

ФОРМУВАННЯ В МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Славко Г. В.

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики і вищої математики
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Університетська, 20, Кременчук, Полтавська область, Україна
orcid.org/0000-0001-5821-4587
gvslavko@gmail.com*

Григорова Т. А.

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики і вищої математики
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Університетська, 20, Кременчук, Полтавська область, Україна
orcid.org/0000-0002-4371-8624,
grital0403@gmail.com*

Максимова Л. П.

*кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри інформатики і вищої математики
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Університетська, 20, Кременчук, Полтавська область, Україна
orcid.org/0000-0001-7197-3254
lpmax315@gmail.com*

Бриль Т. С.

*старший викладач кафедри інформатики і вищої математики
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Університетська, 20, Кременчук, Україна
orcid.org/0000-0001-7197-3254
bryltanij@gmail.com*

Черненко В. П.

*кандидат фізико-математичних наук, доцент,
викладач математики та інформатики
Вище професійне училище № 7 м. Кременчука Полтавської області
вул. Вадима Пугачова, 14, Кременчук, Україна
orcid.org/0000-0002-2728-6876
varvara.chernenko@ukr.net*

Ключові слова: вчитель інформатики, шкільний курс інформатики, захист інформації, інформаційні системи, інформаційна безпека, безпека комп'ютерних систем і мереж.

У статті розглядаються особливості формування в майбутніх вчителів інформатики компетентностей у сфері інформаційної безпеки через залучення представників різних галузей, пов'язаних з інформаційною безпекою, до освітнього процесу. Простежено думку про те, що в сучасних реаліях української шкільної освіти, коли ЗЗСО не мають спеціальних фахівців для налагодження й захисту комп'ютерних систем і мереж, саме від вчителя інформатики залежать технічний стан обладнання, програмне забезпечення, захист інформації, навчання правил поведінки у віртуальному просторі. Обґрунтовано вагомість ролі сучасного вчителя інформатики в аспекті забезпечення захисту інформації та інформаційної безпеки в ЗЗСО, на якого покладається відповідальність за належний стан комп'ютерного обладнання та мереж, збереження електронної документації і масивів персональних даних, інформаційну гігієну учасників освітнього процесу. Акцентовано, що підготовка майбутніх вчителів інформатики у ЗВО має бути спрямована на формування відповідних компетентностей, особливо з урахуванням цифровізації освіти, віртуалізації спілкування та збільшення загроз при використанні ресурсів мережі інтернет. Підкреслено важливість інформаційної безпеки в умовах російсько-української війни. Стверджується, що підготовка вчителів інформатики в аспекті здобуття знань і розвитку навичок, пов'язаних з інформаційною безпекою і захистом інформації, має на меті забезпечення таких базових основ освітнього середовища, як безпека і приватність, тому озброєння вчителів інформатики необхідними знаннями і навичками стає в цих умовах одним з головних факторів безпечності освітнього середовища. Показано, що залучення на початковому етапі підготовки фахівців-практиків різних галузей допомагає сформуванню цілісних уявлень й глибоке розуміння інформаційної безпеки ЗЗСО. Обґрунтовано, що проведення гостьових і виїзних лекцій представниками ІТ-галузі, які спеціалізуються на захисті комп'ютерних систем і мереж, офіцерами СБУ, шкільними психологами та представниками адміністрації ЗЗСО, а також журналістами місцевих ЗМК дозволяє унаочнити теоретичні знання і наблизити навчання до умов реальної професійної діяльності.

FORMING COMPETENCE IN THE INFORMATION SECURITY SPHERE OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS

Slavko G. V.

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Informatics and Higher Mathematics
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University
University str., 20, Kremenchuk, Poltava region, Ukraine
orcid.org/0000-0001-5821-4587
gvslavko@gmail.com*

Hryhorova T. A.

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Informatics and Higher Mathematics
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University
University str., 20, Kremenchuk, Poltava region, Ukraine
orcid.org/0000-0002-4371-8624
grital0403@gmail.com*

Maksymova L. P.

*Candidate of Pedagogical Sciences,
Senior Lecturer at the Department of Informatics and Higher Mathematics
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskiy National University
University str., 20, Kremenchuk, Poltava region, Ukraine
orcid.org/0000-0001-7197-3254
lpmax315@gmail.com*

Bryl T. S.

