

УДК 378.1

Гриценко Валерій Григорович

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна

ORCID ID 0000-0001-5881-3491

grycenko@ukr.net

КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СТВОРЕННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС УНІВЕРСИТЕТУ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню проблеми оцінювання ефективності створення і впровадження інформаційно-аналітичної системи управління (ІАСУ) ВНЗ. Виокремлено основні компоненти ефективності створення і впровадження ІАСУ в освітній процес ВНЗ: прагматичну, технологічну, експлуатаційну та педагогічну. Проаналізовано понятійний апарат щодо проблематики дослідження. Враховуючи сучасні підходи до проектування, створення і використання інформаційних систем в освітньому процесі, визначено та охарактеризовано базові критерії ефективності створення і впровадження ІАСУ в освітній процес ВНЗ, яким повинна відповідати проектована система. Для кожного із визначених критеріїв надано рекомендації та обґрунтовано особливості добору кількісних і якісних показників вимірювання ефективності створення і впровадження ІАСУ в освітній процес ВНЗ.

Ключові слова: інформаційно-аналітична система управління (ІАСУ); критерії ефективності ІАСУ; прагматична ефективність; технологічна ефективність; експлуатаційна ефективність; педагогічна ефективність.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. У різних сферах наукової діяльності перед дослідниками постає потреба порівняння об'єктів між собою. Здебільшого, для цього використовують певні властивості об'єкта, що вказують міру його якості чи ефективності.

Поняття якості інформаційної системи нерозривно пов'язане з її поняттям ефективності. Якість інформаційної системи – це сукупність властивостей системи, що обумовлюють можливість її використання для задоволення визначених потреб користувачів відповідно до її призначення. Ефективність – це властивість системи виконувати поставлену мету в заданих умовах використання і з певною якістю [1]. Досить часто поняття «ефективність» ототожнюється з термінами «успішність» або «результативність».

Можна стверджувати, що ефективність створення та впровадження будь-якої складної системи є комплексною характеристикою функціонування цієї системи і слугує мірою її якості.

Добір критеріїв ефективності створення і впровадження системи є компетенцією дослідника, який, на основі власних знань про об'єкт дослідження і сферу його застосування, визначає ці критерії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різним аспектам критеріального оцінювання якості інформаційних систем освітнього призначення присвячені дослідження багатьох сучасних вчених, зокрема, критерії оцінювання електронних освітніх ресурсів досліджувалися М.І Жалдаком, Г.М. Кравцовим, В.В. Лапінським та іншими; технологічні та методичні показники розкриті в працях І.В. Роберта,

В.Ю. Бикова, В.П. Вембер та інших; критерії оцінювання якості систем підтримки дистанційного навчання визначені Ю.М. Богачковим, Н.В. Морзе, О.Г. Глазуною та іншими; особливості оцінювання ефективних шляхів створення і розвитку автоматизованих систем управління освітою досліджувалися В.Ю. Биковим., О.В. Співаковським, Ю.М. Теслею та іншими; модель оцінювання ефективності комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти побудована К.Р. Колос.

Проте наявні дослідження не повністю враховують особливості створення і впровадження веб-орієнтованих інформаційно-аналітичних систем управління освітнім процесом у нинішніх швидкоплинних умовах. За цих обставин постійно продукується проблема пошуку показників різнопланового оцінювання ефективності впровадження такого роду систем в освітній процес ВНЗ.

Метою статті є визначення основних критеріїв і надання рекомендацій щодо добору найбільш доцільних кількісних і якісних показників для дослідження ефективності створення і впровадження ІАСУ в освітній процес ВНЗ.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Визначення критеріїв ефективності створення і впровадження в освітній діяльності будь-якої інформаційної системи є одним з найбільш важливих і складних аспектів дослідження. Критерії ефективності створення та впровадження інформаційно-аналітичної системи управління в освітньому процесі ВНЗ надають можливість визначити наслідки її використання: як впровадження вплинуло на успішність навчання студентів, на формування їхніх професійних компетентностей тощо. Тому визначення й використання критеріїв ефективності є особливо важливим для експериментальної перевірки моделі створення та впровадження в освітній процес інформаційно-аналітичної системи управління університетом (ІАСУУ).

У сучасній науковій літературі поняття «критерій» трактується неоднозначно і потребує розгляду й аналізу наявних підходів до його визначення як наукового поняття. Особливо неоднозначність проявляється у співвідношенні понять «критерій» і «показник». Іноді допускається змішування цих неоднозначних категорій.

«Критерій – це система найбільш істотних ознак, що відображує не весь досліджуваний об'єкт, а лише ті його сторони, що відповідають меті дослідження й підлягають якісно-кількісній інтерпретації, тобто вимірюванню» [2].

