

Шестак Ярослав Іванович

Директор Інформаційно-обчислювального центру Головного центру інформаційних технологій, здобувач PhD, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки, orcid.org/0000-0002-5102-9642

Державний торговельно-економічний університет, Київ

**МОДЕЛЮВАННЯ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ
ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

***Анотація.** Визначено етапи формування єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти. Охарактеризовано системи забезпечення закладу вищої освіти, які функціонують перманентно, але порушені синергетичні зв'язки між внутрішніми комунікаціями та зовнішніми інтерфейсами. Побудовано модель систематизованої інформаційної системи закладу вищої освіти з метою удосконалення організаційних процесів. Обґрунтовано рівень та стан готовності до нововведень у закладах вищої освіти. У процесі дослідження застосовано такі теоретичні методи, як проблемно-цільовий та системно-структурного аналізу, за допомогою яких описано історію створення єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти; метод моделювання для створення моделі систематизованої інформаційної системи закладу вищої освіти. Також за допомогою емпіричних методів (анкетування та опитування) визначено рівень і стан готовності до нововведень у закладах вищої освіти, а також очікувані результати і переваги від формування єдиного інформаційного простору в закладах вищої освіти. Основним методом, який узагальнює результати, є комплексний експеримент. Визначено очікувані результати і переваги від формування єдиного інформаційного простору в закладах вищої освіти.*

Ключові слова: моделювання; інформаційний простір; віртуальний простір; інформаційний ресурс

Вступ

Розвиток цифрових технологій та диджиталізація привели до роботи з великим масивом даних, що сприяло розвитку використання інформаційних систем для пошуку, опрацювання та зберігання інформації. Такі системи значно полегшують роботу, але і призводять до поширеної проблеми такої, як окрема автоматизація кожного підрозділу. В умовах сьогодення в закладах вищої освіти відповідно до нормативно-розпорядчих документів робота супроводжується різноманітними електронними базами даних, накопичується інформація, формуються статистичні дані для здійснення аналізу та розроблення заходів щодо удосконалення діяльності закладу. Отже, інформація в різних системах повторюється, дані заносяться працівниками різних підрозділів, а це призводить до некоректної роботи особливо за рахунок корегування або доповнення в різний час і за різних обставин. Саме це обумовлює актуальність пропонуваного дослідження щодо формування єдиного інформаційного простору в роботі закладу вищої освіти.

Формування глобального інформаційного простору розпочалося на початку XXI ст. та відображено в наукових роботах вчених, якими

розкрито юридичні сторони та кібербезпеку інформації. Так, С. С. Єсімов [1] розглядав інформаційний простір у контексті інформаційного права, його дослідження полягало у формуванні єдиного інформаційного простору в діяльності державних органів України. О. В. Петровський [2] досліджував питання формування єдиного інформаційного простору суспільства, його ознаки та розвиток. Дещо відмінними є результати досліджень Т. В. Маслової [3], яка проаналізувала польський досвід реформування освіти в умовах єдиного європейського відкритого інформаційного освітнього простору. В. В. Черноморець [4] першим вивчив інноваційну діяльність освітнього закладу як засіб підвищення ефективності навчально-виховного процесу, а А. П. Штепура [4] СА-концепцію в європейському інформаційно-освітньому просторі. Крім того, Л. М. Баранова [4] обґрунтувала педагогічний інструментарій крос-культурної підготовки студентів у сучасному освітньому просторі, Н. І. Перегуда [5] довела, що сайт закладу освіти – це невід'ємний компонент інформаційного освітнього простору.

Проте зазначені дослідження здебільшого зосереджені на юридичних аспектах і теоретичних дослідженнях впровадження єдиного

інформаційного простору суспільства. На часі актуальною є потреба у формуванні та шляхах імплементації моделі єдиного інформаційного простору у роботі закладу вищої освіти.

Мета статті

Метою роботи є аналіз і систематизація підходів щодо моделювання єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти.

Виклад основного матеріалу

Стрімкий розвиток і зміни в інформаційному середовищі постійно перебувають у полі зору науковців і практиків, оскільки впливає на економічні та науково-технічні напрями роботи підприємств (закладів, установ). Поняття «інформаційний простір», як правило, застосовують для позначення системи зовнішніх та внутрішньо організаційних потоків інформації, які своєю чергою можуть мати різні характеристики з погляду змісту, методів, передачі та інтенсивності обміну інформацією. Його також можна використовувати для позначення відповідної сфери суспільної діяльності, охопленої певною системою потоків інформації [6].

