УДК 65.014.12
DOI https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.6-1/13

Козел В.М.
Херсонський національний технічний університет

МІСЦЕ ТА РОЛЬ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННІ ВИЩІМ НАВЧАЛЬНИМ ЗАКЛАДОМ

У статті досліджуються інновації в управлінні вищим навчальним закладом на базі інформаційних технологій, ключовий механізм якого дозволить підвищити рівень і якість освіти, а також конкурентоспроможність навчального закладу. Розглянуто проектування системи управління вищим навчальним закладом та відповідних інформаційних технологій які визначають і виконують аналіз інформаційних потоків, що циркулюють у процесі функціонування системи. Розглянуті сучасні підходи побудови ефективних систем управління вузом, а також реформування системи.

Проведені дослідження переслідували наступну мету. Це насамперед побудова інформаційної моделі вищого навчального закладу, що відображає вплив зовнішніх впливів на вуз на рівні інформаційних потоків і їх вплив на якість управління а також місце і роль системи інформаційної взаємодії в автоматизованих системах управління вищим навчальним закладом.

Виявлено, що організаційна структура відображає ступінь підпорядкованості, але не несе ніяких даних про потоки інформації й координуючих функцій. Запропоновано взяти за основу організаційну структуру вищого навчального закладу й виконав її синтез з інформаційними потоками, у такий спосіб виконати реінжиніринг системи управління, що дозволяє підвищити ефективність роботи вузу без істотних матеріальних витрат.

Проаналізовані сучасні системи інформаційної взаємодії та зроблені висновки, що об'єднання підсистем в одну єдину систему управління вузом відбувається за рахунок імпорту й експорту даних з однієї бази даних в іншу, що спричиняє появу помилок внаслідок старіння інформації і її неактуальності. Запропонована система інформаційного обслуговування дозволяє усунути суттєві недоліки існуючих систем управління вищім навчальним закладом. Таким чином, представлена інформаційна модель вузу, дозволяє підвищити ефективність управління вузу, у тому числі і якості освіти, за рахунок створення системи інформаційного забезпечення, що враховує зовнішні фактори й зворотний зв'язок.

Ключові слова: *вищий навчальний заклад, система управління, система інформаційної взаємодії, інформаційний потік.*

Постановка проблеми. Інновації в управлінні вищим навчальним закладом (ВУЗ) на базі інформаційних технологій є ключовим механізмом, який дозволить підвищити рівень і якість освіти, а також конкурентоспроможність навчального закладу. Проектування інформаційних систем управління й удосконалювання їх (реінжиніринг) завжди пов'язане з аналізом інформаційних потоків, які циркулюють у системі й зовнішньому середовище. Для проектування системи управління й відповідних інформаційних технологій необхідно визначити й виконати аналіз інформаційних потоків, які циркулюють у процесі функціонування системи.

Вищий навчальний заклад – освітня установа, що діє на підставі законодавства про освіту, що має статус юридичної особи й реалізує відповідно до ліцензії освітні програми вищої освіти. У процесі функціонування вузи корегують стратегічні цілі своєї діяльності та вносять необхідні зміни в структуру системи управління, у тому числі й організаційну структуру вузу. Поява нових завдань і відповідно служб найчастіше відбувається стихійно, нові підрозділи спочатку виходять великоваговими, слабко структурованими.

Однією з основних умов ефективного функціонування системи управління є постійний аналіз інформаційних потоків, що забезпечують взаємодію із зовнішнім середовищем, а також внутрішніми підрозділами, встановлення раціональних зв'язків між джерелами й приймачами інформації й шляхів її циркуляції. Зазначені аспекти є передумовами для реінжинірингу нової інформаційної технології, метою якої є вдосконалювання, з метою підвищення ефективності діяльності вищого навчального закладу, у тому числі і якості освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання побудови ефективних систем управління вузом, а також реформування системи освіти в останні роки піднімалися в роботах В. Андрущенко, В.Є. Ходаков, Ю. Жука, Н.А. Соколовой, Ю. Якусевича й інші [1, 2, 3, 4]

У суспільстві й серед фахівців вітчизняної освіти, на думку Ю. Жука, відсутній взаємозв'язок системи освіти й економіки країни, регіону, ринкової системи [2]. Проблеми підтримки розвитку системи освіти є соціальними й ставляться до пріоритетних завдань розвитку суспільства й держави, система освіти безпосередньо пов'язана з національними інтересами й національною безпекою, виходячи з визначень В. Андрущенко [1].

