УДК 004.652.4

Верес О.М., Чирун Л.Б.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КАФЕДРИ

У статті проведено дослідження діяльності кафедр університету із забезпечення надання освітніх послуг з підготовки фахівців науково-педагогічними працівниками. Описана інтелектуальна система аналізу кадрового забезпечення кафедри та визначено її основні об'єкти.

Ключові слова: *кафедра університету, кадрове забезпечення, інтелектуальна система аналізу.*

В статье проведено исследование деятельности кафедр университета по обеспечению оказания образовательных услуг касательно подготовки специалистов научно-педагогическими работниками. Описана интеллектуальная система анализа кадрового обеспечения кафедры и определены ее основные объекты.

Ключевые слова: *кафедра университета, кадровое обеспечении, интеллектульная система анализа.*

In the article research of activity of departments of university is conducted from providing of grant of educational services in preparation of specialists by scientifically pedagogical workers. The intellectual system of analysis of the skilled providing of department is described and its basic objects are defined.

Key words: *the department of university, yhe pedagogical workers, the untellectual system of analysis.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ

Світова глобалізація та розвиток інформаційних технологій, трансформація українського суспільства та перехід до створення національної інноваційної системи – такими є зовнішні та внутрішні чинники, що впливають на розвиток кадрового науково-технічного потенціалу. Як осередок інтелектуальних ресурсів суспільства, кадровий потенціал науково-технічної сфери впливає на конкурентоспроможність економіки та визначає місце держави на світовому ринку. Стратегічним завданням України є ефективне використання цього потенціалу, що обумовлюється досягненням гармонізації основних параметрів науково-технологічної сфери (внутрішніх чинників) та сприяння зростанню попиту на науково кваліфіковані кадри (зовнішніх чинників). Для вирішення цього завдання необхідним є побудова гнучкої системи кадрового забезпечення, яка здатна не лише ефективно реагувати на зовнішні виклики, а й сприяти формуванню перспективних напрямів науково-технологічного розвитку країни.

Проблема створення ефективної системи забезпечення якісного зростання кадрового потенціалу науки постає актуальною з урахуванням тенденцій та стратегічних напрямів розвитку держави. Приєднання України до загальноєвропейського Болонського процесу щодо реформування національної системи вищої освіти спричиняє уніфікацію процедури підготовки кваліфікованих кадрів, у тому числі для здійснення науково-технологічної діяльності. Позаяк чинна вітчизняна система підготовки наукових кадрів має зазнати структурної трансформації. По-перше, це означатиме необхідність побудови ступеневої системи продукування знань: повна середня освіта – повна вища освіта – науково-технологічна вища освіта (магістратура);

аспірантура (для здобуття вченої кваліфікації) – докторантура (для набуття кваліфікації менеджера науки). По-друге, галузева структура цієї системи має визначатися відповідно до світових тенденцій суспільно-економічного й науково-технологічного розвитку та пріоритетних напрямів вітчизняних наукових досліджень [1].

Навчальні заклади, що планують ліцензування освітніх послуг, подають до відповідного підрозділу органу ліцензування обґрунтування можливості щодо ліцензування діяльності з надання освітньої послуги. Обґрунтування складається у формі самоаналізу, де на підставі результатів моніторингу ринку праці, ринку освітніх послуг та власних можливостей фінансового, кадрового, навчально-методичного і матеріально-технічного забезпечення обґрунтовується необхідність започаткування освітньої послуги, спроможність навчального закладу забезпечити її якісну реалізацію на рівні вимог встановлених стандартів та відповідно до норм чинного законодавства.

Кожен розділ обов'язково передбачає висновок щодо достатності забезпечення та його відповідності Ліцензійним умовам надання освітніх послуг. Одним з найважливіших розділів Ліцензійних умов є кадрове забезпечення. Цей розділ описує вимоги до якісного складу науково-педагогічних працівників, що забезпечують навчальний процес згідно з навчальним планом. Вимоги до кадрового складу зростають відповідно до освітньо-кваліфікаційного рівня.

ЦІЛІ (ЗАВДАННЯ) СТАТТІ

Основним завданням є проектування інтелектуальної інформаційної системи аналізу кадрового забезпечення кафедри.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ ДОСЛІДЖЕННЯ

Можливість доступу до інформації з кадрового забезпечення всіх видів діяльності кафедри: (навчальної, методичної, наукової та організаційної) забезпечується використанням інформаційних та телекомунікаційних технологій у системі аналізу кадрового складу кафедри.