Цифровізація, робота через смартфони і портативні пристрої, інформаційні технології на основі хмари, робота з великим обсягом даних змінюють моделі в роботі різних сфер та галузей. Формування єдиного інформаційного простору в закладах вищої освіти посприяє новим можливостям для покращення або переосмислення власної цифрової індивідуальності. Історія створення єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти бере свій початок з 2000-х рр., коли вперше почали формуватися локальні мережі та масове використання мережі Інтернет (таблиця).

Формування і розвиток інформаційного простору закладу вищої освіти завжди потребували вирішення складних технічних, технологічних та організаційно-економічних питань. Шлях до формування єдиного інформаційного простору також передбачає врахування нормативно-правової документації. Еволюційний розвиток інформаційного простору привів до появи значної кількості різноманітних систем, які функціонують у закладі вищої освіти за рахунок інформаційних технологій. У процесі дослідження проаналізовано доступні системи, які підтримуються в закладі вищої освіти. Встановлено, що всі системи, бази даних можна розподілити на внутрішні та зовнішні, але в результаті синергетичної роботи вони формують єдиний інформаційний простір. На рис. 1 представлено елементи системи забезпечення закладів вищої освіти.

Отже, представлені окремі системи, що функціонують у закладі вищої освіти, працюють не злагоджено, оскільки містять дублювання інформації, яку вносять оператори вручну. У всіх системах є прив'язка до закладу вищої освіти як працівників, так і здобувачів вищої освіти. Саме через внесення інформації окремими особами в різних системах ймовірність помилки, похибки є суттєва, бо документи подаються в різні ланки, в різний час. Так, наразі в *деканатах* робота працівників зосереджена на контингенті студентів, а саме: контроль відвідування чи обґрунтування відсутності на заняттях; зарахування, переведення здобувачів вищої освіти; надання довідок про навчання або довідок до військового столу; підготовка додатків до дипломів та їх друк; нарахування стипендії; моніторинг успішності, а також складання рейтингів академічних груп здобувачів вищої освіти.

Таблиця – Історія створення єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти

Етап	Період	Особливості формування інформаційного простору
I етап «Запровадження інформаційних систем»	2000–2005 р.	Розроблення цифрових інформаційних систем відповідно до програми інформатизації; початок переведення даних з паперових носіїв у цифрові електронні інформаційні бази інформації; створення локальних мереж та комп'ютерних класів
II етап «Інтеграція WEB-ресурсів»	2006–2010 р.	Створення сайту закладу вищої освіти; наповнення інформацією у всіх напрямках роботи освітнього закладу; створення персональних кабінетів для розміщення персоналізованої інформації
III етап «Оптимізація інформаційних систем та потоків інформації»	2011–2017 р.	Хмарні технології; забезпечення автоматичного регулювання навантаження інформаційних систем; актуалізація роботи серверів для зберігання даних
IV етап «Диджиталізація та кібербезпека»	2018– 021 р.	Формування репозитарію; повноцінне дистанційне навчання; єдиний інформаційний сервіс і програмне забезпечення

Джерело: сформовано автором



Рисунок 1 – Системи забезпечення закладу вищої освіти

Джерело: сформовано автором.

У студентському столі – вносять персональну інформацію про студентів, їх соціальні виплати, можливі довідки, та відмітки про облік.

Навчальний відділ – вносить найбільше інформації, а саме щодо кожного студента/групи на всіх курсах навчання, в який входять всі обов’язкові предмети, всі вибіркові дисципліни у процесі семестрів навчання, від початку і до кінця, всі практики, курсові роботи та випускна кваліфікаційна робота.

Навчально-методичний відділ – веде базу програм, робочих програм, силабусів, навчальних посібників, підручників, методичні рекомендації для самостійної роботи до всіх навчальних дисциплін, забезпечують їх актуалізацію, оновлення, розроблення нових навчально-методичних матеріалів для повноцінного забезпечення освітнього процесу.

Відділ супроводу дистанційного навчання – надає консультації здобувачам вищої освіти, аспірантам та викладачам щодо користування системою, також допомагають у розміщенні необхідних методичних матеріалів, тестів та запитань до іспитів, забезпечують цілісність бази даних системи дистанційного навчання, за потреби

виконують перереєстрацію користувачів, підключення здобувачів до дистанційних курсів.

Фінансові підрозділи – забезпечують фінансово-економічну діяльність закладу вищої освіти, здійснюють планування і налагодження процедури закупівель з відділом матеріально-технічного забезпечення.