До побудови моделей управління вузом існують різні підходи, наприклад класичний підхід М. Вебера, який вивчав модель діяльності вузу з позиції бюрократичної організації, Т. Веблен розглядає вуз як капіталістичну організацію й модель вузу Т. Парсонса, який розглядає вуз із позиції соціальної системи.

Т.Г. Уварова [6] підкреслює, що конкурентоспроможна модель управління вузом повинна ґрунтуватися на принципах стратегічного управління, менеджменту якості, бюджетування й інформаційної інтеграції процесів.

Постановка завдання. Структура вузу повинна бути життєздатною, гнучкою й динамічною, що дозволяє вирішувати завдання розвитку економіки країни. У цьому зв'язку актуальна розробка науково обґрунтованої системи управління освітнім процесом, управління підрозділами, відділами, що ефективно функціонують в умовах відкритого інформаційно-освітнього простору, яка забезпечує легкість доступу до досліджуваної інформації, що стимулює генерацію нових і насамперед фундаментальних знань, та забезпечує конкурентоспроможність випускників на ринку праці [6].

Узагальнивши вище сказане, можна визначити основні умови для побудови моделі управління вищим навчальним закладом на основі інформаційних технологій:

1) Визначення впливу зовнішнього середовища на основну функцію вузу.

2) Реінжиніринг інформаційної моделі вузу на основі аналізу інформаційних потоків.

3) Створення єдиного інформаційного середовища вузу.

Проведені дослідження переслідували наступну мету. Це насамперед побудова інформаційної моделі вищого навчального закладу, що відображає вплив зовнішніх впливів на вуз на рівні інформаційних потоків і їх вплив на якість управління.

Для досягнення поставленої мети необхідно було розв'язати наступні завдання:

1) визначити перелік основних зовнішніх факторів, що впливають на діяльність вузу;

2) побудувати узагальнену інформаційну модель діяльності вузу;

3) визначити роль і розташування моделі руху інформаційних потоків у загальній моделі функціонування вищого навчального закладу.

Виклад основного матеріалу дослідження. ВУЗ – це складна організаційно-технічна й соціально-економічна система, зв'язана специфічними відносинами з багатьма об'єктами й зовнішнім середовищем [8]. Вузу властиві наступні особливості, які характеризують її як складну антропогенну динамічну систему:

1. Структура вузу нестаціонарна. Її зміни відбуваються як у результаті внутрішнього розвитку, так і регулярних і випадкових впливів зовнішнього середовища.

2. Більша частина параметрів стану є нестаціонарним.

3. Наявність великої кількості нелінійних залежностей.

4. Безліч зворотних зв'язків.

Будь-який навчальний заклад взаємодіє із зовнішнім середовищем, у зв'язку з цим необхідно пристосовуватися до змін для нормального функціонування. В силу цього вуз розглядатися як «відкрита система». Під «відкритою системою» раніше розуміли систему, здатну вдосконалюватися, тобто розбудуватися. Відкрита система залежить від енергії, інформації, абітурієнтів, наказів МОНу, які надходять із зовнішнього середовища. Будь-який вуз має зв'язок із зовнішнім середовищем і залежить від неї. Таким чином, вплив зовнішніх факторів на діяльність вузу безпосередньо впливає. Ці фактори повинні враховуватися при побудові інформаційної моделі вузу. У якості внутрішньої складової вузу виступає організаційна структура, яка безпосередньо впливає на ефективність діяльності вузу.

Основними характеристиками організаційної структури є поділ на окремі структури (факультети, кафедри), які також характеризуються підзвітністю й підпорядкованістю. При цьому, діяльність і функціонування окремих структур обов'язково повинна бути скоординована. У вузі функції координації виконує керівник – ректор, реалізуючи координаційне управління. Типова організаційна структура представлена на рис. 1.