Інформаційна система аналізу кадрового складу кафедри повинна розв'язувати такі задачі:

1) Облік працівників кафедри – збереження даних про працівників кафедри. Задача обліку полягає у формуванні та веденні контингенту науково-педагогічних працівників кафедри.
2) Підготовка ліцензійної документації. Задача підготовки ліцензійної документації полягає у розрахунку коефіцієнтів Ліцензійних умов, а також формуванні документів щодо кадрового забезпечення кафедри для ліцензування нових спеціальностей на основі даних, які містяться в базі даних.
3) Аналіз якісного складу науково-педагогічних працівників.
4) Формування звітних документів про кадрове забезпечення кафедри.
5) Крім того, необхідно розробити зручні та наочні засоби редагування і введення даних у базу, а також відображення цих даних і результатів роботи системи.

Для побудови інформаційної моделі системи використовується CASE-засіб AllFusion ERwin Data Modeler r7.2, який дає можливість на основі інфологічної моделі задачі побудувати її даталогічну модель і створити базу даних у будь-якій СУБД [2]. У даному випадку для реалізації системи буде використано СУБД MS SQL Server 2005. Розроблення концептуальної моделі кадрової діяльності кафедри ведеться в нотації IDEF1X.

ER-модель підсистеми аналізу кадрового забезпечення кафедри подана на рис. 1.

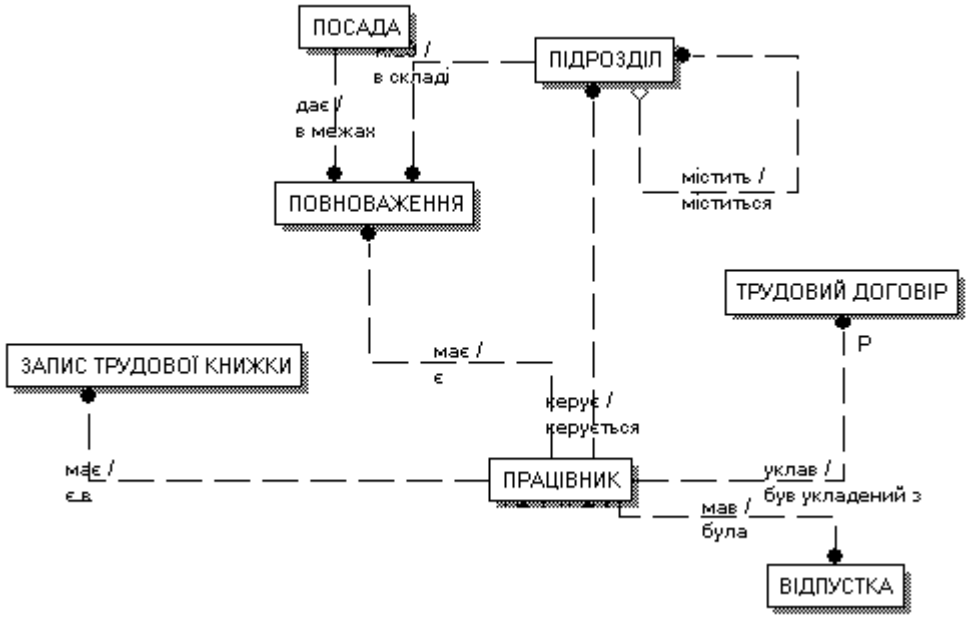

Рис. 1. ER-діаграма. Працівник і його трудова діяльність

У результаті проведеного системного аналізу встановлено зовнішні зв'язки інтелектуальної системи аналізу кадрового складу кафедри [3], а також проведено декомпозицію потоків даних (рис. 2).

