

DOI: [10.18372/2225-5036.27.16005](https://doi.org/10.18372/2225-5036.27.16005)

РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЯКІСТЬ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ З КІБЕРБЕЗПЕКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ ЯК ПЕРЕДУМОВА УЧАСТІ В ДЕРЖАВНИХ ПРОГРАМАХ СПРИЯННЯ РОЗВИТКУ ОСВІТНЬОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ



Потій Олександр Володимирович, д. т. н., професор,

Рік та місце народження: 1971 р., м. Кривий Ріг, Україна

Освіта: Харківське вище військове командно-інженерне училище ракетних військ

Посада: заступник Голови Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України

Наукові інтереси: комп'ютерна безпека, криптографія, кібербезпека критичної інфраструктури, вища освіта, бізнес-інформатика

Публікації: більше 150 наукових публікацій у галузі інформаційної, кібербезпеки, криптографії, серед яких наукові статті, монографії, підручники та навчально-методичні посібники, патенти на корисні моделі

E-mail: potav1971@gmail.com.

Orcid ID: 0000-0002-2366-0541.



Бакалинський Олександр Олегович, к. т. н.

Рік та місце народження: 1970 р., м. Київ, Україна

освіта: Київський військовий інститут управління та зв'язку, Національна академія Служби безпеки України

Посада: заступник директора Департаменту кіберзахисту Адміністрації Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України

Наукові інтереси: системи управління інформаційною безпекою, управління ризиками, кібербезпека критичної інфраструктури, вища освіта

Публікації: Більше 60 наукових публікацій у галузі інформаційної, кібербезпеки, серед яких наукові статті, монографії, підручники та навчально-методичні посібники, патенти на корисні моделі

E-mail: baov@meta.ua.

Orcid ID: 0000-0001-9712-2036.



Мялковський Данило Владиславович, к. д. у.

Рік та місце народження: 1971 р., м. Київ, Україна.

Освіта: Київський військовий інститут управління та зв'язку, Національна академія державного управління при Президенті України.

Посада: директор Департаменту кіберзахисту Адміністрації Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України.

Наукові інтереси: державне управління у сфері кібербезпеки, захисту інформації, безпеки електронних послуг.

Публікації: Більше 20 наукових публікацій, серед яких 12 наукових статей, в тому числі 4, виданих в іноземних наукових виданнях.

E-mail: daniilvm71@gmail.com.

Orcid ID: 0000-0002-8246-8437.



Верба Денис Володимирович, к.е.н., доцент

Рік та місце народження: 1974 р., м. Київ, Україна.

Освіта: Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана.

Посада: доцент ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана».

Наукові інтереси: економіка соціальної сфери, оцінювання державних програм та політики.

Публікації: більше 60-ти наукових публікацій, серед яких наукові статті, монографії, підручники та навчально-методичні посібники.

e-mail: denys.verba@kneu.ua.

Orcid ID: 0000-0002-8712-4027.

Анотація. Стаття присвячена огляду передумов, що вітчизняні заклади вищої освіти (ЗВО), де ліцензована спеціальність 125 «Кібербезпека», мають для якісної підготовки спеціалістів відповідної кваліфікації у зв'язку з характеристикою якості підготовки (позицією ЗВО у консолідованому рейтингу українських вишів). До таких передумов віднесені масштаби освітньої діяльності ЗВО; їх спеціалізація; відповідність спеціалізації кафедр набору компетенцій, що набувають випускники спеціальності 125 «Кібербезпека»; забезпеченість освітнього процесу викладачами з кандидатським і докторським ступенем. Визначені агреговані, придатні для порівняння оцінки ресурсного потенціалу ЗВО для якісної підготовки фахівців з кібербезпеки та показники рівня використання такого потенціалу. За результатами 56 ЗВО, де готують фахівців з кібербезпеки розподілено на чотири групи. До першої групи віднесені ЗВО, що обіймають провідні позиції як за наявністю передумов якісної підготовки фахівців з кібербезпеки, так і за оцінкою якості підготовки. До другої групи увійшли ЗВО, що мають вищі за середні, але не кращі показники передумов якісної підготовки фахівців з кібербезпеки, і високі показники якості підготовки: таке позиціонування свідчить про успішну реалізацію середнього і високого потенціалу. До третьої групи увійшли ЗВО, що обіймають високі позиції в рейтингу якості підготовки, маючи гірші медіанних передумови якісної підготовки фахівців з кібербезпеки. Нарешті, до четвертої групи увійшли ЗВО, що за наявними даними не мають достатніх передумов для якісної підготовки фахівців з кібербезпеки, що підтверджується позицією ЗВО в консолідованому рейтингу українських вишів.

Ключові слова: освіта, кібербезпека, кадрове забезпечення, вища освіта, якість підготовки.

Постановка проблеми

Найважчий потенціал закладів вищої освіти України щодо підготовки спеціалістів з кібербезпеки (125-та спеціальність «Кібербезпека» за Постановою КМУ від 29 квітня 2015 р. [1]) є одним з ключових факторів забезпечення високого рівня інформаційної безпеки, як для комерційних установ, так і для органів державної влади. Відповідно, суспільні вимоги до функціонування цього сегменту освіти, формуються на перетині складної та суперечливої системи економічних, соціальних, технологічно-безпекових критеріїв.

Це актуалізує цілу низку завдань щодо науково-аналітичного обґрунтування державного сприяння розвитку освіти з кібербезпеки.

Зокрема, розробку інформаційно-аналітичного обґрунтування системи пріоритетів і завдань державної політики розвитку освіти з кібербезпеки, що відповідає як потребам основних стейкхолдерів освіти відповідного напрямку, так і стратегічним завданням державних програмних документів з кібербезпеки, розвиваючи та уточнюючи концептуальні положення публікацій, присвячених розробці організаційно-технічної моделі кіберзахисту [2 – 6].

