

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 004

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ УНІВЕРСИТЕТІВ DIGITAL TRANSFORMATION OF UNIVERSITIES

Гужва В.М.

кандидат економічних наук, доцент,
професор кафедри інформаційних систем в економіці,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана

Huzhva Volodymyr

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Professor, Department of Information Systems in Economics,
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

Сучасні цифрові технології радикально змінюють економіку, спосіб життя загалом. Ринок праці вимагає якісно іншого змісту підготовки випускників навчальних закладів. Цифрова трансформація зачіпає не тільки зміст освіти, але й її організацію. Ці процеси мають неоднозначні наслідки для позиціонування як університетів, так і викладацької праці. Необхідні компетенції часто отримуються за стінами навчальних закладів, тому що освітні програми не встигають за динамікою технологій. Результатом цифровізації закладів вищої освіти (ЗВО) повинно бути створення єдиного інформаційного простору (ЄІП) та впровадження інформаційних технологій в усі бізнес-процеси. Роль єдиного інформаційного простору в університетському комплексі визначається масштабістю вирішуваних завдань і темпами розвитку університету. ЄІП повинен максимально повно забезпечувати інформаційні запити студентів, викладачів, співробітників; мати гнучкі механізми для впровадження нових технологій у процес освіти; задовольняти сучасним вимогам демократичності, економічності, надійності. У статті запропоновано ідею побудови єдиного інформаційного простору університету шляхом цифрової трансформації навчальних та фінансово-господарських процесів в університеті.

Ключові слова: цифрова трансформація, єдиний інформаційний простір, інновації, управління, електронний документообіг, електронна демократія.

Современные цифровые технологии радикально меняют экономику, образ жизни в целом. Рынок труда требует качественно иного содержания подготовки выпускников учебных заведений. Цифровая трансформация затрагивает не только содержание образования, но и его организацию. Эти процессы имеют неоднозначные последствия для позиционирования как университетов, так и преподавательского труда. Необходимые компетенции часто получают за стенами учебных заведений, так как образовательные программы не успевают за динамикой технологий. Результатом цифровизации высших учебных заведений (вузов) должно быть создание единого информационного пространства (ЕИП) и внедрение информационных технологий во все бизнес-процессы. Роль единого информационного пространства в университетском комплексе определяется масштабом решаемых задач и темпами развития университета. ЕИП должен максимально полно обеспечивать информационные запросы студентов, преподавателей, сотрудников; иметь гибкие механизмы для внедрения новых технологий в процесс образования; удовлетворять современным требованиям демократичности, экономичности, надежности. В статье предложена идея построения единого информационного пространства университета путем цифровой трансформации учебных и финансово-хозяйственных процессов в университете.

Ключевые слова: цифровая трансформация, единое информационное пространство, инновации, управление, электронный документооборот, электронная демократия.

Modern digital technologies radically change the economy, lifestyle in general. The labor market requires a qualitatively different content of training graduates of educational institutions. Digital transformation affects not only the content of education, but also its organization. These processes have ambiguous consequences for the positioning

of both universities and teaching work. The necessary competences are often obtained outside the walls of educational institutions, since educational programs do not keep up with the dynamics of technology. The result of digitalization of higher educational institutions (HEI) should be the creation of a single information space (SIS) and the introduction of information technology in all business processes. The role of the single information space in the university complex is determined by the scale of the tasks to be solved and the pace of development of the university. The UIS should maximize the information needs of students, faculty, staff; have flexible mechanisms for introducing new technologies into the educational process; meet the modern requirements of democracy, economy, reliability. As the analysis shows, in higher education institutions the introduction of an UIS, which would include, in addition to traditional information systems (for automation of financial and economic activities, automation of personnel accounting and analysis, automation of deans' offices and admissions office), also new modern innovative software components such as electronic document management systems, e-democracy systems and integrated multi-level information-analytical system, in Ukraine there is no. That is why the article proposed the idea of creating a single information space of the university through digital transformation of educational, financial and business processes at the university. To build a SIS of an economic university, the following components are proposed: 1) an e-government system; 2) information systems that automate the activities of financial and business units, human resources, deans, libraries and admissions, etc; 3) distance education systems.

Key words: digital transformation, common information space, innovations, management, electronic document management, electronic democracy.