*Senior Lecturer at the Department of Informatics and Higher Mathematics
Kremenchug National University named after Mykhailo Ostrogradskiy
University str., 20, Kremenchuk, Poltava region, Ukraine
orcid.org/0000-0001-7197-3254
bryltanij@gmail.com*

Chernenko V. P.

*Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor,
Computer Science and Mathematics Lecturer
Kremenchuk Higher Vocational School № 7
Vadyma Puhachova str., 14, Kremenchuk, Poltava region, Ukraine
orcid.org/0000-0002-2728-6876
varvara.chernenko@ukr.net*

Key words: *computer science teacher, computer science school course, information protection, information systems, information security, security of computer systems and networks.*

The article examines the peculiarities of the formation of future informatics teachers' competencies in the field of information security by involving representatives of various fields related to information security to the educational process. The opinion is traced that in the modern realities of Ukrainian school education, when secondary schools do not have special specialists for setting up and protecting computer systems and networks, the technical condition of the equipment, software, information protection, and learning the rules of behavior in the virtual environment depend on the computer science teacher. The importance of the role in the aspect of ensuring information protection and information security in the secondary schools of a modern computer science teacher, who is responsible for the proper condition of computer equipment and networks, the preservation of electronic documentation and arrays of personal data, and the information hygiene of participants in the educational process, is substantiated. It was emphasized that the training of future informatics teachers in higher education institutions should be aimed at the formation of relevant competencies, especially taking into account the digitization of education, the virtualization of communication and the increase in threats when using Internet resources. The importance of information security in the conditions of the Russian-Ukrainian war is emphasized. It is argued that the training of informatics teachers in the aspect of acquiring knowledge and skills related to information security and information protection aims to ensure such basic foundations of the educational environment as security and privacy, therefore equipping informatics teachers with the necessary knowledge and skills becomes in these conditions one of the main factors of the safety of the educational environment. It is shown that the involvement of specialists-practitioners of various fields at the initial stage of training helps to form integral ideas and a deep understanding of information security of secondary school. It is well-founded that the holding of guest and visiting lectures by representatives of the IT industry who specialize in the protection of

computer systems and networks, Security Service of Ukraine officers, school psychologists and representatives of the secondary schools administration, as well as journalists of local media allows to visualize theoretical knowledge and bring training closer to the conditions of real professional activity.

Постановка проблеми. Формування в майбутніх учителів інформатики компетентностей, пов'язаних із захистом інформації та інформаційною безпекою, є надзвичайно актуальним у контексті цифровізації освіти, віртуалізації спілкування, збільшення різновидів та кількості загроз при користуванні ресурсами мережі інтернет. Варто також підкреслити важливість забезпечення інформаційної безпеки в умовах російсько-української війни.

Озброєння вчителів інформатики необхідними знаннями стає в цих умовах одним з факторів безпечності освітнього середовища. Як слушно зазначає О. Мойко, саме вчитель інформатики виступає в ролі експерта в галузі інформаційно-комунікаційних технологій у педагогічних колективах [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з «Доктриною інформаційної безпеки України», інформаційна безпека тлумачиться як «стан захищеності життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, при якому запобігається завдання шкоди через неповноту, несвоєчасність і недостовірність поширюваної інформації, порушення цілісності та доступності інформації, несанкціонований обіг інформації з обмеженим доступом, а також через негативний інформаційно-психологічний вплив та умисне спричинення негативних наслідків застосування інформаційних технологій» [12, с. 10]. Отже, інформаційна безпека визначається як багатовимірний феномен. Це відображається в науковому осмисленні явища, яке досліджується в різних парадигмах: юридичній (А. Нашинець-Наумова [6]), інженерно-технічній (В. Дем'яненко, В. Ковальчук [2], М. Ніелс, К. Демпіс та В. Ян Піллітері (M.Nieles, K. Dempsey, V. Yan Pillitteri) [15], Д. Дес (D. Death) [14]), психолого-педагогічній (В. Імбер [3], П. Мануйленко і А. Баранов [4], Т. Підгорна та І. Берест [10]). Учені відзначають важливість освітнього складника, що полягає в «систематичному навчанні інформаційної безпеки та інформаційної культури в закладах середньої та вищої освіти, підвищенні кваліфікації для працівників органів державної влади та місцевого самоврядування, які працюють з інформацією» [13, с. 330].