Важливою складовою такого обґрунтування є дослідження, присвячені зіставленню накопиченого в певних освітніх центрах кадрового та ресурсного потенціалу з характеристиками результатів його застосування – масштабами та якістю підготовки.

Результати таких досліджень забезпечують класифікацію освітніх установ, що здійснюють підготовку кадрів з кібербезпеки за ознакою наявності (вираженості) передумов для ефективної участі в державних програмах розвитку освіти, спроможності ефективно долучатись до державно-приватного партнерства для вирішення завдань кадрового забезпечення діяльності з протидії кіберзагрозам національній безпеці України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблематика цієї статті перебуває на перетині двох напрямів наукових досліджень, що мають вагомий спільний сегмент об'єкту дослідження, проте відрізняються предметом і, відповідно, концептуальними підходами та інструментарієм. До першого напрямку можна віднести дослідження, що сконцентровані на організаційно-правових аспектах функціонування сектору вищої освіти спеціальності «кібербезпека» та розглядають принципи регламентації та доцільні процедури забезпечення дотримання регламентів відносин між освітніми закладами, споживачами освітніх послуг, роботодавцями, державою для досягнення ефективного компромісу специфічних інтересів за дотримання вимог та пріоритетів забезпечення національної кібербезпеки [7 – 10]. В складі другого напрямку з певною умовністю, можна об'єднати дослідження соціально-економічних аспектів функціонування освіти та, зокрема, сегментів вищої освіти певного професійного спрямування [11 – 16]. В контексті нашого дослідження, концептуальні положення обох цих напрямів будуть застосовані щоб сформулювати та випробувати на вітчизняних статистичних показниках, підходи до обґрунтування соціально-економічних аспектів створення моделі кіберзахисту України. Зокрема, в роботі [6], виділяються головні цілі створення організаційно-технічної моделі кіберзахисту, серед яких першою названа «підвищення ефективності функціонування національної системи кібербезпеки та посилення координації дій, що здійснюються суб'єктами кіберзахисту». Також серед цілей створення ОТМ виділяється «створення умов для розвитку державно-приватного партнерства в інтересах кіберзахисту критичної інфраструктури». Власне підвищенню ефективності використання ресурсного потенціалу сегменту вищої освіти, де готуються кадри за спеціальністю 125 «Кібербезпека» це дослідження сприятиме завдяки розро-

бці системи критеріїв та показників для оцінки наявності (вираженості) у окремих освітніх центрах передумов ефективної участі в програмах державного сприяння розвитку освіти за відповідною спеціальністю.

Водночас, розробка такого інструментарію сприятиме і розвитку державно-приватного партнерства, зокрема завдяки поліпшенню обґрунтованості (комплексності врахування соціально-економічного ефекту від використання обмежених ресурсів, виділених суспільством на цілі поліпшення кадрового забезпечення кіберзахисту в межах окремих центрів підготовки кадрів) та прозорості вибору Закладу вищої освіти (ЗВО) для участі в державних програмах сприяння розвитку освіти зі спеціальності 125 «Кібербезпека».

Відповідно, аналітичне позиціонування ЗВО, за наявністю ознак готовності забезпечувати високу ефективність участі в державних програмах розвитку вищої освіти за 125-ою спеціальністю і є метою цього дослідження.

Це має створити інформаційні передумови для прозорого та відповідного пріоритетам і завданням розвитку академічного сектору організаційно-керівної інфраструктури кіберзахисту [6] відбору конкретних освітніх центрів для виконання ролі опорних освітніх хабів, чи структурних ланок мережі освітніх закладів, долученої до функціонування національної моделі кіберзахисту.

Виклад основного матеріалу

Концепція дослідження ґрунтується на таких базових тезах.

1. Структура мережі закладів вищої освіти (далі – ЗВО), що здійснюють підготовку бакалаврів та магістрів за 125-ою спеціальністю є важливим фактором забезпеченості потреб суспільства у професіоналах відповідної кваліфікації.

2. Різноманітність центрів підготовки фахівців (за масштабами діяльності ЗВО, їхнім статусом, спеціалізацією, формою власності, регіональною належністю) та розпорошеність загальних обсягів підготовки є необхідною умовою задіяння конкурентних факторів розвитку відповідного сектору освітніх послуг, забезпечення можливостей доступу до освітніх послуг для різних верств населення та досягнення відповідності пропозиції і попиту на освітні послуги за спеціальністю 125 «Кібербезпека».

3. Водночас, розмаїття навчальних закладів та програм посилює важливість стандартизації компетенцій, одержуваних студентами в межах державного замовлення, актуалізує потребу у створенні провідних центрів підготовки, що задаватимуть вищі стандарти якості освітніх послуг, виконуватимуть роль «лідерів» та провідників розвитку освітніх технологій.

4. Виділення таких провідних центрів підготовки бакалаврів та магістрів, за спеціальністю 125 «Кібербезпека» має враховувати результати прозорої конкуренції, вільного волевиявлення студентів, викладачів, роботодавців, всіх стейкхолдерів освітнього процесу, взаємодія яких забезпечує поступове виділення лідерів в сегменті освіти за названою спеціальністю.

Відповідно, характеристики масштабів підготовки, забезпеченості навчального процесу провідними викладачами, успіхи у міжнародному співробітництві мають розглядатись як знаки здатності ЗВО забезпечити високу ефективність участі в державних програмах розвитку. Для оцінки та рейтингування (позиціонування) ЗВО, які здійснюють підготовку бакалаврів та магістрів за спеціальністю 125 «Кібербезпека» використовуються два критерії.

