

УДК 004.9, 91, 94:378.1

Батурін О.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Лифар В.О.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Іванов В.Г.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Лифар О.К.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

СТРУКТУРНО-ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УНІВЕРСИТЕТІ

У статті наведено структурно-інформаційну модель процесів забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти в університеті. Сформульовано завдання досліджень для вирішення проблем оцінки складників у системі забезпечення вищими навчальними закладами якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (системи внутрішнього забезпечення якості).

Ключові слова: інформаційні технології, якість вищої освіти та освітньої діяльності, інженерія програмного забезпечення, бази даних, моделі процесів, інформаційні потоки.

Постановка проблеми. Для забезпечення необхідного рівня якості освітньої діяльності та якості вищої освіти та його відповідності сучасними вимогам законодавства [1–12] необхідно знайти дієві методи та засоби, які будуть реалізовані завдяки розробленій інформаційній технології підтримки прийняття рішень, що значно підвищить рівень надання освітніх послуг, реалізує питання інформаційного забезпечення навчального процесу та якості вищої освіти університету.

Запропонована структурно-інформаційна модель забезпечує виконання ст. 16 Закону України «Про вищу освіту» та реалізує систему забезпечення вищими навчальними закладами якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (систему внутрішнього забезпечення якості). Така модель може бути представлена різними структурними рівнями: структурою користувачів, структурою програмно-апаратних засобів та структурою інформаційних потоків, об'єднаних в інформаційній технології. Розроблення моделей, методів та програмних засобів інформаційної технології – актуальне науково-технічне завдання, яке реалізується на професійному рівні спеціальностей, таких як «інформаційні технології», «інженерія програмного забезпечення». Вирішення такого завдання та розроблення програмних засобів системи підтримки

прийняття рішень (СППР), які здатні реалізувати ці технології, дає можливість не тільки вдосконалити навчальний процес і дали змогу учасникам навчального процесу впорядкувати інформаційний обмін, а й привести його до необхідного рівня якості та проводити моніторинг якості освітньої діяльності на всіх спеціальностях та якості вищої освіти університету в цілому.

Дана розробка найбільш актуальна для університетів України у зв'язку зі специфікою українського законодавства в галузі освітньої діяльності. Попереднє впровадження університетами міжнародного стандарту ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Система управління якістю. Вимоги» дасть можливість уніфікувати номенклатуру документообігу, уникнути переадресації виконавчих функцій між відділами та сприятиме раціональному функціонуванню системи. Але, враховуючи міжнародний досвід, упроваджений в освітній реформі, СППР може використовуватися також у вишах європейських країн.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування інформаційних технологій для підвищення ефективності організації навчального процесу проаналізовано у працях Н. Косіюка, М. Косіюка, С. Чернишенко, Б. Мокіна, В. Мокіна, О. Воронкіна, Р. Гуревича, В. Крюкова, І. Агєєва, В. Бикова, Ю. Дорошенка, М. Жалдака,

І. Журавльової, В. Сергієнка, О. Єльнікової, Л. Калініної, В. Руденка, Д. Таушана та ін.

У роботах Н. Косіка, М. Косюка та С. Чернишенко [13–15] сформульовано основні рекомендації побудови інформаційної системи електронного університету (ICEU). Запропонована структурна модель даної системи забезпечує організацію роботи між основними структурними підрозділами університету. Усі підрозділи мають доступ до системи документообігу, яка забезпечує можливість формування документів, відстеження термінів виконання й контроль над виконанням. Також усі робочі місця в системі мають можливість обміну повідомленнями між користувачами та формують відповідні звіти, документацію й аналітику. Нині враховується підпорядкованість підрозділів, наприклад деканати мають доступ до інформації відповідних кафедр, ректор і проректори – до інформації деканатів і т. п. На основі інформації про діяльність університету (звіти, аналітика) керівництво ухвалює обґрунтовані рішення й за допомогою наказів керує діяльністю університету. ICEU забезпечує взаємодію із зовнішніми стосовно університету інформаційними системами, зокрема із системами МОНУ (Education, ЄДЕБО та ін.), із різними фінансовими органами. Крім спеціалізованих робочих місць/ролей, у системі передбачене робоче місце/роль без спеціалізованих функцій для співробітника будь-якого підрозділу, щоб забезпечити авторизований доступ до загальносистемних функцій, таких як документообіг й обмін повідомленнями.

