УДК 378.11

Кадикова Ірина Миколаївна

кандидат економічних наук, доцент,
доцентка кафедри управління проектами у міському господарстві і будівництві
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0002-3189-7231
irina.kadikova@kname.edu.ua

Доценко Наталія Володимирівна

кандидат технічних наук, доцент,
доцентка кафедри управління проектами у міському господарстві і будівництві
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0003-3570-5900
nvdotsenko@gmail.com

Скачков Олександр Миколайович

кандидат технічних наук, доцент кафедри економіки та маркетингу
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний університет»,
м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0002-5402-3932
skachkovoleksandr@gmail.com

Гусєва Юлія Юрївна

кандидат технічних наук, доцент,
доцентка кафедри управління проектами у міському господарстві і будівництві
Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0001-6992-543X
yulia.guseva@kname.edu.ua

Тимофєєв Володимир Олександрович

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0003-1371-9885
timofeev2001@yahoo.com

Чумаченко Ігор Володимирович

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри управління проектами у міському господарстві і будівництві
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0003-2312-2011
ivchumachenko@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОСВІТНЬОГО МОНІТОРИНГУ В СИСТЕМІ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ УНІВЕРСИТЕТОМ

Анотація. На порядку денному кожного закладу вищої освіти (ЗВО) в Україні сьогодні є акредитація освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Це один з ключових процесів стратегічного управління закладом і водночас один з найбільш трудомістких. Тож, має обидві ознаки доцільності максимальної автоматизації його виконання, що розглядається авторами з позицій процесного підходу, за яким ефективність організації залежить від ефективності виконання кожного процесу. Метою даної статті є продемонструвати можливість використання інформаційної технології в управлінні одним з ключових процесів стратегічного управління ЗВО – акредитацією спеціальностей та освітніх програм з точки зору організації моніторингу та процесного управління. Водночас предметом дослідження виступає моніторинг на основі інформаційної технології в системі управління стратегією ЗВО. Автори наводять перелік та порівняльну характеристику програмних продуктів та служб, які доцільно додати до інформаційної технології для автоматизації окремих елементів діяльності ЗВО щодо підготовки до акредитації освітніх програм. Перелік не є вичерпним та побудований

виходячи з наявних сьогодні можливостей для ЗВО використовувати спеціалізовані програмні продукти на безоплатній основі за умов партнерської діяльності з компаніями-розробниками. Можливість застосування сучасних ІТ-технологій в управлінні ЗВО розкривається на двох прикладах: моделювання в спеціалізованій системі Business Studio і реалізація найбільш трудомістких елементів інформаційної технології в середовищі MS Excel як найбільш доступному і популярному програмному продукті в організаціях. Порівняння ефектів від використання запропонованих інструментів та оцінки переваг над проведенням акредитації без використання ІТ передбачається проводити на основі методики аналізу невідповідностей, їх наслідків та причин виникнення FMEA, що передбачає розрахунок ПЧР (Risk Priority Number) для кожного з виділених основних типів помилок за методом 5М. Наведені результати дослідження можуть бути цікавими для ЗВО при розробці внутрішньокорпоративної інформаційної системи стратегічного управління. Подальше поглиблення досліджень вбачається в розробці інших компонентів інформаційної технології стратегічного управління ЗВО.

Ключові слова: стратегічне управління; ЗВО; ІКТ; Business Studio; акредитація освітніх програм; моніторинг.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Процеси, що відбуваються на сучасному етапі розвитку економіки, призвели до різкого стрибку в розвитку комп'ютерних технологій, актуальність і затребуваність результатів яких незаперечні. Для спрощення роботи і підвищення оперативності отримання керівниками даних у будь-який момент часу за будь-який період необхідна автоматизація. З огляду на це підприємства всіх форм власності останнім часом все частіше впроваджують у себе автоматизовані рішення та розроблені на їх основі інформаційні технології. Говорячи про інформаційну технологію, ми маємо на увазі сукупність процесів збору, передачі, переробки, зберігання і доведення до користувачів інформації, що реалізуються за допомогою сучасних програмних засобів. Таке визначення доповнює наведене в Законі України «Про Національну програму інформатизації», відповідно до якого інформаційна технологія – це цілеспрямована організована сукупність інформаційних процесів з використанням засобів обчислювальної техніки, що забезпечують високу швидкість обробки даних, швидкий пошук інформації, розосередження даних, доступ до джерел інформації незалежно від місця їх розташування [1]. Невід'ємними елементами інформаційної технології виступають комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення, зберігання даних і засоби комунікації.

Сучасний заклад вищої освіти (ЗВО) функціонує в умовах турбулентного оточення. Поточна реформа системи вищої освіти Україні передбачає підвищення рівня та посилення контролю над дотриманням вимог до акредитації ЗВО за спеціальностями (освітніми програмами) підготовки і перепідготовки фахівців післядипломної освіти. Метою реформування є створення привабливої та конкурентоспроможної національної системи вищої освіти України, інтегрованої в Європейський простір вищої освіти та Європейський дослідницький простір. Це викликає необхідність пошуку керівниками нових моделей і методів стратегічного управління ЗВО, коригування його стратегії з метою її адаптації до нових викликів. У цьому контексті мова йде про загальнокорпоративні системи оцінки організації та моніторингу її діяльності, що сьогодні можливо ефективно реалізувати тільки за умови відповідної ІТ-підтримки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних системах управління передбачається зберігання, обробка і передача інформації в комп'ютерних середовищах, оперативний доступ до даних. Розроблено різноманітні програмні продукти, що забезпечують значну автоматизацію управління, і стратегічного зокрема.

У «Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні» одним із напрямків гармонізації досягнень розвитку інформаційного суспільства в Україні з загальносвітовими зазначено широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освіті: «створення інформаційної системи підтримки освітнього процесу, системи інформаційно-аналітичного забезпечення у сфері управління навчальними закладами, інформаційно-технологічного забезпечення моніторингу освіти» [2]. Засновник української школи управління проєктами Сергій Бушуєв підкреслює, що серед глобальних трендів – «цифровізація економік, побудова розумних систем на різних рівнях суспільства, застосування баз знань, обробки великих обсягів даних, ... , застосування компетентнісного підходу у навчальних закладах» [3]. Ряд дослідників вважають, що це безпосередньо стосується й управління закладами освіти. Зокрема Андрій Білощицький [4] пропонує так званий векторний підхід до побудови інформаційних технологій і розкриває його переваги для вирішення функціональних задач ЗВО, які вбачає в декомпозиції досить складної організаційно-технічної системи на прості, орієнтовані на отримання одиничного інформаційного продукту компоненти – технологічні вектори. Віктор Гогунський акцентує на необхідності перебудови всієї системи управління ЗВО в контексті актуальності дистанційного навчання [5]. Валерій Гриценко в роботі [6] та інших досліджує проблеми оцінювання ефективності створення і впровадження інформаційно-аналітичної системи управління ЗВО, пропонує базові критерії ефективності для використання в моніторингу. Ігор Кононенко пропонує моделі та методи, що інформаційно підтримують розробку стратегії організації [7]. Олександр Співаковський [8] та інші [9], [10] значну увагу приділяють питанням побудови моделей управління для перетворення інформаційних технологій в стратегічний актив установи. Серія робіт Валерія Бикова присвячена ролі, місцю та перспектив ІКТ для подальшого розвитку інформатизації системи освіти України [11], [12]. Авторський колектив праці [13] пропонує розробку інформаційної технології комплексного оцінювання діяльності ЗВО за всіма видами його діяльності (освітньої, наукової, виховної, інноваційної тощо) за запропонованим методом. У роботі [14] розкриваються перспективи використання продукту проєкту впровадження ІКТ управління ЗВО.

Водночас з великим інтересом наукової спільноти до означеного кола проблем залишаються відкритими питання побудови моделей та методів стратегічного управління закладом освіти з використанням інформаційних технологій, питання обрання критеріїв для оцінки їх ефективності, організації контролю тощо.