Як видне зі структури, вона відображає ступінь підпорядкованості, але не несе ніяких даних про потоки інформації й координуючих функціях. На рис. 2 наведена схема інформаційної взаємодії робочих місць у відділі кадрів іцз 8 робочих місць. Взявши за основу організаційну структуру

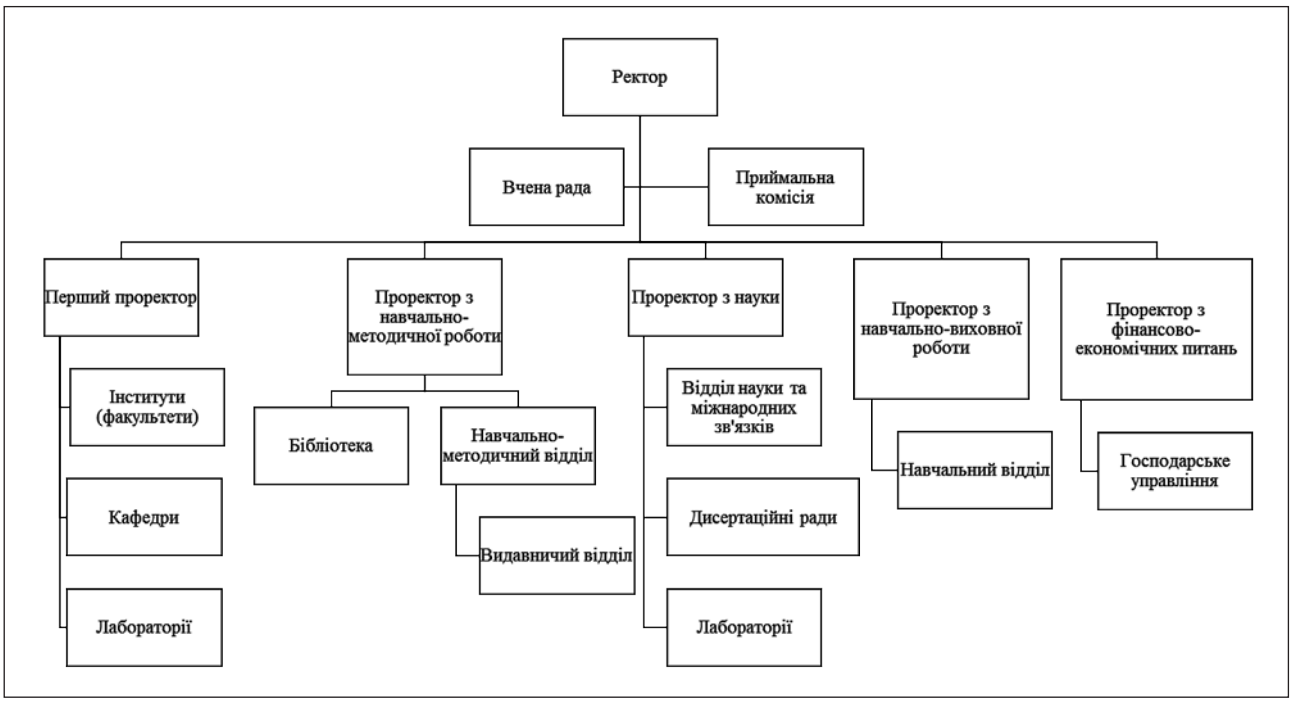

Рис. 1. Типова організаційна структура вузу

вузу й виконавши її синтез із інформаційними потоками, у такий спосіб автор зробить реінжиніринг системи управління, що дозволяє підвищити ефективність роботи вузу без істотних матеріальних витрат.

Виконавши аналіз взаємозв'язку організаційної структури вузу й систем управління, а також впливу зовнішнього середовища на вуз, можна зробити висновки про те, що організаційна структура вузу безпосередньо впливає на ефективність управління вузом, у тому числі й на якість освіти в цілому.

Однією з основних умов ефективного функціонування системи управління є постійний аналіз інформаційних потоків, які забезпечують взаємодію підрозділів, установлення раціональних зв'язків між джерелами й приймачами інформації й шляхів її циркуляції. Зазначені аспекти є предметом комплексного аналізу системи управління організації, метою якого є підвищення ефективності проектування або модернізації інформаційної системи управління. Оскільки в якості одного з параметрів формальної моделі вузу виступає інформаційне обслуговування, автор розглядає її вплив на систему управління вузу. З погляду автоматизованих систем управління, автор визначить тип АСУ і її місце на загальній інформаційній системі вузу.

