

DOI 10.31651/2524-2660-2020-3-245–250

ORCID 0000-0002-6374-4168

**САМОЙЛЕНКО Олексій Олександрович**

кандидат педагогічних наук, доцент,

Навчально-науковий інститут інформаційної безпеки Служби Безпеки України

*e-mail:* samoylenko\_aleksey@outlook.com

УДК 378.046-021.64 : 007-049.5(045)

**АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ  
БАКАЛАВРІВ З КІБЕРБЕЗПЕКИ В УМОВАХ ОСВІТНЬО-ЦИФРОВОГО СЕРЕДОВИЩА**

*Представлено результати впровадження конструктивної моделі підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища. Проведення експериментальної роботи включало відбір контрольних і експериментальних груп та їх перевірка на однорідність,*

*розробку методичного інструментарію для оцінки за критеріями і показниками наявного рівня сформованості знань, умінь, навичок бакалаврів з кібербезпеки, що відображають рівень готовності бакалавра до професійної діяльності, визначення й констатація рівня сфор-*

мованості готовності бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності в умовах освітньо-цифрового середовища, упровадження авторської моделі і технології підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища, порівняння показників рівня сформованості готовності бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності після впровадження авторських розробок, кількісний та якісний аналіз динаміки розвитку рівня сформованості готовності бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності, узагальнення й висновки про ефективність та результативність запропонованих авторських розробок, які характеризуються взаємозв'язком залежних та незалежних змінних (методів, засобів навчання і результатів у фіксованих умовах та ін.).

Визначено мету та завдання дослідження, які зумовили завдання педагогічного експерименту – через практичне упровадження обґрунтувати ефективність та результативність розробленої моделі підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища.

Зазначено, що дослідження здійснювалося нами з дотриманням низки вимог, основними з яких є такі: дотримання методики та термінів проведення експерименту (тривалість у часі, здійснення корекції організації та відтворення результатів); обґрунтування експериментальної бази дослідження.

Отримані результати експериментального дослідження надають можливість стверджувати, що конструктивна модель підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища є ефективною.

**Ключові слова:** педагогічний експеримент; моделювання; модель; конструктивна модель підготовки; бакалавр з кібербезпеки; освітньо-цифрове середовище.

**Постановка проблеми.** Розроблена автором конструктивна модель підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища, враховує потреби сьогодення та ключові педагогічні аспекти підготовки фахівців означеної категорії [1]. Модель закладає в основу мету, засіб і результат моделювання, яке є характеристикою якості об'єкта дослідження і спосіб отримання інформації про результативність системи професійної підготовки. Конструктивна модель здатна відображати просторові педагогічні співвідношення між елементами досліджуваного об'єкта та побудована на провідних методологічних підходах [2; 3].

Конструктивна модель підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища складається з п'яти конструктивних: цільовий, концептуальний, змістовий, діяльнісно-технологічний та результативно-коригуючий. Мета моделі по-

лягає в тому, щоб сформувані готовність бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища до професійної діяльності. Результатом конструктивної моделі підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища є сформована готовність у бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності.

Розроблена авторська модель закладає в основу теоретичні аспекти та потребує практичного впровадження та аналізу результатів за визначеними критеріями формування готовності бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності [4].

**Метою статті:** оприлюднення результатів впровадження конструктивної моделі підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Основною метою експерименту була перевірка експериментальної моделі підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища. Проведення експериментальної роботи включало такі послідовні дії:

- відбір контрольних і експериментальних груп та їх перевірка на однорідність;

- розробка методичного інструментарію для оцінки за критеріями і показниками наявного рівня сформованості знань, умінь, навичок бакалаврів з кібербезпеки, що відображають рівень готовності бакалавра до професійної діяльності;

- визначення й констатація рівня сформованості готовності бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності в умовах освітньо-цифрового середовища;

- упровадження авторської моделі і технології підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища;

- порівняння показників рівня сформованості готовності бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності після впровадження авторських розробок;

- кількісний та якісний аналіз динаміки розвитку рівня сформованості готовності бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності;

- узагальнення й висновки про ефективність та результативність запропонованих авторських розробок, які характеризуються взаємозв'язком залежних та незалежних змінних (методів, засобів навчання і результатів у фіксованих умовах та ін.).