Тому ми пропонуємо розглянути ІКТ в управлінні ЗВО з точки зору автоматизації стратегічно важливих внутрішніх процесів з високою трудомісткістю виконання. Тому **метою статті** є продемонструвати можливості використання інформаційної технології в управлінні одним з ключових процесів стратегічного управління ЗВО – акредитацією спеціальностей та освітніх програм з точки зору організації моніторингу та процесного управління. Предметом дослідження виступає моніторинг на основі інформаційної технології в системі управління стратегією ЗВО.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети дослідження було узагальнено досвід авторів статті щодо їх участі у більш ніж 50 акредитаціях спеціальностей та освітніх програм у різних якостях та ролях – експертів Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти, членів акредитаційної комісії, гарантів освітніх програм, членів груп забезпечення спеціальностей, керівників випускових кафедр тощо. З огляду на особистий внесок кожного автора зазначимо, що формулювання ідеї проведення

дослідження та постановку проблеми і цілей дослідження провели Ірина Кадикова та Ігор Чумаченко; розробили концепцію та дизайн статті Володимир Тимофєєв, Олександр Скачков та Ірина Кадикова; збір даних, їх аналіз та інтерпретацію виконали Ірина Кадикова, Олександр Скачков, Юлія Гусєва та Наталія Доценко; анкетування – всі автори; розробку програми автоматизованого розрахунку ПЧР за результатами анкетування – Ірина Кадикова; критичний науковий огляд і коригування статті провели Ігор Чумаченко та Володимир Тимофєєв; затвердження фінальної версії до публікації – Ігор Чумаченко.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У ході реформи вітчизняної освітньої системи зазнають зміни ліцензійні умови провадження освітньої діяльності (далі Ліцензійні умови), які спрямовані на підвищення вимог до якості освіти. Так, затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187, значно підвищені вимоги для отримання ліцензії ЗВО (порівняно з затвердженими в 2003 р.) [15]. Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 347 вимоги стали більш жорсткими [16]. До 01 січня 2018 року кадрове забезпечення освітньої діяльності здійснювалось відповідно до Ліцензійних умов редакції 2015 р. Тож часовий лаг на застосування підвищених вимог був коротший і становив 3 місяці (з травня до вересня 2018 р.) у порівнянні із попередньою ітерацією, коли на впровадження змін передбачалося 1 рік 8 місяців (з січня 2015 р. до вересня 2017 р.) [17]. Така тенденція підтверджує надзвичайну важливість підбору ефективних методів управління ЗВО, щоб адекватно, своєчасно та з якомога меншими витратами реагувати на виклики.

Стратегічне управління має чимало складових у своїй структурі, що забезпечують виконання функцій менеджменту, основними з яких, за Анрі Файоєм, є планування, організування, мотивування та контроль [18], на чому і базується сучасна теорія організації. Та все має зводитися до певних показників і критеріїв стратегічного контролю: їх визначення, спрямування діяльності на їх досягнення, його моніторингу. Як приклад розглянемо один із стратегічно важливих напрямків у сфері менеджменту ЗВО. Згідно з Ліцензійними умовами в полі зору керівництва перш за все мають знаходитися три основні показники: 1) відповідність кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої та післядипломної освіти для осіб з вищою освітою; 2) відповідність технологічним вимогам щодо забезпечення започаткування та провадження освітньої діяльності у сфері вищої та післядипломної освіти для осіб з вищою освітою; 3) відповідність організаційним вимогам щодо провадження освітньої діяльності у сфері вищої та післядипломної освіти для осіб з вищою освітою. Наведені показники є інтегральними з декомпозицією на кілька рівнів.

Для можливості вчасно коригувати стратегію ЗВО, відстежувати динаміку всіх показників у будь-який момент часу, необхідна автоматизована комп'ютерна система. Сьогодні багато розробників програмного забезпечення пропонують свої рішення з різними можливостями.

Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти 2019 року [19] (далі Положення про акредитацію) регламентує процедури великомасштабної діяльності практично всіх ЗВО по акредитації освітніх програм. Сьогодні в арсеналі ЗВО є можливість підвищити ефективність цієї діяльності за рахунок побудови відповідної інформаційної технології з використанням спеціалізованих програмних продуктів, причому без значних фінансових інвестицій. У табл. 1 у якості прикладу наведено характеристики елементів інформаційної системи ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, використовуваної в управлінні процесом підготовки до

Таблиця 1

Порівняльний аналіз програмних продуктів та служб для автоматизації окремих елементів діяльності ЗВО щодо підготовки до акредитації освітніх програм

Програмний продукт / служба	Характеристика	Виробник програмного продукту, посилання на сторінку продукту	Підпроцес підготовки ЗВО до акредитації освітньої програми	Вартість програмного продукту	Обмеження на використання
Business Studio	Система бізнес-моделювання	Група компаній «Сучасні технології управління» (ГК «СТУ») http://www.businessstudio.com.ua/	Збір значень декомпонованих за підрозділами показників, систематизація, аналіз достатності рівня, оцінка динаміки. Збалансована система показників зокрема	Безкоштовно для ЗВО-партнерів	Наявність сертифікованих викладачів
MS Project	Календарно-ресурсне планування	Корпорація Microsoft https://www.microsoft.com/project/ https://www.microsoft.com/excel/ https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/yammer/ https://www.microsoft.com/onedrive/	Розробка календарних планів, розподіл ресурсів за завданнями, відстежування прогресу і аналіз обсягів виконаних робіт	Безкоштовно для учасників програми DreamSpark	Членство ЗВО у партнерській програмі Microsoft Imagine
MS Excel	Табличний процесор		Калькуляція показників у структурних підрозділах, формування інтегральних показників, моніторинг стану показників активності ПВС зокрема		
Yammer	Корпоративна соціальна мережа		Внутрішні комунікації, електронна звітність		Власницький хмарний інтернет-сервіс і програмне забезпечення MS Office 365
OneDrive	Хмарний файловий хостинг		Розмежування прав доступу та спільне редагування документів, створених у застосунках Microsoft і не тільки		
Eprints	Відкрите програмне забезпечення для побудови архівів відкритого доступу	Університет Саутгемптона https://www.eprints.org/	Організація публічного доступу до матеріалів методичного забезпечення освітньої програми	Безкоштовно	Відсутні

акредитації. Мають місце певні обмеження для отримання безкоштовного доступу до використання наведених програмних продуктів та служб, проте, виконавши їх, ЗВО не тільки заощаджує кошти на оплату користування ними, а й отримує цілий ряд переваг:

- підвищення кваліфікації працівників через їх сертифікацію у розробника програмного засобу;
- заощадження коштів через відсутність необхідності залучати фахівців для налагодження програмних засобів при додаванні їх до корпоративної інформаційної технології, що обумовлюється достатніми набутими компетенціями сертифікованих викладачів; можливість широкого використання програмних засобів як безпосередньо в навчальному процесі, так і при управлінні діяльністю ЗВО (не тільки щодо управління процесом акредитації, який розглядається в якості прикладу у даній статті);
- підвищення ефективності виконання підпроцесів управління важливими процесами (зменшення часу на виконання окремих операцій, трудовитрат, міжопераційних витрат часу, ймовірності багатьох технічних помилок, підвищення ефективності ділових комунікацій тощо).

Положення про акредитацію, як і Ліцензійні вимоги, велику увагу приділяє кадровому забезпеченню освітньої діяльності (критерій 6 «Людські ресурси»). Тому далі розглянемо управлінську діяльність ЗВО на прикладі автоматизації елементів одного з найбільш трудомістких процесів щодо організації та контролю забезпечення виконання кадрових вимог кожним членом професорсько-викладацького складу (ПВС) за 18 пунктами у динаміці. Наприклад, Business Studio [20] візуалізує динаміку показників у вигляді індикативних шкал і графіків для підтримки прийняття управлінських рішень за результатами моделювання користувачем. Один з результатів такого моделювання наведений далі.

Для показника 1.1.1 “Частка членів групи забезпечення освітньої програми, які мають відповідну кваліфікацію за показниками наукової та професійної активності», представленого на рис. 1, узгодження вимагали планові значення окремих періодів, тоді як цільові були задані Ліцензійними умовами. Підвищення вимог до кадрового забезпечення, яке мало місце у травні 2018 р., позначилось на якісному змісті показника (при незмінності його назви), про що свідчать зміни на індикативній шкалі показника у відповідному періоді.

Рис. 1. Планування динаміки і контроль значень показника 1.1.1 в ІКТ на платформі Business Studio

Найважливішим питанням є розподіл відповідальності за досягнення планових значень показників між елементами організаційної структури організації (рис. 2).

