

## References

1. Ushakov, I. A. (1974). *Postroenie vysokonadezhnykh sistem [Building a highly reliable systems]*. Moscow: Znanie, 64 p. (in Russian).
2. Bazovskii, I. (1965). *Nadezhnost Teoriia i praktika [Reliability. Theory and practice]*. Moscow: Mir, 373 p. (in Russian).
3. Kozlov, B. A., Ushakov, I. A. (1975). *Spravochnik po raschetu nadezhnosti apparatury radioelektroniki i avtomatiki [Handbook on the calculation of the reliability of electronics and automation equipment]*. Moscow: Sovetskoe radio, 472 p. (in Russian).
4. Kosolap, A. I. (2015). *Globalnaia optimizatsiia Metod tochnoi kvadratichnoi regularizatsii [Global optimization. The method of exact quadratic regularization]*. Dnepropetrovsk: PGASA, 164 p. (in Russian).
5. Nocedal, J. (2006). *Numerical optimization*, S.J. Wright. – Springer, 685 p.

**Косолап Анатолий Иванович** – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой специализированных компьютерных систем, Украинский государственный химико-технологический университет (проспект Гагарина, 8, г. Днепропетровск, 49005, Украина).

**Косолап Анатолій Іванович** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, Український державний хіміко-технологічний університет (проспект Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, 49005, Україна).

**Kosolap Anatoliy** – Doctor of Physical and Mathematical Science, Professor, Head of Specialized Computer System Department, Ukrainian State University of Chemical Technology (8 Gagarin Av., 49005 Dnepropetrovsk, Ukraine).

**E-mail:** anivkos@ua.fm

**Довгополая Алена Александровна** – аспирант, ассистент кафедры специализированных компьютерных систем, Украинский государственный химико-технологический университет (проспект Гагарина, 8, г. Днепропетровск, 49005, Украина).

**Довгопола Альона Олександрівна** – аспірант, асистент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, Український державний хіміко-технологічний університет (проспект Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, 49005, Україна).

**Dovgorola Alona** – PhD student, assistant of Specialized Computer System Department, Ukrainian State University of Chemical Technology (8 Gagarin Av., 49005 Dnepropetrovsk, Ukraine).

**E-mail:** dovgorolaya09@mail.ru

УДК 004.9

*Андрій Акименко, Тарас Бивойно*

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РЕЙТИНГУВАННЯ ВИКЛАДАЧІВ ЧЕРНІГІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

*Андрей Акименко, Тарас Бивойно*

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РЕЙТИНГОВАНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ЧЕРНИГОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

*Andrii Akymenko, Taras Bivoyno*

## AUTOMATED SYSTEM FOR TEACHERS' RATING IN CHERNIHIV NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Розглянуто автоматизовану систему звітування та оцінювання науково-педагогічного персоналу Чернігівського національного технологічного університету (ЧНТУ). Запропоновано використання рейтингового підходу до оцінювання діяльності викладачів. Враховуючи наявні обмеження, накладені на апаратно-програмне забезпечення, запропоновано використання стандартної архітектури типу «клієнт-сервер» для системи рейтингування викладачів. Висвітлено механізми збору та збереження інформації про діяльність науково-педагогічних працівників, процес формування рейтингової оцінки діяльності викладача, описано архітектуру системи. Досліджено особливості реалізації функцій системи рейтингування, що забезпечують її ефективне супровід.

**Ключові слова:** рейтинг, викладач, система рейтингування, оцінювання діяльності, звітування, оцінювання.

*Рис.:* 1. *Табл.:* 1. *Бібл.:* 3.

Рассмотрена автоматизированная система отчетности и оценки научно-педагогического персонала Черниговского национального технологического университета (ЧНТУ). Предложено использование рейтингового подхода к оценке деятельности преподавателей. Учитывая существующие ограничения, наложены на аппаратно-программное обеспечение, предложено использование стандартной архитектуры типа «клиент-сервер» для системы рейтингования преподавателей. Освещены механизмы сбора и хранения информации о деятельности научно-педагогических работников, процесс формирования рейтинговой оценки деятельности преподавателя, описано архитектуру системы. Исследованы особенности реализации функций системы рейтингования, обеспечивающих ее эффективное сопровождение.

**Ключевые слова:** рейтинг, преподаватель, система рейтингования, оценка деятельности, отчетность, оценивание.

*Рис.:* 1. *Табл.:* 1. *Библ.:* 3.