Моделювання – це досить поширений загальнонауковий теоретичний метод дослідження, під час якого вивчається не сам

об'єкт пізнання, а його відображення у вигляді моделі, але результат дослідження переноситься з моделі на об'єкт. Модель – об'єкт, який відповідає іншому об'єкту (оригіналу), замінює його при пізнанні і дає про нього або його частини інформацію. Моделі найчастіше бувають у вигляді малюнків, схем, таблиць, символів або описуються у вигляді текстів.

Заслугує на увагу позиція окремих дослідників [5] у визначенні поняття «моделі», які стверджують, що неможливо дати уніфіковане структурне визначення моделей в емпіричних науках, оскільки в описі їх сутності зазвичай відсутні явно визначені функціональні залежності.

Важливе призначення моделі – пояснення сукупності даних, які належать до предмета пізнання [6–8].

В нашому дослідженні під моделлю підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища ми будемо розуміти мету, засіб і результат моделювання, яке є характеристикою якості об'єкта дослідження і спосіб отримання інформації про результативність системи професійної підготовки.

Мета та завдання дослідження зумовили завдання педагогічного експерименту – через практичне упровадження обґрунтувати ефективність та результативність розробленої моделі підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища.

Дослідження здійснювалося нами з дотриманням низки вимог, основними з яких є такі: дотримання методики та термінів проведення експерименту (тривалість у часі, здійснення корекції організації та відтворення результатів); обґрунтування експериментальної бази дослідження.

Експериментальна робота проводилася протягом п'яти років. В експерименті брало участь 879 бакалаврів з кібербезпеки.

Перед початком експерименту розподіл у групи відбувався за відповідними характеристиками. До таких характеристик були віднесені: курсовий проект, дипломна робота, кількість публікацій наукових виданнях, кількість сертифікатів, які засвідчують наявність доповідей на наукових конференціях, кількість сертифікатів, які засвідчують проходження українських відкритих дистанційних курсів, кількість сертифікатів, які засвідчують проходження

світових відкритих дистанційних курсів, наявність власностворених віртуальних співрозмовників, чат-ботів, наявність власностворених криптографічних продуктів, наявність власностворених запрограмованих продуктів сучасною мовою Python, C++, тощо. Кожна характеристика була оцінена відповідним балом. Кількість вихідних балів кожного респондента ми знаходили за формулою

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i H_i}{n}$$

де  $W$  – кількість вихідних балів респондента щодо визначених характеристик з урахуванням відповідного коефіцієнта;  $Y$  – кількісне значення відповідної характеристики;

$H$  – відповідний коефіцієнт;

$i$  – порядковий номер відповідної характеристики розподілу.

Помилка репрезентативності  $E$  – відхилення вибіркової сукупності за певними характеристиками складає 2,69%.

Тобто статистична надійність

$$CH = 100\% - E = 97,31\%.$$

Отримані дані були перерозподілені на дві однакові групи щодо відповідної кількості вихідного балу. До і після експерименту визначення рівнів перевірявся за допомогою тестування, анкетування, комплексних контрольних робіт, результатів атестації, сесійного контролю, захисту магістерських робіт.

Виявлення рівня готовності бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності кожним із критеріїв відбувалося за принципом: якщо середнє значення відповідних компонентів знаходиться в межах від 0% до 25%, то присвоюється початковий рівень готовності магістрантів до освітньо-наукової діяльності в умовах масових відкритих дистанційних курсів, якщо показник перебуває у межах від 25% до 50% – то призначається середній рівень, якщо від 50% до 75% – достатній рівень, якщо від 75% до 100% – високий рівень.

Представимо узагальнену таблицю результатів експериментальної роботи формування готовності бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітнього цифрового середовища до професійної діяльності за окресленими критеріями до і після експериментального дослідження у відсотковому відношенні (таблиця 1).

