

**Методи організації інформаційно-аналітичних систем для підтримки інтелектуальної технології системного електронного освітнього ресурсу.**

**Методы организации информационно-аналитических систем для поддержки интеллектуальной технологии системного электронного образовательного ресурса.**

**Methods of the organization of information-analytical systems for intellectual technology support of system electronic educational resource.**

**1. Номер державної реєстрації, номер реєстрації в університеті.**

№ держреєстрації 0112U001151

№ реєстрації в університеті 2501-ф

**2. Науковий керівник (вчений ступінь, звання).**

д.т.н., проф. Тарасенко В.П., Тарасенко В.П., Tarasenko V.P.

**3. Суть розробки, основні результати.**

**(укр.)**

Розроблено нові підходи та методи створення програмних засобів моніторингу глобального електронного інформаційного простору, які дозволяють оперативно актуалізувати фахові електронні науково-освітні ресурси. Це утворює наукову базу для створення та впровадження ефективних програмних засобів автоматичного формування та супроводу електронних освітніх ресурсів за рахунок автоматичного моніторингу глобального електронного інформаційного простору з метою виявлення оновлень науково-освітнього характеру з їх наступним системним долученням до доступної у ході навчального процесу інфраструктури даних і знань. Зокрема розроблена низка способів обробки текстових даних на базі інтелектуального аналізу даних, які дозволяють здійснювати структурний аналіз, квазіреферування, тематичну класифікацію, кластеризацію україномовної освітньої інформації. Запропоновано способи аналізу оригінальності текстомістких інформаційних об'єктів на формальному та змістовному рівні та способи компенсації дублювань. Створено адаптовані до використання у науково-освітньому електронному інформаційному середовищі засоби автоматичного виявлення та корекції орфографічних помилок. Реалізовано методи структурно-алгоритмічної організації пошукових засобів, орієнтованих на використання для україномовних освітніх природномовних ресурсів, зокрема для виконання повнотекстового, квазісемантичного та асоціативного пошуку. Розроблено способи архітектурної організації інформаційних систем, які відносяться до класу Education Intelligence, орієнтованих на використання хмарних обчислювальних технологій. Розроблені способи та методи були практично реалізовані у дослідному прототипі інформаційно-аналітичної системи для підтримки науково-освітнього процесу.

**(рос.)**

Разработаны новые подходы и методы создания программных средств мониторинга глобального электронного информационного пространства, которые позволяют оперативно актуализировать профессиональные электронные научно-образовательные ресурсы. Это образует научную базу для создания и внедрения эффективных программных средств автоматического формирования и сопровождения электронных образовательных ресурсов за счет автоматического мониторинга глобального электронного информационного пространства с целью обнаружения обновлений научно-образовательного характера с их последующим системным добавлением в доступную в ходе учебного процесса инфраструктуру данных и знаний. В частности разработан ряд способов обработки текстовых данных на базе интеллектуального анализа данных, которые позволяют осуществлять структурный анализ, реферирование, тематическую классификацию, кластеризацию украиноязычной образовательной информации. Предложены способы анализа оригинальности на формальном и смысловом уровне текстовосодержащих информационных объектов и способы компенсации дубликатов. Созданы адаптированные к использованию в научно-образовательной электронной информационной среде средства автоматического обнаружения и коррекции орфографических

ошибок. Реализованы методы структурно-алгоритмической организации поисковых средств, ориентированных на использование для украиноязычных образовательных естественных языковых ресурсов, в частности для осуществления полнотекстового, квазисемантического и ассоциативного поиска. Разработаны способы архитектурной организации информационных систем, которые относятся к классу Education Intelligence, ориентированных на использование облачных вычислительных технологий. Разработанные способы и методы были реализованы на практике в исследовательском прототипе информационно-аналитической системы для поддержки научно-образовательного процесса.

**(англ.)**

A number of approaches and methods was developed for creating of global electronic space monitoring program means. The means allow to quickly actualize professional electronic scientific and educational resources. This forms the scientific basis for the development and implementation of effective software for automatic creation and maintenance of electronic educational resources by automatically monitoring the global electronic information space to detect updates of scientific and educational nature and perform their systematic attachment to data and knowledge infrastructure available during the training process. A number of text data processing methods based on data mining was developed. This allows structural analysis, quasiabstracting, content classification, clustering of Ukrainian educational information. Methods of text information objects originality analysis and overlaps compensation were proposed. The methods can work on the formal and content level. Also adapted for use in scientific and educational electronic information environment automatic detection and correction of spelling errors methods were created. Methods of structural and algorithmic search engines, focused on the use of Ukrainian education natural text resources were developed. The methods allow to perform full-text, quasiseamantic and associative search. Methods of architectural information systems organization were created. The systems belong to a class of Education Intelligence systems and focus on the use of cloud computing technologies. The developed methods and techniques have been practically implemented in the experimental information-analytical system prototype, which supports scientific and educational process.

