

Биков В.Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. Матеріали методологічного семінару НАПН України «Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку». 4 квітня 2019 р. / За ред. В.Г. Кременя, О.І. Ляшенка. К, 2019. С.20-26.

Биков В.Ю.

доктор технічних наук, професор, дійсний член НАПН України, директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

orcid.org/0000-0002-5890-6783

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ СУСПІЛЬСТВА І РОЗВИТОК КОМП'ЮТЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЛАТФОРМИ ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Анотація. Розглянуто сучасні тенденції розвитку інформаційного суспільства та проблеми впровадження цифрових технологій у вітчизняній освіті і науці. Обґрунтовано пріоритети, технологічні принципи побудови інформаційно-освітнього середовища. Визначено пріоритетні заходи для цифрової трансформації суспільства і розвитку комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України, зокрема: розроблення й впровадження на державному рівні процедур забезпечення необхідних рівнів досконалості електронних освітніх ресурсів; розроблення стандартів цифрових компетентностей суб'єктів освітнього процесу; розроблення та впровадження програми підвищення обізнаності громадян з питань інформаційної безпеки, кібербезпеки; створення технологічної інфраструктури закладів освіти, зокрема на основі хмарних технологій; посилення змістової лінії програмування у навчанні інформатики учнів старшої школи; розроблення механізмів мотивації наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників до педагогічно виваженого і доцільного використання сучасних ІКТ в освітньому процесі та створення електронних освітніх ресурсів та ін.

Ключові слова: цифрова трансформація, цифровізація освіти і науки, електронні освітні ресурси, комп'ютерно-технологічна платформа.

Постановка проблеми. Розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій як цифрових та їх широке впровадження істотно впливають на характер виробництва, наукових досліджень, освіти, культуру, побут, соціальні взаємини і структури. Це зумовлює як прямий вплив на зміст освіти, пов'язаний з рівнем науково-технічних досягнень, так і опосередкований, пов'язаний з появою нових професій. Нині під впливом новітніх інформаційних технологій відбуваються процеси цифрової трансформації суспільного розвитку настільки фундаментальні й глобальні, що, крім позитивного впливу, закономірно несуть з собою серйозні проблеми, загрози і ризики в разі недооцінки нових факторів і умов. Нині, цифровізація освіти постає імперативом реформування освітньої галузі, головним і першочерговим завданням ефективного розвитку інформаційного суспільства в Україні. У Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки [4] визначено, що цифровізація освіти є сучасним етапом її інформатизації, що передбачає насичення інформаційно-освітнього середовища електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливорює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний освітній простір. Цифровізація освіти залежить від об'єктивних умов та сучасних тенденцій розвитку інформаційного суспільства, до яких, з урахуванням визначених раніше у [5, с. 2-3], варто віднести такі:

- розвиток штучного інтелекту (Artificial intelligence), «машинне навчання» (Machine Learning), нейромережі (Artificial Neural Networks);

- забезпечення мобільності інформаційно-комунікаційної діяльності користувачів в інформаційному просторі (Mobility), подальший розвиток мобільно орієнтованих засобів та ІКТ доступу до електронних даних;