Слід розділяти такі зони відповідальності, як «відповідальний за виконання показника», «відповідальний за введення планових значень», «відповідальний за введення фактичних значень».

Рис. 2. Розподіл відповідальності за показник «Виконання вимог з інформаційного забезпечення» між елементами оргструктури ЗВО

Система Business Studio дає можливість відстежувати динаміку як показників верхнього рівня, так декомпонованих показників. Наприклад, показник 1.1.1 «Частка НПП, що здійснюють освітній процес, які мають відповідну кваліфікацію за показниками наукової та професійної активності» наведений на рис. 3.

Рис. 3. Програмна візуалізація інтегрального показника (1.1.1) досягнення стратегічної мети (1)

Оцінка досягнення стратегічної мети проводиться на основі розрахункової формули, де аргументами виступають досягнуті значення показників, з урахуванням їх

вагових коефіцієнтів, які можуть коригуватися при необхідності для того, щоб інтегральний показник досягнення мети точніше відбивав поточну ситуацію з урахуванням змін зовнішніх і внутрішніх факторів.

Однак рішення, подібні Business Studio, не є єдино можливими. Впровадження таких інформаційних систем поряд із значними перевагами мають і ряд недоліків, основним з яких є складність впровадження, навчання значного числа користувачів з числа співробітників. Розглянемо інший підхід, який можна реалізувати на більш доступному програмному продукті MS Excel.

Згадані вище підвищені кадрові вимоги щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої в розрізі структурного підрозділу (кафедри) ЗВО можна описати у матриці відповідності ПВС кафедри вимогам до кадрового забезпечення щодо показників наукової та професійної активності ПВС (табл. 2).

Таблиця 2

Матриця відповідності ПВС кафедри вимогам до кадрового забезпечення щодо показників наукової та професійної активності ПВС

Викладачі		Члени ПВС, C_j			
		C_1	C_2	...	C_m
Показники	Відповідність спеціальності підтверджена документом про освіту, ζ_j	ζ_1	$\zeta_j = \begin{cases} 0, & \text{якщо відповідність є} \\ 1, & \text{якщо відповідність відсутня} \end{cases}$		ζ_m
	Відповідність спеціальності підтверджена документом про науковий ступінь, ς_j	ς_1	$\varsigma_j = \begin{cases} 0, & \text{якщо відповідність є;} \\ 1, & \text{якщо відповідність відсутня;} \end{cases}$		ς_m
Необхідні показники наукової та професійної активності ПВС, T_i	T_1	I_{11}	I_{12}	...	I_{1m}
	T_2	I_{21}	I_{22}	...	I_{2m}
	...	$I_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } i\text{-а вимога не виконана } j\text{-м викладачем;} \\ \in (0,1), & \text{якщо } i\text{-а вимога виконана } j\text{-м викладачем частково;} \\ 1, & \text{якщо } i\text{-а вимога виконана } j\text{-м викладачем повністю;} \end{cases}$			
	T_n	I_{n1}	I_{n2}	...	I_{nm}
Показник виконання нормативу, V_j		V_1	$V_j = \sum_{i=1}^n I_{ij} \quad \forall I_{ij} = 1;$		V_m
Цільове значення показника, $V_j^{\text{ціль}}$		$V_1^{\text{ціль}}$	$V_j^{\text{ціль}} = \begin{cases} 4 \quad \forall j \mid \zeta_j = 1 \vee \varsigma_j = 1; \\ 7 \quad \forall j \mid \zeta_j = 0 \wedge \varsigma_j = 0; \end{cases}$		$V_m^{\text{ціль}}$

де ζ_j – показник відповідності спеціальності j -го викладача, яка підтверджена документом про його освіту; ς_1 – показник відповідності спеціальності j -го викладача, яка підтверджена документом про здобутий ним науковий ступінь; T – множина показників наукової та професійної активності викладачів ЗВО; i – номер показника наукової та професійної активності викладачів відповідно до Ліцензійних умов, $i=(1, n)$; n – кількість показників наукової та професійної активності викладачів, відповідно до

Ліцензійних умов, $n = 18$; C_j – члени професорсько-викладацького складу (ПВС) кафедри; j – номер викладача в складі ПВС кафедри, $j=(1, m)$; m – кількість викладачів у складі ПВС кафедри; I_{ij} – індикатор виконання i -ї вимоги j -м викладачем; V – інтегральний показник виконання нормативу професорсько-викладацьким складом кафедри; V_j – показник виконання нормативів з наукової та професійної активності j -м викладачем:

$$V_j = \sum_{i=1}^{n=18} I_{ij} \quad \forall I_{ij} = 1.$$

Цільове значення показника наукової та професійної активності j -го викладача може приймати два значення:

1) $V_j^{cil} = 4 \quad \forall j \mid \zeta_j = 1 \vee \zeta_j = 1$, оскільки «науково-педагогічні та наукові працівники, які здійснюють освітній процес, повинні мати стаж науково-педагогічної діяльності понад два роки та рівень наукової та професійної активності, який засвідчується виконанням не менше **чотирьох** видів та результатів з перелічених у пункті 30 Ліцензійних умов» [15];

2) $V_j^{cil} = 7 \quad \forall j \mid \zeta_j = 0 \wedge \zeta_j = 0$, оскільки кваліфікація відповідно до спеціальності може бути підтверджена документом про освіту чи науковий ступінь із відповідної спеціальності або «професійною діяльністю за відповідною спеціальністю за не менш як **сімома** видами чи результатами, переліченими в пункті 30 Ліцензійних умов» [15].

Інтерпретація розрахункових значень показника V наведена в табл. 3.

Таблиця 3

Інтерпретація розрахункових значень V

Показник виконання нормативу кафедрою ЗВО	Розрахункове значення показника	Відповідність ПВС кафедри кадровим вимогам, необхідним для провадження вищої освіти
V	<1	не відповідає - «червона зона»
	$=1$	відповідає - «зелена зона»

Результат реалізації наведеного вище в середовищі MS Excel як найбільш доступному і популярному програмному продукті в організаціях наведений на рис. 4 в режимі формул та на рис. 5 – в режимі подання результатів.

Викладачі кафедри	C_1	C_2	...
Спеціальність за документом про освіту	122	73	122
Спеціальність за документом про науковий ступінь	122	122	51
Відповідність спеціальності підтверджена документом про освіту	=дипломВО~акред_спеціальність	=дипломВО~акред_спеціальність	=дипломВО~акред_спеціальність
Відповідність спеціальності підтверджена документом про науковий ступінь	=НаукСтупінь~акред_спеціальність	=НаукСтупінь~акред_спеціальність	=НаукСтупінь~акред_спеціальність
Цільове значення показника наукової та професійної активності викладача	=IF(OR(B5=TRUE;B6=TRUE);4;7)	=IF(OR(C5=TRUE;C6=TRUE);4;7)	=IF(OR(D5=TRUE;D6=TRUE);4;7)
Поточне значення показника наукової та професійної активності викладача	=CountCellsByColor(B9:B26;акред_спеціальність)	=CountCellsByColor(C9:C26;акред_спеціальність)	=CountCellsByColor(D9:D26;акред_спеціальність)
1) наявність наукових публікацій у періодичних виданнях, які включені до наукометричних баз, рекомендованих МОН, зокрема Корпусу або Web of Science Core Collection;			
2) наявність не менше п'яти наукових публікацій у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України;			
17) довід практичної роботи за спеціальністю не менше п'яти років;			
18) наукове консультування установ, підприємств, організацій			

Рис. 4. Реалізація в середовищі MS Excel програмного алгоритму визначення рівня відповідності ПВС кадровим вимогам, необхідним для провадження вищої освіти (фрагмент)

Автозбереження					ліцензійним умовам об'ємний вид - Excel				
Файл Основне Вставлення Макет сторінки Формули Дані Рецензування Подання Довідка ABBYY FineReader 11									
K25									
A B C D E									
ВИКОНАННЯ КАДРОВИХ ВИМОГ ДО АКРЕДИТАЦІЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ					122				
Викладачі кафедр					C ₁ C ₂ ... C _m				
Спеціальність за документом про освіту					122 073 122 074				
Спеціальність за документом про науковий ступінь					122 122 051 081				
Відповідність спеціальності підтверджена документом про освіту					TRUE FALSE TRUE FALSE				
Відповідність спеціальності підтверджена документом про науковий ступінь					TRUE TRUE FALSE FALSE				
Цільове значення показника наукової та професійної активності викладача					4 4 4 7				
Поточне значення показника наукової та професійної активності викладача					13 7 5 5				
1) наявність наукових публікацій у періодичних виданнях, які включені до наукометричних баз, рекомендованих МОН, зокрема Scopus або Web of Science Core Collection;									
2) наявність не менше п'яти наукових публікацій у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України;									
17) досвід практичної роботи за спеціальністю не менше п'яти років;									
18) наукове консультування установ, підприємств, організацій									

Рис. 5. Визначення рівня відповідності ПВС кадровим вимогам, необхідним для провадження вищої освіти – подання в режимі результатів (фрагмент)

У формулах використано п'ять поєменованих діапазонів, що показано на рис. 6.