Кожний критерій містить у собі групу показників, що якісно або кількісно його визначають.

«Показник – це деяка величина або якість змінної (критерію), що може виявлятися в конкретному об'єкті, тобто міра прояву критерію, його кількісна або якісна характеристика, за якою визначають різні стани об'єкта; зовні добре помітна ознака вимірюваного критерію» [3].

Отже, показник відображає окремі властивості та ознаки досліджуваного об'єкта і слугує засобом накопичення кількісних і якісних даних для критеріального узагальнення. Головними ознаками поняття «показник» є конкретність і діагностичність, що передбачає доступність його для спостереження, обліку та фіксації.

2.1. Основні компоненти ефективності створення і впровадження ІАСУУ

Ефективність впровадження ІАСУУ в освітній процес є складною, інтегральною властивістю, що містить низку компонент, серед яких виділимо найважливіші для

університетського освітньо-інформаційного середовища: прагматична, технологічна, експлуатаційна і педагогічна компоненти.

Прагматична ефективність створення і впровадження системи визначається мірою реалізації її призначення. Критерії оцінювання прагматичної ефективності створення і впровадження відображають кількісну характеристику результату, отриманого завдяки використанню системи, міру досягнення поставленої мети. За допомогою цих показників визначається користь, яку привносять засоби системи щодо вирішення завдань опрацювання даних для реалізації потреб суб'єктів освітньої діяльності.

Технологічна ефективність створення і впровадження системи характеризується рівнем застосування прогресивних технологій щодо її проектування, створення чи модернізації. Критерії оцінювання технологічної ефективності створення і впровадження системи визначають якісні характеристики застосування засобів проектування й створення системи, що забезпечать реалізацію заданих її властивостей з мінімальною витратою усіх видів ресурсів.

Експлуатаційна ефективність створення і впровадження системи позначається зручністю її використання і обслуговування. Критерії оцінювання технологічної ефективності створення і впровадження системи відображають якісні та кількісні характеристики її функціонування під час використання в освітньому процесі.

Педагогічна ефективність створення та впровадження системи визначає міру відповідності між проєктованими і діагностованими результатами діяльності суб'єктів освітнього процесу та характеризує рівень успішності функціонування педагогічної складової ІАСУУ щодо досягнення освітньої мети. Критерії оцінювання педагогічної ефективності впровадження системи визначають якісні та кількісні характеристики педагогічної досконалості системи.

Варто зазначити, що визначення компонент і критеріїв ефективності створення і впровадження ІАСУУ в освітній процес не вичерпує всієї повноти критеріальної системи. Далі опишемо досліджені нами критерії і знайдені показники, за якими здійснювалося оцінювання ефективності створення і впровадження авторської системи управління університетом.

2.2 Визначення критеріїв прагматичної ефективності створення і впровадження ІАСУУ

Сьогодні при створенні і впровадженні інформаційно-комунікаційних технологій у різних сферах діяльності людини велика увага приділяється інформаційній безпеці. Цій проблемі присвячена значна кількість публікацій, що стосуються різних аспектів захисту даних, до того ж на міжнародному [4] та державному [5] рівнях прийнято значну кількість нормативних документів щодо забезпечення безпеки даних.

Під безпекою даних в інформаційних системах будемо розуміти захист від неправомірних дій щодо їх зміни, навмисного чи випадкового розголошення або знищення.

Безпека даних передбачає організацію забезпечення достовірності даних, захист даних і програм від несанкціонованого доступу, копіювання і зміни [6].

Саме тому, при використанні будь-якої інформаційної системи важливою є наявність засобів захисту даних та програм.

Захист даних і програм реалізується, в основному, програмно-апаратними засобами, до яких відносять: паролі, електронні ключі, електронні підписи, засоби кодування, декодування даних тощо.

Окрім вище перелічених програмно-апаратних засобів застосовують також технологічний контроль, який полягає в організації адміністрування мережі, ведення електронних журналів реєстрації користувачів, моніторингу безпеки інформаційних ресурсів.

Вартими уваги є також організаційні засоби захисту даних, а саме: раціональне конфігурування, організація та адміністрування системи, які зокрема передбачають: чітке визначення повноважень адміністратора, формування набору обов'язкових інструкцій, що визначають порядок доступу та роботи з системою.

Основне призначення інформаційної системи полягає у забезпеченні доступу до даних та їх опрацювання. Опрацювання даних не повинно містити помилок, і за певних умов можна буде говорити про якість опрацювання даних, і про якість даних в цілому. Згадані певні умови визначаються показником якості даних, що відображає їх повноту і загальну точність, а також вказує на *достовірність даних*.