Аналіз проблеми. Одним із найбільш перспективних шляхів вирішення завдання підвищення ефективності функціонування університетів є їх комплексна цифрова трансформація з метою побудови *єдиного інформаційного простору*, який би забезпечував доступ до актуальної інформації про стан навчальних, науково-дослідних та адміністративно-господарських процесів, а також давав би змогу здійснювати управління і контроль над ними загалом. Складниками ЄІП є інформаційні системи відповідного функціонального призначення.

Проведений аналіз наявних інформаційних систем, що застосовуються для управління ВНЗ як в Україні, так і в країнах СНД, свідчить про те, що створення таких систем йде по шляху автоматизації окремих напрямів діяльності університетів. Прикладів побудови у вищих навчальних закладах ЄІП, до складу якого би входили, окрім традиційних інформаційних систем (для автоматизації фінансово-господарської діяльності, автоматизації обліку й аналізу кадрів, автоматизації роботи деканатів та приймальної комісії), ще і нові сучасні інноваційні програмні компоненти, такі як системи електронного документообігу, системи електронної демократії та інтегровані багаторівневі інформаційно-аналітичні системи, в України немає.

Цілі і завдання. Метою статті є презентація концепції побудови єдиного інформаційного простору економічного університету з урахуванням сучасних тенденцій, пов'язаних із появою нових продуктів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій.

Основні завдання цієї статті:

- обґрунтувати та описати структурну модель програмного складника сучасного єдиного інформаційного простору економічного університету;

- запропонувати можливий варіант щодо вибору/створення інструментальних засобів

для побудови системи електронного урядування в університеті як складника ЄІП.

Цифрова трансформація та єдиний інформаційний простір в університеті. Процеси цифровізації і цифрової трансформації стали загальносвітовим трендом, що охоплює практично всі соціально-економічні відносини, в тому числі й у сфері освіти. Зокрема, у Розпорядженні Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р «Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки» зазначається, що «першочерговими завданнями є формування ґрунтовної національної політики цифровізації освіти як пріоритетної складової частини реформи освіти» [1]. Досягати цього слід шляхом *цифрової трансформації*, тобто трансформації діяльності шляхом перегляду бізнес-стратегії або цифрової стратегії, моделей, операцій, продуктів, маркетингового підходу, цілей тощо шляхом прийняття цифрових технологій [2]. Результатом повинно стати створення *єдиного інтерактивного інформаційного простору* (ЄІП) закладів вищої освіти (ЗВО). Система *єдиного інформаційного простору ЗВО* є сукупністю інформаційних комп'ютерних систем і технологій, а також єдиного освітнього інформаційного середовища (ІОС) [3–4].

Концепція створення системи єдиного інформаційного простору будь-якого закладу вищої освіти полягає в одночасному комплексному розвитку внутрішньої автоматизованої системи управління, комп'ютеризації навчального процесу, створенні автоматизованої бібліотечної системи ЗВО, активному використанні інформаційних ресурсів Інтернету для участі в різному роду програмах і проектах.

Побудова єдиного інформаційного простору в університеті покликана сприяти: а) підвищенню ефективності та якості процесу навчання; б) інтенсифікації процесу наукових досліджень; в) підвищенню оперативності та ефективності

управління окремими підрозділами та університету загалом; г) інтеграції освітньої системи університету у світову мережу, що значно полегшить доступ до міжнародних інформаційних ресурсів у галузі освіти, науки, культури та в інших сферах.

У складі єдиного інформаційного простору прийнято виділяти такі основні компоненти:

– інформаційні ресурси, що містять дані, відомості і знання, зафіксовані на відповідних носіях інформації;

– організаційні структури, що забезпечують функціонування і розвиток єдиного інформаційного простору, зокрема збір, обробку, зберігання, поширення, пошук і передачу інформації;

– середовище інформаційної взаємодії користувачів і підрозділів, що забезпечує їм доступ до інформаційних ресурсів на основі відповідних інформаційних технологій, що включає програмно-технічні компоненти й організаційно-нормативні документи.

Розглянемо програмні компоненти єдиного інформаційного простору на прикладі економічного університету.

Система електронного урядування як інноваційна програмна складова частина єдиного інформаційного простору університету. Для побудови єдиного інформаційного простору економічного університету пропонується такі складники: 1) система електронного урядування; 2) інформаційні системи, які забезпечують автоматизацію діяльності фінансово-господарських підрозділів, відділу кадрів, деканатів, бібліотеки та приймальної комісії тощо; 3) системи дистанційної освіти (рис. 1). Складники 2) та 3) уже існують та використовуються в повсякденній діяльності університету.