Мета статті – проаналізувати ефективність формування в майбутніх вчителів інформатики компетентностей у сфері захисту інформації через залучення до освітнього процесу спеціалістів різних галузей, пов'язаних з інформаційною безпекою.

Виклад основного матеріалу дослідження. Підготовка вчителів інформатики в аспекті здобуття знань і розвитку навичок, пов'язаних із забезпеченням інформаційної безпеки і захистом інформації, має на меті забезпечення таких базових основ освітнього середовища, як загрози, безпека і приватність. К. Варивода уналежнює до них «знання про загрози, пов'язані з перебуванням в інтернеті; уміння запобігти небезпекам в інтернеті; здійснення контролю над інформацією, яка передається іншим; усвідомлення різниці між інтернет-комунікацією й спілкуванням поза інтернетом; застосування гігієнічних засад, пов'язаних з використанням комп'ютера» [1, с. 367].

На думку Д. Столбова, розуміння учнями базових понять інтернет-безпеки, загроз і ризиків роботи з інтернет-ресурсами, вразливості дітей до таких загроз є необхідним підґрунтям для формування основ безпечної поведінки в інтернеті, адже «формування основ такої поведінки ґрунтується, з одного боку, на формуванні зовнішніх умов безпеки учня – створенні безпечного інтернет-середовища, з іншого – на внутрішніх умовах безпеки – здобутті учнями знань щодо розпізнавання, запобігання, уникнення і подолання загроз в інтернеті та формування в школярів відповідних умінь і навичок» [11, с. 189].

С. Петренко і Л. Петренко наголошують на етичному аспекті інформаційної безпеки. Оскільки сучасні учні активно використовують інформаційно-комунікаційні технології поза межами школи (інтернет, електронна пошта, соціальні мережі), то перед учителем інформатики стоїть ще одне важливе завдання – формувати в учнів етику спілкування у віртуальному середовищі [9, с. 101].

У сучасних реаліях української шкільної освіти, коли ЗЗСО не мають спеціальних фахівців для налагодження і захисту комп'ютерних систем і мереж, саме від вчителя інформатики залежать технічний стан обладнання, працездатність ліцензованого програмного забезпечення, наявність механізмів захисту інформації, навчання правил поведінки у віртуальному просторі. На нього покладається значна відповідальність, адже недотримання в закладі освіти правил безпеки може призвести до небажаних наслідків, серед яких В. Олексюк і Л. Олексюк виокремлюють:

– втрату або пошкодження важливих для ЗЗСО даних (документація, навчальні матеріали, засоби оцінювання навчальних досягнень, електронні щоденники, портфоліо вчителів та учнів тощо);

– несанкціоноване одержання і розповсюдження персональних даних учнів, батьків, учителів, адміністрації;

– поширення серед молоді шкідливого контенту, який пропагує жорстокість, насильство, порнографію, окультизм;

– зростання витрат на інформаційну безпеку навчального закладу, пошкодження комп'ютерного обладнання;

– репутаційні наслідки [8, с. 281].

З огляду на це, формування в майбутнього вчителя інформатики компетентностей у сфері інформаційної безпеки та захисту інформації є важливим завданням вищої освіти.

В. Олексюк, досліджуючи процес розвитку в здобувачів освіти компетентностей з інформаційної безпеки, наголошує на його неперервності. Важливим, на думку вченого, також є послідовність. В. Олексюк виокремлює три етапи, на кожному з яких передбачається різнорівневе усвідомлення та протидія інформаційним та кіберзагрозам. Як перший етап учений визначає розвиток компетентностей у процесі використання ІКТ як засобів організації діяльності. Другий етап передбачає вивчення та застосування засобів захисту комп'ютерних мереж. На третьому етапі пропонується дослідження студентами рівня кібербезпеки власних інформаційних систем [7, с. 245].