- широке запровадження технологій блокчейн (Blockchain) та криптовалют (Cryptocurrencies);
- розвиток технології хмарних обчислень та віртуалізації, корпоративних, загальнодоступних і гібридних ІКТ-інфраструктур, а також запровадження технології туманних обчислень (Cloud Computing and Virtualization, Private, Public and Hybrid Clouds, ICT-infrastructures, Fog Computing);
- розвиток телемедицини (Telemedicine);
- розроблення нових функцій доповненої реальності (Added Reality) і доступність обладнання для віртуальної реальності (Virtual reality);
- широке запровадження чат-ботів (Chat Bots) та віртуальних помічників (Virtual Assistants) – накопичення та опрацювання значних обсягів цифрових даних, формування та використання електронних інформаційних баз і систем (Big Data, Data Mining, Data Bases), зокрема, електронних бібліотек (Electronic Libraries, Repositories) та наукометричних баз даних (Scientometric Data Bases);
- розвиток користувальних характеристик Інтернету людей (Internet of People – IoP), розгортання топології широкопasmових високошвидкісних каналів електронних комунікацій (Broadband Communication Channels), систем формування ІКТ-просторів бездротового доступу користувачів до електронних даних (Cordless Access to Digital Data, WiFi, Bluetooth, Cellular Networks);
- формування Інтернету речей (Internet of Things – IoT), розвиток його програмно-апаратних засобів, зокрема мікропроцесорних, та інтеграційних платформ, для забезпечення налаштування, управління та моніторингу електронних пристроїв за допомогою сучасних телекомунікаційних технологій;
- розвиток робототехніки (Robotics), робототехнічних систем, зокрема, 3D-принтерів і 3D-сканерів;
- розвиток індустрії виробництва програмних засобів (Software Development Industry), зокрема, видання електронних освітніх ресурсів;

– забезпечення сумісності ІКТ-засобів та ІКТ-додатків, побудованих на різних програмно-апаратних платформах (Compatibility);

– розвиток мереж постачальників ІКТ-послуг (ринку ІКТ-аутсорсерів), передусім хмарних сервісів (Cloud Services), та мережі Центрів опрацювання даних (Computing Center Network);

– розвиток систем захисту даних в інформаційних системах та протидія кіберзлочинності (Data Security and Counteraction of Cybercriminality).

Мета статті обґрунтувати пріоритети, технологічні принципи побудови інформаційно-освітнього середовища та визначити актуальні завдання розроблення комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України.

Виклад основного матеріалу. Невідкладного вирішення потребують проблеми розвитку та впровадження інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій у вітчизняній освіті, ключові з яких виокремлені в Національній доповіді 2016 року «Про стан і перспективи розвитку освіти в Україні» [7, с. 159].

Першою є проблема формування і широкого впровадження єдиного освітнього інформаційного простору України та забезпечення належного наукового супроводу цих процесів. Другою є проблема розгортання та удосконалення необхідних елементів інфраструктури регіональних інформаційних і телекомунікаційних мереж, взаємопов'язаних як між собою, так і з глобальною мережею Інтернет, що дозволить подолати «цифрову нерівність» у різних регіонах України, зокрема в сільській місцевості. Третьою проблемою є низький рівень інформаційно-комунікаційно-технологічних компетентностей (ІКТ-компетентностей) та цифрових компетентностей населення, застосування застарілих підходів у навчанні та низька мотивація суб'єктів навчального процесу щодо використання прогресивних ІКТ. Четверта проблема – це не сформованість цілісної національної політики застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, недосконала нормативно-правова база, що не забезпечує побудову

інформаційного суспільства та, як наслідок, гальмує цифровізацію освіти в Україні.

Завдання інформатизації освіти не знайшли належного системного відображення в чинних законах України з питань освіти та їх сучасних проектах. Реформування та розвиток інформаційно-освітнього простору потребує цілеспрямованого формування сучасного інформаційно-освітнього середовища [9, с. 9], педагогічно виваженого проектування та використання комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання, а також відповідного удосконалення системи підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних та науково-педагогічних працівників, керівних кадрів освіти, працівників ІТ підрозділів навчальних закладів, наукових установ, органів управління освітою. Пріоритетами при побудові інформаційно-освітнього середовища мають бути: широке використання у навчально-виховному процесі комп'ютерно орієнтованих засобів та ІКТ навчання, практичне впровадження технологій дистанційного навчання, забезпечення ІКТ підтримки науково-дослідної роботи, широке впровадження ІКТ в управлінні освітою на різних рівнях, у різних галузях, для всіх типів навчальних закладів [10, с. 3]. Технологічними принципами його розбудови має бути використання технологій хмарних обчислень, врахування розробниками веб-застосунків та електронних освітніх ресурсів (ЕОР) особливостей різних комп'ютерно-технологічних платформ та дієві механізми застосування ІКТ-аутсорсингу. Політика використання ІКТ у комп'ютерно орієнтованих методичних системах навчання визначається вчителем. ІКТ-компетентність учня є одним із потужних чинників успішності навчальної, професійно орієнтованої, суспільної та інших видів діяльності. Наскрізним для змісту навчання на всіх рівнях освіти й в усіх галузях має бути посилення інформаційної та інформатичної підготовки учнів, впровадження ІКТ у вивчення всіх дисциплін. Для створення широкого спектру й педагогічно виваженого використання електронних освітніх ресурсів та програмних засобів різного призначення, зокрема навчального й управлінського, доцільним є запровадження індустріального підходу, що враховує