У роботі Б. Мокіна та В. Мокіна [16] розглянуто модель автоматизованої інформаційної системи (AIC) моніторингу управління навчальним процесом магістерської підготовки. Розроблення автоматизованої AIC магістерської підготовки полягає у скоординованій взаємодії програмних модулів, які реалізовані з використанням веб-технологій, а також забезпечують комплексне використання різними підрозділами закладу вищої освіти.

Реалізація моделі AIC передбачає розроблення моделі структурного розподілу інформаційного й алгоритмічного забезпечення між підсистемами під час створення загального банку даних. До складу загального банку даних входять: інформація про суб'єкти AIC – БД викладачів, магістрантів і претендентів; описи характеристик навчальних і наукових здобутків магістрантів – БД наукового і навчального рейтингу; інформація довідкового характеру – БД адресної прив'язки і БД імен; БД структури університету; БД навчальних планів, що містить опис дисциплін планів спеціальнос-

тей; БД розподілу навантаження; БД розкладу занять і розкладу сесії; БД заліково-екзаменаційних листків і відомостей; БД державної екзаменаційної комісії. Розроблення засобів моніторингу й управління навчальним процесом здійснюється за використання автоматизованої системи інформаційного обліку даних і на основі застосування програмних засобів – Invision Power Board, системи керування базою даних MySQL, мови PHP, веб-сервера Apache.

У досліджених AIC [13–20] під час розроблення моделі використовуються особливості того закладу вищої освіти, для якого конкретно розроблялися, при цьому динамічні зміни, які нині відбуваються в освітній галузі, у тому числі надання автономії закладам вищої освіти, сприяють унікальності кожної AIC. Тому практично неможливо запровадження єдиної AIC на всьому освітньому просторі, виняток становлять базові окремі модулі, які гарантують виконання вимог нормативно-правової бази МОНУ щодо якості освітньої діяльності та якості вищої освіти, які наведені різними кількісними параметрами (такими як виконання: Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності; Критерії надання та підтвердження статусу національного закладу вищої освіти; Державних вимог до акредитації напряму підготовки, спеціальності та вищого навчального закладу [8–10]).

У розглянутих AIC не приділяється належної уваги моніторингу процесу підготовки фахівців, оцінюванню рейтингу науково-педагогічних працівників та студентів, внутрішнього та зовнішнього моніторингу якості вищої освіти університету. Відсутність системи регулярного моніторингу якості освітньої діяльності та якості вищої освіти, яка б забезпечувала постійний контроль над учасниками навчального процесу та виконанням прийнятих адміністративних рішень для забезпечення та досягнення необхідного рівня якості освіти, значно б поліпшило якість підготовки здобувачів вищої освіти.

Постановка завдання. Для забезпечення функціонування інформаційної підтримки процесу надання освітніх послуг в університеті необхідно на першому етапі провести комплексний аналіз сучасного стану інформаційних технологій, програмних засобів та методів підтримки прийняття рішень під час надання освітніх послуг у сфері вищої освіти; дослідити та провести аналіз нормативної бази і законодавства України, що стосується забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти.

На другому етапі необхідно розробити моделі й методи управління освітнім процесом, структурні моделі інформаційних потоків, які виникають під час роботи таких моделей; розробити моделі та методи роботи з інформацією на всіх рівнях ієрархічної структури користувачів і забезпечити їх синхронізацію з інформаційними потоками; провести формалізацію процесів інформаційного обміну та розробити інформаційну модель системи підтримки прийняття рішень під час управління процесом надання освітніх послуг.

На третьому етапі необхідно розробити технічні вимоги до створення програмних засобів для реалізації завдань СППР; розробити програмні засоби СППР; провести верифікацію і валідацію пакета програм, визначити сферу застосування і визначення розроблених програмних засобів.

На четвертому етапі – удосконалити методи управління навчальним процесом і методи при-

йняття рішень відносно якості освітньої діяльності та якості вищої освіти та факторів які на них впливають.

Завдання розробки – розв’язання задач із визначення поточного рівня якості освітньої діяльності та якості вищої освіти, яке можливе шляхом розроблення методів порівняльного аналізу показників якості та успішності здобувачів вищої освіти, кваліфікаційного рівня науково-педагогічних працівників, забезпечення якісного наповнення пакетів навчально-методичних комплексів дисциплін та рівня виконання нормативних вимог у сфері вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження.