В АСУ вузу можна виділити комплекс завдань адміністративного управління й прийняття рішень

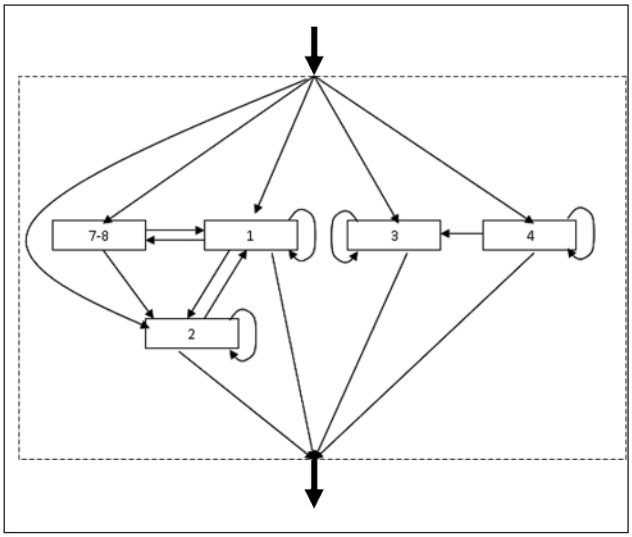

Рис. 2. Схема інформаційної взаємодії відділ кадрів

управління, які мало пов'язані з навчальним процесом. Такі системи одержали назву систем інформаційного обслуговування (СІО). Система інформаційного обслуговування може функціонувати як у вигляді самостійної системи, так і у вигляді підсистеми.

СІО як самостійна система застосовується для підвищення ефективності діяльності апарата управління вузу в цілому, динамічності у вирішенні проблем планування й координації робіт управлінських підрозділів. Основні завдання, які розв'язуються при створенні СІО: розробка основ

теорії синтезу структур СІО, методів інтеграції СІО й інших систем і типових СІО. Завданням СІО вузу є точне, доступне та своєчасне забезпечення користувачів інформацією для ефективного управління. Під СІО розуміються сукупність програмно-апаратних засобів збору й обробки інформації для спілкування користувачів із системою.

Оскільки вуз не належить до технологічних процесів, а система інформаційного забезпечення виступає сполучною ланкою між користувачами й іншими підсистемами, можна зробити висновок, що одним зі складників інформаційної системи вузу повинна бути підсистема інформаційного обслуговування. Виходячи з побудованої інформаційної моделі [10, 11] автор визначив уплив і місце розташування блоку системи інформаційного забезпечення в загальній системі управління вузом. Оскільки СІО поєднує зовнішнє й внутрішнє середовище вузу, була запропонована схема, наведена на рис. 3.

Користувачів СІО можна розділити на дві підмножини: внутрішні й зовнішні. До множини внутрішніх користувачів відносяться: студенти, викладачі персонал, що управляє. До зовнішніх – міністерство (звіти, укази), абітурієнти (інформація про спеціальності, напрями, іспити), WEB ресурси (зв'язок із суспільством). Кожний тип користувачів повинен мати свій набір прав доступу до інформації, а також виконувати наповнення бази даних залежно від роду своєї діяльності.

У такий спосіб система інформаційного обслуговування виступає сполучною ланкою між зовнішнім середовищем і вузом, а також між внутрішніми підсистемами (відділами) вузу.

На сьогоднішній день, більшість інформаційних систем забезпечення побудовані по модульному принципу. Кожна підсистема формується окремо й має власну базу даних. Таким чином, об'єднання підсистем в одну систему управління вузом відбувається за рахунок імпорту й експорту даних з однієї бази даних в іншу, що спричиняє появу помилок внаслідок старіння інформації і її неактуальності.