На основі аналізу визначень терміну «достовірність даних», які зустрічаються в науковій та довідниковій літературі, виокремимо серед них ті, що найбільш вдало відображають суть досліджуваної проблеми – перевірки ефективності створення і впровадження ІС. Отже, коли справа стосується автоматизованої опрацювання даних інформаційною системою, то одним із критеріїв ефективності будемо вважати достовірність даних.

Достовірність даних – базове поняття теорії інформаційних систем, що характеризується співвідношеннями істини, хиби та невизначеності [7].

Достовірність даних – якість даних, що визначається їх повнотою і належною точністю [8].

Погоджуючись, в основному, з такими трактуваннями поняття «*достовірність даних*», вважаємо за необхідне, сформулювати таке визначення: *достовірність даних – відсутність помилок, що можуть з'явитися під час опрацювання даних та зашкодити їхній якості*.

Показниками достовірності даних є: відсутність хибних або спотворених даних, мала ймовірність неправильного використання символів (знаків), чіткість мови (знакової системи подання даних).

Контроль достовірності даних за способом реалізації може бути організаційним, програмним, апаратним і комбінованим.

У дослідженні обмежимося застосуванням лише організаційного контролю достовірності даних, оскільки він є одним з основних при використанні ІС. Організаційний контроль достовірності даних – це комплекс заходів, призначених для виявлення помилок на всіх етапах участі людей (користувачів) у роботі інформаційної системи [9]. Комплекс заходів передбачає перевірку компетентності користувачів щодо використання системи, моніторинг періодичності його навчання, перевірку стану організації первинного опрацювання даних, визначення рівня оперування поточними даними, моніторинг дій користувачів стосовно їх впливу на якість даних.

Метою створення будь-якої інформаційної системи є не лише автоматизація рутинних процесів, а також підвищення точності й оперативності опрацювання даних, які надходять, опрацьовуються та зберігаються в системі.

Тому, окрім інших, важливими критеріями ефективності інформаційної системи є точність та оперативність даних.

Точність даних характеризує міру їх наближення до істинного відображення стану об'єкту, процесу, явища тощо [10].

В інформаційних системах на етапі опрацювання числових даних на їх точність може впливати неправильний вибір точності округлення. Саме тому важливим завданням досягнення бажаної точності опрацювання даних в цілому, є дослідження й

підбір критеріїв округлення окремих її числових параметрів, що здійснюється на етапі тестування системи.

Оперативність даних – властивість даних, яка полягає в тому, що час затрачений на їхнє збирання та опрацювання відповідає динаміці зміни ситуації, що контролюється системою.

Оперативність отримання й опрацювання даних переважно залежить від технічних параметрів функціонування обчислювальних засобів, а також від міри використання засобів зв'язку, як засобів управління та обміну даними. Однак, на оперативність також впливають програмні (алгоритмічні) засоби опрацювання даних. Експериментальне дослідження використання різних реалізацій такого роду засобів щодо мінімізації часових меж їх виконання є актуальним на шляху до вирішення поставленої проблеми оперативності.

2.3 Визначення критеріїв технологічної ефективності створення і впровадження ІАСУУ

У даний час існує безліч підходів до організації процесу розробки програмного забезпечення (ПЗ). Незважаючи на індивідуальність вибору кожним розробником деталей планування процесу розробки ПЗ, здебільшого прослідковується загальна модель цього технологічного процесу, тобто мова йде про певну його стандартизацію чи уніфікацію.

Уніфікація – зведення чого-небудь до єдиної форми, системи, єдиних нормативів [11].

Однією з найбільш поширених методологій розробки ПЗ є *уніфікований процес розробки програмного забезпечення* [12]. Не зважаючи на різноманіття шляхів реалізації уніфікованого процесу, основа методології є незмінною і передбачає чотири базові фази: початкову стадію, уточнення, створення і впровадження.

Ефективність методології підтверджена багаторічним досвідом її реалізації в різних організаціях, серед яких можна виділити такі як IBM, «Oracle», «Rational Software» та інші.

Новітньою особливістю методології уніфікованого процесу є використання графічної мови об'єктного моделювання, яка отримала назву UML (Unified Modeling Language, уніфікована мова моделювання). Засоби цієї мови надають можливість наочно відображати структурну і поведінкову модель проекту, що в свою чергу, разом із описом компонентів і зв'язків між ними, надає можливість використовувати її як засіб для організації взаємодії учасників процесу розробки моделей складних систем.

