15] Карпенко С.В. Концепция подготовки специалистов в области информационной безопасности / <http://www.trn.ua/articles/2097/>.



Надійшла до редколегії 17.05.2013

**Проскуровський Роман Васильович**, кандидат технічних наук, заступник завідувача кафедри БГПР ІСЗЗІ НТУУ «КПІ». Наукові інтереси: криптографічний захист інформації, захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах.

УДК 378.22

**Анализ состояния подготовки специалистов в области «Информационная безопасность»** / Р.В. Проскуровский // Прикладная радиоэлектроника: науч.-техн. журнал. — 2013. — Том 12. — № 2. — С. 303–307.

Проведен обзор состояния подготовки специалистов по защите информации в Украине. Анализ отраслевых стандартов высшего образования Украины в области «Информационная безопасность» показал, что существует потребность в их доработке и переиздании. Проведен анализ состояния подготовки специалистов и научных кадров по информационной безопасности в Казахстане и России.

*Ключевые слова:* стандарты высшего образования Украины в области «Информационная безопасность», отрасль знаний 1701 «Информационная безопасность», защита информации, локальные и региональные вычислительные сети, мировое информационное пространство, специалисты по защите информации.

Табл.: 5. Библиогр.: 15 назв.

УДК 378.22

**Analyzing the state of training specialists in the information security field** / R.V. Proskurovskiy // Applied Radio Electronics: Sci. Journ. — 2013. — Vol. 12. — № 2. — P. 303–307.

The paper provides a review of the state of training specialists in the information security field in Ukraine. Analysis of the branch standards for higher education in Ukraine has shown a need for their improvement and reissuing. Specialists and scientific manpower training state analysis in the information security field in Kazakhstan and Russia is carried out.

*Keywords:* standards for higher education in Ukraine in the information security field, knowledge branch 1701 “Information security”, information security, local area and regional computational networks, world information space, specialists in information security.

Tab.: 5. Ref.: 15 items.