Диспетчер імен ? X			
Створити... Редагувати... Видалити Фільтр			
Ім'я	Значення	Посилання	Область
акред_спеціальність	122	= 'спеціальність 122'!\$E\$1	Робоча кн
дипломВО	{ "122" \ "073" \ "122" \ "0...	= 'спеціальність 122'!\$B\$3:\$E\$3	Робоча кн
НаукСтупінь	{ "122" \ "122" \ "051" \ "0...	= 'спеціальність 122'!\$B\$4:\$E\$4	Робоча кн
поточне	{ "13" \ "7" \ "5" \ "5" }	= 'спеціальність 122'!\$B\$8:\$E\$8	Робоча кн
цільове	{ "4" \ "4" \ "4" \ "7" }	= 'спеціальність 122'!\$B\$7:\$E\$7	Робоча кн

Рис. 6. Визначення рівня відповідності ПВС кадровим вимогам, необхідним для провадження вищої освіти – призначені поєменовані діапазони

Використано функцію CountCellsByColor [21] для підрахунку повністю виконаних пунктів активності, які позначатимуться зеленим кольором у робочій книзі MS Excel:

```
Function CountCellsByColor(rData As Range, cellRefColor As Range) As Long
    Dim indRefColor As Long
    Dim cellCurrent As Range
    Dim cntRes As Long
    Application.Volatile
```

```
cntRes = 0
indRefColor = cellRefColor.Cells(1, 1).Interior.Color
For Each cellCurrent In rData
    If indRefColor = cellCurrent.Interior.Color Then
        cntRes = cntRes + 1
    End If
Next cellCurrent
CountCellsByColor = cntRes
End Function
```

Наведені вище приклади ілюструють окремі випадки реалізації описаного підходу у двох програмних продуктах і не вичерпують можливості його застосування.

Якщо в першому випадку спільний регламентований диференційований доступ організовується через можливості Business Studio Portal, який має гнучку систему розмежування прав, дає можливість для кожного користувача Business Studio налаштувати доступ тільки до тих даних, які будуть визначені, то у випадку побудови інформаційної технології на базі MS Excel, ЗВО доцільно скористатися можливостями партнерської програми Microsoft Imagine. Це не тільки спеціалізована програма DreamSpark від Microsoft, яка надає безкоштовний доступ студентам, аспірантам та викладачам ЗВО ліцензійні версії програмного забезпечення Майкрософт для розробки та дизайну. Так, для студентів і викладачів факультетів ХНУМГ ім. О.М. Бекетова доступно понад 170 дистрибутивів сучасних операційних систем, інструментів розробника і інших додатків. У такому випадку спільний доступ до редагування даних надається через режим співавторства, у якому можна буквально за лічені секунди побачити зміни, внесені іншими користувачами, позначені до того ж різними кольорами. Доступ співавторам надається через адреси електронної пошти, а реалізується через розташування файлу «у хмарі».

З метою здійснення порівняння ефектів від використання запропонованих інструментів та оцінки переваг над проведенням акредитації без використання ІТ, до табл. 4 зведена інформація про вірогідність помилок при здійсненні моніторингу описаних вище показників згаданими методами. В основу типології покладені визначення, наведені в роботах [22], [23], хоча будь-яка класифікація помилок досить умовна, оскільки нерідко залежно від умов вимірювального процесу похибки можуть проявлятися в різних групах. Отже, при підготовці акредитаційної справи можна виділити ряд притаманних цьому процесу похибок та помилок. По-перше, це похибки вимірювання – розбіжність значень фізичної величини, знайденої внаслідок вимірювання, зі справжнім її значенням. За джерелами виникнення похибки вимірювання виділяють інструментальні, методичні та суб'єктивні. Говорячи про можливість суттєвого зниження рівня вірогідності помилки при застосуванні ІТ-інструментів автоматизації, маємо на увазі, що це похибка, яка визначається в тому випадку, якщо засоби вимірювання застосовуються в нормальних умовах. Тож похибки і неточності будуть мати місце в будь-якому випадку, та їх рівень буде несуттєво низьким за умов, що характерні звичайному рівню завантаженості та інтенсивності праці персоналу, задіяному у виконанні процесу акредитації, гаранту освітньої програми зокрема. Цей рівень і будемо вважати основною похибкою вимірювання. Все інше – додаткова похибка. І саме про зниження рівня її вірогідності за рахунок ІТ далі йде мова.

Як показано в табл. 4, суттєве зниження рівня вірогідності помилки при застосуванні ІТ-інструментів автоматизації можливе лише для суб'єктивних. Цього можна очікувати за рахунок організації автоматизованого документообігу, що полегшить гарантам освітніх програм контроль, а членам груп забезпечення – виконання процесу підготовки акредитаційної справи.

Таблиця 4

Основні типи та вірогідність помилок при здійсненні моніторингу показників ЗВО з використанням ІТ-інструментів автоматизації процесу та без них

Основні типи помилок	Фактори, що призводять до помилок	Вірогідність помилки			Чи ймовірне суттєве зниження рівня вірогідності помилки при застосування ІТ-інструментів автоматизації
		при використанні ІТ		без використання ІТ	
		Business Studio	MS Excel 365		
1. Похибки вимірювання: 1.1 інструментальні; 1.2 методичні; 1.3 суб'єктивні.	Некоректно прописана система менеджменту якості ЗВО, зокрема коли значення показників інтерпретується неправильно. Перевантаження гарантів освітніх програм, які обізнані у питаннях акредитації, членством в інших групах забезпечення, де гаранти мають значно нижчий рівень компетентності	Середня Середня Середня	Середня Середня Вище середнього	Середня Середня Вище середнього	Ні Ні Так
2. Помилки реєстрації	Некоректний запис, технічні помилки операторів	Нижче середнього	Середня	Вище середнього	Так
3. Похибки оброблення (оперування даними): 3.1 інструментальні; 3.2 методичні; 3.3 похибки оператора.	Введення, передача, редагування даних - етапи оперування даними, на яких можливе викривлення даних за рахунок незахищеного характеру даних та суб'єктивного фактору	Дуже низька	Низька	Дуже висока	Так

По-друге, це помилки реєстрації – ті, що виникли внаслідок неправильного встановлення фактів або неправильного їх запису. Зниження рівня вірогідності помилки при застосування ІТ-інструментів автоматизації можливе для випадкової помилки реєстрації – автоматизованим контролем вірогідності даних; для систематичних помилок реєстрації – автоматизованим процесом моніторингу показників, не тільки в період акредитації, а й в операційному менеджменті ЗВО.

Проаналізувати вплив згаданих похибок та помилок на якість управління процесом (акредитації тощо) можна, застосувавши метод розрахунку пріоритетного числа ризику виникнення певної невідповідності (ПЧР), а саме:

1) визначити рівень значущості можливих наслідків кожної з μ -их невідповідностей Z_μ за 10-бальною шкалою;

2) оцінити частоту їх виникнення F_μ за 10-бальною шкалою;

3) оцінити складність їх виявлення D_μ за 10-бальною шкалою;

4) дати кількісну оцінку комплексного ризику невідповідності через обчислення пріоритетного числа ризику (ПЧР):

$$ПЧР_\mu = Z_\mu F_\mu D_\mu, \quad ПЧР = (1, \dots, 1000),$$

де Z_μ – рівень значущості можливих наслідків кожної з μ -их невідповідностей; $Z_\mu = (1, \dots, 10)$;

F_μ – частота виникнення кожної з μ -их невідповідностей; $F_\mu = (1, \dots, 10)$;

D_μ – складність виявлення кожної з μ -их невідповідностей; $D_\mu = (1, \dots, 10)$.