Перший – масштаби діяльності, оскільки ми вважаємо, що більші масштаби діяльності, як прояв популярності серед студентів, ознака здатності концентрувати кращі викладацькі кадри, слугують передумовою готовності ЗВО забезпечити високу ефективність участі в державних програмах підтримки і розвитку освіти за спеціальністю 125 «Кібербезпека».

Другий – відповідність спеціалізації ЗВО та випускаючої кафедри набору компетенцій, що одержують випускники спеціальності 125 «Кібербезпека», оскільки ми вважаємо, що саме наявність у ЗВО кадрових, методичних та ресурсних можливостей для здійснення підготовки відповідно до спеціальності 125 «Кібербезпека», а також для підготовки за спорідненими спеціальностями (зокрема 123 «Комп'ютерна інженерія» та 124 «Системний аналіз»), дозволить одержувати додатковий ефект від державної підтримки завдяки синергетичному ефекту від взаємопідтримуючого розвитку споріднених спеціальностей.

Для характеристики масштабів діяльності використовуються показники чисельності студентів ЗВО (показник масштабів діяльності ЗВО), чисельність докторів та кандидатів наук, зайнятих в штаті випускаючої кафедри спеціальності 125 «Кібербезпека» та ліцензовані обсяги прийому бакалаврів і магістрів за цією спеціальністю (як показники масштабів освітньої діяльності в межах спеціальності). Також враховуються позиція ЗВО в структурі регіональних філій (наявність / відсутність відокремлених структурних підрозділів, здатних забезпечувати попередню підготовку та відбір абітурієнтів та статус відносно таких підрозділів – чи є ЗВО головною установою, чи сам є складовою підпорядкованої регіональної структури. Для характеристики відповідності спеціалізації ЗВО та випускаючої кафедри профілю спеціальності 125 «Кібербезпека» враховується спеціалізація ЗВО та кафедри. Наведений перелік показників не враховує низку показників якості освітнього процесу (зокрема, залуче-

ність студентів до наукової роботи та виконання досліджень за договорами кафедри, якість організації практики, перспективи працевлаштування та інші, здатні суттєво уточнити характеристики якості й результативності освітнього процесу) проте розширення такого переліку та розробку процедур отримання і верифікації такої інформації ми вважаємо важливим завданням подальших досліджень.

Для одержання порівнюваних та придатних до агрегування (розрахунку одного узагальнюючого показника) використана поширена формула нормування різних за розмірністю показників. Для показників, збільшення розмірів яких тлумачиться як ознака зростання потенціалу ЗВО щодо забезпечення високої якості підготовки:

$$EVAL_i = \frac{F_i - F_{min}}{F_{max} - F_{min}} \times 100. \quad (1)$$

Для показників, щодо яких менший абсолютний розмір тлумачиться як ознака зростання потенціалу ЗВО щодо забезпечення високої якості підготовки:

$$EVAL_i = \frac{F_{max} - F_i}{F_{max} - F_{min}} \times 100, \quad (2)$$

де:

$EVAL_i$ - оцінка «i-го» ЗВО;

F_i - значення нормованого показника для «i-го» ЗВО;

F_{max} - максимальне значення нормованого показника серед всіх оцінюваних ЗВО;

F_{min} - мінімальне значення нормованого показника серед всіх оцінюваних ЗВО.

Наведені формули досить поширені для порівняльного оцінювання характеристик суспільних процесів, що надалі агрегуються в складі комплексних показників (наприклад, застосовуються для розрахунку компонентів індексів людського розвитку [17]) і дозволяють відобразити співвідношення між значеннями показників різних ЗВО у вигляді бальної оцінки від «0» (гірше серед всіх ЗВО значення) до «1» (краще серед всіх ЗВО значення).

Для оцінки ознак досягнутого рівня якості підготовки використовується позиція ЗВО в консолідованому рейтингу ЗВО України, який враховує позицію в «ТОП 200 Україна», кількість та цитованість публікацій викладачів ЗВО у виданнях, що індексуються "SCOPUS" та середній бал абітурієнтів, зарахованих на контракт в межах вступної компанії 2020 р. Підготовку бакалаврів та магістрів за спеціальністю 125 «Кибербезпека» в Україні здійснюють 56 ЗВО (за даними Міносвіти, [18]). Характеристики масштабів діяльності ЗВО, їх спеціалізації, забезпеченості кадрами вищої кваліфікації радикально диференційовані. Так, комплексний показник якості підготовки (позиція в консолідованому рейтингу ЗВО України 2020р.) коливається від нижчої (241-ої серед 241

ЗВО, включених до рейтингу) до 1-ої, яку обіймає Київський національний університет імені Тараса Шевченка (тут і далі – за даними аналізу інформації з відкритих джерел, переважно – сайтів ЗВО та сайтів домену osvita.ua, адміністрація яких несе відповідальність за достовірність наведених даних).