Детальніше розглянемо систему електронного урядування в університеті.

У відповідності з нормативно-правовими документами, прийнятими Парламентом та Кабінетом Міністрів України, під *електронним*

урядуванням (е-урядуванням) слід розуміти форму організації державного управління (або управліннями державними органами чи організаціями), яка за рахунок широкого застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) сприяє підвищенню ефективності, відкритості та прозорості діяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування та державних організацій, надання в дистанційному режимі комплексу державних послуг для людини та громадянина, суспільства, держави та бізнесу (користувачам) [3; 7–10]. До числа типових елементів систем електронного урядування традиційно відносять: а) підсистеми електронного документообігу установ та організацій (СЕД); б) підсистеми (інструменти) електронної демократії (ЕД) (е-вибори, е-опитування, е-голосування, е-петиції, е-послуги тощо).

Електронний документообіг (обіг електронних документів) трактується як сукупність процесів створення, оброблення, правлення, передавання, одержання, зберігання, використання та знищення електронних документів, які виконуються із застосуванням перевірки цілісності та у разі необхідності з підтвердженням факту одержання таких документів [6; 9]. Основними принципами електронного документообігу є:

а) одноразова реєстрація документа;

б) паралельне виконання різних операцій з метою скорочення часу руху документів і підвищення оперативності їх виконання;

в) безперервність руху документа;

г) єдина база документарної інформації для централізованого зберігання документів, що виключає дублювання документів;

д) ефективно організована система пошуку документів.

Як систему електронного документообігу (СЕД) прийнято розглядати організаційно-технічну систему, що забезпечує процеси створення, управління доступом і поширення електронних документів у комп'ютерних мережах, а



Рис. 1. Програмні складники єдиного інформаційного простору університету

Таблиця 1

Перелік найбільш поширених СЕД на ринку України

№ п.п.	Назва системи	Інтернет-адреса компанії-розробника або дистриб'ютора
1	Система електронного документообігу та автоматизації бізнес-процесів Megapolis.DocNet	www.inbase.com.ua
2	Система електронного документообігу MasterDoc	www.bkc.com.ua
3	Система електронного документообігу «ДІЛО»	www.eos.com.ua
4	Система електронного документообігу Адміністрації Президента України (СЕД АПУ)	http://sed.reforms.in.ua
5	Система електронного документообігу FossDoc	www.fossdoc.com.ua
6	Система електронного документообігу АСКОД	www.infoplus.ua
7	Система електронного документообігу SX-Government	www.sx-ua.com
8	Система електронного документообігу Optima-WorkFlow-Стандарт	www.iisd.com.ua

також контроль над потоками документів в організації. В табл. 1 наведено перелік СЕД, які є на ринку України. При цьому слід зазначити, що на поточний момент перераховані системи головним чином впроваджені або впроваджуються у комерційних структурах, частково – в органах державного управління. Прикладів успішних проектів впровадження СЕД в університетах України нині практично немає.

Коли йдеться про електронну демократію (е-демократію), то мають на увазі форму організації суспільно-політичної діяльності громадян, яка забезпечує за рахунок широкого застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) якісно новий рівень взаємодії громадян один з одним, з органами державної влади, органами місцевого самоврядування, громадськими організаціями, установами освіти та комерційними структурами [7; 9].

По суті під терміном «електронна демократія» розуміється така політична система, в якій ІКТ використовуються для забезпечення виконання основних функцій демократичного процесу, зокрема: вільного доступу до суспільно важливої інформації, свободи слова, участі

в публічному управлінні (як шляхом вільного обговорення, так і участі у виборах, референдумах, опитуваннях тощо).

Поняття «електронна демократія» включає «електронне» визначення базових понять суспільно-політичного процесу. Такі базові поняття (сектори та інструменти) представлені в Рекомендаціях з електронної демократії Комітету міністрів Ради Європи CM/Rec (2009) країнам-учасникам Ради Європи [5; 10]; перелік основних понять наведений на рис. 2.

Основне призначення підсистеми е-урядування в університеті – це залучення до участі в процесах управління установою рядових викладачів, співробітників та студентів через демократичні інструменти (петиції, опитування, голосування тощо).

