

Голові спеціалізованої вченої ради
Д73.052.04 Черкаського державного
технологічного університету МОН України
18006, м. Черкаси, бул. Шевченка, 460

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук,
професора Павленка Петра Миколайовича
на дисертаційну роботу Заспи Григорія Олександровича
«Концентрична інформаційна технологія організації цифрової трансформації
освітньої діяльності закладів вищої освіти»,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

Актуальність теми дослідження

Процеси істотних змін в цифрових технологіях, викликаних четвертою індустріальною революцією, закладають основу для більш складної та глибокої перебудови закладів вищої освіти (ЗВО). Зокрема, вимагають перебудови освітніх процесів, процесів управління ЗВО, наукових досліджень, міжнародної співпраці, адміністративно-господарської роботи. Зазначені зміни одночасно призводять з одного боку до нових перспектив у освітній сфері, з іншого до виникнення нових викликів, які потребують активної позиції закладів вищої освіти, суспільства та безпосередньо самих учасників освітнього процесу.

Зазначені зміни вимагають цифрової трансформації закладів вищої освіти, створення нових, цифрових університетів, зданих ефективно функціонувати в сучасних умовах. Більша частина характерних показників або так званих маркерів цифрової трансформації, які зараз впливають на розвиток ЗВО, мають істотний вплив на професійну діяльність випускників.

Відкритим залишається питання практичної реалізації технологій цифрової трансформації ЗВО, які передбачають розроблення відповідних методологічних основ формування єдиного цифрового простору закладу вищої освіти та відповідних інформаційних технологій для автоматизації інформаційних процесів оброблення та отримання інформації у всіх видах діяльності ЗВО.



Отже можна зробити висновок, що дисертаційна робота Заспи Г.О. «Концентрична інформаційна технологія організації цифрової трансформації освітньої діяльності закладів вищої освіти» є актуальною як в теоретичному, так і в практичному аспектах.

Під час дослідження існуючих теоретичних підходів щодо аналізу робіт, автором було виявлено суперечність між традиційними інформаційними системами автоматизації освітньої діяльності та необхідністю створення єдиного цифрового простору ЗВО. Як зазначив автор, очевидно не існує зручного і дешевого способу інтеграції різнопланових інформаційних систем в єдиний цифровий простір ЗВО. Для створення такого простору необхідно спочатку реалізувати єдине інформаційне середовище ЗВО та систему управління ним, а потім, на цій основі, реалізувати і технології вирішення функціональних задач, і систему інформаційного забезпечення діяльності закладу вищої освіти.

Оскільки науково-прикладна задача є відображенням зазначеної суперечності, автор досить чітко її сформулював наступним чином: **розробити методи і моделі діджиталізації закладів вищої освіти на основі об'єднання всіх функцій, процедур та інформаційних баз в єдину концентричну інформаційну технологію цифрової трансформації освітньої діяльності ЗВО.**

Вирішення зазначеної науково-прикладної задачі дозволяє досягнути мети дослідження, що визначена наступним чином: **підвищення ефективності освітньої діяльності ЗВО за рахунок створення та використання концентричної інформаційної технології цифрової трансформації освітньої діяльності ЗВО, яка буде інтегрувати всі інформаційні бази, методи та засоби вирішення функціональних задач закладу вищої освіти в єдиний цифровий простір.**

Робота над дисертацією виконувалась на кафедрі комп'ютерних наук і системного аналізу Черкаського державного технологічного університету у рамках науково-дослідних робіт «Інформаційно-аналітична система контролю та оцінювання навчальної діяльності студентів ВНЗ» (№ держреєстрації 0109U006094) та «Розробка інформаційно-аналітичної системи підтримки

освітньої діяльності структурних підрозділів ЗВО» (№ держреєстрації 0118U002315).