Загальна чисельність студентів ЗВО Показник наявності переваг щодо масштабів освітньої діяльності, оцінений за коливається від 223 (у Вінницькому навчально-науковому центрі Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова) до 33000 (Національний університет «Львівська політехніка»). Ліцензовані обсяги за 125-ою спеціальністю на бакалаврському рівні підготовки коливаються від 585 до 15, а на магістерському – від «0» до 257. Перша серія наведених нижче таблиць ілюструє зв'язок нормованих оцінок загальної чисельності студентів і якості підготовки (позиції в консолідованому рейтингу ЗВО). Бачимо, що для першої десятки ЗВО (табл. 1.а) з найчисельнішим контингентом студентів властиві досить різномірні позиції в списку за якістю підготовки: серед них як ті, хто посідають місця в першій десятці (такіх 5-ть), так і ті, що обіймають позиції в другому, третьому, четвертому та п'ятому десятку. Якщо середній рейтинг першої десятки найбільших ЗВО за чисельністю студентів 5,5, то ті самі ЗВО за якістю підготовки мають середній рейтинг 15,2 (майже в три рази гірший). Це свідчить, що великі масштаби підготовки самі по собі не є достатньою умовою провідних позицій щодо її якості, хоча явно замалі масштаби ЗВО вкрай знижують вірогідність високої якості підготовки завдяки складності набрати у достатній чисельності висококваліфікований науково-педагогічний персонал при умовах виконання вимог Постанови КМУ №1134 від 17 серпня 2002 р «Про затвердження нормативів чисельності студентів (курсантів), аспірантів (ад'юнктів), докторантів, добувачів наукового ступеня кандидата наук, слухачів, інтернів, клінічних ординаторів на одну штатну посаду науково-педагогічного працівника у вищих навчальних закладах III і IV рівня акредитації та вищих навчальних закладах післядипломної освіти державної форми власності» в якій встановлюється залежність кількості викладачів ЗВО пропорційно кількості набраних студентів. Так, в табл. 1.б наведені дані по шістнадцяти ЗВО з найменшою чисельністю студентів – саме серед них сконцентровані й, переважно, аутсайтери консолідованого рейтингу з якості підготовки. Про це свідчить близькість середніх рейтингів по чисельності студентів та якості підготовки: 45,5 для п'ятої десятки ЗВО за чисельністю студентів та 42,2 – за якістю підготовки. 51,8 середній рейтинг для останніх шести ЗВО за чисельністю студентів і 48 – середній рейтинг за якістю підготовки. Поки випробовуючи пілотний варіант методичних підходів до позиціонування, ми

не враховуємо специфіку військових ЗВО, де діють особливі фактори співвідношення чисельності викладачів і студентів, проте плануємо врахувати специфіку таких ЗВО в подальших дослідженнях. Отже, великі масштаби підготовки (провідні позиції за чисельністю студентів) самі по собі не гарантують високої якості підготовки, проте серед ЗВО, що не досягли певного необхідного масштабу діяльності явно домінують і нижчі стандарти якості підготовки. В межах нашого дослідження виявлено всього два виключення із наведеного вище правила (найменші масштаби діяльності поєднуються з низькими позиціями в рейтингу якості підготовки а серед ЗВО з найбільшою чисельністю студентів. Для оцінки передумов високої ефективності участі ЗВО в державних програмах розвитку освіти за 125-ою спеціальністю, враховано також масштаби підготовки бакалаврів та магістрів за цією спеціальністю (ліцензовані обсяги прийому). Щодо цієї характеристики важко очікувати наявності безпосереднього зв'язку з показниками якості підготовки для усього ЗВО (такий зв'язок може існувати з якістю підготовки в межах однієї спеціальності, або

групи споріднених спеціальностей/ галузі). Проте за додаткового припущення про досить рівну якість підготовки за різними спеціальностями в межах ЗВО ми можемо розглядати позицію ЗВО в рейтингу якості підготовки, як характеристику якості підготовки за спеціальністю. Відповідно, зведення нормованих оцінок та рейтингів ЗВО за ліцензійними обсягами та якістю освіти наведено для 15-ти ЗВО з найбільшими обсягами підготовки за 125-ою спеціальністю в табл. 2.

Наведені дані свідчать, що ліцензовані обсяги переважної більшості ЗВО радикально відрізняються від нечисельної групи «лідерів».

Так беззаперечний лідер (Національний авіаційний університет) з сумарним ліцензованим обсягом бакалаврату і магістратури 815 (бальна оцінка «100») випереджає найближчий до нього за ліцензованими обсягами ЗВО (Державний університет телекомунікацій) майже на 30%. Крім цього, ще лише чотири ЗВО відстають за ліцензованими обсягами приблизно вдвічі. Всі інші ЗВО мають ліцензовані обсяги мінімум в три рази менші ніж ЗВО «лідер».

Таблиця 1.а

Масштаби та якість підготовки для найбільших ЗВО

Позиція ЗВО у рейтингу за масштабами діяльності	Бальна оцінка масштабів діяльності ЗВО, від «0» - найменша чисельність до «100» - найбільша чисельність	якість підготовки для ЗВО	
		Бальна оцінка, від «0» до «100»	Ранг серед 56 ЗВО
1	100,00	97,50	5
2	90,85	99,38	2
3	84,75	71,67	31
4	75,59	0,00	50
5	75,59	100,00	1
6	72,54	86,67	17
7	63,61	98,75	3
8	60,34	80,83	23
9	48,13	88,33	16
10	48,13	98,33	4

Таблиця 1.б

Масштаби та якість підготовки для найменших ЗВО

Позиція ЗВО у рейтингу за масштабами діяльності	Бальна оцінка масштабів діяльності ЗВО, від «0» - найменша чисельність до «100» - найбільша чисельність	якість підготовки для ЗВО	
		Бальна оцінка, від «0» до «100»	Ранг серед 56 ЗВО
41	13,78	75,83	28
42	13,05	35,21	43
43	10,91	33,75	45
44	9,30	62,50	37
45	9,08	34,58	44
46	8,47	22,71	48
47	6,95	2,08	49
48	4,33	50,00	40
49	2,91	59,17	38
50	2,00	0,00	50
51	0,54	43,96	41
52	0,00	0,00	50
52	0,00	0,00	50
52	0,00	0,00	50
52	0,00	31,25	47
52	0,00	0,00	50

Таблиця 2

Ліцензовані обсяги та якість підготовки для ЗВО з найбільшими ліцензованими обсягами прийому за 125-ою спеціальністю