Таблиця 1

Результати експериментальної роботи  
з формування готовності бакалаврів з кібербезпеки  
в умовах освітнього цифрового середовища до професійної діяльності  
за окресленими критеріями до і після експериментального дослідження  
у відсотковому відношенні

Критерії	Високий рівень				Достатній рівень				Середній рівень				Початковий рівень			
	На початку експерименту		По завершенню експерименту		На початку експерименту		По завершенню експерименту		На початку експерименту		По завершенню експерименту		На початку експерименту		По завершенню експерименту	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ		
Мотиваційний	0,91%	45,21%	1,13%	34,92%	0,91%	35,39%	4,99%	28,57%	18,95%	13,24%	21,77%	13,83%	74,20%	6,16%	72,11%	22,68%
Інтеграційний	0,23%	25,57%	0,45%	16,10%	2,74%	23,06%	4,08%	13,15%	10,50%	42,69%	7,94%	36,51%	86,53%	8,68%	87,53%	34,24%
Діяльнісно-операційний	1,14%	18,95%	0,91%	13,15%	5,71%	22,37%	4,31%	9,75%	28,77%	23,06%	29,25%	20,18%	64,38%	35,62%	65,53%	56,92%
Творчий	0,46%	12,10%	0,68%	4,08%	2,74%	10,05%	2,27%	2,27%	22,60%	20,78%	23,58%	1,36%	74,20%	57,08%	73,47%	92,29%

Показники приросту свідчать про результативність експериментального дослідження. Простежується збільшення в якості освітнього процесу за мотиваційним інтеграційним операційним та творчим кри-

теріями. Отримані результати можна представити у вигляді графіків, які надають можливість простежити динаміку експериментального дослідження (рис. 1).

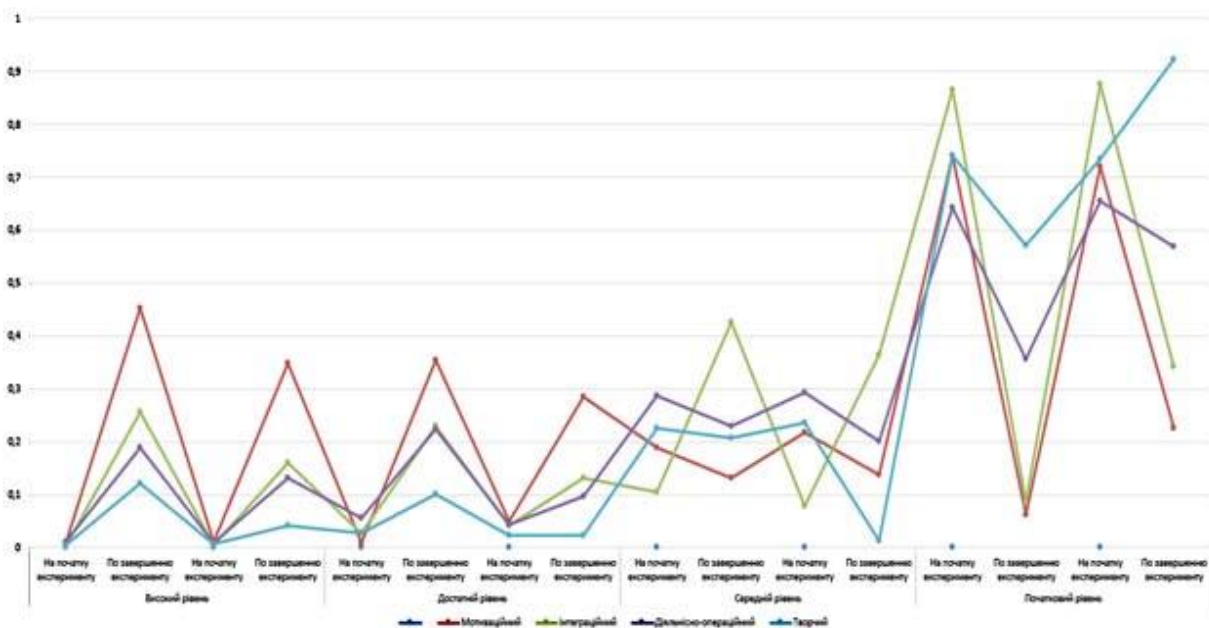


Рис. 1 Графічна динаміка результатів експериментальної роботи формування готовності бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітнього цифрового середовища до професійної діяльності за окресленими критеріями до і після експериментального дослідження у відсотковому відношенні