In the article the automated system for reporting and evaluating scientific-pedagogical personnel Chernihiv National University of Technology (CHNTU). The use of the rating approach to the evaluation of teachers. Due to restrictions imposed on hardware and software architecture offered the use of a standard type of "client-server" system for rating teachers. Deals with mechanisms for collection and preservation of information on the activities of teaching staff, the formation of the rating of the teacher, described the system architecture. The article deals with the peculiarities of function rating system to ensure its effective support.

*Key words:* rating, a teacher, rating system, assessment activities, reporting, evaluation.

*Fig.:* 1. *Tabl.:* 1. *Bibl.:* 3.

**Постановка проблеми.** Сьогодні більшість вищих навчальних закладів мають власні рейтингові системи оцінювання діяльності науково-педагогічних працівників. Розроблення та впровадження системи потребує виконання великого обсягу робіт, пов'язаних зі збором та обробленням інформації стосовно науково-педагогічних працівників. Розв'язок цієї задачі через використання паперових технологій є досить важкою проблемою, оскільки потребує значних часових затрат та збільшує вірогідність помилки під час оброблення великого обсягу первинних документів. Цьому, цілком обґрунтовано, було прийнято рішення про необхідність розроблення програмного продукту, за допомогою якого є можливим вирішити питання автоматизації процесу оброблення інформації для виведення рейтингової оцінки кожного викладача Чернігівського національного технологічного університету.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існуючі аналоги та переваги перед ними.** Застосування сучасних інформаційних технологій дозволяє спростити і здешевити процес оцінювання діяльності викладачів ВНЗ. Наявні розробки в цій галузі вимагають установки додаткового комплексу програмних засобів, які вирішують завдання, що не відносяться до оцінювання діяльності викладачів, а надлишкова функціональність призводить до збільшення вимог, що висуваються до апаратно-програмного комплексу університету, і, в кінцевому рахунку, збільшення вартості експлуатації.

У зв'язку з цим перевагою розробленої системи є використання вже задіяної платформи, на базі якої виконано надбудову, що реалізує визначені технічним завданням функціонал. Системою забезпечено доступ до даних з будь-якої точки університету з поділом прав доступу, що враховують функціональні й інформаційні потреби різних типів користувачів. Архітектура системи передбачає використання найбільш поширеного апаратного забезпечення, що дозволило обійтися наявним матеріальним забезпеченням університету.

До основних переваг системи оцінювання діяльності викладачів і структурних підрозділів ЧНТУ слід віднести:

- зменшення навантаження на відділ управління якістю завдяки роздільного збору інформації на кафедрах;
- зменшення потоку паперових документів при наданні результатів своєї діяльності викладачами та структурними підрозділами вузу;
- оперативність при підведенні підсумків рейтингової оцінки та їх опублікування;
- автоматизація контролю оцінювання діяльності викладачів і структурних підрозділів вищого навчального закладу;
- можливість оперативного реагування при внесенні помилкових відомостей.

Переваги виконаної розробки:

- низькі вимоги до апаратної і програмної складових;
- підтримка розподілу прав доступу до введення, редагування і перегляду результатів оцінки діяльності викладачів і підрозділів;
- орієнтація на проведення оперативного та інтелектуального аналізу зібраних даних;
- гнучкі можливості масштабування системи;
- низька собівартість використання.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою цієї статті є опис системи звітування та оцінювання науково-педагогічного персоналу ЧНТУ, що була розроблена та впроваджена в експлуатацію співробітником кафедри Інформаційних систем в економіці. Ця публікація висвітлює особливості архітектури системи та описує основні функції, що доступні користувачам системи.

**Вимоги до системи рейтингування ЧНТУ**

Основна методологічна проблема у процесі створення системи рейтингової оцінки діяльності викладача пов'язана з необхідністю вимірювання результатів різних видів діяльнос-

ті. Крім того, необхідно забезпечити можливість включення в рейтингову систему нових показників.

Таким чином, ключовою вимогою до системи рейтингової оцінки діяльності викладача є забезпечення модернізації системи показників з мінімальним зміною коду програми, включаючи можливість гнучкого налаштування одиниць виміру показників, зміни показників і їх вагових коефіцієнтів. Другою вимогою є забезпечення налаштування системи показників таким чином, щоб враховувалися тільки ті результати діяльності, які включені в систему в певному обліковому періоді. Третя вимога до системи пов'язана з процедурою збору даних і автоматизацію розрахунку рейтингу.

Враховуючи вищесказане було сформульовано вимоги до системи рейтингування.