Ключову роль у всіх складових системи зав’язків виконує центр інформаційних технологій, який допомагає в імпорті даних у інші системи, а також створенні інтерфейсів передачі відповідних коректних даних (рис. 2).

Отже, всі системи функціонують, але постійно потребують актуалізації інформації та узгодженості між системами. Таку описану систему супроводити доволі складно, а також є висока ймовірність похибок. Це передусім пов’язано з великою кількістю здобувачів вищої освіти різних рівнів: молодшого бакалавра, бакалавра, магістра, PhD, заочної і денної форм навчання.

Всі запити обробляються і надають коректну інформацію про розклад, місце проходження занять, методичний матеріал з відповідних предметів. Тому постає питання уніфікації даних, запитів, інформації та представлення її не в багатьох базах, а у двох-трьох, з демонстрацією та WEB-доступом.

Важливим фактором доступу до інформації також буде мобільний супровід (застосунком чи у мобільній версії порталу) [11]. Також є доцільним розробка персональних уніфікованих кабінетів, вже з розміщеною в них інформацією про групу, рік вступу, розклад, найближчі наукові події, іспити та інша необхідна інформація для оперативної роботи здобувача вищої освіти.

Так, для формування інформаційного простору

закладу вищої освіти необхідно ретельно підбирати і налагоджувати обладнання, слідкувати за оновленням налаштувань, а також проявляти гнучкість та можливість модернізації. Отже, для реалізації такого проєкту необхідно створення багаторівневої моделі, як наприклад AS-IS модель апаратного рішення корпоративної мережі у Державному торговельно-економічному університеті (рис. 3).

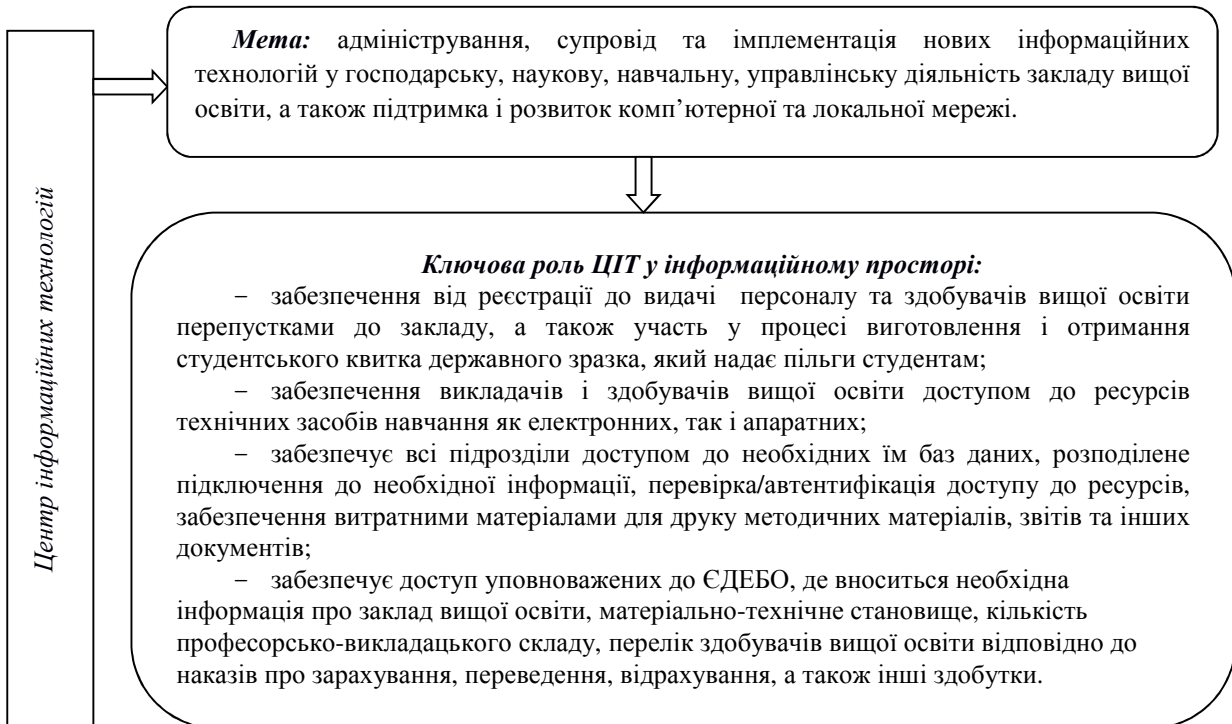


Рисунок 2 – Роль центру інформаційних технологій у формуванні єдиного інформаційного простору
Джерело: сформовано автором.