Оцінка обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірності і новизни. Викладені в дисертаційній роботі положення, отримані автором теоретичні і практичні результати мають належний ступень обґрунтованості, який було досягнуто за рахунок використання принципів системного аналізу для визначення та опису компонентів предметної галузі; теорії моделювання та методів математичного моделювання з метою побудови моделі концентричної інформаційної технології; теорії графів для розроблення структур концентричної інформаційної технології; методів системотехніки для створення та впровадження концентричної інформаційної технології; методів управління проектами для аналізу програми цифрової трансформації закладів вищої освіти.

Новизна наукових положень роботи:

1. Вперше розроблено концепцію концентричної інформаційної технології цифрової трансформації ЗВО, яка включає п'ятишарову структуру цієї технології, понятійний апарат та принципи її побудови, технологічну класифікацію наповнення цифрового простору, що створює науково-методичний базис для побудови моделей і методів концентричної інформаційної технології цифрової трансформації закладів вищої освіти.

2. Вперше розроблено концентричну модель інформаційної технології цифрової трансформації ЗВО, яка дозволяє інтегрувати методи і засоби управління інформацією задля створення єдиного цифрового простору освітньої діяльності ЗВО.

3. Вперше розроблено метод управління інформацією закладів вищої освіти, в основу якого покладено процедуру виділення стандартних інструментів формування інформаційного середовища ЗВО, що дозволяє створювати універсальні інструменти цифровізації процесів освітньої діяльності ЗВО, незалежні від складу і специфіки побудови засобів вирішення функціональних задач;

4. Удосконалено модель міжшарової взаємодії в концентричній інформаційній технології цифрової трансформації ЗВО, яка визначає необхідні зміни в технології обробки інформації в одному шарі, при змінах в інформаційній технології іншого шару, що дозволяє гнучко реагувати на розвиток освітнього середовища ЗВО з метою максимального задоволення інформаційних потреб закладів вищої освіти;

5. Отримав подальший розвиток метод формування інформаційної технології вирішення функціональних задач закладів вищої освіти, який відрізняється від інших використанням інформаційного базису системи управління інформацією, що дозволяє мінімізувати витрати на вирішення функціональних задач цифрової трансформації ЗВО.

Результат (1) є самим значним науковим результатом здобувача. Вперше в наукових дослідженнях в галузі інформаційних технологій виконано декомпозицію інформаційної технології цифрової трансформації ЗВО по 5 шарам, що не перетинаються. Це дозволило систематизувати та спростити процес створення моделей і методів названої технології, оскільки вони тепер можуть створюватись в межах окремих шарів.

Моделі інформаційних технологій в освітній діяльності розроблялися й раніше. Але зазвичай вони прив'язувались до функціональних задач ЗВО. Нові результати, які представив здобувач в пунктах (2) і (4) – це концентрична модель технології цифрової трансформації ЗВО, яка забезпечує ефективну інформаційну взаємодію і базується на інструментах управління інформацією в єдиному цифровому просторі освітньої діяльності ЗВО. Це нове рішення в галузі ІТ.

Новий результат, який вніс здобувач пунктами (3) і (5) – це виділення ядра технології цифрової трансформації у вигляді системи управління інформацією, що базується на стандартних інструментах управління інформацією в єдиному цифровому просторі освітньої діяльності ЗВО, які потім слугують основою створення незалежних від функціональних задач інструментів цифровізації процесів освітньої діяльності ЗВО.

Ці п'ять наукових результатів дають інструментарій цифровій трансформації ЗВО, використання якого дозволить створити цифрові університети, що відповідають вимогам часу. Безумовно, це відноситься до технічних наук, зокрема до спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології. Ці результати зв'язані між собою і дають змогу розробити структури баз даних, алгоритми і програмні засоби інформаційної технології цифрової трансформації ЗВО.

Важливість результатів дисертаційної роботи для науки і практики.

Отримані Заспою Г.О. в дисертаційній роботі наукові результати є теоретичною базою вдосконалення та подальшого розвитку теорії та практики діджиталізації областей професійної діяльності людини, що дозволяє створювати сучасні, озброєні прогресивними інформаційними технологіями заклади вищої освіти.