Ранг за ліцензованими обсягами підготовки	Бальна оцінка ліцензованих обсягів підготовки	Якість підготовки за спеціальністю	
		Бальна оцінка	Ранг за якістю підготовки
1	100,00	88,33	16
2	72,02	50,00	40
3	50,92	97,50	5
4	46,01	88,75	15
5	45,40	86,04	18
6	42,33	95,63	6
7	33,13	58,75	39
8	28,34	99,38	2
9	25,15	2,08	49
10	21,47	36,46	42
11	18,40	72,29	29
12	16,20	86,04	18
13	15,34	80,00	24
14	13,50	77,50	26
15	12,27	0,00	50

Таблиця 3.а

Чисельність викладачів з науковим ступенем в штаті випускаючої кафедри спеціальності 125 і якість підготовки

Ранг ЗВО за чисельністю викладачів з науковим ступенем	Бальна оцінка чисельності викладачів із науковим ступенем	Відношення чисельності викладачів до ліцензійних обсягів		Якість підготовки за спеціальністю	
		Бальна оцінка	Ранг за забезпеченістю кадрами ліцензованих обсягів	Бальна оцінка	Ранг за якістю підготовки
1	100,00	22,12	15	95,63	6
2	52,05	4,87	32	88,33	16
3	49,32	75,27	3	90,42	13
4	46,58	78,99	2	91,04	12
5	30,14	100,00	1	82,50	21
6	28,77	16,63	22	86,04	18
6	28,77	9,50	28	99,38	2
8	26,03	7,36	30	58,75	39
8	26,03	49,66	5	32,29	46
10	23,29	22,22	14	94,17	9
11	21,92	9,56	27	36,46	42
11	21,92	18,59	17	33,75	45
13	19,18	36,59	6	43,96	41
13 (14)	19,18	58,55	4	0,00	50
13 (15)	19,18	18,30	18	92,08	11

Проте стосовно якості підготовки такої диференціації не спостерігається: в першій за ліцензованими обсягами п'ятірці ЗВО переважають рейтинги з другої десятки. Якщо середній рейтинг для першої п'ятірки за ліцензованими обсягами «3», то ці ж ЗВО мають середній рейтинг за якістю підготовки 18,8 – значно нижчий. Так само, диференційована якість підготовки і в інших ЗВО з найбільшими ліцензованими обсягами: великі ліцензовані обсяги за спеціальністю не виступають надійною гарантією високої якості підготовки. ЗВО і з першої (кращої), і з остаточної (гіршої) десятки за якістю підготовки присутні і в першій, і в останній десятці за ліцензійними обсягами. Так само і стосовно ЗВО, розташованих в середині рейтингу за розмірами ліцензованих обсягів прийому не спостерігається кореляції між рангами ЗВО за ліцензованими обсягами і якістю підготовки.

Третій показник врахований для оцінки передумов високої ефективності участі ЗВО в державних програмах розвитку освіти за 125-ою спеціальністю – чисельність докторів і кандидатів наук, зайнятих на випускаючих кафедрах ЗВО. Первинні дані доповнені розрахунковим показником, оскільки чисельність працюючих в штаті випускаючої кафедри кандидатів і докторів наук характеризує забезпеченість навчального процесу

кадрами не самі по собі, а у відношенні до чисельності студентів, які навчаються за спеціальністю.

Тому для характеристики забезпеченості навчального процесу кадрами розраховано також відношення чисельності докторів і кандидатів наук до ліцензійних обсягів прийому: скільки викладачів з науковим ступенем припадатиме на одного студента першокурсника за повної реалізації ліцензійних обсягів. П'ятнадцять ЗВО з найбільшою чисельністю викладачів з науковим ступенем, працюючих в штаті випускаючої кафедри за 125-ою спеціальністю (табл. 3.а) переважно, мають не найвищі ранги за як за відношенням чисельності викладачів з науковим ступенем до ліцензованих обсягів, так і за якістю підготовки. Зокрема, з 15-ти відібраних ЗВО лише близько третини належать до першої десятки за забезпеченістю кадрами ліцензованих обсягів (шість ЗВО) і лише 20% (три ЗВО) мають високі рейтинги за якістю підготовки. Переважна частка ЗВО з 15-ти тих, де на випускаючій кафедрі найбільше викладачів з науковим ступенем, мають посередні позиції в рейтингу якості навчання: вони належать до другої, третьої, четвертої та навіть п'ятої десятки у рейтингу якості підготовки. Так рейтинги нижче 40-го за якістю підготовки мають п'ять з п'ятнадцяти відібраних ЗВО.

Таблиця 3.б

Забезпеченість викладачами з науковим ступенем ліцензованих обсягів спеціальності 125 і якість підготовки

Ранг ЗВО за забезпеченістю кадрами ліцензованих обсягів	Бальна оцінка відношення чисельності викладачів до ліцензійних обсягів	Чисельність викладачів із науковим ступенем		Якість підготовки за спеціальністю	
		Бальна оцінка	Ранг за чисельністю викладачів	Бальна оцінка	Ранг за якістю підготовки
1	100,00	30,14	5	82,50	21
2	78,99	46,58	4	91,04	12
3	75,27	49,32	3	90,42	13
4	58,55	19,18	13	0,00	50
5	49,66	26,03	8	32,29	46
6	36,59	19,18	13	43,96	41
7	33,98	17,81	16	67,50	33
8	31,36	8,22	33	35,21	43
9	29,87	13,70	21	72,29	29
10	27,88	10,96	26	59,17	38
10	27,88	10,96	26	0,00	50
10	27,88	5,48	40	34,58	44
13	25,09	16,44	18	89,58	14
14	22,22	23,29	10	94,17	9
15	22,12	100,00	1	95,63	6

Переважання за показником забезпеченості викладацькими кадрами ліцензованих обсягів прийому також не має вираженого зв'язку з перевагами за якістю підготовки (табл. 3.6). Серед п'ятнадцяти ЗВО з кращою забезпеченістю переважають ЗВО з другої, третьої, четвертої десятки за рейтингу за якістю навчання. Крім того, і серед ЗВО з найменшою чисельністю викладачів з науковим ступенем в розрахунку на одиницю ліцензованих обсягів присутні ЗВО, що мають досить високий рейтинг за якістю підготовки.