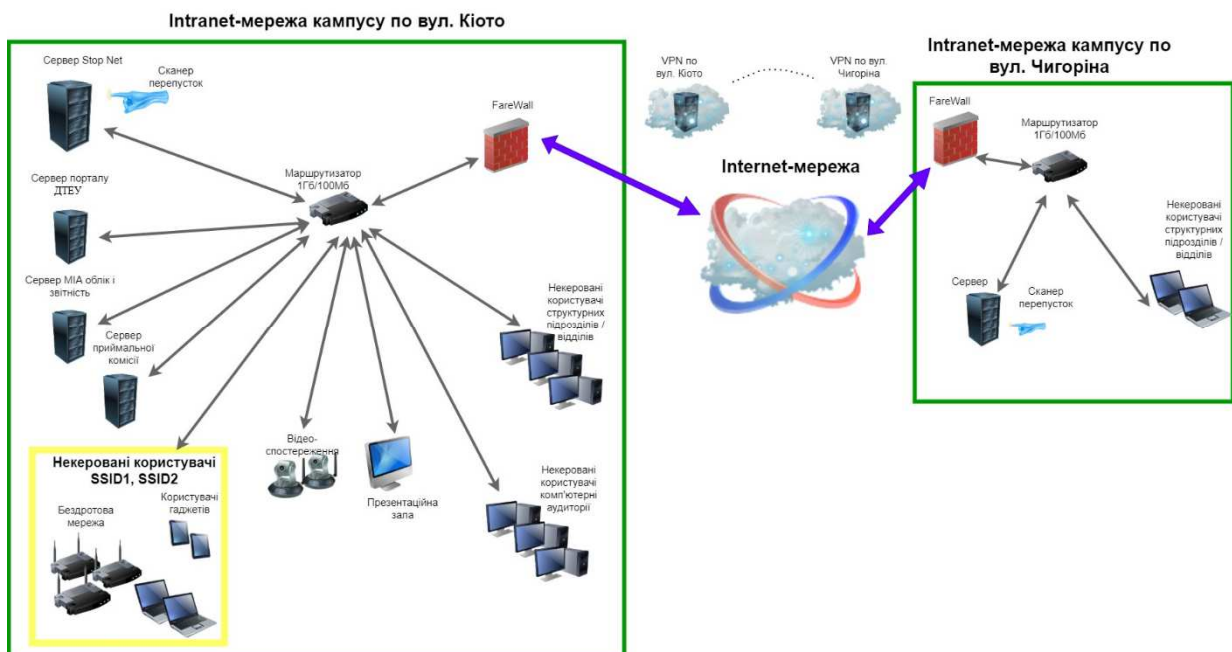


Рисунок 3 – AS-IS модель апаратного рішення корпоративної мережі ДТЕУ
Джерело: сформовано автором.

Інструменти запропонованої моделі можуть задовольнити різноманітні процеси моделювання в інформаційній мережі. Комп'ютерна Intranet-мережа підтримує сервіси за допомогою серверів і забезпечує скоординовану роботу учасників інформаційного простору [10].

Враховуючи вищезазначене, постає питання про розробку уніфікованої системи для керування інформацією в комунікаційному процесі, де всім учасникам буде зручно працювати з даними (отримувати, аналізувати, доповнювати), а сам супровід стане набагато легшим для фахівців центру інформаційних технологій, оскільки зникне потреба супроводу систем, і перекачування інформації між ними. Для керівництва закладу оптимальною буде інформація в режимі реального часу, оскільки забезпечить безперервний процес управління і корегування, як наприклад ведення журналу відвідувань. На сьогодні дедалі більше відбувається розширення роботи єдиного порталу ДІА, в якому вже постійно розширюються послуги з використанням електронного студентського квитка та електронного паспорта. У формування єдиного інформаційного простору є дія Закону України від 02.10.1992 р. № 2657-ХІІ "Про інформацію", в якому були закріплені основні напрями державної політики в цій сфері [7].

Саме тому є актуальним створення єдиної системи, яка зможе інтегрувати дані із зовнішніх джерел – таких як ЄДЕБО, єдиний портал ДІА, цифрове місто [9]. Програмне забезпечення «М.Е.Дос», інформаційно-пошукова система «Законодавство», а також внутрішніми: система безпеки STOP-net, репозитарій, навчальний процес, електронний журнал, електронні відомості,

персональний розклад, вибіркові дисципліни, персональний кабінет у інтернет-порталі (рис. 4).