Ключовою відмінністю розробленої технології від існуючих натеper є реалізація системного, процесного і проєктного підходів до її створення, декомпозиція структур даних і функцій за окремими шарами, що дозволило уникнути дублювання інформації та процедур в частині вирішення функціональних задач ЗВО та забезпечення їх діяльності. Таким чином розроблені автором моделі і методи забезпечують базис теорії цифрової трансформації організаційно-технічних систем, що дозволяє взагалі говорити про розвиток теоретичних основ створення інформаційних технологій і систем в освітній сфері.

Отримані автором теоретичні результати у вигляді моделей та методів побудови інформаційної технології цифрової трансформації ЗВО є базисом, на якому створено прикладне програмне забезпечення. Результати теоретичних досліджень і розроблених математичних моделей та методів реалізовані у вигляді інформаційно-аналітичної системи підтримки освітньої діяльності (ІАСПОД), яка впроваджена в Черкаському державному технологічному університеті, що дозволило перенести в цифровий простір всі процеси і дані організації і управління освітнього процесу, що підтверджує практичну направленість дисертаційного дослідження.

Рекомендації щодо використання результатів дисертації. Запропонована в роботі інформаційна технологія цифрової трансформації ЗВО може використовуватися на державному рівні як єдина концепція та комплекс інструментальних програмних засобів для вирішення завдань створення цифрових університетів.

Повнота викладення основних результатів дисертації. Основні результати, наведені в дисертаційній роботі, були в повній мірі опубліковані в 21 науковій праці, з них 1 монографія, 6 статей опубліковані у рецензованих фахових виданнях України, у тому числі 2 англійською мовою, одна включена до наукометричної бази даних Scopus та 2 наукові праці надруковані в іноземних виданнях, одна стаття в інших періодичних виданнях, 11 тез доповідей у матеріалах конференцій.

Матеріали публікацій охоплюють всі питання, розглянуті в роботі, починаючи від дослідження стану питання за тематикою роботи, закінчуючи результатами практичної реалізації розробленої інформаційної технології цифрової трансформації ЗВО.

Аналіз змісту дисертації, її завершеності й оформлення. Побудова дисертації відповідає прийнятним для наукового дослідження нормам. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження та наукових завдань; наведено інформацію про зв'язок роботи з науковими темами; сформульовано мету й завдання дослідження; розкрито наукову новизну, практичне значення отриманих результатів та особистий внесок здобувача; наведено відомості про апробацію, публікації та впровадження результатів дослідження.

У першому розділі здійснено аналіз стану цифрової трансформації закладів вищої освіти. Відзначено наявність великої кількості досліджень у галузі цифровізації та цифрової трансформації як в Україні, так і за кордоном, про що свідчить збільшення кількості наукових праць в цій галузі. Дослідження присвячені питанням цифрової трансформації різноманітних підприємств та організацій (в тому числі в сфері освіти), а також питанням трансформації

економіки в цілому. Розглянуто методи і засоби цифрової трансформації, які використовуються в різноманітних технологічних побудовах. В низці досліджень пропонується відхід від стандартної позадачно-інтеграційної парадигми побудови інформаційних систем ЗВО і перехід до системної цифровізації та цифрової трансформації через інтеграцію процесного, проектного та системного підходу задля побудови цифрових університетів.

Зроблено огляд підходів та методів рішення поставлених завдань. На цій основі сформульовані мета та завдання дисертаційного дослідження.

Другий розділ роботи присвячений розробці концепції концентричної інформаційної технології цифрової трансформації ЗВО. Сформульовано основні поняття та визначення роботи. Показано, що цифрову трансформацію необхідно реалізовувати як програму розвитку ЗВО. Запропоновано структуру такої програми. Показано, що технологічна класифікація наповнення цифрового простору закладів вищої освіти дає можливість структурувати інформаційний простір ЗВО і виділити в ньому компоненти, які необхідно реалізувати в технології цифрової трансформації. До таких компонентів віднесено забезпечуючий і функціональний компоненти цифрового простору закладу вищої освіти. Зроблено їх опис. Розроблено математичну модель концентричної інформаційної технології цифрової трансформації ЗВО. Сформульовано принципи створення концентричної інформаційної технології цифрової трансформації закладів вищої освіти.