Погоджуючись із такою послідовністю підготовки вчителів інформатики у сфері інформаційної безпеки, вважаємо за доцільне на першому етапі формування компетентності з інформаційної безпеки упроваджувати системне залучення фахівців різних галузей, пов'язаних з інформаційною безпекою та захистом комп'ютерних систем і мереж, до освітнього процесу.

До таких фахівців належать:

– експерти ІТ-галузі, які спеціалізуються на захисті інформації;

– працівники Служби безпеки України, а саме – Ситуаційного центру забезпечення кібербезпеки;

– шкільні психологи;

– представники адміністрації ЗЗСО;

– фахівці із соціальних комунікацій (ЗМК).

На рис. 1 в узагальненому вигляді представлено схему формування у вчителів інформатики компетентностей у сфері інформаційної безпеки.

Практика залучення таких стейкхолдерів до процесу підготовки вчителів інформатики в Кременчуцькому національному університеті імені Михайла Остроградського у 2022–2023 н. р. для проведення гостьових і виїзних лекцій показала, що в результаті здобувачі вищої освіти отримують максимально повне уявлення про організацію безпечного інформаційного середовища в ЗЗСО.

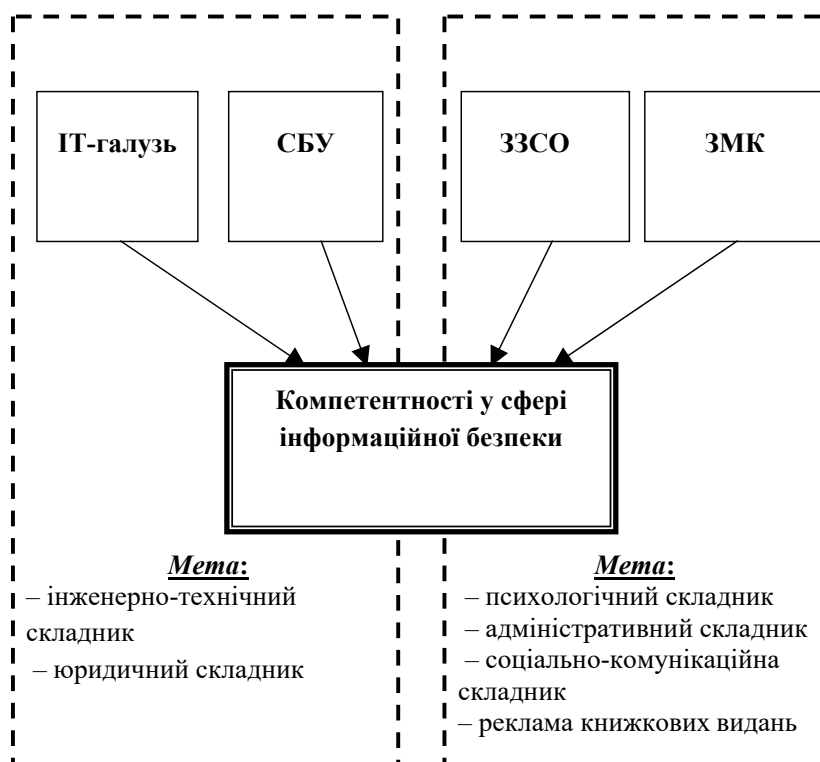


Рис. 1. Схема формування у вчителів інформатики компетентностей у сфері інформаційної безпеки

Представники ІТ-галузі надавали інформацію про технічне обладнання та програмне забезпечення, зокрема, йшлося про комп'ютерні віруси та шкідливе програмне забезпечення, інтернет-шахрайство, спам-розсилки, бот-мережі, DDoS-атаки. Здобувачі освіти дізналися про основні захисні механізми, а саме ідентифікацію та аутентифікацію користувачів, розмежування доступу, криптографічні методи захисту інформації, засоби контролю та виявлення атак.

Офіцери СБУ розповідали про систему управління подіями інформаційної безпеки (SIEM), яка дозволяє оперативно виявляти, реагувати на загрози в національному кіберпросторі та запобігати їм. Шкільні психологи та представники адміністрації ЗЗСО ознайомили здобувачів освіти з найпоширенішими випадками порушення правил інформаційної безпеки учасниками освітнього процесу, зокрема з кібербулінгом. Журналісти місцевих ЗМК розповідали про інформаційні загрози сучасного медіапростору (фейки, мову ворожнечі тощо).