У проекті системи електронного урядування університету, що розглядається в цій роботі, пропонується також доповнити її багаторівневою інформаційно-аналітичною підсистемою. Призначення останньої – це формування та візуалізація різноманітної аналітичної інформації про діяльність університету на всіх рівнях – від окремої кафедри до ректорату. Така інфор-



Рис. 2. Сектори та інструменти електронної демократії

мація повинна сприяти більш ефективному процесу прийняття відповідних управлінських рішень.

Інструментарій для побудови системи електронного урядування в університеті. Для реалізації підсистеми електронного документообігу пропонується скористатися технологією SharePoint компанії Microsoft у поєднанні з хмарною платформою MS Office365. Технологія SharePoint може бути використана для створення сайтів, які надають користувачам можливість для спільної роботи. Сайти, створені на платформі SharePoint, можуть бути використані як сховища інформації, знань і документів, а також використовуватися для полегшення взаємодії різних веб-додатків. Користувачі можуть керувати та взаємодіяти з інформацією в списках і документах бібліотек, використовуючи елементи керування, що називаються веб-частинами (SharePoint WebParts).

За допомогою SharePoint організаційну структуру будь-якого підприємства чи організації можна представити у вигляді ієрархії сайтів. Для університету ієрархія сайтів може виглядати

так, як наведено на рис. 3 – від сайтів окремого викладача, співробітника чи студента (на найнижчому рівні) до сайту ректорату (на найвищому рівні). Кожен сайт структурного підрозділу повинен складатися з двох робочих областей: а) робоча закрита область сайту підрозділу – доступ до неї можуть мати лише працівники конкретного структурного підрозділу після аутентифікації через MS Office 365; б) робоча відкрита область сайту підрозділу – до неї мають доступ студенти, викладачі та співробітники університету після аутентифікації через MS Office 365 (рис. 4). Відкрита область може містити таку інформацію:

- основну інформацію про підрозділ (перелік працівників, викладачів, їх наукові інтереси та доробки, основні завдання та функції);
- новини, анонси та оголошення;
- документи загального доступу (шаблони документів, що стосуються роботи конкретного підрозділу, нормативні документи тощо);
- папка з шаблонами документів (заяв, службових записок, розпоряджень наказів тощо);
- календар подій;



Рис. 3. Організаційна структура університету як ієрархія сайтів

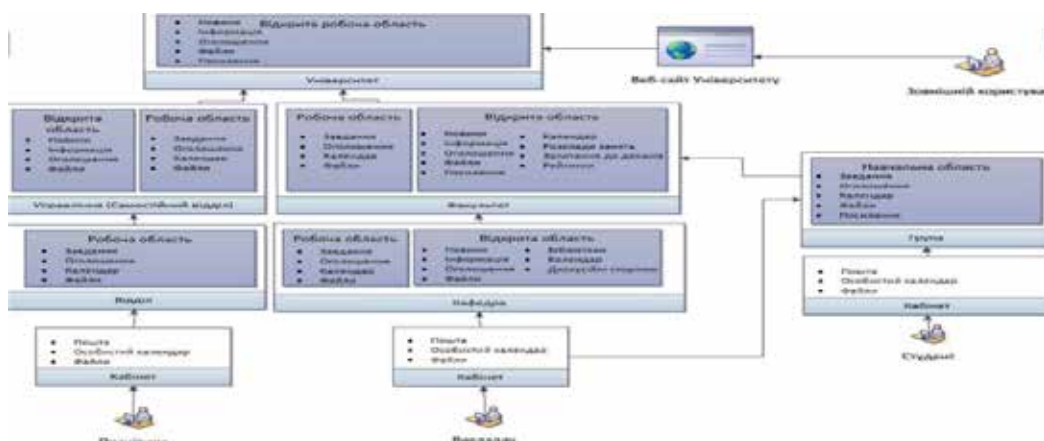


Рис. 4. Відкрита та закрита області сайтів підрозділів

– галереї фотографій із заходів підрозділу та ін.

Технологія електронного документообігу реалізується шляхом пересилання електронних документів між сайтами у відповідності із регламентованими маршрутами проходження конкретних видів документів. При цьому обов'язково повинні реалізовуватися операції створення та редагування електронних документів, їх узгодження, візування та затвердження, а також підписання керівними особами шляхом використання електронного цифрового підпису (ЕЦП). Перед упровадженням СЕД необхідно провести детальний аудит документообігу в університеті з метою оптимізації маршрутів проходження документів, визначення точок (підрозділів) візування/узгодження та вилучення з обігу зайвих та таких, що дублюються, документів.