Важливим критерієм технологічної ефективності є створення та впровадження *інтегрованих інформаційних систем*, що сприяє значному зменшенню обсягів проектних робіт під час створення нових модулів, оскільки описи багатьох складових частин системи, які проектувалися раніше, вже зберігаються в базах даних і доступні для використання в інших модулях.

Архітектуру інтегрованої інформаційної системи, що відповідає вимогам часу, можна уявити як сукупність взаємодіючих між собою відкритих систем, кожна з яких реалізована у вигляді самостійно розробленої інформаційної системи.

Інтегрована інформаційна система управління університетом повинна мати: модульну архітектуру, затребувану функціональність і продуктивність, гнучкість відповідно до вимог замовника та стосовно конфігурування користувацьких інтерфейсів, централізоване розмежування повноважень користувачів.

Універсального підходу до інтеграції різних модулів системи не існує. Існують різні варіанти інтеграції, які багато в чому залежать від особливостей модулів, об'єму і

формату даних та інших характеристик. Можна виокремити два основні критерії, що впливають на вибір способу інтеграції додатків: міра зв'язування додатків (залежності між інтегрованими додатками повинні бути мінімальними) та простота підтримки інтегрованої системи.

У процесі функціонування інформаційної системи університету в нинішніх умовах постійно змінюються вимоги щодо виконання певних завдань. У цих умовах актуальним постає завдання побудови адаптивної ІС, здатної пристосовуватися до зміни її функціонування.

В загальному термін «адаптація» походить від латинського *adaptatio* – *пристосування*, отже пристосування суб'єкту до зовнішніх чинників.

Стосовно програмно-технічних систем і комплексів адаптивність розглядають як властивість пристроїв та програм змінювати свої параметри і характеристики в залежності від зовнішніх факторів для підвищення ефективності роботи. Адаптивність забезпечує пристосованість пристроїв і програм до умов їх застосування [13].

Адаптивність є важливою характеристикою для інтелектуальних інформаційних систем (ІС). Адаптивна ІС визначається як система, яка змінює свою структуру відповідно до зміни моделі проблемної області [14].

Визначити міру адаптивності ІС до змін вимог досить складно. Зарадити проблемі може використання традиційних показників, що застосовуються в різних ситуаціях і відображають часові і вартісні витрати щодо процесу, який потребує оцінювання.

Неабияку роль у ефективності функціонування ІС відіграє її відкритість.

Термін *відкрита система* можна визначити як «вичерпний і узгоджений набір міжнародних стандартів на інформаційні технології і профілі функціональних стандартів, які специфікують інтерфейси, служби і підтримують їх формати, щоб забезпечити взаємодію і мобільність програмних додатків, даних і персоналу» [15].

Отже відкритість відноситься до основних характеристик, яка стандартизує розробку інформаційних систем і застосування інформаційних технологій щодо вирішення проблем їх сумісності з іншими системами та користувачами.

Основними показниками відкритості системи будемо вважати:

- стандартизованість – проектування і розробка ІС здійснюється на основі чинних міжнародних стандартів;
- масштабованість – передбачає можливість додавання нового функціоналу, збільшення кількості користувачів тощо, що не впливатиме на її функціональність;
- мобільність – передбачає можливість безперешкодного перенесення програм і даних при модернізації або заміні апаратних платформ та не потребує перенавчання користувачів;
- інтегрованість – передбачає можливість обміну даними з іншими ІС.

2.4. Визначення критеріїв експлуатаційної ефективності створення і впровадження ІАСУУ

Суттєвий вплив на якість і ефективність ІС має такий її критерій як надійність.

Надійність означається як властивість системи зберігати в часі у встановлених межах значення всіх параметрів, що характеризують можливість виконувати необхідні функції в заданих режимах і умовах застосування [16].

У процесі узагальненого аналізу надійності ІС варто розглядати цю властивість на трьох основних етапах: проектування, створення, експлуатації. Однак у дослідженні увагу зосереджено на *експлуатаційній надійності*, як найважливішій з точки зору користувачів.

В основному на експлуатаційну надійність впливають наступні чинники:

- тривалість експлуатації (або обсяг виконаної роботи);
- компетентність користувачів;
- зовнішні умови (енергопостачання, перевантаження, зв'язок тощо).

Показником надійності буде кількісна характеристика одного або декількох вище наведених чинників, що визначають надійність системи.

До найважливіших критеріїв будь-якої ІС відносять її *функціональність*, тобто наявність в ній функцій, які забезпечуватимуть розв'язання різного роду завдань щодо автоматизації певних видів діяльності її користувачів.

В загальному випадку функціональність системи визначається як «прояв певних властивостей (функцій) при її взаємодії з зовнішнім середовищем» [17].