У третьому розділі роботи розроблено моделі і методи концентричної інформаційної технології цифрової трансформації закладів вищої освіти. Досліджено функціональні задачі освітньої діяльності закладів вищої освіти, які підлягають вирішенню в процесі цифрової трансформації ЗВО. Із задач виділено три компоненти, які можуть бути незалежними від їх специфіки. Це інформаційне середовище, функції управління інформацією і функції забезпечення діяльності ЗВО. Розроблено модель інформаційного середовища закладу вищої освіти. Ця модель лягла в основу запропонованих автором методів формування інформаційної технології вирішення функціональних задач закладів вищої освіти та управління інформацією в цифровому просторі закладів вищої освіти.

Наведено перелік функцій інформаційної технології управління інформацією в цифровому просторі закладів вищої освіти та інформаційної технології забезпечення діяльності закладів вищої освіти. Формалізація цих компонентів дозволила побудувати модель міжшарової взаємодії в концентричній інформаційній технології цифрової трансформації ЗВО.

Четвертий розділ роботи присвячений практичній апробації моделей і методів цифрової трансформації освітньої діяльності закладів вищої освіти. Показано, яким чином моделі і методи цифрової трансформації освітньої діяльності закладів вищої освіти реалізовані в рамках розробленої інформаційно-аналітичної системи підтримки освітньої діяльності закладу вищої освіти (ІАСПОД). Наведено структуру реалізації процесу розробки ІАСПОД в рамках проєктного підходу. Зроблено аналіз інформаційного простору ЗВО, який дозволив ідентифікувати документи, необхідні для відображення в цифровому середовищі ІАСПОД. В якості інформаційної платформи технології цифрової трансформації ЗВО запропоновано використати розроблену структуру бази даних в середовищі СУБД PostgreSQL. Розроблено технологію міграції інформації з розрізнених баз даних.

Запропоновано реалізацію в ІАСПОД технологій цифровізації інформаційного простору, синхронізації з ЄДЕБО, цифровізації управління університетом, інформатизації діяльності ЗВО, управління навчальним процесом. Наведено складові та структуру проєкту створення мобільного додатку "Студент ЗВО". Описано результати впровадження ІАСПОД в Черкаському державному технологічному університеті.

У висновках стисло сформульовані основні наукові і практичні результати дисертаційної роботи.

Отже, усі положення, винесені на захист, висвітлені в дисертації. Результати дослідження в повній мірі висвітлені у наукових фахових виданнях. Викладене дозволяє зробити висновок, що зміст дисертаційної роботи відповідає її назві. Дисертація написана грамотною науковою мовою та оформлена відповідно до існуючих нормативних документів, текст і графічний матеріал виконані акуратно з використанням комп'ютерної техніки, робота має естетичний вигляд.

Зауваження щодо змісту та оформлення дисертації. Але не дивлячись на вищесказане в дисертації є і ряд недоліків:

1. Автор застосовує до цифрової трансформації проєктний підхід. Хоча сама цифрова трансформація – це процес, який повинен виконуватися постійно, а значить не підпадає під визначення проєкту. Тому можливо варто було використати процесний підхід.

2. В концепції концентричної інформаційної технології автор розділив нормативно-довідкову інформацію та функціональні інформаційні бази по різним шарам (підрозділ 2.4, рис.2.1). Хоча в завданнях дослідження автор декларує про необхідність створення єдиної інформаційної бази в цифровому просторі ЗВО.

3. Автором не здійснено детальний аналіз економічного ефекту від впровадження його технології в закладах вищої освіти. Хоча результати впровадження в окремих закладах вищої освіти доволі істотні саме з погляду економічної складової.

4. В рамках концентричної інформаційної технології автор розділив Процедури вирішення функціональних задач ЗВО та Процедури забезпечення діяльності ЗВО (рис.2.2). Хоча ніде в роботі не вказано ознаки розмежування процедур інформаційної технології за цими двома класами.