Інформаційна система автоматизації розрахунку рейтингу викладача повинна забезпечити:

- 1) формування ієрархічної системи показників з підтримкою зміни системи (розширення показників, перепідпорядкування показників в ієрархії, виняток показників);
- 2) налаштування правил обліку досягнень (у тому числі модернізацію одиниць виміру показника, вагових коефіцієнтів, правил призначення балів);
- 3) використання врахованих у системі досягнень викладача без повторного обліку;
- 4) розширення обліку результатів діяльності викладача за рахунок автоматизації відсутніх процесів обліку;
- 5) налаштування процесів обліку досягнень для кожного показника;
- 6) облік досягнень у межах закріплення досягнень по кафедрі і за певний проміжок часу;
- 7) коректність обліку досягнень за рахунок контролю коректності облікового періоду, неприпустимість обліку раніше врахованих досягнень, а також одночасного обліку одного досягнення за кількома кафедрам, на яких працює один викладач;
- 8) автоматичний розрахунок рейтингу викладача на основі врахованих досягнень і правил розрахунку рейтингу.

#### Загальний опис системи рейтингування ЧНТУ

Система розроблена як веб-додаток корпоративного рівня. Клієнтські робочі станції в системі являють собою будь-які інтернет-браузери (IE/Mozilla/Opera/GoogleChrom). За протоколом HTTP клієнт з'єднується з сервером, на якому встановлено веб-сервер (рис.).

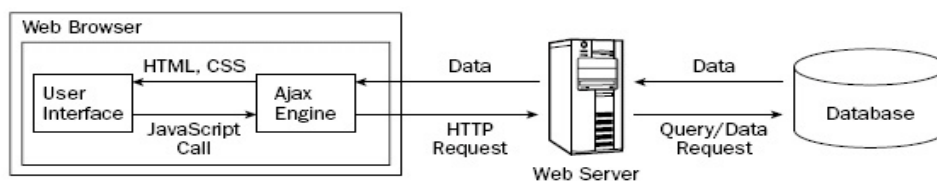


Рис. Архітектура системи рейтингування ЧНТУ

Така архітектура дозволяє організувати процес оцінювання діяльності викладачів і структурних підрозділів вищого навчального закладу, незважаючи на тип обчислювальної техніки, за допомогою якої користувач отримує доступ до системи рейтингування.

Серверна частина системи розрахована на роботу під управлінням веб-сервера Apache Tomcat версії не нижче 6.0.16. Як сервер бази даних можуть використовуватись MS SQL Server 2000/2005/2008.

Розрахунок рейтингу можна розбити на такі підзадачі:

- 1) збір даних про діяльність викладачів і структурних підрозділів;
- 2) підтвердження зібраних даних відповідальними особами;
- 3) розрахунок рейтингу викладачів та структурних підрозділів;
- 4) аналіз результатів для вилучення нових даних і підтримки прийняття рішень.

Функції, що реалізовано в системі рейтингування:

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

- збір інформації про діяльність професорсько-викладацького складу і структурних підрозділів вищого навчального закладу (кафедри, факультету);
- верифікація та модифікація зібраних даних відповідальними особами;
- управління правами доступу користувачів до системи;
- розрахунок рейтингу професорсько-викладацького складу і структурних підрозділів вищого навчального закладу;
- інтелектуальний аналіз зібраних відомостей для пошуку тенденцій і закономірностей у діяльності професорсько-викладацького складу і структурних підрозділів вищого навчального закладу для підтримки прийняття рішень;
- формування і доставку звітів про результати.

Відповідно до визначених підзадач та реалізованих функцій у системі створено три типи користувачів:

- 1 тип – адміністратор системи;
- 2 тип – науково-педагогічний працівник ЧНТУ;
- 3 тип – представник адміністрації ЧНТУ.

Кожен тип користувача має свої функціональні особливості та права в системі, короткий опис яких наведено в таблиці.

Таблиця

*Специфікація користувачів системи рейтингування ЧНТУ*

Тип користувача	Опис функціоналу користувача
Адміністратор системи	Виконує функції з адміністрування системи рейтингування ЧНТУ. Веде перелік користувачів системи, визначає та змінює права, веде групи користувачів, відповідає за налаштування підсистем розрахунку та аналізу рейтингів
Науково-педагогічний працівник	Основний користувач системи. Має можливість переглядати статистичну інформацію. Після авторизації може вводити або редагувати особисті дані
Представник адміністрації	Виконує контролюючі функції. Має можливість отримати статистичні звіти різних форматів (є можливість налаштування). Контролює процеси введення та збору інформації

### **Підсистема збору інформації**

Підсистема збору і зберігання інформації формує банк даних величезного і постійно змінюваного обсягу різного виду інформації. Завдання цієї підсистеми – формування, зберігання й управління базою даних, знаходження необхідної для певних конкретних цілей інформації та оперативна передача її в блок підсистеми розрахунку рейтингу або підсистему аналізу.