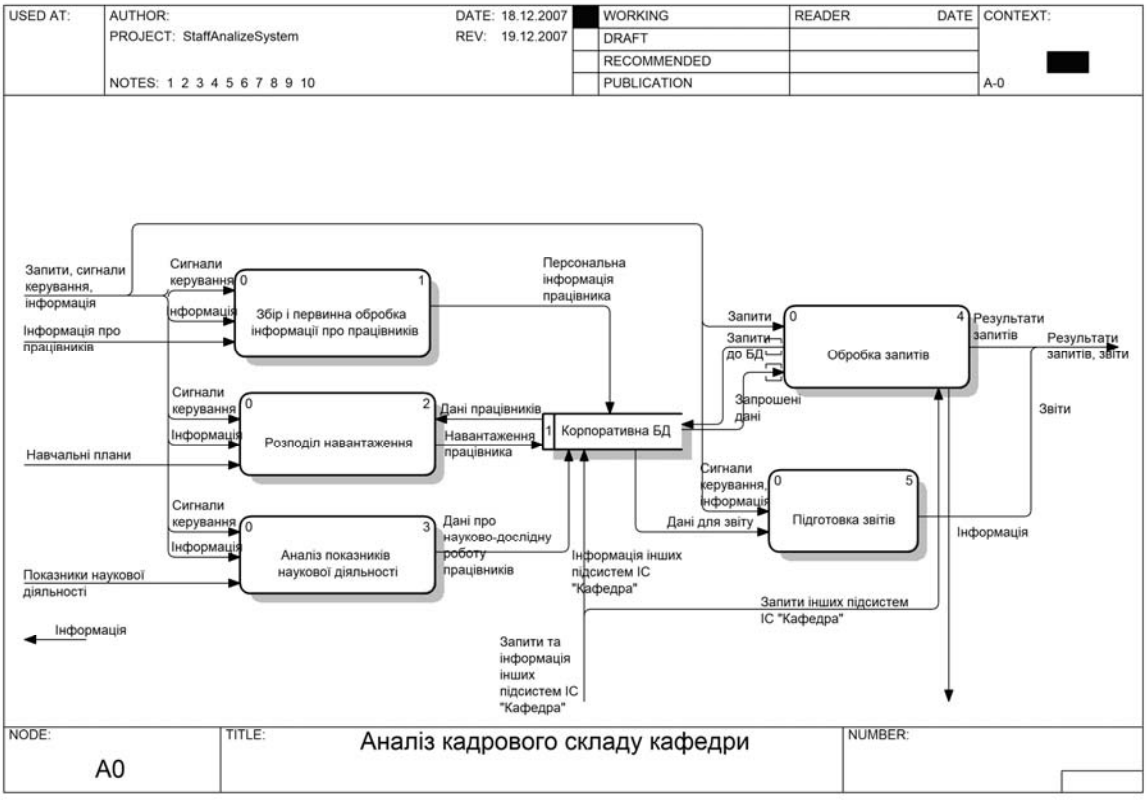

Рис. 2. Діаграма потоків даних інтелектуальної системи аналізу кадрового складу кафедри

Для побудови інтелектуальної складової аналізу кадрового забезпечення кафедри було обрано як метод інтелектуальних обчислень «дерево рішень». Основні критерії – це ефективність та простота використання.

На рішення також вплинули такі переваги цього методу:

- швидкий процес навчання;
- генерація правил у галузях, де експертові важко формалізувати свої знання;
- отримання правил на природній мові;
- інтуїтивно зрозуміла класифікаційна модель;
- висока точність прогнозу, яку можна співставити з іншими методами (статистика, нейронні мережі);
- побудова непараметричних моделей.

Методологія «дерев рішень» є потужним інструментом у системах підтримки прийняття рішень та інтелектуального аналізу даних.

Найкраще здійснювати аналіз за допомогою продукційних правил виду: ЯКЩО <умова>, ТО <висновок>. На основі таких правил можна побудувати ефективну систему логічного виведення.

Наведемо приклад групи продукційних правил для даної системи, яка сформована на основі ліцензійних умов, оскільки дана група є критичною для роботи кафедри.

Правило 1 (P_1)

ЯКЩО співвідношення лекційних годин соціально-гуманітарного циклу, які викладаються науково-педагогічними працівниками з науковими ступенями та вченими званнями, до загальної кількості лекційних годин соціально-гуманітарного циклу менше за коефіцієнт K_1 для відповідного рівня підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 2 (P_2)

ЯКЩО співвідношення лекційних годин соціально-гуманітарного циклу дисциплін навчального плану спеціальності, що викладаються науково-педагогічними працівниками з науковими ступенями та вченими званнями, які працюють на постійній основі, до загальної кількості лекційних годин соціально-гуманітарного циклу дисциплін навчального плану спеціальності менше за коефіцієнт K_2 для відповідного рівня підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 3 (P_3)