Елементи підсистеми е-демократії в університеті можуть бути реалізовані за допомогою використання функціональних можливостей хмарної платформи MS Office365 (наприклад, для е-опитування та е-анкетування може бути використаний модуль Forms, який є складником цієї хмарної платформи), а також шляхом розроблення відповідних програмних компонентів співробітниками університету. Так, на рис. 5 наведено робочий екран тестової версії модуля е-петицій, розробленого в університеті. На момент написання цієї статті ведуться роботи щодо створення модуля електронних виборів на основі блокчейн-технології.

Інформаційно-аналітична підсистема повинна бути багаторівневою. Перелік рівнів та опис їхнього функціонального призначення наводяться в табл. 2.

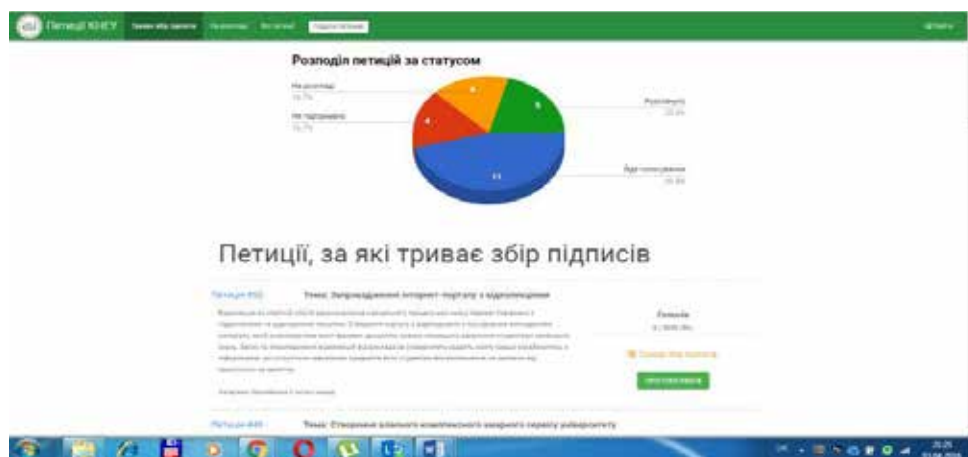


Рис. 5. Робоче вікно інструменту е-петицій

Таблиця 2

Модулі інформаційно-аналітичної підсистеми та їхнє функціональне призначення

Номер рівня	Для кого модуль	Назва модуля	модуля
1	Ректорат	Модуль зведеної аналітики по університету	Формування та візуалізація зведеної аналітики по університету (дані про навчальну та науково-дослідну роботу факультетів і університету в цілому, академічну діяльність студентських підрозділів і університету в цілому, дані про фінансово-господарську діяльність університету, дані про кадровий склад університету тощо)
2	Факультет	Модуль зведеної аналітики по факультету	Формування та візуалізація зведеної аналітики по факультету (дані про навчальну та науково-дослідну роботу кафедр і факультету в цілому та академічну діяльність студентських підрозділів і факультету в цілому)
3	Кафедра	Модуль зведеної аналітики по кафедрі	Формування та візуалізація зведеної аналітики по кафедрі (викладацька діяльність, науково-дослідна діяльність, професійний розвиток по кафедрі в цілому)
4	Окремий викладач	Е-портфоліо викладача	Аналітика в розрізі окремого викладача (викладацька діяльність, науково-дослідна діяльність, професійний розвиток тощо)
5	Окремий студент	Е-портфоліо студента	Аналітика в розрізі окремого студента (навчальна успішність, доповіді на наукових конференціях, участь у суспільно-корисних заходах університету)