Для узагальнюючого позиціонування ЗВО за передумовами ефективної участі в державних програмах розвитку освіти за 125-ою спеціальністю розраховано інтегральний показник, що враховує як бальну оцінку масштабів діяльності ЗВО (чисельності студентів), так і оцінку масштабів підготовки за спеціальністю (ліцензовані обсяги), так і кадрове забезпечення навчального процесу (чисельність викладачів).

При цьому, показник масштабів діяльності ЗВО зважено на коефіцієнт, що відображає відповідність спеціалізації ЗВО змісту підготовки випускників 125-ої спеціальності (коефіцієнт дорівнює «1» для національних

технічних ЗВО, «0,8» – для національних університетів універсальної спеціалізації, 0,7 – для університетів гуманітарної спеціалізації). Показник масштабів підготовки за спеціальністю зважується на коефіцієнт, що відображає відповідність спеціалізації випускаючої кафедри набору компетенцій, що набувають випускники спеціальності 125 (від 0,8 до 1). Таке позиціонування відображає загальну залежність якості підготовки у ЗВО (оцінена за його позицією в консолідованому рейтингу українських ЗВО) від наявності переваг масштабу та спеціалізації. Результати позиціонування наведені на рис. 1. Вони дозволяють класифікувати всі 56 включених до дослідження ЗВО на три групи.

До першої групи віднесені ЗВО, що обіймають провідні позиції як за наявністю передумов ефективності участі в державних програмах розвитку освіти (мають найвищі оцінки наявних переваг масштабів діяльності та спеціалізації), так і за оцінкою якості підготовки (найвищі позиції в консолідованому рейтингу українських ЗВО). Таке лідерство виражає очікувану реалізацію наявного потенціалу у високих показниках якості підготовки.

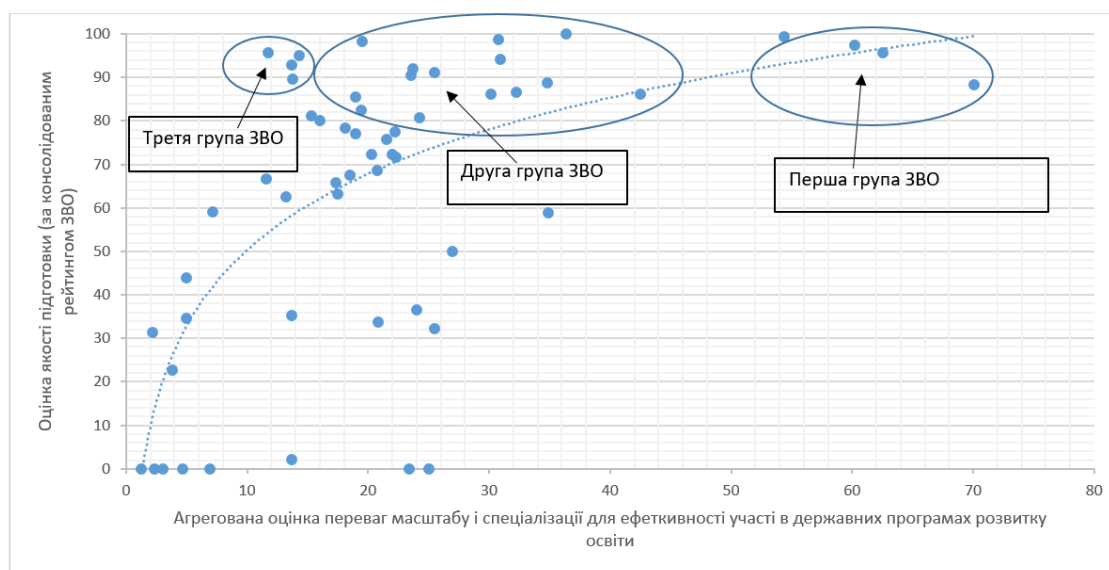


Рис. 1. Позиціонування ЗВО за перевагами масштабу та спеціалізації та якістю підготовки

До другої групи увійшли ЗВО, що мають вищі за середні, але не кращі показники передумов ефективності участі в державних програмах розвитку освіти (мають вищу за медіанну інтегральну оцінку наявних переваг масштабів діяльності та спеціалізації), і високі показники якості підготовки (високі позиції в консолідованому рейтингу українських ЗВО).

Таке позиціонування свідчить про успішну реалізацію середнього і високого потенціалу: високі показники якості підготовки досягнуті за наявності близьких

до середнього рівня передумов ефективності участі в державних програмах розвитку освіти.

До третьої групи увійшли ЗВО, що обіймають високі позиції в рейтингу якості підготовки, маючи гірші медіанні передумови ефективності участі в державних програмах розвитку якості освіти (не мають переваг масштабу та спеціалізації порівняно з іншими ЗВО, проте забезпечують порівняно високу якість підготовки). Медіанне значення вектору інтегральних оцінок передумов ефективності участі в державних програмах

розвитку освіти дорівнює 19,0, проте всі класифіковані до третьої групи ЗВО мають інтегральну оцінку передумов ефективності участі в державних програмах менше 15-ти.