ЯКЩО співвідношення лекційних годин фундаментального циклу дисциплін навчального плану спеціальності, які викладаються науково-педагогічними працівниками з науковими ступенями та вченими званнями, до загальної кількості лекційних годин фундаментального циклу дисциплін навчального плану спеціальності менше за коефіцієнт K_3 для відповідного рівня підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 4 (P_4)

ЯКЩО співвідношення лекційних годин фундаментального циклу дисциплін навчального плану спеціальності, що викладаються науково-педагогічними працівниками з науковими ступенями та вченими званнями, які працюють на постійній основі, до загальної кількості лекційних годин фундаментального циклу дисциплін навчального плану спеціальності менше за коефіцієнт K_4 для відповідного рівня підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 5 (P_5)

ЯКЩО співвідношення лекційних годин фундаментального циклу дисциплін навчального плану спеціальності, що викладаються докторами наук та професорами, і стільки ж лекційних годин, що викладаються кандидатами наук та доцентами, які мають безперервних стаж роботи в даному навчальному закладі не менше 10 років і є авторами підручників та посібників з грифом Міністерства освіти і науки, до загальної кількості лекційних годин фундаментального

циклу дисциплін навчального плану спеціальності менше за коефіцієнт $К_5$ для відповідного рівня підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 6 ($Р_6$)

ЯКЩО співвідношення лекційних годин фахових дисциплін навчального плану спеціальності, що викладаються науково-педагогічними працівниками з науковими ступенями та вченими званнями, до загальної кількості лекційних годин фахових дисциплін навчального плану спеціальності менше за коефіцієнт $К_6$ для відповідного рівня підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 7 ($Р_7$)

ЯКЩО співвідношення лекційних годин фахових дисциплін навчального плану спеціальності, що викладаються науково-педагогічними працівниками з науковими ступенями та вченими званнями, що працюють на постійній основі, до загальної кількості лекційних годин фахових дисциплін навчального плану спеціальності менше за коефіцієнт $К_7$ для відповідного рівня підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 8 ($Р_8$)

ЯКЩО співвідношення лекційних годин фахових дисциплін навчального плану спеціальності, які викладаються докторами наук та професорами, і стільки ж лекційних годин, що викладаються кандидатами наук та доцентами, які мають безперервних стаж роботи в даному навчальному закладі не менше 10 років і є авторами підручників та посібників з грифом Міністерства освіти і науки, до загальної кількості лекційних годин фахових дисциплін навчального плану спеціальності менше за коефіцієнт $К_8$ для відповідного рівня підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 9 ($Р_9$)

ЯКЩО співвідношення лекційних годин дисциплін навчального плану спеціальності, які викладаються педагогічними працівниками вищої категорії, до загальної кількості лекційних годин дисциплін навчального плану спеціальності менше за коефіцієнт $К_9$ для відповідного рівня підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 10 ($Р_{10}$)

ЯКЩО відсутня кафедра (циклова комісія) з фундаментальної підготовки,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 11 ($Р_{11}$)

ЯКЩО відсутня кафедра (циклова комісія) з фахової підготовки, яку очолює фахівець відповідної науково-педагогічної спеціальності,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Правило 12 ($Р_{12}$)

ЯКЩО кафедру (циклову комісію) з фахової підготовки очолює фахівець рівня нижче за $К_{12}$,

ТО ліцензування даної спеціальності неможливе.

Значення коефіцієнтів у продукційних правилах задаються ліцензійними умовами і подані в табл. 1.

Таблиця 1

Коефіцієнти в продукційних правилах

Коефіцієнт	Молодший спеціаліст	Бакалавр	Спеціаліст	Магістр
$К_1$	–	0,75	0,85	0,95
$К_2$	–	0,50	0,50	0,50
$К_3$	–	0,75	0,85	0,95
$К_4$	–	0,50	0,50	0,50

Закінчення табл. 1

K_5	–	0,10	0,20	0,40
K_6	–	0,75	0,85	0,95
K_7	–	0,50	0,50	0,50
K_8	–	0,10	0,20	0,40
K_9	0,25	–	–	–
K_{12}	–	–	Кандидат наук, доцент	Доктор наук, професор

Для визначення **неможливості** ліцензування спеціальності використовуються такі вирази:

- молодший спеціаліст – $N = P_9 \vee P_{10}$;
- бакалавр – $N = P_1 \vee P_2 \vee P_3 \vee P_4 \vee P_5 \vee P_6 \vee P_6 \vee P_7 \vee P_8 \vee P_{10} \vee P_{11}$;
- спеціаліст – $N = P_1 \vee P_2 \vee P_3 \vee P_4 \vee P_5 \vee P_6 \vee P_6 \vee P_7 \vee P_8 \vee P_{10} \vee P_{11} \vee P_{12}$;
- магістр – $N = P_1 \vee P_2 \vee P_3 \vee P_4 \vee P_5 \vee P_6 \vee P_6 \vee P_7 \vee P_8 \vee P_{10} \vee P_{11} \vee P_{12}$.

Для визначення **можливості** ліцензування спеціальності використовуються наступні вирази:

- молодший спеціаліст – $Y = \overline{P_9 \vee P_{10}}$;
- бакалавр – $Y = \overline{P_1 \vee P_2 \vee P_3 \vee P_4 \vee P_5 \vee P_6 \vee P_6 \vee P_7 \vee P_8 \vee P_{10} \vee P_{11}}$;
- спеціаліст – $Y = \overline{P_1 \vee P_2 \vee P_3 \vee P_4 \vee P_5 \vee P_6 \vee P_6 \vee P_7 \vee P_8 \vee P_{10} \vee P_{11} \vee P_{12}}$;
- магістр – $Y = \overline{P_1 \vee P_2 \vee P_3 \vee P_4 \vee P_5 \vee P_6 \vee P_6 \vee P_7 \vee P_8 \vee P_{10} \vee P_{11} \vee P_{12}}$.

Група продукційних правил є продукційним правилом вищого рівня, хоча це і не обов'язково. Кожне таке правило можна подати «деревом рішення».

Використання правил в аналітичних системах дає хороші результати, оскільки дуже часто аналіз зводиться до задачі класифікації. Класифікація є розповсюдженою операцією інтелектуального аналізу даних, за допомогою якої виявляються ознаки, що характеризують групу, до якої належить той чи інший об'єкт. Це робиться за допомогою аналізу вже класифікованих об'єктів і формулювання деякого набору правил. Класифікація в основному використовується для передбачення.

При розробленні інтелектуальної системи, в якості архітектурного шаблону, використовується шаблон **Model-View-Controller (MVC).**

Даний шаблон поділяє систему на три частини: модель даних, вигляд даних та керування. Застосовується для відокремлення даних (модель) від інтерфейсу користувача (вигляду) так, щоб зміни інтерфейсу користувача мінімально впливали на роботу з даними, а зміни в моделі даних могли проводитися без зміни інтерфейсу користувача.

Мета шаблону – гнучкий дизайн програмного забезпечення, який повинен полегшувати подальші зміни чи розширення програм, а також надавати можливість повторного використання окремих компонент програми. Крім того, використання даного шаблону У великих системах приводить їх в певний порядок і робить зрозумілішими завдяки зменшенню їх складності.

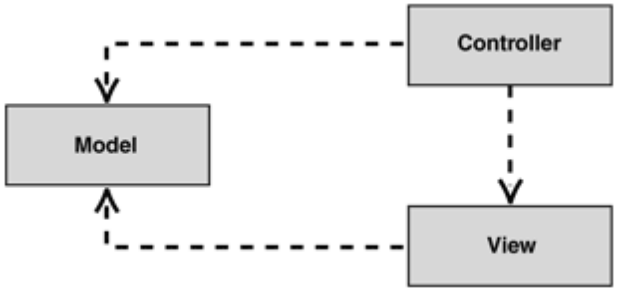

Рис. 3. Архітектура програми, яка реалізована з використанням шаблону MVC

Архітектурний шаблон Модель – Зображення – Контролер (MVC) поділяє програму на три частини. У тріаді до обов'язків компоненти Модель (Model) входить зберігання даних і забезпечення інтерфейсу для них, Зображення (View) – відповідає за подання цих даних користувачеві, Контролер (Controller) – управляє компонентами, отримуючи сигнали у вигляді реакції на дії користувача, та повідомляє про зміни компонентИ Модель. Така внутрішня структура в цілому розбиває систему на самостійні частини та розподіляє відповідальність усього застосування на різні компоненти.