Дослідження причинно-наслідкових зв'язків стосовно невисокої якості управління процесом акредитації проведено за методом 5М із побудовою модифікованої діаграми Ісікави (рис. 7). Використано такі позначення:

man – група причин, пов'язаних з людським фактором;

machines – причини, пов'язані з обладнанням (технічним забезпеченням);

materials – причини, пов'язані з матеріалами (доступністю потрібних даних);

methods – причини, пов'язані з технологією роботи, організацією процесів;

measurements – причини, пов'язані з методами вимірювання, контролю якості.

Проблема невисокої якості управління процесом акредитації представляється як функція

$$g = g(\text{Cat}_\eta),$$

де Cat_η – η -та категорія причин, що призводять до проблеми.

У даному випадку $\eta = (1, \dots, 5)$:

$$\text{Cat}_\eta = \begin{cases} \text{"man"} & \text{при } \eta = 1; \\ \text{"machines"} & \text{при } \eta = 2; \\ \text{"materials"} & \text{при } \eta = 3; \\ \text{"methods"} & \text{при } \eta = 4; \\ \text{"measurements"} & \text{при } \eta = 5. \end{cases}$$

Самі ж причини позначимо Θ_{η_μ} – причини, зумовлені μ -ою невідповідністю у η -тій категорії причин, що призводять до проблеми, що розглядається, де μ – лічильник невідповідностей. Для візуалізації причинно-наслідкових зв'язків досліджуваних факторів за проведеною вище класифікацією використано діаграму Ісікави, яка являє собою графічне впорядкування факторів, що впливають на об'єкт аналізу за принципом причина-наслідок. Сьогодні в арсеналі дослідника цілий ряд потужних інструментів автоматизації [24]. На даному етапі дослідження може бути використано програмний продукт Business Studio, який окрім згадано вище підтримує візуалізацію причинно-наслідкових зв'язків (Fishbone Diagram) між досліджуваними факторами. Business Studio підтримує методику аналізу невідповідностей, їх наслідків та причин виникнення FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) [25].

Рис. 7. Діаграма причинно-наслідкових зв'язків факторів, пов'язаних з невисокою якістю управління процесом акредитації в контексті використання ІТ

Результати обчислення показника ПЧР (за описаним вище механізмом) для кожної з виділених основних типів невідповідностей для кожної з п'яти категорій причин дадуть змогу виділити найсуттєвіші з них. Співставлення їх з табл. 4 дозволить прийняти рішення щодо доцільності запровадження того чи іншого ІТ-інструменту до процесу акредитації чи іншого стратегічно важливого процесу.

З метою апробації запропонованої інформаційні технології моніторингу було проведено анкетування експертів, які мають багатий досвід участі в акредитаціях спеціальностей та освітніх програм у таких якостях та ролях:

- експерт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти;
- член акредитаційної комісії;
- гарант освітньої програми;
- член групи забезпечення спеціальності / освітньої програми;
- керівник випускової кафедри;
- працівник навчально-методичного відділу ЗВО.

Отримані результати опитування дозволили узагальнити за 92 позиціями в анкеті досвід 10 експертів щодо їх участі у більш ніж 120 акредитаціях.

Аналіз проведений за описаним вище підходом у розрізі різних станів I використання ІТ у ході підготовки до акредитації:

- процес підготовки справи неавтоматизований ($I=0$);
- процес має окремі елементи автоматизації (MS Excel 365 тощо) ($I=1$);
- використовуються ІТ-системи KPI (Business Studio тощо) ($I=2$).

Експертні оцінки проводилися за 7-бальною системою з подальшим перерахунком у 10-бальну. Це зумовлено міркуваннями зручного використання експертами єдиного доступного способу анкетування за умов карантинних обмежень через пандемію COVID-19, тобто Google-форми. 10-бальна доречніше, бо забезпечує максимально можливе ПЧР=1000, що дозволяє легко порівнювати отримане значення ПЧР з максимально можливим і коректно його одразу інтерпретувати. Z_μ експерти надавали кількісну оцінку, а $F_{I\mu\eta}$ та D_μ – якісну.

На рис. 8 наведені результати застосування описаного підходу до розрахунків та візуалізацією ПЧР $_{I\mu\eta}$ для кожної з основних семи типів невідповідностей μ для кожної з п'яти категорій причин η та трьох рівнів I застосування ІТ у ході підготовки до акредитації. Програма автоматизованого розрахунку ПЧР за результатами анкетування розроблена в програмному середовищі MS Excel (рис. 9). У програмі використані пойменовані діапазони, макрос для переведення в 10-бальну шкалу кількісних та якісних характеристик у відповідях респондентів, спарклайни для візуалізації та функції XLOOKUP(), MAX(), AVERAGEIFS() та інші.

На спарклайнах (міні-діаграмах) кольором показані найбільший (червоним) та найменший (зеленим) ПЧР у групі. Це дозволяє легко ідентифікувати, як зміщується акцент при зміні рівня застосування ІТ у ході підготовки до акредитації.

Права частина рис. 8 та 9 демонструє підсумкові результати опитування. А саме, можна констатувати, що при різних рівнях використання ІТ у фокусному процесі найбільший ПЧР має категорія причин $Cat_\eta = \text{"man"}$, проте водночас значення ПЧР $_{\text{man}}$ знижується на 30% при переході з $I=0$ на $I=1$, та на 56% при переході з $I=0$ на $I=2$. Розрахунок інтегральних показників ПЧР $_I$ дає змогу говорити про його зниження на 33% при переході з $I=0$ на $I=1$, та на 51% при переході з $I=0$ на $I=2$.

Також розроблена програма автоматично виділяє найактуальніший тип помилок при різних рівнях I . А саме виявлено наступне: при $I=0$ це $\mu=3.3$ «Похибки оброблення (оперування даними) похибки оператора»; при $I=1$ це $\mu=3.2$ «Похибки оброблення (оперування даними) методичні»; при $I=2$ це $\mu=2$ «Помилки реєстрації».