Графічна динаміка підводить до висновку, що авторська конструктивна модель підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища до професійної діяльності є ефективною, так як в експериментальних групах приріст принципово більше ніж у контрольних, що підтверджено за допомогою статистичного критерію Пірсона.

**Висновок.** Таким чином, отримані результати експериментального дослідження надають можливість стверджувати, що конструктивна модель підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища є ефективною. Розроблена технологія підготовки бакалаврів підвищує рівень їх умотивованості на професійну підготовку та отримання закордонного досвіду, а також самостимулювання щодо набуття фахових компетентностей в умовах освітньо-цифрового середовища.

Експериментальна модель надає можливість поєднати навчальний процес в аудиторії бакалаврату з навчанням в освітньо-цифровому середовищі та пов'язувати отримані професійні знання згідно потреб сучасного світового роботодавця, формує аналітичні здібності та уміння обміну самостійно набутих досвідом із іншими, здійснювати систематичний моніторинг власного навчання в умовах освітньо-цифрового середовища.

#### Список бібліографічних посилань

1. Самойленко О.О. Конструктивна модель підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького*. Серія Педагогічні науки, 2020. №2. С. 102–106. doi:10.31651/2524-2660-2020-2-102-106
2. Самойленко О.О. Методологічні підходи щодо управління консорціумом інститутів післядипломної педагогічної освіти в умовах єдиного інформаційного простору. *Нові технології навчання: наук.-метод. зб.* Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. 2016. № 88. Ч. 2. С. 56–61.
3. Самойленко О.О. Методологічні підходи щодо підготовки бакалаврів з кібербезпеки в умовах освітньо-цифрового середовища. *Інноваційна педагогіка: Науковий журнал*, 2020. № 3(22). С. 95–99. doi.org/10.32843/2663-6085
4. Самойленко О.О. Критерії формування готовності бакалаврів з кібербезпеки до професійної діяльності: педагогічний аспект. *Impact of modernity on science and practice. Abstracts of XII international scientific and practical conference. Edmonton*, 2020. P. 592–595).
5. Лодатко Є.О. Педагогічні моделі, педагогічне моделювання і педагогічні вимірювання: that is that? Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології. *Вища освіта України: Теоретичний та науково-методичний часопис*, 2011. Вип. 3. Т. 1. С. 339–344; Лодатко Є.О. Кластеризація соціокуль-

турного простору і когнітивні метафори в педагогічному моделюванні. *Вісник Черкаського університету*. Серія: Педагогічні науки, 2013. Вип. 6(259). С. 53–58.

6. Лодатко Є.О. Педагогічне моделювання як інструмент дослідження складних соціальних систем. *Новітні комп'ютерні технології*, 2016. Том XIV. С. 13–17.
7. Лодатко Є.О. Властивості педагогічних моделей: теоретико-методологічний дискурс. *Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти. Збірник наукових праць: Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету*, 2015. Вип. 12(55). Ч. 1. С. 106–113.
8. Ільїна В.М., Кочін І.В., Трошин Д.О., Акулова О.М., Гайволя О.О. Моделювання як спосіб отримання інформації про результативність системи післядипломної медичної освіти. 2018. URL: <https://zounb.zp.ua/node/1165> (дата звернення 04.04.2020)