Рис. 6. Е-портфоліо викладача

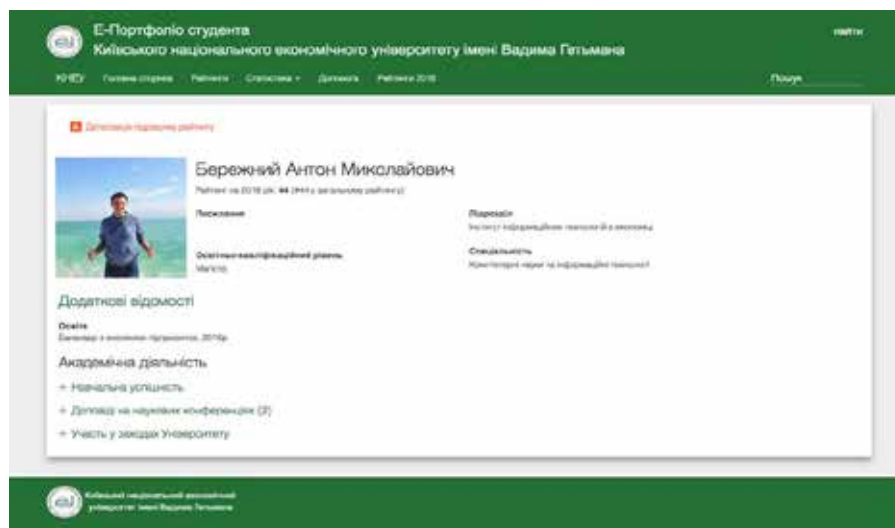


Рис. 7. Е-портфоліо студента

Програмно ця підсистема може бути реалізована на основі використання інструментарію бізнес-аналітики хмарної платформи MS Office365 (за допомогою модулів Power BI, Power BI Desktop та шлюзу Data Gateway) [11] в поєднанні з розробками спеціалістів університету. На рис. 6–7 наведені екрани е-портфоліо викладача та студента (відповідно). Указані модулі е-портфоліо були розроблені силами викладачів та студентів університету.

Висновки. Використання принципів єдиного інформаційного простору (ЄІП) в процесі навчання має забезпечити інтеграцію інформаційних потоків, що є в університетах,

в освітню інформацію, яка, в свою чергу, буде перетворена в знання, вміння і функціональні можливості. Якість цього перетворення (дані – інформація – знання і вміння) впливає на кваліфікацію фахівців, що випускаються і на рівень освіти у виші та залежить від того, на яких засадах та з використанням яких програмно-технічних компонентів побудовано ЄІП університету. Запропоновано варіант побудови ЄІП з використанням системи електронного урядування. Остання повинна сприяти підвищенню якості реалізації бізнес-процесів в університеті та швидкості прийняття управлінських рішень на всіх рівнях.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р «Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/67-2018-p/ed20180117#n20> (дата звернення: 05.07.2019).
2. https://uk.wikipedia.org/wiki/Цифрова_трансформація (дата звернення: 10.07.2019).
3. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 09. 01. 2007 № 537-V URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/537-16> (дата звернення: 10.07.2019).
4. Иванов В.А. О концепции формирования единого информационного пространства университетского комплекса / В.А. Иванов, В.М. Соловьев // Инновационные методы и технологии в условиях новой образовательной парадигмы: сб. науч. тр. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008. С. 52–56.
5. Інструменти електронної демократії: світовий досвід. URL: <https://digitle.wordpress.com/2016/11/30/9879247> (дата звернення: 13.05.2019).
6. Клименко І.В., Линьов К.О. Система електронного документообігу в державному управлінні: Навч.-метод. посіб. – К.: Вид-во НАДУ, 2006. 32 с.
7. Про схвалення Концепції розвитку електронної демократії в Україні та плану заходів щодо її реалізації. Розпорядження Кабінету Міністрів від 8 листопада 2017 р. № 797-р. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/797-2017p> (дата звернення: 03.06.2019).
8. Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» від 22 травня 2003 року № 851-IV. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=851-15> (дата звернення: 03.06.2019).
9. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 травня 2013 р. № 386-р «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні». URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-p> (дата звернення: 03.06.2019).
10. Electronic democracy (“e-democracy”). Recommendation CM/Rec(2009)1 and explanatory memorandum URL: [https://www.coe.int/t/dgap/democracy/Activities/GGIS/CAHDE/2009/RecCM2009_1_and_Accomp_Docs/6647-0-ID8289-Recommendation on electronic democracy.pdf](https://www.coe.int/t/dgap/democracy/Activities/GGIS/CAHDE/2009/RecCM2009_1_and_Accomp_Docs/6647-0-ID8289-Recommendation%20on%20electronic%20democracy.pdf) (дата звернення: 03.06.2019).
11. <http://biweb.ru/chto-takoe-business-intelligence.html> (дата звернення: 03.06.2019).