I	μ	$Z_{\mu i}$	$D_{\mu i}$	$\eta=1$		$\eta=2$		$\eta=3$		$\eta=4$		$\eta=5$		$ПЧР_{\mu i}$	<p>При I=0 найбільший показник ПЧР має категорія причин: тап помилки типу: 3.3 Похибки оброблення (оперування даними) похибки оператора оскільки $\max \{ПЧР_{0\eta}\} = ПЧР_{01}$ $\max \{ПЧР_{\mu 0}\} = 3.3$</p>
				$F_{\mu i1}$	$ПЧР_{\mu i1}$	$F_{\mu i2}$	$ПЧР_{\mu i2}$	$F_{\mu i3}$	$ПЧР_{\mu i3}$	$F_{\mu i4}$	$ПЧР_{\mu i4}$	$F_{\mu i5}$	$ПЧР_{\mu i5}$		
0	1.1	5,50	4,93	7,17	194	4,67	127	7,33	199	6,50	176	5,50	149	169	
0	1.2	7,33	3,21	7,00	165	6,67	157	5,50	130	6,33	149	5,17	122	145	
0	1.3	6,00	4,93	8,17	242	4,67	138	4,17	123	4,00	118	3,83	113	147	
0	2	7,50	4,29	8,33	268	6,67	214	6,67	214	7,33	236	5,83	188	224	
0	3.1	6,17	5,14	8,00	254	5,33	169	8,00	254	6,00	190	3,83	122	198	
0	3.2	8,50	3,43	7,83	228	7,83	228	5,00	146	6,00	175	7,00	204	196	
0	3.3	7,33	4,71	9,17	317	9,17	317	6,33	219	6,00	207	3,50	121	236	
0	$ПЧР_{I\eta}$			$ПЧР_{01} = 238$		$ПЧР_{02} = 193$		$ПЧР_{03} = 183$		$ПЧР_{04} = 179$		$ПЧР_{05} = 145$			
				$ПЧР_{\mu 01}$		$ПЧР_{\mu 02}$		$ПЧР_{\mu 03}$		$ПЧР_{\mu 04}$		$ПЧР_{\mu 05}$			
															<div> <div>ПЧР₀₁</div> <div>ПЧР₀₂</div> <div>ПЧР₀₃</div> <div>ПЧР₀₄</div> <div>ПЧР₀₅</div> <div>ПЧР₀</div> </div> <div> <div>238</div> <div>193</div> <div>183</div> <div>179</div> <div>145</div> <div>939</div> </div>
1	1.1	5,50	4,93	5,00	136	3,25	88	4,00	108	4,00	108	4,25	115	111	<p>При I=1 найбільший показник ПЧР має категорія причин: тап помилки типу: 3.2 Похибки оброблення (оперування даними) методичні оскільки $\max \{ПЧР_{1\eta}\} = ПЧР_{11}$ $\max \{ПЧР_{\mu 1}\} = 3.2$</p>
1	1.2	7,33	3,21	6,00	141	4,75	112	4,75	112	3,75	88	4,25	100	111	
1	1.3	6,00	4,93	4,50	133	3,75	111	2,25	67	3,00	89	2,50	74	95	
1	2	7,50	4,29	5,75	185	4,00	129	3,25	104	5,75	185	4,00	129	146	
1	3.1	6,17	5,14	4,00	127	3,00	95	3,75	119	3,50	111	3,50	111	113	
1	3.2	8,50	3,43	7,25	211	5,25	153	3,50	102	4,50	131	5,75	168	153	
1	3.3	7,33	4,71	6,00	207	3,75	130	3,75	130	4,00	138	3,25	112	143	
1	$ПЧР_{I\eta}$			$ПЧР_{11} = 163$		$ПЧР_{12} = 117$		$ПЧР_{13} = 106$		$ПЧР_{14} = 122$		$ПЧР_{15} = 116$			
				$ПЧР_{\mu 11}$		$ПЧР_{\mu 12}$		$ПЧР_{\mu 13}$		$ПЧР_{\mu 14}$		$ПЧР_{\mu 15}$			
															<div> <div>ПЧР₁₁</div> <div>ПЧР₁₂</div> <div>ПЧР₁₃</div> <div>ПЧР₁₄</div> <div>ПЧР₁₅</div> <div>ПЧР₁</div> </div> <div> <div>163</div> <div>117</div> <div>106</div> <div>122</div> <div>116</div> <div>623</div> </div>
2	1.1	5,50	4,93	4,00	108	4,00	108	3,50	95	4,00	108	2,50	68	98	<p>При I=2 найбільший показник ПЧР має категорія причин: тап помилки типу: 2 Помилки реєстрації оскільки $\max \{ПЧР_{2\eta}\} = ПЧР_{21}$ $\max \{ПЧР_{\mu 2}\} = 2$</p>
2	1.2	7,33	3,21	5,50	130	4,00	94	4,00	94	4,50	106	3,50	83	101	
2	1.3	6,00	4,93	2,50	74	3,00	89	2,00	59	2,50	74	2,00	59	71	
2	2	7,50	4,29	5,00	161	3,00	96	4,50	145	3,50	113	2,50	80	119	
2	3.1	6,17	5,14	2,50	79	2,50	79	3,00	95	3,00	95	2,50	79	86	
2	3.2	8,50	3,43	3,00	87	3,00	87	3,00	87	4,00	117	3,00	87	93	
2	3.3	7,33	4,71	2,50	86	2,50	86	2,00	69	2,50	86	2,00	69	80	
2	$ПЧР_{I\eta}$			$ПЧР_{21} = 104$		$ПЧР_{22} = 92$		$ПЧР_{23} = 92$		$ПЧР_{24} = 100$		$ПЧР_{25} = 75$			
				$ПЧР_{\mu 21}$		$ПЧР_{\mu 22}$		$ПЧР_{\mu 23}$		$ПЧР_{\mu 24}$		$ПЧР_{\mu 25}$			
															<div> <div>ПЧР₂₁</div> <div>ПЧР₂₂</div> <div>ПЧР₂₃</div> <div>ПЧР₂₄</div> <div>ПЧР₂₅</div> <div>ПЧР₂</div> </div> <div> <div>104</div> <div>92</div> <div>92</div> <div>100</div> <div>75</div> <div>462</div> </div>

Рис. 8. Визначення результатів опитування експертів з розрахунком та візуалізацією $ПЧР_{I\mu\eta}$ – подання в режимі результатів

Рис. 9. Реалізація в середовищі MS Excel програмного алгоритму визначення результатів опитування експертів з розрахунком та візуалізацією $PCH_{\mu j}$ для кожної з основних типів невідповідностей μ для кожної з n п'яти категорій причин η та рівнів I застосування ІТ (фрагмент)

Результати проведеного опитування з обчисленням показників ПЧР для кожної з виділених основних типів невідповідностей для кожної з п'яти категорій причин дали змогу виділити найсуттєвіші на сьогодні в досліджуваному процесі. Співставлення їх з табл. 4 дозволяє прийняти рішення щодо доцільності запровадження того чи іншого ІТ-інструменту до процесу акредитації чи іншого стратегічно важливого процесу.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, у статті розкрито можливості використання інформаційної технології в управлінні одним з ключових процесів стратегічного управління ЗВО – акредитацією спеціальностей та освітніх програм з точки зору організації моніторингу та процесного управління. У статті наведено перелік та порівняльну характеристику програмних продуктів та служб, які доцільно додати до інформаційної технології для автоматизації окремих елементів діяльності ЗВО щодо підготовки до акредитації освітніх програм. Перелік не є вичерпним та побудований з урахуванням наявних сьогодні можливостей для ЗВО використовувати спеціалізовані програмні продукти на безоплатній основі за умов партнерської діяльності з компаніями-розробниками. Серед них система Business Studio (ГК «СТУ»), програмні продукти MS Project, MS Excel (Microsoft Imagine), служби Yammer, OneDrive (Microsoft Office 365), пакет програмного забезпечення для побудови архівів відкритого доступу Eprints (Університет Саутгемптона).

Можливість застосування сучасних ІТ-технологій в управлінні ЗВО розкривається на двох прикладах: моделювання в спеціалізованій системі Business Studio і реалізація найбільш трудомістких елементів інформаційної технології в середовищі MS Excel як найбільш доступному і популярному програмному продукті в організаціях.

Порівняння ефектів від використання запропонованих інструментів та оцінки переваг над проведенням акредитації без використання ІТ проведено за розробленим методом на основі методики аналізу невідповідностей, їх наслідків та причин виникнення FMEA, що передбачає розрахунок ПЧР для кожної з виділених основних типів помилок за методом 5М.

Наведені результати дослідження можуть бути цікавими для ЗВО при розробці внутрішньокорпоративної інформаційної технології моніторингу в системі стратегічного управління, зокрема і для управління процесами підготовки та проведення акредитації освітніх програм. Подальше поглиблення досліджень вбачається в розробці інших компонентів інформаційної технології стратегічного управління ЗВО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Верховна Рада України. (за ред. 2016, Серп. 01). Закон України № 74/98-ВР, *Про Національну програму інформатизації*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80/sp:max15>
- [2] Кабінет Міністрів України. (2013, Трав. 15). Розпорядження № 386-р, *Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні*. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80>
- [3] С. Д. Бушуєв, Д. А. Бушуєв, Н. С. Бушуєва, та Б. Ю. Козир, «Інформаційні технології розвитку компетенцій менеджерів з управління проектами на основі глобальних трендів», *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 68, №6, с. 218-234, 2018.
- [4] А. О. Білощицький, та С. В. Білощицька, «Теоретичні основи векторних інформаційних технологій та їх застосування до побудови систем планування обсягів навчальної роботи у ВНЗ III-IV рівнів акредитації», *Сх.-Європ. журнал передових технологій*, т. 3, № 2(39), с. 35–41, 2009.