Також необхідно обов'язково врахувати ступінь відкритості інформації, її необхідності та рівень зав'язків односпрямованих чи двоспрямованих. Важливо передбачити можливість передачі / вилучення достовірної інформації у зовнішні середовища та відтворення її на інтернет-порталі з можливістю фіксації для проходження експертиз, акредитацій чи інших формальних ознайомлень з можливістю підтвердження.

Єдина інформаційна система може спростити процедуру видачі сертифікатів, дипломів, які розміщені окремо на сторінці, оскільки їх можна перевірити за QR-кодом з повним представленням диплома та додатка до диплома здобувача вищої освіти. У такій єдиній системі необхідно передбачити рівні доступу до коригування інформації у WEB-режимі доступу та у локальній мережі, а також створення надійної системи збереження інформації, відведення від атак, робота з хмарною копією бази даних, а також забезпечення від несанкціонованих втручань.

З цією метою потрібно передбачити розроблення системи реєстрації, надання прав, відновлення паролів після ідентифікації користувача, трансформацію властивостей і доступу до даних різних типів користувачів: здобувачів вищої освіти, випускників та абітурієнтів. Серйозне занепокоєння викликає використання і розповсюдження програм-вірусів, фішингових програм, спаму, поширення фактів несанкціонованого доступу до державних інформаційних ресурсів, викрадення інформації з баз даних, знищення та модифікація даних у інформаційних системах, перехоплення інформації [8].

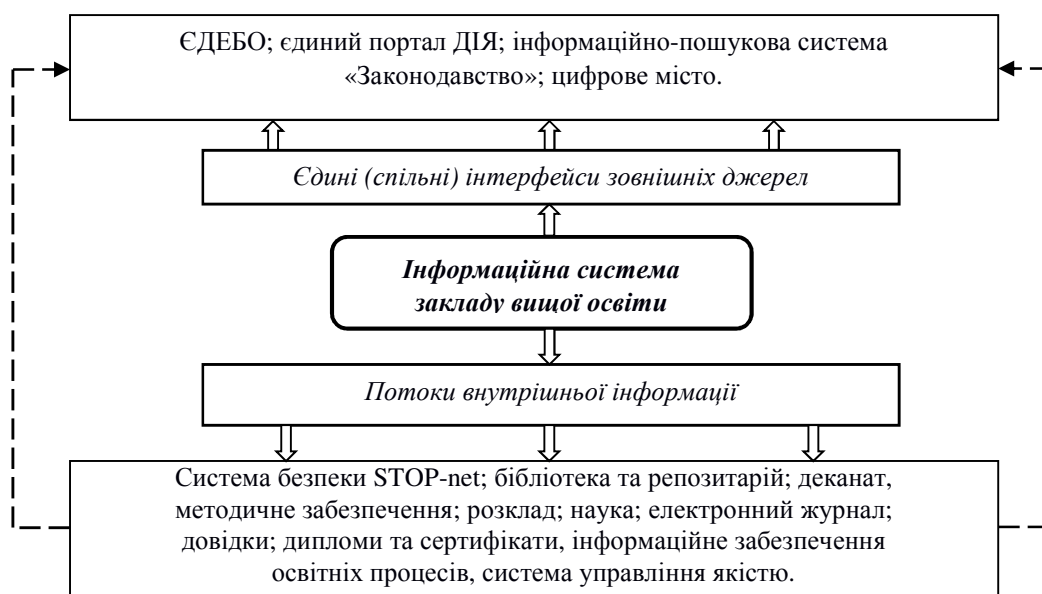


Рисунок 4 – Систематизована інформаційна система закладу вищої освіти

Джерело: сформовано автором.

Отже, систематизована інформаційна система наразі допоможе покращити організаційні процеси в управлінні закладом вищої освіти. Високий рівень вмотивованості, цілеспрямованості, впевненості та схильності до інновацій і управління змінами дасть змогу керівникам імплементувати дієві рішення та сформувати єдиний скоординований процес між внутрішніми потоками інформації та зовнішніми джерелами.

З метою доведення актуальності дослідження було проведено опитування представників закладів вищої освіти щодо формування єдиного інформаційного простору. Респондентами виступило 107 осіб різного віку, статусу та посад, але всі вони є учасниками роботи з інформаційними базами даних.

Учасникам було запропоновано оцінити рівень власної практичної готовності до управління інноваційною діяльністю в навчальному закладі (рис. 5).