Нарешті всі інші ЗВО – четверта група. Ті, що за наявними даними не мають достатніх передумов для ефективності участі в державних програмах розвитку якості освіти та не демонструють високої позиції в рейтингах якості освіти.

В цій групі може бути виділена додаткова підгрупа: на рисунку 1 вони займають проміжне становище між другою і третьою групами ЗВО при цьому з мінімальним відставанням, як за показниками переваг масштабів і спеціалізації, так і за позицією в рейтингу якості підготовки.

Висновки і пропозиції щодо подальших досліджень

1. Досягнення певного (більшого за середній по дослідженні ЗВО) масштабу підготовки є недостатньою але необхідною умовою для високої очікуваної ефективності участі ЗВО в державних програмах розвитку освіти за 125-ою спеціальністю. Це дозволяє обґрунтувати як пріоритетність участі ЗВО з великими масштабами діяльності у державних програмах розвитку освіти за 125-ою спеціальністю, так і необхідність додаткового відбору учасників програм державного сприяння розвитку освіти серед крупних ЗВО.

2. Перевага за ліцензованими обсягами не пов'язана з кращими результатами щодо якості підготовки, так само, як і гірші позиції за ліцензованими обсягами не виступають надійною ознакою гірших показників якості підготовки. Наведене узгоджується з результатами аналізу регіональної структури підготовки та дозволяє обґрунтувати тезу про вагому нерівномірність використання наявних у вітчизняних ЗВО передумов для розширення масштабів підготовки за 125-ою спеціальністю: наявний в одних ЗВО освітній потенціал реалізується не повною мірою, за одночасного надмірно інтенсивного навантаження (завеликих обсягах підготовки за 125-ою спеціальністю) виходячи з наявного кадрового та ресурсного потенціалу в інших ЗВО.

3. Переваги за концентрацією викладацьких кадрів, оцінені без урахування залучення викладачів до практичної діяльності щодо забезпечення кібербезпеки, опублікованих результатів наукової роботи, та успішного досвіду участі в міжнародних проектах не пов'язані з перевагами за якістю підготовки для 125-ої спеціальності. Уточнення ролі викладацького потенціалу, кадрового забезпечення навчального процесу вимагає: по-перше, більш деталізованого оцінювання результатів викладачів, задіяних в підготовці за спеціальністю 125 «Кібербезпека»; по-друге, одержання оцінок

якості підготовки у ЗВО бакалаврів та магістрів, що відображають її безпосередньо стосовно 125-ої спеціальності, а не опосередковано, через якість підготовки, властиву ЗВО загалом.

Література

[1] *Постанова від 29 квітня 2015 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.zakon.cc/law/document/read/266-2015-%D0%BF>.

[2] *Про Стратегію кібербезпеки України: Указ Президента №96 / 2016 від 15.03.2016.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/96/2016>.

[3] *Про основні засади забезпечення кібербезпеки України: Закон України № № 2163-VIII від 05.10.2017 р.* Відомості Верховної Ради (ВВР) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text>.

[4] ДСТУ ISO/IEC 27032:2016 (ISO/IEC27032: 2012, IDT) «Інформаційні технології. Методи захисту. Настанови щодо кібербезпеки». 27.12.2016. № 448. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=69128.

[5] Доктрина інформаційної безпеки України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.president.gov.ua/documents/472017-21374>.

[6] Потій, О.В., Семенченко, А.І., Дубов, Д.В., Бакалинський, О.О., Мялковський, Д.В. Концептуальні засади впровадження організаційно-технічної моделі кіберзахисту України. *Захист інформації*, Північна Америка, 23, кві. 2021. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://jrnл.nau.edu.ua/index.php/ZI/article/view/15434>.

[7] Шеломенцев В. П. Правове забезпечення системи кібернетичної безпеки України та основні напрями її удосконалення / В. П. Шеломенцев // *Боротьба з організованою злочинністю і корупцією (теорія і практика)*. – 2012. – Вип. 1. – С. 312-320.

[8] Діордіца І. В. *Поняття та зміст національної системи кібербезпеки* / І. В. Діордіца [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://goal-int.org/punya ttyata-zmist-nacionalnoi-sistemi-kiberbezpeki/](http://goal-int.org/punya-ttyata-zmist-nacionalnoi-sistemi-kiberbezpeki/).

[9] Ліпкан В.А., Діордіца І. В. Національна система кібербезпеки як складова частина системи забезпечення національної безпеки України / *Підприємництво, господарство і право*. Вип. 5, 2017 р. С. 174 – 180.

[10] Марущак А.І., Петров С.Г., Сучасний стан розвитку національної системи кібербезпеки (на прикладі СБ України та Держспецз'язку України) / *Інформація і право*. № 2(33), 2020. С. 77 – 84.

[11] Каленюк І.С., Куклін О.В. *Розвиток вищої освіти та економіка знань* / І.С Каленюк, Куклін О.В. – Київ: Знання, 2012. – 343 с.

[12] Бондар І. К., Сологуб О.П., Антошкіна Л.І., Бідак В.Я., Ільч Л.М., Кичко І.І. *Інтелектуалізація людського капіталу: монографія* / І. К. Бондар (ред.). – К.: Копорация, 2008. – 264 с.

[13] Людський розвиток в Україні: можливості та напрями соціальних інвестицій (колективна науково-аналітична монографія) / За ред. Е.М. Лібанової. – К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, Держкомстат України, 2006. – 355 с.

[14] Куклін О.В. Стратегічні пріоритети розвитку вищої освіти України // Вища освіта.- №8. - С.28-36.