При формуванні СІО по модульному принципу із власними базами даних властиві наступні недоліки:

1) збільшений обсяг даних за рахунок дублювання інформації;

2) відсутність гнучкості при впливі зовнішніх факторів;

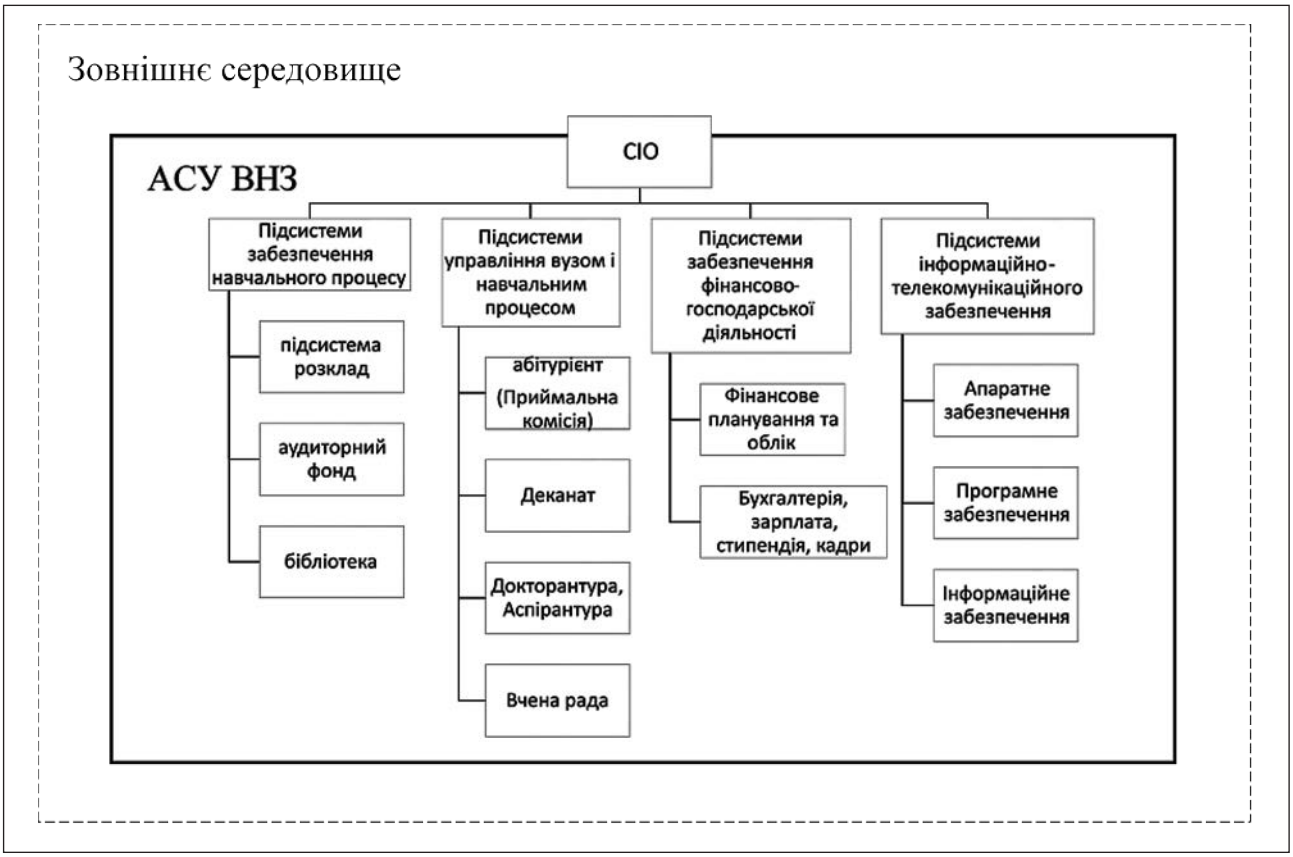

Рис. 3. Функціонально-організаційна структура АСУ вузу

3) запізнення системи на час імпорту експорту, детермінована система обміну інформації;

4) поява помилок внаслідок відсутності первинності інформації;

5) неможливість одержати всі дані в реальному часі.

Для усунення цих недоліків пропонується розробляти СІО на підставі єдиної бази даних. Запропонований алгоритм у роботі [10, 11] дозволяє:

1) впорядкувати інформаційні потоки, виявити дублювання інформації, позбудеться циклів і петель;

2) інформаційна модель представлена в графічному виді, що спрощує її візуальне сприйняття;

3) виконати оптимізацію інформаційної моделі інформаційних потоків, ґрунтуючись на показниках.