- [5] В. Д. Гогунський, О. Є. Колесніков, та Т. М. Олех, «Управління технологією інформаційного забезпечення систем комп'ютерного навчання», на *III Міжнар. наук-практ. конф. Управління розвитком технологій*, Київ, 2016, с. 22–25. doi: 10.13140/RG.2.2.32414.13125.
- [6] В. Г. Гриценко, «Критерії ефективності створення і впровадження інформаційно-аналітичної системи управління в освітній процес університету», *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 61, № 5, с. 233-244, 2017.
- [7] И. В. Кононенко, «Модели и методы информационной поддержки разработки стратегий организаций, оптимизации портфелей проектов и содержания проектов», *Управління проектами та розвиток виробництва. Збірник наукових праць*, № 3(51), с. 76–82, 2014.
- [8] О. В. Співаковський, Я.Б. Федорова, О.О. Глушенко та Н.А. Кудас, *Управління інформаційними технологіями вищих навчальних закладів: Навчальний посібник*, Херсон, Україна: Айлант, 2010.
- [9] И. Н. Кадыкова, С. А. Ларина, та И. В. Чумаченко, «Информационная технология стратегического управления проектно-ориентированной организацией», *Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПИ». Зб. наук. пр. Сер.: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*, № 3(1225), с. 9-15, 2017.
- [10] V. M. Babaiev, I. M. Kadykova, Yu.Yu. Husieva, and I. V. Chumachenko, «The method of adaptation of a project-oriented organization's strategy to exogenous changes», *Науковий вісник Національного гірничого університету*, № 2(158), с. 134-140, 2017.
- [11] В. Ю. Биков, «Хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови ІТ-підрозділів навчальних закладів», *Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія*, № 1, с. 81-98, 2013.
- [12] В. Ю. Биков, О. Ю. Буров, та Н. П. Дементівська, «Кібербезпека в цифровому навчальному середовищі», *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 70, № 2, с. 313–331, 2019. doi:10.33407/itlt.v70i2.2876.
- [13] V. Yu. Bykov, A. O. Biloshchytskyi, A. Yu. Kuchansky, Y. V. Andrashko, O. V. Dikhtarenko, and S.V. Budnik, Development of information technology for complex evaluation of higher education institutions, *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 73, №. 5, с. 293-306, 2019, doi: 10.33407/itlt.v73i5.3397.
- [14] И.В. Чумаченко, та И.Н. Кадыкова, «Оценка перспектив использования продукта проекта внедрения ИТ-технологии управления в ВНЗ» на *V Міжнар. наук.-практ. конф. Управління інноваційним процесом в Україні: налагодження взаємодії між учасниками*, Львів, 2014, с. 126-127.
- [15] Кабінет Міністрів України. (2015, Груд. 30). *Постанова № 1187, Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF>
- [16] Кабінет Міністрів України. (2018, Трав. 10). *Постанова № 347, Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. N 1187*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347-2018-%D0%BF>
- [17] И. Н. Кадыкова, С. А. Ларина, та И. В. Чумаченко, «Информационная технология стратегического управления проектно-ориентированной организацией», *Вісник Національного технічного університету «ХПИ»*, № 3(1225), с. 9-15, 2017. doi: 10.20998/2413-3000.2017.1225.2.
- [18] Т. О. Фролова «Еволюція функцій менеджменту до умов глобалізації», *БізнесІнформ*, № 1, с. 138-146, 2012.
- [19] МОН України. (2019, Лип. 11). *Наказ № 977, Про затвердження Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://ips.ligazakon.net/document/view/RE33851?an=1>
- [20] Портал Business Studio. *Business Studio – система бизнес-моделирования*. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://www.businessstudio.com.ua/>. Дата звернення: Січ. 12, 2020.
- [21] Microsoft Community. VBA Code returns. [Електронний ресурс]. Доступно: https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows_10-performance/vba-code-returns-name-error/14f9bb69-dfed-420a-9781-f4dff490e0be. Дата звернення: Липень 20, 2019.
- [22] Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, та В. М. Барабаш, *Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури*, Львів, Україна : Арал, 2010.
- [23] М. М. Микийчук, *Метрологічне забезпечення якості продукції на етапі виготовлення : Монографія*, Вишніця, Україна : Черемош, 2014.
- [24] З. Р. Вальдрияева, та Л. П. Фандрова, «Оптимизация деятельности компании путем разработки бизнес-процессов в системе Business Studio», *Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации.*, №6-1, с. 115-121, 2016.

- [25] L. Bourne, Stakeholder relationship management: a maturity model for organisational implementation, CRC Press, New York, USA. 2016.

Матеріал надійшов до редакції 01.04.2020

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МОНИТОРИНГА В СИСТЕМЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТОМ

Кадыкова Ирина Николаевна

кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры управления проектами в городском хозяйстве и строительстве
Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, г. Харьков, Украина
ORCID ID 0000-0002-3189-7231
irina.kadikova@kname.edu.ua

Доценко Наталья Владимировна

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры управления проектами в городском хозяйстве и строительстве
Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, г. Харьков, Украина
ORCID ID 0000-0003-3570-5900
nvdotsenko@gmail.com

Скачков Александр Николаевич

кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и маркетинга
Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный университет», г. Харьков, Украина
ORCID ID 0000-0002-5402-3932
skachkovaleksandr@gmail.com

Гусева Юлия Юрьевна

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры управления проектами в городском хозяйстве и строительстве
Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, г. Харьков, Украина
ORCID ID 0000-0001-6992-543X
yulia.guseva@kname.edu.ua

Тимофеев Владимир Александрович

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий
Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, г. Харьков, Украина
ORCID ID 0000-0003-1371-9885
timofeev2001@yahoo.com

Чумаченко Игорь Владимирович

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой управления проектами в городском хозяйстве и строительстве
Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, г. Харьков, Украина
ORCID ID 0000-0003-2312-2011
ivchumachenko@gmail.com

Аннотация. На повестке дня каждого заведения высшего образования (ЗВО) в Украине сегодня стоит аккредитация образовательных программ, по которым осуществляется подготовка соискателей высшего образования. Это один из ключевых процессов стратегического управления ЗВО и одновременно один из самых трудоемких. То есть обладает обоими признаками целесообразности максимальной автоматизации его исполнения, что рассматривается авторами с позиций процессного подхода, согласно которому эффективность организации зависит от эффективности исполнения каждого процесса. Целью данной статьи является продемонстрировать возможности использования информационной технологии в управлении одним из ключевых процессов стратегического управления ЗВО - аккредитацией специальностей и образовательных программ с точки

зрения организации мониторинга и процессного управления. Предметом исследования при этом выступает мониторинг на основе информационной технологии в системе управления стратегией ЗВО. Авторы приводят перечень и сравнительную характеристику программных продуктов и сервисов, которые целесообразно включить в информационную технологию для автоматизации отдельных элементов деятельности ЗВО по подготовке к аккредитации образовательных программ. Перечень не является исчерпывающим и построен исходя из имеющихся сегодня возможностей для ЗВО использовать специализированные программные продукты на бесплатной основе при условии партнерской деятельности с компаниями-разработчиками. Возможность применения современных ИТ-технологий в управлении ЗВО раскрывается на двух примерах: моделирование в специализированной системе Business Studio и реализация наиболее трудоемких элементов информационной технологии в среде MS Excel как наиболее доступном и популярном программном продукте в организациях. Сравнение эффектов от использования предложенных инструментов и оценку преимуществ над проведением аккредитации без использования ИТ предполагается проводить на основе методики анализа несоответствий, их последствий и причин возникновения FMEA, что предусматривает расчет ПЧР (Risk Priority Number) для каждого из выделенных основных типов ошибок по методу 5M. Приведенные результаты исследования могут быть интересны для ЗВО при разработке внутрикорпоративной информационной системы стратегического управления. Дальнейшее углубление исследований видится в разработке других компонентов информационной технологии стратегического управления ЗВО.

Ключевые слова: стратегическое управление; ЗВО; ИКТ; Business Studio; аккредитация образовательных программ, мониторинг.