психолого-педагогічні аспекти побудови методичних систем навчання й відкритого комп'ютерно орієнтованого навчального середовища та передбачає обов'язкове залучення до створення ЕОР науковців, викладачів, кращих вчителів навчальних закладів. Питома вага навчальної літератури, поданої в електронній формі, має невпинно зростати. Електронні освітні ресурси – відносяться до засобів освітньої діяльності, що існують в електронній формі, є сукупністю електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.), що розташовуються і подаються в освітніх системах на запам'ятовуючих пристроях електронних даних [9, с. 9]. Варто зазначити, що до провідних електронних освітніх ресурсів навчального призначення у ЗНЗ відноситься електронний підручник. Варто зазначити, що 2018 року розпочато реалізацію експерименту всеукраїнського рівня «Електронний підручник для загальної середньої освіти (E-book for secondary education (EBSE))», який триватиме впродовж 2018-2021 років у закладах освіти, які виявили бажання брати у ньому участь. Визначальним для галузі інформаційно-комунікаційних технологій в освіті та розвитку інформаційно-освітнього простору України є створення цільового інформаційно-освітнього середовища неперервного розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності педагогічних та науково-педагогічних працівників, бібліотекарів та керівних кадрів освіти, ознайомлення їх з новими актуальними розробками в галузі ІКТ; підвищення кваліфікації працівників ІТ підрозділів методичних служб, навчальних закладів, наукових установ та органів управління освітою педагогічних працівників з урахуванням особливостей різних рівнів і галузей освіти, різних типів навчальних закладів. Є актуальними адаптація та запровадження міжнародно визнаних процедур стандартизації, сертифікації фахівців освіти, зокрема педагогічних працівників, щодо володіння ІКТ, формування і розвитку цифрової компетентності. Актуальною проблемою, що вимагає негайного розв'язання є використання засобів ІКТ для підтримки наукових досліджень. Особливу увагу варто

приділити науковим дослідженням, орієнтованим на вирішення теоретичних і методичних проблем застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, а також психолого-педагогічного супроводу їх розроблення. Тому актуальними постають завдання побудови цілісних систем, орієнтованих на комплексне забезпечення процесів освітньої апробації, впровадження результатів педагогічних досліджень та проведення моніторингу впровадження таких результатів в освітню практику й науку. Поряд із цим набувають важливого значення завдання формування та розвитку ІКТ-компетентності наукових, науково-педагогічних працівників, магістрів та майбутніх докторів філософії в галузі наук про освіту [13]. Доцільно використати кращий досвід підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації з ІКТ в освіті [14].