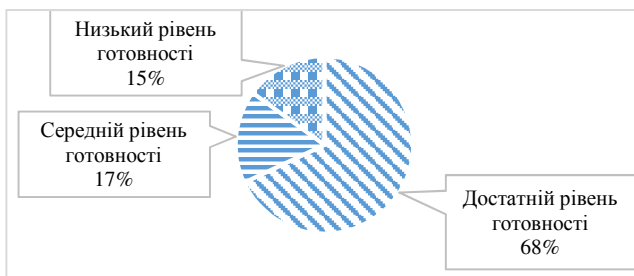


Рисунок 5 – Рівень готовності закладів вищої освіти до інновацій станом на 2022 р.

Джерело: узагальнено автором за даними анкетного опитування.

Встановлено, що переважна більшість, а саме 68% називають свій рівень готовності достатнім.

Низький рівень готовності (15%) визначено регіональними закладами вищої освіти, які мають відносно низький рівень технічного забезпечення. Респонденти також підтверджують, що саме адміністрація навчального закладу є рушійною силою впровадження інновацій. Оцінка власної готовності (рис. 6) свідчить, що практично всі опитані мають певні ознаки готовності до здійснення інновацій.

Так, 33% опитаних визначили, що вміють інтегрувати позитивний досвід інновацій у практику навчально-виховного процесу; 24% виконують завдання на високому рівні, здатні просити й отримувати допомогу, толерантно ставляться до зауважень та порад; 18% можуть організовувати процес інноваційної діяльності: поставити мету, завдання, сформулювати гіпотезу, скласти план, зробити аналіз та висновки, презентувати; 14% вміють проектувати процеси: визначити проблему, шляхи ефективного розв'язання, проаналізувати динамку змін; 11% опитаних співвідносять теоретичні аспекти інновацій із реальною практикою освітнього процесу.

Аналіз результатів опитування доводить, що у більшості навчальних закладів, в тій чи в іншій мірі, є умови для успішної інноваційної діяльності (рис. 7), оскільки 53% респондентів переконані у покращенні результативності від формування єдиного інформаційного простору.

На думку опитаних експертів, єдиний інформаційний простір приведе до підвищення якості та ефективності освіти, допоможе забезпечити рівний доступ до якісної освіти, підвищить кваліфікацію персоналу і забезпечить уточнення функціональних обов'язків, забезпечить комунікаційний процес учасників освітнього процесу.



Рисунок 6 – Стан готовності до нововведень у закладах вищої освіти, %

Джерело: узагальнено автором за даними анкетного опитування.

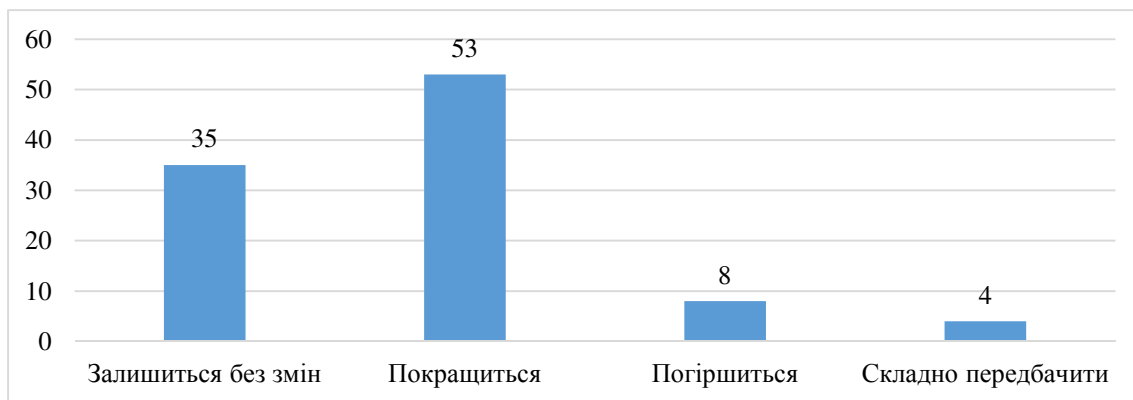


Рисунок 7 – Очікувані результати від формування єдиного інформаційного простору в закладах вищої освіти, %

Джерело: узагальнено автором за даними анкетного опитування.