Також компонента Модель не залежить від процесу введення або виведення даних. У функції Компоненти виведення Зображення може бути як декілька взаємозв'язаних областей, наприклад, різні таблиці і поля форм, у яких відображається інформація. У функції Контролера входить моніторинг за подіями, що виникають у результаті дій користувача (зміна положення курсора, миші, натиснення кнопки або введення даних в текстове поле).

Реєстровані події транслюються в різні запити, що направляються компонентам Моделі або об'єктам, які відповідають за відображення даних. Відокремлення моделі від представлення даних дозволяє незалежно використовувати різні компоненти для відображення інформації. Таким чином, якщо користувач через Контролер внесе зміни в Модель даних, то інформація, представлена одним або декількома візуальними компонентами, буде автоматично відкоригована відповідно до змін, що відбулися.

В даному проекті View представлене у вигляді *.aspx сторінок, які призначені для відображення та редагування даних. Також сюди входить Master page, який формує однаковий для всіх сторінок вигляд.

На рівні Model використовується ORM (Object-relational mapping), зокрема технологія Linq to SQL. На цьому рівні створюється модель БД, що дозволяє працювати з нею, як з набором сутностей, а також уникнути явного використання SQL. Все це виконає ORM [3].

Web-форми системи подано на рис. 4 та рис. 5.