INFORMATION TECHNOLOGIES OF EDUCATIONAL MONITORING IN THE STRATEGIC MANAGEMENT SYSTEM OF THE UNIVERSITY

Iryna M. Kadykova

PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Project Management in Urban Economy and Construction
O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-3189-7231
irina.kadykova@kname.edu.ua

Nataliia V. Dotsenko

PhD of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Project Management in Urban Economy and Construction
O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-3570-5900
nvdotsenko@gmail.com

Oleksandr M. Skachkov

PhD in Engineering, Associate Professor at the Department of Economics and Marketing
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute", Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-5402-3932
skachkovoleksandr@gmail.com

Yuliia Yu. Husieva

PhD of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Project Management in Urban Economy and Construction
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0001-6992-543X
yulia.guseva@kname.edu.ua

Volodymyr O. Tymofieiev

Doctor of Technical Sciences,
Professor at the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-1371-9885
timofeev2001@yahoo.com

Ihor V. Chumachenko

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Head of the Department of Project Management in Urban Economy and Construction

O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0003-2312-2011

ivchumachenko@gmail.com

Abstract. The agenda of every higher education institution (HEI) in Ukraine today is accreditation of educational programs that train higher education applicants. This is one of the key processes of strategic management of the institution, and at the same time one of the most time consuming. Therefore, there are both indications of the feasibility of maximum automation of its execution, which is considered by the authors from the standpoint of the process approach, according to which the effectiveness of the organization depends on the efficiency of each process. The purpose of this article is to demonstrate the possibilities of using information technology in the management of one of the key processes of HEI's strategic management - accreditation of specialties and educational programs from the point of view of the organization of monitoring and process control. The subject of the study is IT-based monitoring in the strategy management system of the HEI. The authors list and compare the characteristics of software products and services that are appropriate to include in information technology to automate certain elements of the HEI's activity in preparation for accreditation of educational programs. The list is not exhaustive and is built on the basis of the opportunities available today for HEI to use specialized software products on a free-of-charge basis in the case of partnerships with developers. The possibility of applying modern IT technologies in the management of HEI is revealed by two examples: modeling in a specialized system Business Studio and implementation of the most labor-intensive elements of information technology in MS Excel as the most accessible and popular software product in organizations. Comparison of the effects from the use of the proposed tools and the assessment of the benefits over accreditation without the use of IT is supposed to be carried out on the basis of the FMEA methodology, which provides for the calculation of RPN (Risk Priority Number) for each of the identified main types of errors using the 5M. The results of the study may be of interest to the HEIs when developing an in-house strategic management information system. Further deepening of the research is seen in the development of other components of information technology of strategic management of HEI.

Keywords: strategic management; HEI; ICT; Business Studio; accreditation of educational programs; monitoring.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Verkhovna Rada of Ukraine (rev. 2016, Sept. 01). Law of Ukraine № 74/98-BP, *On the National Informatization Program*. [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80/sp:max15> (in Ukrainian).
- [2] Kabinet Ministriv of Ukraine (2013, May 15). Decree No. 386-p, *On Approving the Strategy for the Development of the Information Society in Ukraine*. [Online]. Available: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80> (in Ukrainian).
- [3] S. D. Bushuiev, D. A. Bushuiev, N. S. Bushuieva and B.Yu. Kozyr, "Information technologies for project management competences development on the basis of global trends", *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 68, №6, pp. 218 - 234, 2018 (in Ukrainian).
- [4] A. O. Biloshchytskyi, and S. V. Biloshchytska, "The theoretical basis vector information technologies and their application to the construction of planning of educational work in universities III-IV accreditation", *Skhidno-yevropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnolohii*, vol. 3, no. 2(39), pp. 35–41, 2009 (in Ukrainian).
- [5] V. D. Hohunskyi, O. Ye. Kolesnikov, and T. M. Olekh, "Managing information technology systems provide computer training", in *3-th Int. Sc.-Pract. Conf. Managing the development of technologies*, Kyiv, 2016, pp. 22–25. doi: 10.13140/RG.2.2.32414.13125 (in Ukrainian).
- [6] V. H. Hrytsenko, "Efficiency Criteria of the Information-Analytical Control System Creation and Implementation in the University Educational Process", *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 61, no. 5, pp. 233-244, 2017 (in Ukrainian).
- [7] I. V. Kononenko, "Models and methods of information support of the development strategies of organizations to optimize project portfolios and maintenance projects", *Upravlinnya proektamy ta rozvytok vyrobnytstva*, no. 3 (51), pp. 76–82, 2014 (in Russian).

- [8] O. V. Spivakovsky, Y. B. Fedorov, O. O. Glushchenko and N. A. Kudas, *IT management of higher education: Textbook. Third edition, supplemented*, Kherson, Ukraine: Ailant, 2010 (in Ukrainian).
- [9] I. N. Kadykova, S. A. Larina, and I. V. Chumachenko, "Information technology of strategic management of a project-oriented organization", *Visnyk Nats. tekhn. un-tu «KhPI». Zb. nauk. pr. Ser.: Stratehichne upravlinnia, upravlinnia portfeliamy, prohramamy ta proektamy*, no. 3(1225), pp. 9-15, 2017 (in Russian).
- [10] V. M. Babaiev, I. M. Kadykova, Yu.Yu. Husieva, and I. V. Chumachenko, "The method of adaptation of a project-oriented organization's strategy to exogenous changes", *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, № 2(158), pp. 134-140, 2017 (in English).
- [11] V. Yu. Bykov, "Cloud computing platform for open education and corresponding development of organizational and technological structure of IT departments of educational institutions", *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymi systemamy: filosofii, psykholohiia, pedahohika, sotsiolohiia*, no.1, pp. 81-98, 2013. (in Ukrainian).
- [12] V. Yu. Bykov, O. Yu. Burov, and N. P. Dementiievska., «Cyber security in a digital learning environment», *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 7, no. 2, pp. 313–331, 2019. doi:10.33407/itlt.v70i2.2876. (in Ukrainian).
- [13] V. Yu. Bykov, A. O. Biloshchytskyi, A. Yu. Kuchansky, Y. V. Andrashko, O. V. Dikhtiarenko, and S.V. Budnik, Development of information technology for complex evaluation of higher education institutions, *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 73, no.5, pp. 293-306, 2019, doi: 10.33407/itlt.v73i5.3397. (in English).
- [14] I.V. Chumachenko, and I.N. Kadykova, «Assessing the Prospects of Using a Product of a Project with the Internal Technology Management in Higher Education» in *V Int. Sc.-Pract. Conf. Managing the Innovation Process in Ukraine: Establishing Interaction between Participants*, Lviv, 2014, pp. 126-127. (in Russian).
- [15] Kabinet Ministriv of Ukraine (2015, Des. 30). *Decree No. 1187, On approval of the Licensing Conditions for conducting educational activities of educational institutions*. [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF> (in Ukrainian).
- [16] Kabinet Ministriv of Ukraine (2018, May 10). *Decree No. 347, On amendments to the Decree No. 1187 Kabinet Ministriv of Ukraine (2015, Des. 30)*. [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347-2018-%D0%BF> (in Ukrainian).
- [17] I. N. Kadykova, S. A. Larina, and I. V. Chumachenko, «Information technology for strategic management of a project-oriented organization», *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*, № 3(1225), pp. 9-15, 2017. doi: 10.20998/2413-3000.2017.1225.2. (in Russian).
- [18] T. O. Frolova, "Evolution of management functions to the conditions of globalization", *BiznesInform*, no. 1, pp. 138-146, 2012. (in Ukrainian).
- [19] MON Ukrainy. (2019, Jul. 11). *Order No. 977, On Approval of the Regulations on Accreditation of Educational Programs under which Higher Education Applicants are Trained*. [Online]. Available: <https://ips.ligazakon.net/document/view/RE33851?an=1> (in Ukrainian).
- [20] Portal Business Studio. *Business Studio – business modeling system*. [Online]. Available: <http://www.businessstudio.com.ua/>. Accessed on: Jan. 12, 2020. (in Russian).
- [21] Microsoft Community. *VBA Code returns*. [Online]. Available: https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows_10-performance/vba-code-returns-name-error/14f9bb69-dfed-420a-9781-f4dff490e06e. Accessed on: July 20, 2019. (in English).
- [22] R. A. Shmyh, V. M. Boiarchuk, I. M. Dobrianskyi, and V. M. Barabash, *Terminological dictionary-reference book on construction and architecture*, Lviv, Ukraine: Aral, 2010. (in Ukrainian).
- [23] M. M. Mykyichuk, *Metrological quality assurance at the stage of manufacture: Monograph*, Vyzhnytsia, Ukraine: Cheremosh, 2014. (in Ukrainian).
- [24] Z. R. Valdryeva, and L. P. Fandrova, "Optimization of the company by developing business processes in the Business Studio system", *Informacionnye tekhnologii. Radioelektronika. Telekommunikacii*, №6-1, pp. 115-121, 2016. (in Russian).
- [25] L. Bourne, Stakeholder relationship management: a maturity model for organisational implementation, *CRC Press*, New York, USA. 2016. (in English).