[15] Грішнова О. А. Освіта як чинник людського розвитку і економічного зростання України [Електронний ресурс] / О. А. Грішнова. – Режим доступу : <http://>

dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/1183/11-Grishnova.pdf?sequence=1.

[16] Бабич А. М., Егоров Е. В. Экономика и финансирование социальной сферы. – Центр Экспертизы и Маркетинга КТУ, 1996. – 512 с.

[17] Human Development. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://hdr.undp.org/en/data>.

[18] Міністерство освіти і науки України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/ua>.

УДК 378:330:591.5

Potii O.V., Bakalynsky O.O., Myalkovsky D.V., Verba D.V. Resource provision and quality of cybersecurity specialists' training in the Ukrainian HEI as a prerequisite for participation in state programs of the educational specialty development

Abstract. The article is devoted to a review of the preconditions that domestic High Education Institutions (HEI), where the specialty 125 "Cybersecurity" is licensed, have for quality training of the specialists, having appropriate qualifications, in connection with the characteristics of training quality (HEI position in the consolidated ranking of Ukrainian universities). Such preconditions include the scale of educational activities of the HEI, their specialization and compliance of the Department specialization with Passport of specialty 125 "Cybersecurity", the provision of the educational process by teachers with PhD and doctoral degrees. Aggregated, suitable for comparison assessment of resource potential of HEIs for high-quality training of cybersecurity specialists and indicators of such potential realization were calculated. According to the results the 56 HEIs, where cybersecurity specialists are trained, were divided into four groups. The first group includes HEIs, which occupy leading positions both in the presence of preconditions for quality training of cybersecurity professionals, and in assessing the quality of training. The second group includes HEIs that have higher than average, but not the best indicators of preconditions for quality training of cybersecurity professionals, and high indicators of training quality: such positioning indicates the successful implementation of medium and higher than medium potential. The third group includes HEIs who occupy high positions in the ranking of the quality of training, having the worse than median preconditions for quality training of cybersecurity professionals. Finally, the fourth group includes HEIs, which according to the available data do not have sufficient preconditions for high-quality training of cybersecurity specialists, which is confirmed by their positions in the consolidated ranking of Ukrainian universities.

Keywords: education, cybersecurity, staffing, higher education, quality of training.

Потій О.В., Бакалинский А.О., Мялковский Д.В., Верба Д.В. Ресурсное обеспечение и качество подготовки специалистов по кибербезопасности в ВУЗах Украины как предпосылка участия в государственных программах содействия развитию образовательной специальности

Аннотация. Статья посвящена обзору предпосылок, которые отечественные ВУЗы, лицензировавшие специальность 125 «Кибербезопасность», имеют для качественной подготовки специалистов соответствующей квалификации в связи с характеристикой качества подготовки (позицией ВУЗа в консолидированном рейтинге). К таким предпосылкам отнесены масштабы образовательной деятельности ВУЗа; его специализация и соответствие специализации кафедры набору компетенций, приобретаемых выпускниками специальности 125 «Кибербезопасность»; обеспеченность образовательного процесса преподавателями с кандидатской и докторской степенью. Определены агрегированные, пригодные для сравнения оценки ресурсного потенциала ВУЗов для качественной подготовки специалистов по кибербезопасности и показатели уровня использования такого потенциала. По результатам 56 ВУЗов, которые готовят специалистов по кибербезопасности разделены на четыре группы. К первой группе отнесены ВУЗы, занимающих ведущие позиции, как по наличию предпосылок качественной подготовки специалистов по кибербезопасности, так и по оценке качества подготовки. Во вторую группу вошли ВУЗы, с большими среднего и высокими показателями предпосылок качественной подготовки специалистов по кибербезопасности и высокими показателями качества подготовки (такое позиционирование свидетельствует об успешной реализации среднего и высокого потенциала). В третью группу вошли ВУЗы, занимающие высокие позиции в рейтинге качества подготовки, но имеющие худшие медианного значения показатели предпосылок качественной подготовки специалистов по кибербезопасности. Наконец, к четвертой группе отнесены ВУЗы, которые по имеющимся данным не имеют достаточных предпосылок для качественной подготовки специалистов по кибербезопасности, и занимающие низкие позиции в консолидированном рейтинге украинских вузов.

Ключевые слова: образование, кибербезопасность, кадровое обеспечение, высшее образование, качество подготовки.

Потій Олександр Володимирович, д.т.н., професор, заступник Голови Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України.

Потий Александр Владимирович, д.т.н., профессор, заместитель Председателя Государственной службы специальной связи и защиты информации Украины.

Oleksandr Potii, Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Head of the State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine.

Бакалинський Олександр Олегович, к. т. н., заступник директора Департаменту кіберзахисту Адміністрації Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України.

Бакалинский Александр Олегович, к.т.н., Заместитель директора Департамента киберзащиты Администрации Государственной службы специальной связи и защиты информации Украины.

Bakalynsky Oleksandr, Candidate of Technical Sciences, Deputy Director of the Department of Cyber Defense of the Administration of the State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine.

Мялковський Данило Владиславович, к. д. у., директор Департаменту кіберзахисту Адміністрації Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України.

Мялковський Даниил Владиславович, кандидат наук по государственному управлению, директор Департамента киберзащиты Администрации Государственной службы специальной связи и защиты информации Украины.

Myalkovsky Danylo, Candidate of Sciences of Public Administration, Director of the Department of Cyber Defense of the Administration of the State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine.

Верба Денис Володимирович, к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної теорії ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана».

Верба Денис Владимирович, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономической теории ГВУЗ «Киевский национальный экономический университет».

Verba Denys, Ph.D., Associate Professor department of Economic Theory, KNEU named after Vadym Hetman.

Отримано 20 липня 2021 року, затверджено редколегією 27 серпня 2021 року