Висновки та перспективи подальших розробок у цьому напрямку. Роль сучасного вчителя інформатики в аспекті забезпечення захисту інформації та інформаційної безпеки в ЗЗСО досить вагома, саме на нього покладається відповідальність за належний стан комп'ютерного обладнання та мереж, збереження електронної документації і масивів персональних даних, інформаційну гігієну учасників освітнього процесу. Тому підготовка майбутніх вчителів інформатики в ЗВО має бути спрямована на формування відповідних компетентностей.

Залучення на початковому етапі підготовки фахівців-практиків з різних галузей допомагає сформувати цілісні уявлення й глибоке розуміння інформаційної безпеки ЗЗСО. Проведення гостьових і виїзних лекцій представниками ІТ-галузі, які спеціалізуються на захисті комп'ютерних систем і мереж, офіцерами СБУ, шкільними психологами та представниками адміністрації ЗЗСО, а також журналістами місцевих ЗМК дозволило унаочнити теоретичні знання і наблизити навчання до умов реальної професійної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Варивода К. С. Інформаційна безпека підлітків в інтернет мережі. *Молодий вчений*. 2016. № 3 (30) С. 365–368.
2. Дем'яненко В. М., Ковальчук В. Н. Методичні рекомендації з інформаційної безпеки навчального комп'ютерного комплексу. Київ : ІТЗН НАПН України, 2014. 39 с.
3. Імбер В. І. Комп'ютерна грамотність та інформаційна безпека дітей молодшого шкільного віку на уроках інформатики: дуальний підхід. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2016. Вип. 46. С. 17–21.
4. Мануйленко П. В., Баранов А. А. Інформаційна безпека у середньому загальноосвітньому закладі. IV Всеукраїнська конференція «ІТБтаЗ». Дніпропетровськ : ДВНЗ «НГУ», 2012. URL: <https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/1749/22.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Мойко О. С. Особливості формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики засобами інформаційно-комунікаційних технологій. *Молодь і ринок*. Дрогобич, 2018. № 5 (160). С. 158–162.
6. Нашинець-Наумова А. Ю. Інформаційна безпека: питання правового регулювання: монографія. Київ : Гельветика, 2017. 168 с.
7. Олексюк В. П. Формування у майбутніх учителів інформатики компетентностей безпечної діяльності у комп'ютерних мережах. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 4(14). С. 244–249.
8. Олексюк В. П., Олексюк Л. Р. Стан сформованості компетентностей з інформаційної безпеки майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 62. № 6. С. 277–291.
9. Петренко С., Петренко Л. Формування готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2019. № 10 (94). С. 95–106.
10. Підгорна Т., Берест І. Деякі аспекти організації інформаційної безпеки учнів. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2014. № 6. С. 70–78.
11. Столбов Д. В. Сутність і зміст поняття інтернет-безпеки сучасного школяра. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка, соціальна робота»*. 2014. Вип. 33. С. 187–189.
12. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29 грудня 2016 року «Про Доктрину інформаційної безпеки України»: Указ Президента України від 25 лютого 2017. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/472017-21374/>
13. Француз-Яковець Т. А. Інформаційна безпека в умовах війни. *Європейський вибір України, розвиток науки та національна безпека в реаліях масштабної військової агресії та глобальних викликів XXI століття: у 2 т.: матеріали Міжнародно-наук.-практ. конф. (м. Одеса, 17 червня 2022 р.)*. Одеса : Гельветика, 2022. Т. 1. С. 329–331.

14. Death D. Information Security Handbook. Birmingham – Mumbai, 2017. URL: https://edu.anarcho-copy.org/Against%20Security%20-%20Self%20Security/Information_Security_Handbook_Develop_a_threat_model_and_incident.pdf
15. Nieves M., Dempsey K., Yan Pillitteri V. An Introduction to Information Security. National Institute of Standards and Technology, 2017. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-12r1.pdf>