5. Основним компонентом концентричної інформаційної технології є система управління інформацією ЗВО. Але автор формально не визначив функції управління інформацією, які є в закладі вищої освіти, і не ввів критерії відбору таких функцій для реалізації в своїй технології.

6. В визначенні 3.6 автор говорить про те, що «**ефективність вирішення** функціональних задач визначається корисним результатом використання її продуктів». А формула (3.1) визначає оптимальне рішення через мінімізацію витрат на створення такої технології та максимізацію вигод. Таким чином з'являється витратна частина, що є більш правильним ніж визначення 3.6.

7. Визначаючи структуру концентричної інформаційної технології, автор не виділяє освітню діяльність як основну, задля якої і реалізується цифрова трансформація ЗВО, і яка виділена в назві дисертації. Хоча потім розглядаючи

функціональні задачі та практичну реалізацію ІАСПОД автор концентрується саме на освітній діяльності.

8. В підрозділах 3.4 і 3.5 наведені метод і функції управління інформацією. Але відсутні критерії управління інформацією, які дають змогу реалізувати оптимальний процес відбору та реалізації таких функцій.

9. В підрозділі 3.7 розглядається взаємодія в концентричній інформаційній технології між шарами: інформаційна технологія забезпечення діяльності ЗВО та інформаційна технологія вирішення функціональних задач; інформаційна технологія вирішення функціональних задач ЗВО та інформаційна технологія управління інформацією. І не розглядається взаємодія між інформаційною технологією забезпечення діяльності ЗВО та інформаційною технологією управління інформацією.

10. Опис ІАСПОД містить багато інформації про інформаційну базу та засоби вирішення задач в освітній діяльності ЗВО. Але відсутній опис проєктів створення цієї системи, зокрема розподіл функцій за шарами концентричної інформаційної технології (відповідних підсистем ІАСПОД).

11. В дисертації є посилання на застарілі літературні джерела. Зокрема [8,52, 53, 77, 81].

Відповідність дисертації встановленим вимогам і загальні висновки.

Незважаючи на зазначені недоліки, розглянуту дисертаційну роботу слід вважати закінченою науковою працею, яка містить важливі наукові і практичні результати.

Назва і зміст дисертаційної роботи відповідають паспорту спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології, зокрема пунктам: розроблення моделей і методів автоматизації виконання функцій та завдань виробничого і організаційного управління в звичайних і багаторівневих структурах на основі створення та використання нових інформаційних технологій; дослідження та побудова інформаційних технологій для розроблення і впровадження баз і сховищ даних, баз і систем комп'ютерної підтримки рішень в автоматизованих системах і мережах; створення інформаційних технологій для розроблення моделей, методів та інструментальних засобів в автоматизації інформаційно-пошукових і телекомунікаційних систем, мереж і засобів інформаційного забезпечення

бібліотек, музеїв та архівів (електронні каталоги, автоматизовані робочі місця, комп'ютерна бібліографія, системи автоматизованого імпорту документів, тощо).

Зміст автореферату відповідає змісту дисертації та повною мірою відображає її основні положення. Дисертація та автореферат написані кваліфіковано, оформлені згідно нормативних документів щодо оформлення дисертацій (Наказ МОН України від 12.01.2017 № 40).

Дисертація «Концентрична інформаційна технологія організації цифрової трансформації освітньої діяльності закладів вищої освіти» відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою КМУ № 567 від 24.07.2013р. (зі змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ № 656 від 19.08.2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р. та № 567 від 27.07.2016 р., № 943 від 20.11.2019 р., №607 від 15.07.2020 р.), а здобувач Заспа Григорій Олександрович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент,

Завідувач кафедри механіки Національного
авіаційного університету,

голова спецради Д.26.062.01 з спеціальності

05.13.06 – інформаційні технології

Заслужений діяч науки і техніки України,

лауреат Державної премії України

в галузі науки і техніки,

доктор технічних наук, професор

Павленко П.М.