#### References

1. Samoilenko, O.O. (2020). Constructive model of training bachelors in cybersecurity in an educational and digital environment. *Bulletin of Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytsky. Pedagogical Sciences Series*, 2: 102–106. doi:10.31651/2524-2660-2020-2-102-106
2. Samoilenko, O.O. (2016). Methodological approaches to the management of a consortium of institutes of postgraduate pedagogical education in the conditions of a single information space. *New learning technologies: scientific and methodical collection. Institute of Innovative Technologies and Educational Content of the Ministry of Education and Science of Ukraine*, 88(2): 56–61.
3. Samoilenko, O.O. (2020). Methodological approaches to the preparation of bachelors in cybersecurity in an educational and digital environment. *Innovative pedagogy: Scientific journal*, 3(22): 95–99. doi.org/10.32843/2663-6085
4. Samoilenko, O.O. (2020). Criteria for forming the readiness of bachelors in cybersecurity for professional activity: pedagogical aspect. *Impact of modernity on science and practice. Abstracts of XII international scientific and practical conference, Edmonton*. 592–595.
5. Lodatko, Ye.A. (2011). Pedagogical models, pedagogical modeling and pedagogical measurements: that is that? *Higher education of Ukraine: Theoretical and scientific-methodical magazine*, 3(1): 339–344; Lodatko, Ye.A. (2013). Clustering of socio-cultural space and cognitive metaphors in pedagogical modeling. *Bulletin of Cherkasy University. Series: Pedagogical sciences*, 6(259): 53–58.
6. Lodatko, Ye.A. (2016). Pedagogical modeling as a tool for studying complex social systems. *Modern computer technology*, XIV: 13–17.
7. Lodatko, Ye.A. (2015). Properties of pedagogical models: theoretical and methodological discourse. Update the content, forms and methods of teaching and education in educational institutions. *Collection of scientific works: Scientific notes of Rivne State University for the Humanities*, 12(55). Vol. 1: 106–113.
8. Ilyina, V.M., Kochin, I.V., Troshyn, D.O., Akulova, O.M., & Haivolia, O.O. (2018). Modeling as a way to obtain information about the effectiveness of the system of postgraduate medical education. Retrieved 04/04/2020 from <https://zounb.zp.ua/node/1165>

**SAMOYLENKO Alexey,**

Ph.D., associate professor,

Educational and Scientific Institute of Information Security of the Security Service of Ukraine

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE IMPLEMENTATION OF THE CONSTRUCTIVE MODEL OF BACHELORS TRAINING IN CYBER SECURITY IN THE CONDITIONAL AND DIGITAL ENVIRONMENT**

**Summary.** *The article presents the results of the implementation of a constructive model of training bachelors in cybersecurity in an educational and digital environment. Conducting experimental work included selection of control and experimental groups and their verification for homogeneity, development of methodological tools for assessing the criteria and indicators of the current level of knowledge, skills, abilities of bachelors in cybersecurity, reflecting the level of readiness of the bachelor for professional activity. readiness of bachelors in cybersecurity for professional activity in the educational-digital environment, introduction of author's model and technology of preparation of bachelors in cybersecurity in the conditions of educational-digital environment, comparison of indicators of level of readiness of bachelors in cybersecurity for professional activity after introduction of author's developments dynamics of development of the level of formation of readiness of bachelors in cybersecurity for professional activity, generalization and conclusion about efficiency and efficiency of the offered author's developments which character are interrelated by the relationship of dependent and independent variables (methods, teach-*

*ing aids and results in fixed conditions, etc.). The purpose and objectives of the study, which determined the objectives of the pedagogical experiment - through practical implementation to justify the effectiveness and efficiency of the developed model of training bachelors in cybersecurity in an educational and digital environment. It is noted that the study was carried out by us in compliance with a number of requirements, the main of which are: compliance with the methodology and timing of the experiment (duration in time, the implementation of the correction of the organization and reproduction of results); substantiation of the experimental base of the research. The obtained results of the experimental study provide an opportunity to state that the constructive model of training bachelors in cybersecurity in the educational-digital environment is effective.*

**Keywords:** *pedagogical experiment; modeling; model; constructive model of training; bachelor in cybersecurity; educational and digital environment.*

*Одержано редакцією 22.07.2020  
Прийнято до публікації 15.08.2020*