REFERENCES

1. Varyvoda K.S. (2016) Informatsiyna bezpeka pidlitkiv v internet merezhi [Information security of teenagers on the Internet]. *Young scientist*. No 3 (30) P. 365–368.
2. Demyanenko V. M., Kovalchuk V. N. (2014) Metodychni rekomendatsiyi z informatsiynoi bezpeky navchalnoho kompyuternoho kompleksu [Methodological recommendations for information security of the educational computer complex]. K.: IITZN National Academy of Sciences of Ukraine. 39 p.
3. Imber V. I. (2016) Kompyuterna hramotnist ta informatsiyna bezpeka ditey molodshoho shkilnoho viku na urokakh informatyky: dualny pidkhid [Computer literacy and information security of children of primary school age in computer science lessons: a dual approach]. *Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems*. Issue 46. P. 17–21.
4. Manuylenko P. V., Baranov A. A. (2012) Informatsiyna bezpeka u serednomu zahalnoosvitnomu zakladi [Information security in a secondary general educational institution]. IV All-Ukrainian Conference “ITBtaZ”. Dnipropetrovsk: NHU. URL: <https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/1749/22.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Moyko O. S. (2018) Osoblyvosti formuvannya profesiynoi kompetentnosti maybutnikh uchyteliv informatyky zasobamy informatsiyno-komunikatsiynykh tekhnolohiy [Peculiarities of the formation of professional competence of future computer science teachers by means of information and communication technologies]. *Youth and the market*. Drohobych, No. 5 (160). P. 158–162.
6. Nashinets-Naumova A.Yu. (2017) Informatsiyna bezpeka: pytannya pravovoho rehulyuvannya: monohrafiya [Information security: issues of legal regulation: monograph]. K.: Helvetica. 168 p.
7. Oleksiuk V. (2017) Formuvannya u maybutnikh uchyteliv informatyky kompetentnostey bezpechnoi diyalnosti v kompyuternykh merezhakh [Development Of Future Computer Science Teachers’ Competence Of The Safe Activity In The Computer Networks]. *Physical and Mathematical Education*. Issue 4(14). P. 244–249.
8. Oleksyuk V. P., Oleksyuk L R. (2017) Stan sformovanosti kompetentnostey z informatsiynoi bezpeky maybutnikh uchyteliv informatyky [The state of formation of information security competencies of future computer science teachers]. *Information technologies and teaching aids*. Vol. 62. No. 6. P. 277–291.
9. Petrenko S., Petrenko L. (2019) Formuvannya hotovnosti maybutnikh uchyteliv informatyky do profesiynoi diyalnosti [Formation of readiness of future informatics teachers for professional activity]. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*. No. 10 (94). P. 95–106.
10. Pidgorna T., Berest I. (2014) Deyaki aspekty orhanizatsiyi informatsiynoi bezpeky uchniv [Some aspects of the organization of students’ information security]. *Pedagogy and psychology of professional education*. No. 6. P. 70–78.
11. Stolbov D. V. (2014) Sutnist i zmist ponyattya internet-bezpeky suchasnoho shkolyara [The essence and meaning of the concept of Internet security of a modern pupil]. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod National University*. Series Pedagogy, social work. Issue 33. P. 187–189.
12. Ukaz Prezidenta Ukrayiny Pro rishennya Rady natsional’noyi bezpeky i oborony Ukrayiny vid 29 hrudnya 2016 roku “Pro Doktrynu informatsiynoi bezpeky Ukrayiny” [Decree of the President of Ukraine On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated December 29, 2016 “On the Information Security Doctrine of Ukraine”] (2017, February 25). URL: <https://www.president.gov.ua/documents/472017-21374/>
13. Frantsuz-Yakovets T. A. (2022) Informatsiyna bezpeka v umovah viyny [Information security in conditions of war]. *The European choice of Ukraine, the development of science and national security in the realities of large-scale military aggression and global challenges of the 21st century*: in 2 volumes: materials of the International Scientific-Practice. conf. (Odesa, June 17, 2022). Odesa: Helvetyka, 2022. Vol. 1, P. 329–331.
14. Death D. (2017) Information Security Handbook. Birmingham – Mumbai. URL: https://edu.anarcho-copy.org/Against%20Security%20-%20Self%20Security/Information_Security_Handbook_Develop_a_threat_model_and_incident.pdf
15. Nieves M., Dempsey K., Yan Pillitteri V. (2017) An Introduction to Information Security. National Institute of Standards and Technology. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-12r1.pdf>