На основі проведеного аналізу і вивчення вимог актуальної нормативної бази можна запропонувати структурно-інформаційну модель процесів забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти в університеті (рис. 1).

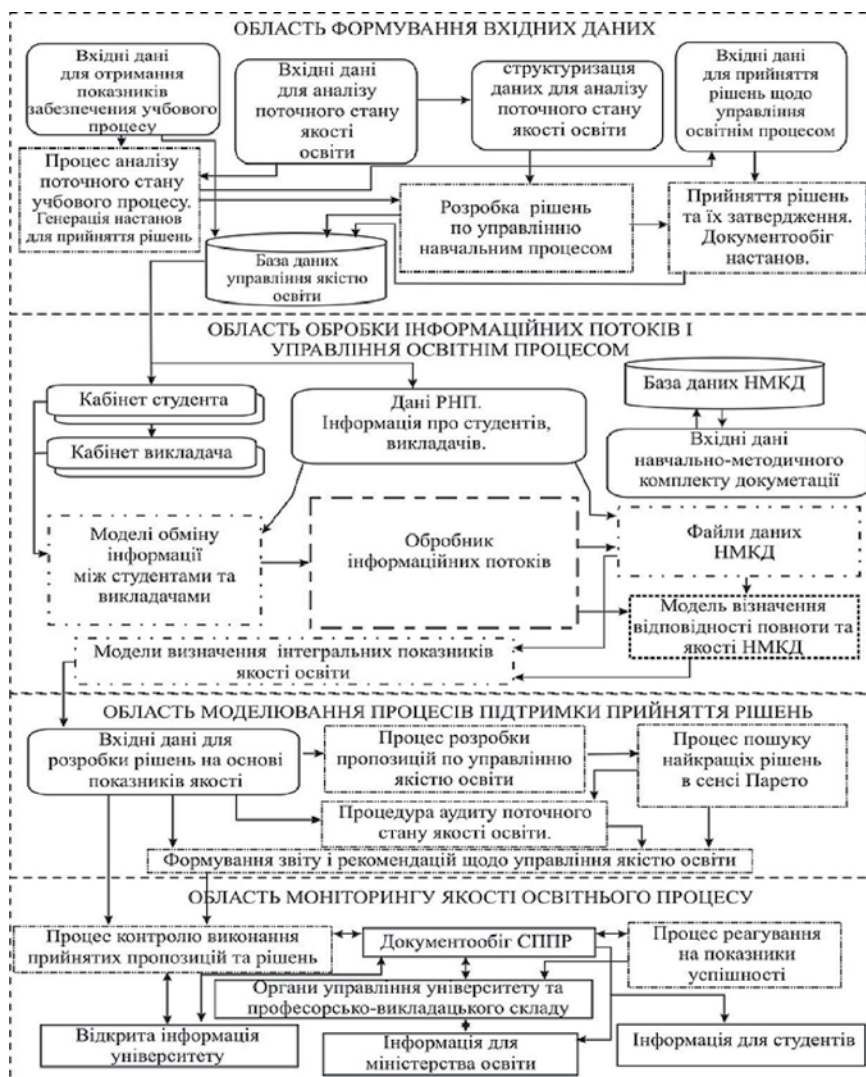


Рис. 1. Структурно-інформаційна модель процесів забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти в університеті

Загальні інформаційні процеси розподіляються на декілька сфер:

- сфера формування вхідних даних призначена для збору та обробки вхідних даних і структуризації даних для аналізу поточного стану якості освіти, що дають змогу провести моделювання визначення інтегральних показників якості освіти. На цьому етапі реалізуються методи аналізу поточного стану навчальних процесів і розроблення первинних рішень та пропозицій щодо управління навчальним процесом. У результаті поповнюється база даних управління якістю вищої освіти університету;

- сфера обробки інформаційних потоків дає змогу застосувати вхідні дані, моделі обміну інформацією, визначення відповідності повноти та якості НМКД (навчально-методичного комплексу дисциплін) для визначення динамічних показників якості освітньої діяльності науково-педагогічних працівників;

- сфера моделювання процесів підтримки прийняття рішень забезпечує процеси розроблення звіту і вироблення рекомендацій та вимог до корегування освітнього процесу. На цьому етапі вибираються рішення, оптимальні в сенсі Парето, що забезпечують аудит поточного стану освітнього процесу;

- сфера моніторингу призначена для контролю виконання прийнятих рішень, висвітлення освітньої діяльності та підтримки системи управління якістю освітньої діяльності та якістю вищої освіти університету.