З точки зору характеру функцій, що виконує система, існує *базова* функціональність (спрямована на вирішення типових завдань) та *спеціалізована* функціональність (відповідає специфіці сфери застосування ІС). Перевага базової функціональності полягає в тому, що вона є звичною будь-якому користувачеві довільної системи, з іншого боку спеціалізована функціональність є досить важливою для ІС щодо ефективного виконання специфічних завдань.

Слід зазначити, що наявність спеціалізованих рішень для визначеної сфери застосування є необхідною умовою успішного впровадження і подальшої експлуатації ІС.

У процесі дослідження функціональності системи варто також звернути увагу на її *надлишковість*. Оскільки певна функціональність, що не затребувана у сфері використання ІС може ускладнювати роботу системи (необхідність внесення надлишкових даних, ускладнення користувацького інтерфейсу, зростання між функціональних зв'язків тощо).

Продуктивність є важливим чинником, який враховується при проектуванні та розробці будь-якої ІС, але особливої актуальності він набуває у процесі експлуатації системи.

Наразі актуальною проблемою діючих інформаційних систем, незалежно від їхніх розмірів і платформ, на яких вони побудовані, є поступове зниження продуктивності. Різною мірою на продуктивність інформаційної системи впливають (за зростанням): швидкість виконання коду, швидкість обміну даними та доступу до них [18]. Причинами зниження продуктивності можуть стати: стрімке зростання кількості даних у базах даних, порушення цілісності даних, непродумана архітектура системи, нестача пропускнуої спроможності інфраструктури та (або) потужностей сервера, неякісний код тощо.

Для тестування продуктивності застосовують наступні типи випробувань [19]:

- навантажувальне (оцінювання поведінки системи при певному очікуваному навантаженні)
- стрес (визначення надійності системи під час екстремальних навантажень)
- тестування стабільності (дослідження того, чи витримує система очікуване навантаження протягом тривалого часу)
- конфігураційне (оцінювання впливу на продуктивність системи змін в її конфігурації).

Особливо важливою виявляється систематичність проведення таких тестувань системи упродовж всього її життєвого циклу. Саме тому в системі потрібно передбачати постійно діючий функціонал, який відстежуватиме всі зміни ІС, зокрема, кількісні характеристики щодо звітів, форм, запитів, користувачів, часові характеристики виконання вибірок даних, формування звітів тощо, і повідомлятиме адміністраторів про необхідність перевірки системи щоразу, коли виявляються суттєві зміни в продуктивності.

Зважаючи на важливість кількісних та часових характеристик, що впливають на продуктивність системи, основними показниками продуктивності в дослідженні стали:

- обсяг даних, що опрацьовується системою за одиницю часу;
- час між запитом до системи і отримання відповідних очікуваних даних.

2.5. Визначення критеріїв педагогічної ефективності створення і впровадження ІАСУУ

Досвід [20]-[23] створення та використання технічно й технологічно ефективних систем показав, що без прояву та впливу додаткових чинників не можливе суттєве підвищення ефективності освітнього процесу. До такого роду чинників варто віднести *педагогічну доцільність* використання ІС. В сучасних умовах викладач повинен чітко уявляти педагогічну доцільність і функціональні можливості інформаційних технологій в освітньому процесі, бути здатним використовувати інформаційну систему або її складові як засіб навчання.

В словнику термінів із загальної та соціальної педагогіки зустрічаємо наступне визначення *педагогічної доцільності*: найбільша відповідність обраного підходу (варіанти дій, технології, методів, засобів) виховної діяльності для досягнення найкращого результату в даній ситуації [24].

Проектуючи дане означення на освітній процес, в якому як засіб підвищення ефективності використовується інформаційна система, отримуємо: *педагогічна доцільність використання інформаційної системи – це найбільш повна відповідність наявних в ній технологій, методів та засобів підтримки освітнього процесу для досягнення очікуваного результату*.

Зважаючи на означене, для визначення педагогічної доцільності варто скористатися наступними показниками:

- утворення та впровадження і (або) використання нових форм і методів освітньої діяльності;
- раціоналізація окремих частин освітньої діяльності;
- визначення ефекту, який одержує навчальний заклад, у формі економії часових, грошових та людських ресурсів.

Визначальним критерієм педагогічної ефективності окрім доцільності є результативність, яка означає *гарантоване досягнення запланованого результату з мінімальним використанням відведеного часу*.