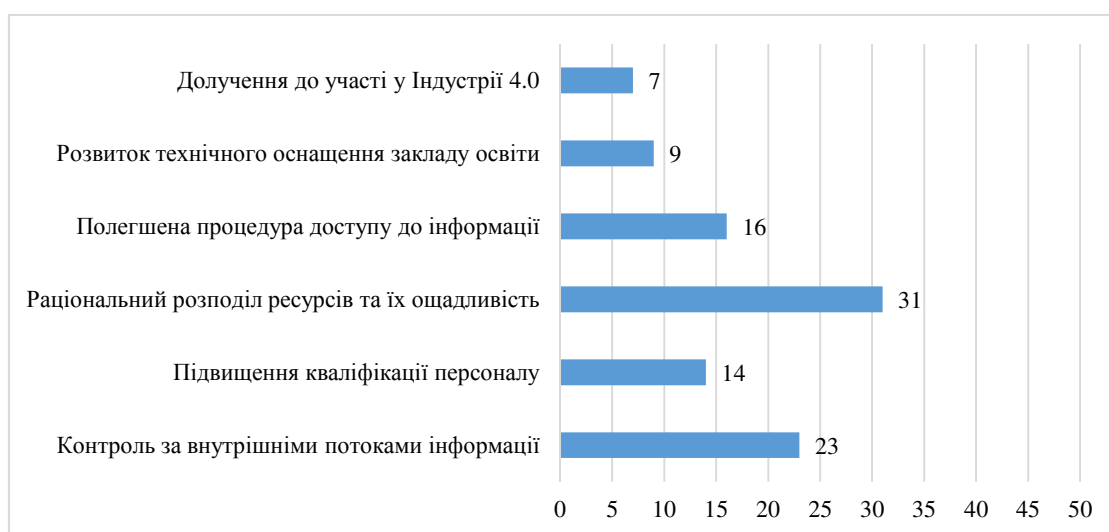


Рисунок 8 – Переваги від формування єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти, %

Джерело: узагальнено автором за даними анкетного опитування.

Також на рис. 8 можна побачити, що формування єдиного інформаційного простору забезпечить раціональний розподіл ресурсів закладу вищої освіти, а саме головне їх ощадливість (31% респондентів), а також підвищить контроль за внутрішніми потоками інформації (23%). Важливим є і те, що 7% респондентів відмітили долучення до участі в Індустрії 4.0, що є невід’ємним в еру диджиталізації.

Результати дослідження показують, що більшість закладів вищої освіти вже готові до впровадження таких систем, які корисуватимуть всю інформацію залежно від поставлених задач.

Висновки

З кожним роком відбувається тенденція до збільшення баз даних, їх наповненість інформацією, а тому задля спрощення та уніфікації актуальним є

розроблення системи зі штучним інтелектом: єдиний інформаційний простір у вигляді двох чи трьох баз закладу вищої освіти, які будуть трансформуватися, самоповнюватися, зв’язуватися із зовнішніми осередками баз даних МОНУ, цифрового міста, єдиного порталу ДІА та інших систем. Це сприятиме забезпеченню повного захисту персональних даних, архівації та відновленню інформації при ймовірних збоях системи. Заклад вищої освіти, який інтегрований у світовий цифровий простір, зокрема у цифрове місто, має змогу створити всі належні передумови до уніфікації систем і формуванню інтерфейсів обміну даними. Безперечно, всі нововведення є вагомими і потребують кваліфікованого супроводу для автоматизації процесів пошуку інформації, обробки звернень чи відпрацювання певних протоколів відповідно до стандартів цифрового міста.

Список літератури

1. Єсімов С. С. Інформаційний простір у контексті інформаційного права. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Юридичні науки : збірник наукових праць*. 2015. № 825. С. 31–36.
2. Петровський О.М. До питання про формування єдиного інформаційного простору. *Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції*. 2017. № 3. С. 142–145.
3. Маслова Т. В. Польський досвід реформування освіти в умовах єдиного європейського відкритого інформаційного освітнього простору. *Збірник матеріалів Всеукраїнського науково-практичного WEB-форуму* (Київ-Харків, 22–23 березня 2018 р. Кропивницький : Вид-во Льотної академії Національного авіаційного університету. 2018. С. 79–81.
4. *Наукові записки Малої академії наук України. Вип. 10. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр.* Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. 275 с.
5. Перегуда Н. Використання мультимедійного контенту в освітньому процесі. *Наукові записки Малої академії наук України. Серія : Педагогічні науки*. 2018. Вип. 11. С. 164–173.
6. Тенденції розвитку системи інформаційної безпеки України. URL: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=652263>.
7. Про інформацію: Закон України №.2657-ХІІ від 02.10.92 р. : у ред. від 22.07.05 р. URL: www.rada.gov.ua
8. Білявська Ю., Микитенко Н., Шестак Я. Кібербезпека та захист інформації під час пандемії COVID-19. Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки". 2021. № 1. С. 34–46.
9. Smart City Technology Investment Solution Support System Accounting Multi-factories V. Lakhno1 , V. Malyukov1 , O. Kryvoruchko2 ,A. Desiatko2(&), and Y. Shestak2.
10. Костюк І. В, Костюк Ю. В., Самойленко Ю. О., Критерії оцінювання захищеності інформаційних систем та мереж, Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2021) : матеріали тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 26–27 травня 2021 р.): у 2 т. Національний університет «Чернігівська політехніка».
11. Use of neural networks for predicting cyberattacks Bebesheko, B., Khorolska, K., Kotenko, N., Kharchenko, O., Zhyrova, T. CEUR Workshop Proceedings [this link is disabled](#), 2021, 2923, pp. 213–223.