Висновки. Проведене дослідження дає підстави зробити висновок, що пріоритетними заходами для цифрової трансформації суспільства і розвитку комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України є:

–розроблення й впровадження на державному рівні процедур забезпечення необхідних рівнів досконалості електронних освітніх ресурсів, їх рецензування, стандартизації та сертифікації, створення відповідних національних стандартів, їх гармонізація з міжнародними;

–локалізація й впровадження міжнародних і європейських стандартів серії «Інформаційні технології для навчання, освіти і тренінгу» та розроблення стандартів цифрових компетентностей суб'єктів освітнього процесу;

–розроблення та впровадження програми підвищення обізнаності громадян з питань інформаційної безпеки, кібербезпеки та захисту конфіденційної інформації, зокрема персональних даних, протидії загрозам їх несанкціонованого використання;

–створення технологічної інфраструктури загальноосвітніх навчальних закладів, закладів позашкільної освіти та управлінь освітою, зокрема на основі хмарних технологій; –посилення змістової лінії програмування у навчанні інформатики учнів

старшої школи, які обрали фізичний, математичний чи інформаційно-технологічний профіль;

–розроблення механізмів мотивації наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників, зокрема їхнього фінансового заохочення, до педагогічно виваженого і доцільного використання сучасних ІКТ в освітньому процесі та створення електронних освітніх ресурсів;

–забезпечення закладів освіти, насамперед ЗЗСО, інформаційно-дидактичними та навчально-методичними матеріалами відповідно до чинних навчальних програм щодо використання комп'ютеризованого навчального обладнання та системне розроблення і широке впровадження педагогічно виважених методик використання сучасних ІКТ в освіті.

Література

- 1.Measuring the Information Society Report 2016 [Електронний ресурс] // Веб-сайт ІТУ. – 2016. – Режим доступу : <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2016.aspx>.
- 2.Рекомендації круглого столу "Освітня політика в умовах інформаційного суспільства" [Електронний ресурс] / [Затверджено рішенням Комітету з питань науки і освіти Верховної Ради України 24 травня 2016 р.]. – Режим доступу : http://old.apitu.org.ua/files/Recomendations_education.pdf/
- 3.Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – No 1 (15). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt>.
4. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки [Електронний ресурс] / [Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. No 67-р]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>
- 5.Биков В. Ю. Проблеми та завдання сучасного етапу інформатизації освіти / В. Ю. Биков, О. М. Спирін, О. П. Пінчук // Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні: актуальні проблеми теорії і практики (до 25-річчя НАПН України) : зб. наук. праць. – К. : Видавничий дім «Сам», 2017. – С. 191–198.
- 6.Биков В. Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти // ІКТ в сучасній освіті: досвід, проблеми,

перспективи: третя між нар. наук.-практ. конф. – Львів : ЛДУ БЖД, 2012. – Ч 1. – С. 14-26.

7. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / НАПН України. – К. : Педагогічна думка, 2016. – 448 с.

8. The Global Competitiveness Report 2018 [On-line]. – Available : <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>.

9. Биков В. Ю. Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування. / В. Ю. Биков, В. Г. Кремень [Електронний ресурс] // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2013. – № 2. – С. 3-16. – Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1188>.

10. Інформаційно-аналітичні матеріали до парламентських слухань «Реформування галузі інформаційно-комунікаційних технологій та розвиток інформаційного простору України» [Електронний ресурс] / [Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. та ін.]. – ІТЗН НАПН України, 2016. – 15 с. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/11423>.

11. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України : метод. рекомендації / [В. Ю. Биков, О. В. Білоус, Ю. М. Богачков та ін.] ; за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук. – К. : Атіка, 2010. – 88 с.

12. Биков В. Ю. Відкриті web-орієнтовані системи моніторингу впровадження результатів науково-педагогічних досліджень / В. Ю. Биков, О. М. Спірін, Л. А. Лупаренко // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2014. – № 1. – С. 3-25.

13. Спірін О. М. Особливості підготовки кадрів вищої кваліфікації зі спеціальності «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» / О. М. Спірін, А. В. Яцишин // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – № 14. – С. 22-33.

14. Спірін О. М. Сучасні вимоги і зміст підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті [Електронний ресурс] / О. М. Спірін, Ю. Г. Носенко, А. В. Яцишин // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – № 6 (56). – С. 219-239. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1526/1112>