На результат освітнього процесу впливатиме компетентність учасників освітнього процесу щодо використання засобів ІКТ. В цьому сенсі пов'язуємо результативність використання ІС в освітній діяльності з набуттям, внаслідок використання системи, *інформаційно-аналітичних компетентностей* науково-педагогічними працівниками, а також з набуттям студентами університету, окрім професійних, *інформаційно-комунікаційних компетентностей*, оскільки відповідні здобутки безпосередньо впливають на досягнення освітніх цілей.

З урахуванням зазначених міркувань показниками результативності використання інформаційної системи будуть слугувати: рівень сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей (інструментально-комунікаційні уміння і навички; здатність до практичного використання засобів ІКТ в освітній та (майбутній) професійній діяльності; використання засобів ІКТ для поширення професійного досвіду) [25] та рівень сформованості інформаційно-аналітичних компетентностей (аналітичні уміння і навички; здатність до аналізу та формалізації отриманих даних, до порівняння, узагальнення, синтезу з раніше отриманими даними, розроблення варіантів використання даних) [26].

Не менш важливим критерієм оцінювання педагогічної ефективності системи є *організація й підтримка демократичних засад реалізації освітнього процесу*.

Шляхами демократизації освіти можна вважати побудову принципово нових методів і прийомів освітньої діяльності, визначальною спрямованістю яких є: індивідуальність освітньої траєкторії, робота в команді, партнерство в стосунках викладачів і студентів, прозорість та відкритість оцінювання навчальних досягнень студентів тощо.

Перелічені характеристики можуть слугувати основою для утворення показників визначення критерію демократичності як складової компоненти педагогічної ефективності.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Описані критерії встановлюють зв'язки з усіма компонентами визначення ефективності створення і впровадження ІАСУУ як програмно-педагогічної системи. На основі описаних критеріїв, визначених та обґрунтованих кількісних і якісних показників було проведено оцінювання ефективності проектування, розробки, впровадження й використання інформаційно-аналітичної системи управління в освітньо-науковому процесі вищих навчальних закладів.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у визначенні критеріїв і доборі якісних та кількісних показників дослідження ефективності використання ІАСУ освітнім процесом упродовж всього її життєвого циклу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] В.Л. Бройдо, *Вычислительные системы, сети и телекоммуникации*, СПб., Россия: «Питер», 2002.
- [2] Л.Н. Куликова и В.П. Мизинцев, «Технология измерения сложных педагогических характеристик: учеб.-метод. пособ.», Хабаровск, Россия: ХГПУ, 1996.
- [3] Е.А. Михайлычев, Г.Ф. Карпова и Е.Е. Леонова «Педагогическая диагностика: история, теория, современность» Ростов на Дону, Россия: РПУ, 2002
- [4] «ISO/IEC 27001:2013 Information technology - Security techniques - Information security management systems – Requirements», [Online], Available: <https://www.iso.org/standard/54534.html>
- [5] «Список нормативних документів щодо інформаційної безпеки в Україні» [Електронний ресурс] – Доступно: https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_нормативних_документів_щодо_інформаційної_безпеки_в_Україні
- [6] М.П. Войнаренко, О.М. Кузьміна та Т.В. Янчук, «Інформаційні системи і технології в управлінні організацією : навч. посіб. для студентів ВНЗ», Вінниця, Україна: «Едельвейс і К», 2015.
- [7] *Национальная философская энциклопедия* [Электронный ресурс]. Доступно: <http://terme.ru/termin/dostovernost-informacii.html>
- [8] «Достоверность информации» [Электронный ресурс]. Доступно: http://normative_reference_dictionary.academic.ru/17647/
- [9] Н.В. Сеспедес Гарсия, «Достоверность работы компьютерных систем», *Математичні машини і системи*, № 4, С.146-151, 2016.
- [10] Н.В. Макарова и В.Б.Волков, «Информатика: учебник для вузов», СПб, Россия: «Питер», 2015.
- [11] *Словник української мови: в 11 томах*, Том 10, С.451, 1979.
- [12] Jacobson, Ivar, et al. «The unified software development process», Vol. 1, Reading: Addison-wesley, 1999.
- [13] *Справочник технического переводчика* [Электронный ресурс]. Доступно: http://technical_translator_dictionary.academic.ru/3529/даптивность
- [14] Ю.Ф. Тельнов, «Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие» М., Россия: ММИЭИФП, 2003.
- [15] Е. Филинов, «Выбор и разработка концептуальной модели среды открытых систем» *Открытые системы. СУБД*, № 06, 1995 [Электронный ресурс]. Доступно: <https://www.osp.ru/os/1995/06/178768/>