База даних повинна містити:

- 1) наукові досягнення науково-педагогічного працівника, що включають:
  - наукові публікації;
  - участь у міжнародних проектах;
  - участь у наукових конференціях;
  - залучення до міжнародних експертиз;
  - авторські свідоцтва, патенти;
- 2) методична робота:
  - видані навчальні посібники (підручники);
  - навчально-методична література;
- 3) Організаційна робота.

Ця структура (збирання, зберігання, управління базою даних) підсистеми повинна забезпечити оперативний обмін інформацією між її частинами і доступ до неї інших підсистем.

### Підсистема розрахунку рейтингу

Процедура розрахунку рейтингу виконується автоматично. На підставі врахованих результатів діяльності і балової оцінки показників у розрахунковий період процедура розрахунку рейтингу обраховує оцінку для показників та виводить підсумковий рейтинг.

Загалом алгоритм розрахунку, на вхід якому подається інформація про розрахунковий період, виглядає таким чином:

- 1 крок. Вибираємо всі показники, які встановлені для заданого розрахункового періоду.
- 2 крок. Визначаємо перелік об'єктів обліку, що використовуються для розрахунку.
- 3 крок. Вибираємо враховані результати діяльності, які відповідають встановленим об'єктам обліку.
- 4 крок. Переводимо результати діяльності в бали на підставі зв'язку об'єктів обліку і показників.

5 крок. Вимірювання результатів викладача за виконаний обсяг роботи за деякою кафедрою в розрахунковий період відповідно до показника. Рейтинг викладача розраховується як сума зафіксованих балів за всіма результатами в розрахунковий період.

Для аналізу результатів розрахунків використовується підсистема звітів, яка формує звіти за різноманітними запитами (по кафедрах, по викладачах, за результатами, за навчальним рокомтощо).

### Підсистема аналізу інформації

Підсистема реалізує функції аналізу інформації, що міститься у сховищі даних. Її функціонал дозволяє сформулювати запит до бази даних, без участі ІТ-фахівця. Критерії запиту визначаються самим користувачем відповідно до його потреб. За допомогою цієї підсистеми реалізується такий функціонал у межах роботи користувачів:

- підсистема дозволяє за допомогою запитів виконувати фільтрацію колекції примірників інформаційних об'єктів у межах роботи з формами.
- підсистема дозволяє за допомогою запитів проводити аналіз повноти інформації з будь-яким ступенем поглиблення по структурі інформаційного об'єкта. Метою такого аналізу може бути оперативна аналітичне оброблення та аналіз даних.

Подальший розвиток цього контуру системи дозволяє створювати систему підтримки прийняття управлінських рішень, що і є метою розвитку інформаційної інфраструктури ЧНТУ.

**Висновки з дослідження.** У результаті виконання проекту розроблено:

- методика ранжування показників на підставі експертних оцінок, яка забезпечує супровід змін у системі показників і проста у використанні;
- організаційно-технічне рішення, що забезпечує ефективний супровід системи, масштабування, інтеграцію первинних даних;
- систему розрахунку рейтингу викладача, що забезпечує визначення об'єктів обліку, процеси обліку досягнень і розрахунок рейтингу викладача.

Розроблена інформаційна система є адаптивною, оскільки забезпечує налаштування системи показників і правил оцінки результатів та процесу обліку залежно від показників.

#### Список використаних джерел

1. Кучер М. М. До питання оцінки результатів праці науково-педагогічних кадрів вищих навчальних закладів [Електронний ресурс] / М. М. Кучер, Е. В. Роздобудько – Режим доступу : [http://http://library.kpi.kharkov.ua/Vestnik/2010\\_7/statti/Kycher\\_Rosdobydko.pdf](http://http://library.kpi.kharkov.ua/Vestnik/2010_7/statti/Kycher_Rosdobydko.pdf).
2. Васильева Е. Ю. Рейтинг преподавателей и кафедр в вузе / Е. Ю. Васильева // Университетское управление: практика и анализ. – 2007. – № 3. – С. 39–48.
3. Ирзаев Г. Х., Мурадов М.М. Автоматизированная система мониторинга и оценки публикационной активности преподавателя кафедры вуза / Г. Х. Ирзаев, М. М. Мурадов // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 8-1 (40). – С. 64–70.