Висновки. Проведені дослідження зовнішніх факторів, аналізу існуючих інформаційних моделей вузів дозволило побудувати інформаційну модель, яка визначає основні зовнішні потоки і їх взаємозв'язок з підсистемами вузу. Функціонально-організаційна структура дозволяє зробити висновки про місце СІО в АСУ вузу, а також обґрунтувати необхідність у розробці СІО в загальній структурі вузу. Запропонована система інформаційного обслуговування дозволяє усунути суттєві недоліки існуючих систем управління вищим навчальним закладом. Таким чином, наведена інформаційна модель вузу дозволяє підвищити ефективність управління вузом, у тому числі і якістю освіти, за рахунок створення системи інформаційного забезпечення, що враховує зовнішні фактори й зворотний зв'язок.

Список літератури:

1. Андрущенко В.П. Основні тенденції розвитку вищої освіти на рубежі століть. *Вища освіта України*. 2001. № 1. С. 5–9.

2. Жук Ю. Треба вміти дивитись у вічі: або в Болонський процес слід входити з українським досвідом, враховуючи реалії. *Освіта*. 2005. 16-23 бер. № 12. С. 4–5.

3. Соколова Н.А., Боскин О.О. Имитационная модель процесса дистанционного обучения. *Автоматика. Автоматизация. Электротехн. комплексы и системы*. 2004. № 1. С. 13–20.

4. Якусевич Ю.Г. Аналіз проблем реформування освіти та побудова формалізованих моделей внз. *Проблеми інформаційних технологій*. 2015. № 1. С. 100–109.

5. Вульфсон Б.Л. Мировое образовательное пространство в зеркале сравнительной педагогики. *Отечественная и зарубежная педагогика*. 2012. №1 (4).

6. Уварова Т.Г. Трансформация управления ВУЗом на принципах менеджмента знаний. *Проблемы современной экономики*. 2007. № 4(24). С. 349–352.

7. Ахмедова Х.Г. Использование информационных технологий для повышения университетского образования. *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика*. 2015. № 1. С. 124–130.

8. Hubalovsky S. System approach, modeling, simulation as educational technologies in algorithm development and programming. *Procedia-Social and behavioral sciences* 2015. Vol. 191. Pp. 2226–2230. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.04.267.

9. Surej P.J. The integration of information technology in higher education: A study of faculty's attitude towards IT adoption in the teaching process. *Contaduría y Administración.* 2015. № 60. Pp. 230–252. DOI:10.1016/j.cya.2015.08.004.

10. Viktor Hodakov, Viktor Kozel, Andrey Sokolov Analysis of information technology of the management system of the higher educational institution. *Technology audit and production reserves*. 2017. Vol. 4, № 2(36). P. 4–12. DOI : 10.15587/2312-8372.2017.109117.

11. В.Е. Ходаков, В.Н. Козел, А.Е. Соколов. Математическая модель представления информационных потоков в виде ориентированных графов и их преобразования. *Проблеми інформаційних технологій*. 2016. № 2. С. 73–83.

Kozel V.M. THE LOCATION AND ROLE OF THE INFORMATION INTERACTION SYSTEM IN THE HIGHER EDUCATION MANAGEMENT SYSTEM

The scientific article investigates innovations in the management of a higher education institution based on information technologies, the key mechanism of which will allow to improve the level and quality of education, as well as the competitiveness of the educational institution. The design of the higher education institution management system and corresponding information technologies that define and perform the analysis of information flows that are circulating in the system functioning are considered. The modern approaches to the construction of effective higher education management systems, as well as the reform of the system are considered.

The conducted research pursued the following purpose. This is first of all the construction of an information model of a higher education institution, which reflects the influence of external influences on the university at the level of information flows and their influence on the quality of management, as well as the place and role of the system of information interaction in the automated systems of higher education institution management. The organizational structure was found to reflect a degree of subordination but did not carry any data on information flows and coordinating functions.

It is proposed to take as a basis the organizational structure of a higher educational institution and perform its synthesis with information flows, in this way to perform a reengineering of the management system, which allows to increase the efficiency of work of the university, without significant material costs. The modern systems of information interaction are analyzed and it is concluded that the unification of subsystems into one unified management system of higher education is due to the import and export of data from one database to another, which causes errors due to the aging of information and its relevance. The proposed information service system eliminates the significant shortcomings of the existing higher education institution management systems.

Thus, the information model of the university is presented, which allows to increase the efficiency of management of the university, including the quality of education, by creating an information system that takes into account external factors and feedback.

Key words: *higher education institution, management system, system of information interaction, information flow.*