- [16] М.В. Мальков, «О надежности информационных систем», *Труды Кольского научного центра РАН*, №4, 2012. [Электронный ресурс]. Доступно: <http://cyberleninka.ru/article/n/o-nadezhnosti-informatsionnyh-sistem>
- [17] И.Б. Родионов, «Теория систем и системный анализ», [Электронный ресурс]. Доступно: <http://victor-safronov.ru/systems-analysis/lectures/rodionov/01.html>
- [18] О. Рычковский, «Аудит производительности ИТ-систем», [Электронный ресурс]. Доступно: <https://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=34380>
- [19] Основные типы и виды тестирования [Электронный ресурс]. Доступно: <http://qa-helper.com/testing-types/>
- [20] О.В. Співаковський, Я.Б. Федорова, О.О. Глущенко та Н.А. Кудас, «Управління інформаційними технологіями вищих навчальних закладів: Навчальний посібник», Херсон, Україна: «Айлант», 2010.
- [21] Ю.М. Тесля, Л.Д. Мисник, І.І. Оберемок, Є.Ю. Тесля «Системний підхід до побудови інформаційної технології автоматизованого навчання у вищому навчальному закладі» *Вісник ЧІТІ*, Черкаси, Україна: «Графія України», №4, С.50-54, 1999.
- [22] А.А. Тимченко та ін. «Інформаційно-аналітична система контролю і оцінювання навчальних досягнень студентів ВНЗ. Монографія», Черкаси, Україна: «МакЛаут», 2010.
- [23] В.Г. Гриценко, «Організаційно-педагогічні засади створення і впровадження web-орієнтованої інформаційно-аналітичної системи управління університетом: Монографія», Черкаси, Україна: ЧНУ, 2016.
- [24] *Словарь терминов по общей и социальной педагогике* [Электронный ресурс]. Доступно: http://social_pedagogy.academic.ru/756/Целесообразность_педагогическая
- [25] С.Г. Литвинова, «Інформаційно-комунікаційні компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів», *Комп'ютер у школі та сім'ї*, № 5, С. 6-10, 2011.
- [26] Л.М. Петренко, «Теорія і методика розвитку інформаційно-аналітичної компетентності керівників професійно-технічних навчальних закладів», дис. д-ра пед. наук, Нац. акад. пед. наук України, Ін-т проф.-техн. освіти, Київ, Україна, 2014.

Матеріал надійшов до редакції 18.08.2017р.

КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС УНИВЕРСИТЕТА

Гриценко Валерий Григорьевич

кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, г. Черкассы, Украина

ORCID ID 0000-0001-5881-3491

grycenko@ukr.net

Аннотация. Статья посвящена исследованию проблемы оценки эффективности создания и внедрения информационно-аналитической системы управления (ИАСУ) вузом. Выделены основные компоненты эффективности создания и внедрения ИАСУ в образовательный процесс вуза: прагматическую, технологическую, эксплуатационную и педагогическую. Проанализированы понятийный аппарат по проблематике исследования. Учитывая современные подходы к проектированию, созданию и использованию информационных систем в образовательном процессе, определены и охарактеризованы базовые критерии эффективности создания и внедрения ИАСУ в образовательный процесс вузов, которым должна отвечать проектируемая система. Для каждого из определенных критериев даны рекомендации и обоснованы особенности отбора количественных и качественных показателей измерения эффективности создания и внедрения ИАСУ в образовательный процесс вуза.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система управления (ИАСУ) критерии эффективности ИАСУ; прагматическая эффективность; технологическая эффективность; эксплуатационная эффективность; педагогическая эффективность.

EFFICIENCY CRITERIA OF THE INFORMATION-ANALYTICAL CONTROL SYSTEM CREATION AND IMPLEMENTATION IN THE UNIVERSITY EDUCATIONAL PROCESS

Valerii H. Hrytsenko

Ph.D., Associate Professor, Head of the Automation and Computer-Integrated Technologies Department
Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytsky, Cherkasy, Ukraine

ORCID ID 0000-0001-5881-3491

grycenko@ukr.net

Abstract. The problem of evaluating the effectiveness of the information-analytical control system (IACS) creation and implementation in the University educational process is investigated. The main components of the creation and implementation of information-analytical control system (IACS) efficiency in the educational process of high school are defined, in particular pragmatic, technological, operational and educational. The conceptual apparatus on research issues is analyzed. Considering the modern approaches to design, create and use information systems in education, the basic efficiency criteria of the IACS creation and implementation in the University educational process which must meet the projected system are defined and described. For each of the identified criteria the selection principles of quantitative and qualitative indicators that measure the IACS creation and implementation efficiency in the University educational process are proposed and proved.