#### References

4. Kucher, M. M., Rozdobudko, E. V. (2010). *Do pytannia otsinky rezultativ pratsi naukovo-pedahohichnykh kadriv vyshchyykh navchalnykh zakladiv*[On assessment of the results of work of the teaching staff of higher educational institutions]. - Retrieved from: [http://http://library.kpi.kharkov.ua/Vestnik/2010\\_7/statti/Kycher\\_Rosdobydko.pdf](http://http://library.kpi.kharkov.ua/Vestnik/2010_7/statti/Kycher_Rosdobydko.pdf). (in Ukrainian).
5. Vasileva, E. Iu. (2007). *Reiting prepodavatelei i kafedr v vuze* [Rating faculty and departments in the university]. *Universitetskoe upravlenie praktika i analiz - University Management: Practice and Analysis*, no. 3, pp. 39-48 (in Russian).

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

6. Irzaev, G. Kh., Muradov, M. M. (2014). Avtomatizirovannaiia sistema monitoringa i otsenki publikatsionnoi aktivnosti prepodavatel'ia kafedry vuza [An automated system for monitoring and evaluation of publication activity of the university lecturer]. *Sovremennye nauchnye issledovaniia i innovatsii - Modern scientific research and innovation*, no. 8-1 (40), pp. 64 -70 (in Russian).

**Акимоенко Андрій Миколайович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри інформаційних систем в економіці, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

**Акимоенко Андрей Николаевич** – кандидат физико-математических наук, доцент, профессор кафедры информационных систем в экономике, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

**Akymenko Andrii** – PhD in Mathematical, Associate Professor, Professor of Information Systems in Economics Department, ChernihivNationalUniversityofTechnology (95Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** anakim2@gmail.com

**Бивойно Тарас Павлович** – старший викладач кафедри інформаційних систем в економіці, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

**Бивойно Тарас Павлович** – старший преподаватель кафедры информационных систем в экономике, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

**Bivoyno Taras** – Senior Lecturer of Information Systems in Economics Department, ChernihivNationalUniversityofTechnology (95Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** dec-fpo@ukr.net

УДК 004.658:004.4'41:004.82

*Ірина Бальченко*

## ПРОБЛЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ НЕОДНОРІДНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

*Ірина Бальченко*

## ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ НЕОДНОРОДНЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

*Iryna Balchenko*

## ISSUES OF THE DEVELOPMENT OF HETEROGENEOUS DISTRIBUTED DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS

*Проведено аналіз сучасних методів та технологій, що застосовуються під час вирішення задач створення та використання неоднорідних розподілених систем управління базами даних. Виокремлено задачі фрагментації даних і розподіленої компіляції запитів та можливі шляхи їх розв'язання.*

**Ключові слова:** неоднорідні розподілені бази даних, фрагментація, розподілені запити, розподілена компіляція.

*Рис.: 1. Бібл.: 7.*

*Проведен анализ современных методов и технологий, которые используются при решении задач создания и использования неоднородных распределенных систем управления базами данных. Выделены задачи фрагментации данных и распределенной компиляции запросов и возможные пути их решения.*

**Ключевые слова:** неоднородные распределенные базы данных, фрагментация, распределенные запросы, распределенная компиляция.

*Рис.: 1. Библ.: 7.*

*The analysis of modern methods and technologies, which are used in solving problems of creation and use of heterogeneous distributed database management systems are shown. Tasks of data fragmentation and distributed compiling of queries and possible way of its solutions are selected.*

**Key words:** heterogeneous distributed databases, a fragmentation, distributed queries, a distributed compilation.

*Fig.: 1. Bibl.: 7.*

**Постановка проблеми.** Розподілена база даних (РБД) – набір логічно пов'язаних між собою розділених даних, які фізично розподілені по різних вузлах мережі. РБД можуть працювати під управлінням однакових і неоднакових СУБД. У першому випадку говорять про однорідні розподілені системи, у другому – про неоднорідні.

Неоднорідні системи зазвичай виникають у тих випадках, коли сервери, що вже експлуатують свої власні системи з базами даних, з часом інтегруються в розподілену систему [1]. Неоднорідні системи включають два або більше продукти управління даними, що суттєво відрізняються (наприклад, реляційні СУБД від різних постачальників, таких, як PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server, Oracle).

Основним завданням інтеграції неоднорідних РБД є надання користувачам інтегрованої системи глобальної схеми БД, представленої в деякій моделі даних, і автоматичне перетво-