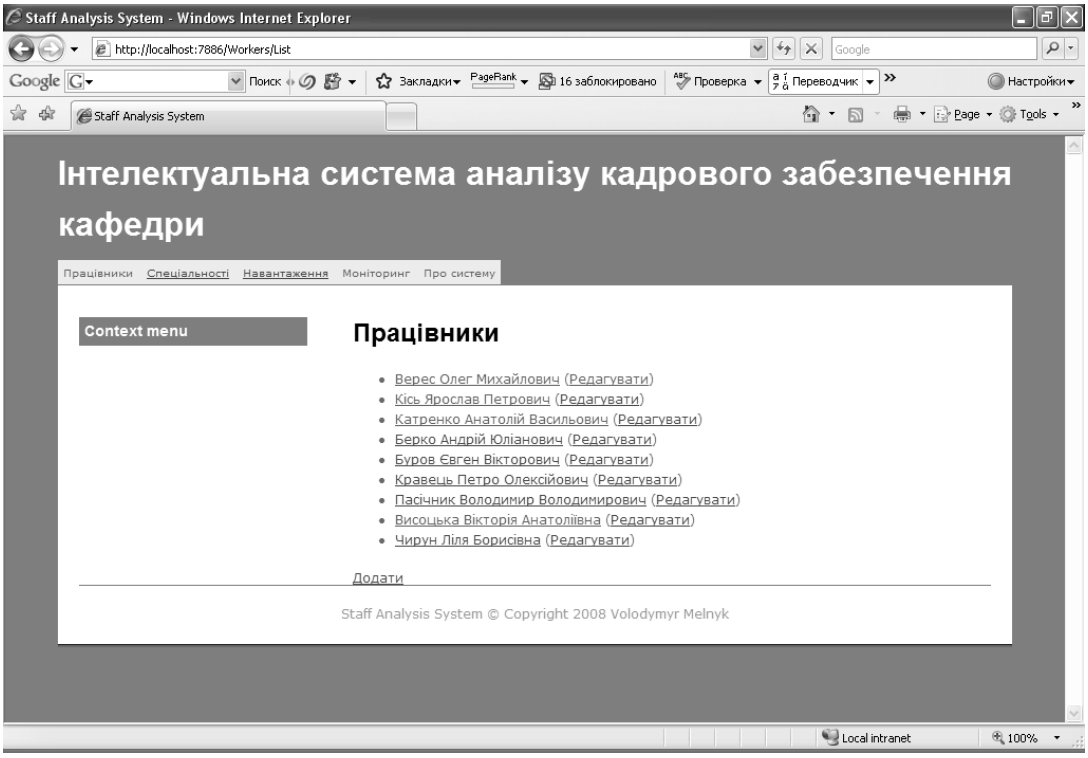

Рис. 4. Web-форма List.aspx – список викладачів

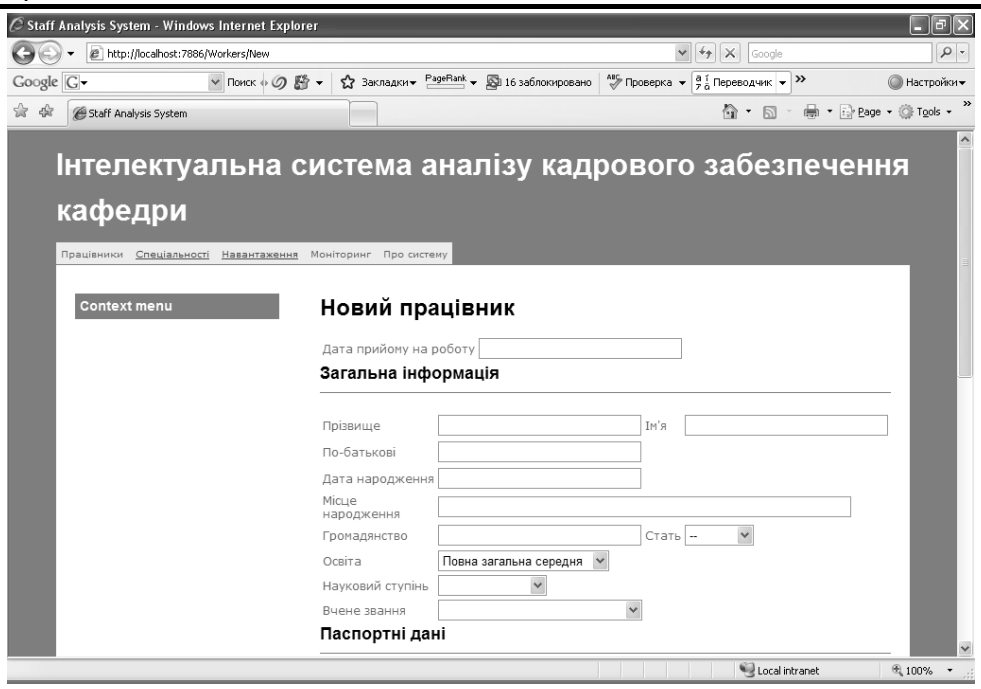

Рис. 5. Web-форма створення облікового запису нового працівника New.aspx

ВИСНОВКИ

Основною метою системи аналізу кадрового складу кафедри є покращення якості кадрового забезпечення навчального процесу. Актуальність даної системи полягає в тому, що кадрове забезпечення є найважливішим в освітньому процесі.

Інтелектуальна система аналізу кадрового складу може не тільки аналізувати поточний стан кадрового забезпечення, але й передбачати динаміку змін і виявляти критичні ситуації, які можуть виникнути у випадку невірного управління.

Спроектована інтелектуальна система аналізу кадрового складу кафедри використовує «дерева рішень», що робить її потужним засобом інтелектуального аналізу. Використання «дерев рішень» дозволяє виконувати аналіз за різними методиками, оскільки їх можна досить просто задати у вигляді правила ЯКЩО… ТО… Системи, які використовують такі правила, мають високу здатність розширення функціональності.

Отже, дана інтелектуальна система аналізу кадрового складу кафедри є потужним інструментом в управлінні будь-якої кафедри.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кадрове забезпечення науково-технологічного розвитку. [Електронний ресурс] / С. Бублик. // УКРАЇНА: СТРАТЕГІЧНІ ПРІОРИТЕТИ. АНАЛІТИЧНІ ОЦІНКИ. Щорічник – 2004. – Режим доступу до журн. : http://www.niss.gov.ua/book/2004_html/index.htm.
2. Верес О.М. Інформаційна модель системи формування рейтингових списків кафедр університету / О.М. Верес, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун // Вісник Національного Університету «Львівська політехніка».– 2008. – № 610 : Інформаційні системи та мережі. – С. 40-51.
3. Верес О.М. Концептуальна модель бази даних кадрового забезпечення кафедр університету / О.М. Верес, В.Л. Мельник, Л.Б. Чирун // Вісник Національного Університету «Львівська політехніка».– 2008. – № 621 : Інформаційні системи та мережі. – С. 61-68.

Рецензенти: д.т.н., проф.. Фісун М.Т.,
д.т.н., проф.. Данілов В.Я.

© Верес О.М., Чирун Л.Б., 2009 *Стаття надійшла до редакції 26.08.09*