Keywords: information-analytical control system (IACS); IACS efficiency criteria; pragmatic efficiency; technological efficiency; operational efficiency; teacher effectiveness.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] V.L. Broydo, *Calculation systems, network and telecommunications*, SPb, Russia: «Peter», 2002. (in Russian)
- [2] L.N. Kulikova and V.P. Mizintsev «The technology of measuring complex pedagogical characteristics: the teaching method. Help», – Khabarovsk, Russia: KhPPU Publishing House, 1996. (in Russian)
- [3] E.A. Mikhailychiv, G.F. Karpova and E.E. Leonova «Pedagogical diagnostics: history, theory, modernity», Rostov on Don, Russia: Rost. Ped. University, 2002. (in Russian)
- [4] «ISO / IEC 27001: 2013 Information technology – Security techniques – Information security management», [Online], Available: <https://www.iso.org/standard/54534.html> (in English)
- [5] «The list of normative documents in the field of information in Ukraine», [Online], Available: <https://uk.wikipedia.org> (in Ukrainian)
- [6] M.P. Voynarenko, O.M. Kuzmin and T.V. Yanchuk, «Information systems and technology in the management of the organization, teach. guidances. for students», Vinnitsa, Ukraine: «Edelweiss & Co», 2015. (in Ukrainian)
- [7] *National Philosophical Encyclopedia*, [Online], Available: <http://terme.ru/termin/dostovernost-informacii.html> (in Russian)
- [8] «Reliability of information», [Online], Available: http://normative_reference_dictionary.academic.ru/17647/ (in Russian)
- [9] N.V. Cespedes Garcia, «Reliability of the operation of computer systems», *Matematicheskie mashini i sistemi*, No. 4, P.146-151, 2016. (in Russian)
- [10] N.V. Makarova and V.B.Volkov, «Informatics: textbook for high schools», SPb, Russia: «Peter», 2015. (in Russian)
- [11] *Dictionary of the Ukrainian language, in 11 volumes*, Volume 10, P.451, 1979. (in Ukrainian)
- [12] Jacobson, Ivar, et al. «The unified software development process», Vol. 1, Reading: Addison-wesley, 1999. (in English)
- [13] *Directory of the technical translator*, [Online], Available: http://technical_translator_dictionary.academic.ru/3529/adaptability (in Russian)
- [14] Yu.F. Telnov, «Intelligent information systems», Moscow, Russia: IIEIFL, 2003. (in Russian)
- [15] E.Filinov, «Choice and development of the conceptual model of open systems environment», *Open Systems. DBMS*, №06, 1995. [Online], Available: <https://www.osp.ru/os/1995/06/178768/> (in Russian)

- [16] M.V. Malkov, «On the Reliability of Information Systems», *Proceedings of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences*, №4, 2012. [Online], Available: <http://cyberleninka.ru/article/n/onadezhnosti-informatsionnyh-sistem> (in Russian)
- [17] I.B. Rodionov, «Theory of systems and systems analysis» [Online], Available: <http://victor-safronov.ru/systems-analysis/lectures/rodionov/01.html> (in Russian)
- [18] O. Rychkovsky, «Audit of IT systems performance» [Online], Available: <https://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=34380> (in Russian)
- [19] «Basic types and types of testing», [Online], Available: <http://qa-helper.com/testing-types/> (in Russian)
- [20] 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)
- [21] Y.M. Teslya, L.D. Mysnyk, I.I. Oberemok and E.Y. Tesla, «Systematic approach to building information technology aided learning in higher education», *Bulletin CHITI.*, Cherkasy, Ukraine: «Grafite Ukraine», №4, P.50-54, 1999. (in Ukrainian)
- [22] A.A. Timchenko et al. «Information-analytical system for monitoring and evaluating educational achievements of students. Monograph», Cherkasy, Ukraine: «MakLaut», 2010. (in Ukrainian)
- [23] V. Grytsenko, «Organizational-pedagogical principles of creation and implementation of web-oriented information-analytical system of university. Monograph», Cherkasy, Ukraine: CNU, 2016. (in Ukrainian)
- [24] *Glossary of terms on general and social pedagogy*, [Online], Available: http://social_pedagogy.academic.ru/756/Chargence_pedagogical (in Russian)
- [25] S.G. Litvinova, «Information and communication competence of teachers of secondary schools», *Computer for School and Family*, № 5, P. 6-10, 2011. (in Ukrainian)
- [26] L.M. Petrenko, «Theory and methods of information-analytical competence heads of vocational schools», Dissertation Dr. ped. Sciences, Nat. Acad. ped. Sciences of Ukraine, Institute of prof.-Tech. Education, Kyiv, Ukraine, 2014. (in Ukrainian)