Стаття надійшла до редколегії 02.04.2021

Shestack Yaroslav

Director of the Information and Computing Center of the Main Center of Information Technologies,

PhD student, senior lecturer of the Department of at Software Engineering and Cyber Security, orcid.org/0000-0002-5102-9642

State University of Trade and Economics, Kyiv

MODELING OF A SINGLE INFORMATION SPACE HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Abstract. *The article identifies the stages of formation of a single information space of higher education institutions. The systems of providing higher education institutions are described, which function permanently, but the synergetic connections between internal communications and external interfaces are broken. A model of a systematized information system of a higher education institution has been built in order to improve organizational processes. The level and state of readiness for innovations in higher education institutions is substantiated. In the course of the research such theoretical methods as problem-target and system structural analysis were applied, with the help of which the history of creation of a single information space of a higher education institution is described; modeling method for creating a model of a systematized information system of a higher education institution. Empirical methods (questionnaires and surveys) also determine the level and state of readiness for innovation in higher education institutions, as well as the expected results and benefits of forming a single information space in higher education institutions. The main method that summarizes the results is a complex experiment. The expected results and benefits from the formation of a single information space in higher education institutions are determined.*

Keywords: *modeling; information space; virtual space; information resource*

References

1. Esimov, S. S. (2015). nformation Space in the context of information law. *Visnik of National University "Lviv Politechnic"*. Serials: Law science: collection of scientific works, 825, 31–36.
2. Petrovskiy, O. M. (2017). On the question of forming a single information space. *Current issues of domestic jurisprudence*, 3, 142–145.
3. Maslova, T. V. (2018). Polish experience of education reform in the conditions of the single European open information educational space. *Collection of materials of the All-Ukrainian scientific-practical WEB-forum*. (Kyiv-Kharkov, 22-23 march 2018 y. Kropivnitskiy: Published by the Flying Academy of the National Aviation University, P. 79–81.

4. Scientific notes of the Small Academy of Sciences of Ukraine. (2017). Series: Pedagogical Sciences: Coll. Science. pr. K. : Institute of Gifted Children of the NAPS Ukraine, 275
 5. Pereguda, N. (2018). Use of multimedia content in the educational process. *Scientific notes of the Small Academy of Sciences of Ukraine. Series: Pedagogical sciences*, 11, 164–173.
 6. Trends in the development of Ukraine's information security system. URL: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=652263>.
 7. About information: Law of Ukraine №.2657-XII vid 02.10.92 p. : in ed. vid 22.07.05 y. URL: www.rada.gov.ua
 8. Biliavska, Y., Mykytenko, N., Shestack, Y. (2021). Cybersecurity and information protection during the COVID-19 pandemic. *International scientific-practical magazine "Commodities and markets"*, 1, 34-46.
 9. Lakhno, V., Malyukov, V., Kryvoruchko, O., Desiatko, A. & Shestack Y. Smart City Technology Investment Solution Support System Accounting Multi-factories.
 10. Kostyuk, I. V., Kostyuk, Y. V., Samoilenko, Y. O. (2021). Criteria for assessing the security of information systems and networks, Comprehensive quality assurance of technological processes and systems (KZYATPS - 2021): abstracts of the XI International Scientific and Practical Conference (Chernihiv, May 26-27, 2021): in 2 vol. / National University "Chernihiv Polytechnic"
 11. Bebashko, B., Khorolska, K., Kotenko, N., Kharchenko, O., Zhyrova, T. (2021). Use of neural networks for predicting cyberattacks. *CEUR Workshop Proceedings*, 2923, 213–223.
-

Посилання на публікацію

- APA Shestack, Yaroslav. (2022). Modeling of a single information space higher education institution. *Management of Development of Complex Systems*, 49, 81–89, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.49.81-89](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.81-89).
- ДСТУ Шестак Я. І. Моделювання єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2022. № 49. С. 81 – 89, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.49.81-89](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.81-89).