На відміну від існуючих інформаційних технологій, моделей і методів підтримки рішень щодо якості освіти пропонується авторами інформаційна технологія передбачає комплексне моделювання дій управління освітнім процесом шляхом послідовної формалізації, порівняльного аналізу та розроблення коригуючих дій, спрямованих на приведення поточного стану якості освіти до відповідності вимогам нормативно-правової бази. При цьому синтез моделей здійснюється шляхом поєднання формальних методів математичної логіки і математичних моделей розвитку освітньої діяльності, що відбуваються в часі в певній послідовності.

При цьому повний набір об'єднаних синтезованих моделей представляється як орієнтований дієвий граф. Орієнтований граф визначається як $G = \langle Ev, \rightarrow, S \rangle$, де Ev – множина подій (станів, невідповідностей, змін та інших подій

освітньої діяльності); $\rightarrow$ – множини відношень, що визначають причинно-наслідковий зв'язок, що формують ребра графа станів; S – сигнатура графа, яка містить множини інформаційних операцій із даними баз даних. Окрім того, використовуються відношення наслідування, в якому враховується часова структура подій $\rightarrow^{dt}$, що встановлює бінарне відношення логічної ситуації виду: $f(\alpha) \rightarrow^{dt} event$.

Таке відношення враховує зв'язок між функцією висловлювань «причини» (вхідних станів якості та впливаючих рішень щодо її поліпшення) $f(\alpha)$ і пов'язаною з ними наступною за деякий проміжок часу dt подією $event$ (що відображає кінцевий стан якості освіти).

Модель дає змогу виконати завдання другої та третьої сфер (рис. 1) інформаційної моделі процесів забезпечення необхідного рівня якості освітньої діяльності на основі порівняльного аналізу освітніх процесів та їх показників.

Висновки. Запропоновані авторами методи й моделі формування вихідних даних обробки інформаційних потоків, процесів прийняття рішень і моніторингу поточного стану процесу представлення освітніх послуг погоджені концептуально, формалізовані до рівня, підтвердженого алгоритмізацією в системах чіткої логіки. Такий підхід дає змогу розробити технічні вимоги та програмні засоби, повною мірою реалізуючи функції інформаційної технології СППР для їх використання усіма учасниками навчального процесу.

Запровадження такої СППР у робочі процеси університету дає змогу не тільки значно збільшити функціонал «без паперових» технологій інформаційного обміну та збільшення якості освітніх послуг, а й привести (на основі порівняльного аналізу) показники якості освіти до нормативно необхідного рівня.

Побудова програмних засобів із багаторівневою структурою баз даних користувачів та засобів уведення-виведення інформації дає змогу не тільки систематизувати динамічні показники освітнього процесу, а й підвищити його надійність збереження і функціональності.

Розроблення пакета прикладних програм СППР у наведеній авторами концепції забезпечує гнучкість окремих компонентів, можливостей розширення системи і взаємозамінність окремих блоків та засобів відображення даних.

Список літератури:

1. Конституція України. *Офіційний вісник України*. 2010. № 72/1. Спеціальний випуск. 15 с. Ст. 2598.
2. Згуровський М.З. Болонський процес: головні принципи та шляхи структурного реформування вищої освіти України. Київ : Національний технічний ун-т України «Київський політехнічний ін-т», 2006. 543 с.
3. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки URL: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013> (дата звернення: 04.03.2019).
4. Закон України «Про освіту». *Офіційний вісник України*. 2017. № 78. 7 с. Ст. 2392. Код акта 87438/2017.
5. Закон України «Про вищу освіту». *Офіційний вісник України*. 2014. № 63. 7 с. Ст. 1728. Код акта 73423/2014.
6. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». *Офіційний вісник України*. 2016. № 2. 19 с. Ст. 40. Код акта 80089/2015.
7. Положення про акредитацію вищих навчальних закладів і спеціальностей у вищих навчальних закладах та вищих професійних училищах : Постанова Кабінету Міністрів України. *Офіційний вісник України*. 2001. № 32. 233 с. Ст. 1491. Код акта 19711/2001.
8. Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності : Постанова Кабінету Міністрів України. *Офіційний вісник України*. 2016. № 7. 23 с. Ст. 345. Код акта 80480/2016.
9. Порядок надання закладу вищої освіти статусу національного, підтвердження чи позбавлення цього статусу : Постанова Кабінету Міністрів України. *Офіційний вісник України*. 2017. № 99. 34 с. Ст. 3031. Код акта 88234/2017.
10. Про затвердження Державних вимог до акредитації напряму підготовки, спеціальності та вищого навчального закладу : Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. *Офіційний вісник України*. 2012. № 52. 126 с. Ст. 2100. Код акта 62446/2012.
11. Про затвердження уніфікованих форм актів, що складаються за результатами проведення планових (позапланових) заходів державного нагляду (контролю) у сфері освітньої діяльності закладів освіти, що підлягає ліцензуванню : Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. *Офіційний вісник України*. 2017. № 68. 59 с. Ст. 2056. Код акта 86975/2017.
12. ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) Система управління якістю. Вимоги : Наказ ДП «УкрНДНЦ» від 31 грудня 2015 р. № 221 з 2016.07.01.
13. Косіюк Н.Н., Мазарчук А.Ю., Белевский К.Э. Интегрированная информационная система «Электронный университет». *Analysis of the state of university management information systems in project partner countries. Brochure 2 / under the editorship of S. V. Chernyshenko, V. O. Lyubchak, K. I. Kyrychenko*. Sumy State University, 2013. С. 62–90.
14. Косіюк М.М., Мазарчук А.Ю., Більовський К.Е. Університетський менеджмент: інформаційна підтримка і комп'ютеризація – досвід Хмельницького національного університету. *Actual problems of specialists in ICT/ Conference Proceedings*. Sumy : Sumy State University, 2013. С. 48–55.
15. Методологические основы создания, внедрения и развития интегрированной информационной системы управления университетом / под ред. С.В. Чернышенко, Ю.И. Воротниченко. Сумы : СГУ, 2015. 343 с.
16. Мокін В.Б., Бевз С.В., Бурбело С.М. Розробка та впровадження систем документообігу і менеджменту навчального процесу магістерської підготовки. *Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології*. 2006. № 2. С. 5–12.
17. Воронкін О.С. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій навчання студентів вищих навчальних закладів України у 90-Х роках ХХ ст. – на початку ХХІ ст. *Інформаційні технології в освіті*. 2014. Вип. 20. С. 99–116. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_39_1_4.
18. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю., Козяр М.М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті ; за ред. член-кор. НАПН України Р.С. Гуревича. Львів, 2012. 506 с.
19. Крюков В.В., Шахгельдян К.И. Корпоративная информационная среда вуза: методология, модели, решения. Владивосток : Дальнаука, 2007. 308 с.
20. Информационная управляющая система МГТУ им. Н.Э. Баумана «Электронный университет»: концепция и реализация / Т.И. Агеева и др. ; под ред. И.Б. Федорова, В.М. Черненко. Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. 376 с.

**СТРУКТУРНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В УНИВЕРСИТЕТЕ**

В статье приведена структурно-информационная модель процессов обеспечения качества образовательной деятельности и качества высшего образования в университете. Сформулированы задачи исследований для решения проблем оценки составляющих в системе обеспечения высшими учебными заведениями качества образовательной деятельности и качества высшего образования (системы внутреннего обеспечения качества).

Ключевые слова: информационные технологии, качество высшего образования и образовательной деятельности, инженерия программного обеспечения, базы данных; модели процессов, информационные потоки.

**STRUCTURAL-INFORMATIONAL MODEL OF PROCESSES
FOR ENSURING THE QUALITY OF EDUCATIONAL ACTIVITY
AND THE QUALITY OF HIGHER EDUCATION AT THE UNIVERSITY**

The structural-informational model of quality assurance processes of educational activities and the quality of higher education at the university is presented. Research tasks to solve the problems of evaluation components in the system of providing higher education institutions the quality of educational activities and the quality of higher education (internal quality assurance) are formulated.

Key words: quality of educational activity, higher education quality, information technologies, software engineering, science, databases, process models, information flows.