#### **4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності (заявка на патент, патент, свідоцтво на авторське право).**

В ході виконання роботи подано і одержано 2 патента та 7 свідоцтв на реєстрацію авторського права.

- Тарасенко В.П., Тесленко О.К., Клятченко Я.М. Патент України на корисну модель «Функціональний перетворювач двійкових кодів» №80360 кл. G06F 7/38 (2006.01), Бюл. №10 від 27.05.13., Власник НТУУ «КПІ»
- Тарасенко В.П., Тесленко О.К., Клятченко Я.М. Патент України на корисну модель «Пліс орієнтований функціональний перетворювач двійкових кодів» №81811 кл. G06F 7/38 (2006.01), Бюл. №13 від 10.07.13., Власник НТУУ «КПІ»
- Романкевич В.О., Васильєва І.В., Майданік О.О., Цвяк А.О., Лю Хунбо. Графічний редактор графо-логічних моделей // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №49375 від 30.05.2013р.
- Романкевич В.О., Васильєва І.В., Майданік О.О., Селецька Р.П. Програма для підрахунку значень булевих функцій за вхідним булевим вектором // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №49373 від 30.05.2013р.
- Романкевич В.О., Мораведж Сейед Мілад, Токарева Т.А., Цвяк А.О. Програма прискореної генерації псевдовипадкових послідовностей рівно вагових двійкових векторів // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №48089 від 28.02.2013р.
- Романкевич В.О., Мораведж Сейед Мілад, Майданюк І.В., Цвяк А.О. Програма формування функції затримки для генератора рівновагових двійкових векторів з заданою вагою  $k=3$  // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №49375 від 30.05.2013р.
- Потапова К.Р., Мораведж Сейед Мілад, Тріщук О.Ю., Цвяк А.О. Програма моделювання процедур генерації послідовностей псевдовипадкових бінарних векторів із змінюваними

імовірнісними властивостями // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №49372 від 30.05.2013р.

- Потапова К.Р., Васильєва І.В., Майданик О.О., Сун Шаньшань. Програма для створення графо-логічних моделей базових відмово стійких багатопроекторних систем // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №49374 від 30.05.2013р.
- М.В.Плахотний, О.В.Коцар, І.О.Коцарь. Комплексний захист даних комерційного обліку електроенергії в енергоринку України // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 55095 від 02.06.2014 р. – 11 с.

#### **5. Порівняння зі світовими аналогами.**

Результати науково-дослідної роботи відповідають світовому рівню. Вони формують науковий базис для створення нових Education Intelligence систем, які реалізовані на основі інтелектуальних компонентів, спрямованих на роботу з науково-освітніми даними, та забезпечують кращу за наявні аналоги оперативність актуалізації вмісту електронних освітніх ресурсів, визначення рівня цитування в текстових об'єктах, інформаційно-аналітичної підтримки освітнього процесу.

#### **6. Економічна привабливість для просування на ринок (вартість реалізації проекту, терміни впровадження та окупності, показники).**

Можлива розробка та впровадження інформаційно-аналітичних Education Intelligence систем для підтримки науково-освітнього процесу. Вартість реалізації проекту та інші економічні характеристики залежать від рівня реалізації системи (можлива реалізація від системи на базі окремого підрозділу навчального закладу, наприклад, кафедри, до системи, що підтримує науково-освітній процес низки навчальних закладів).

#### **7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).**

Потенційними користувачами є перш за все освітні заклади, як Міністерства освіти та науки України, так і навчальні підрозділи інших установ, підприємств та організацій різних форм власності, а також науково-дослідні установи Національної академії наук України. Напрямки, за якими можуть бути використані результати роботи, є:

- наукова аналітика;
- навчальний процес у вищих, середніх, середніх спеціальних та в початкових навчальних закладах;
- дистанційна освіта;
- довузівська підготовка;
- підвищення кваліфікації та перекваліфікація кадрів;
- інформаційно-просвітницька і PR-діяльність вітчизняної системи освіти та її установ;
- професійна орієнтація молоді;
- професійний відбір та сертифікація кадрів.

#### **8. Стан готовності розробки (лабораторний або промисловий зразок, технічна документація, бізнес-план, готова до впровадження).**

Розробку доведено до рівня прототипу окремих компонентів інформаційно-аналітичної системи для підтримки науково-освітнього процесу.

#### **9. Існуючі результати впровадження.**

Була виконана дослідна експлуатація результатів роботи зокрема на базі факультету прикладної математики НТУУ «КПІ».

#### **10. Назва підрозділу (організації), телефон, e-mail.**

Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем факультету прикладної математики НТУУ «КПІ». Тел. 236-32-02. E-mail: vtarasen@scs.ntu-kpi.kiev.ua

#### **11. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання: (монографії, підручники, посібники, наукові статті, дисертації, інші публікації).**

За тематикою роботи було опубліковано 3 монографії:

- Бояринова Ю.Е., Калиновский Я.А. Исследование изоморфизма гиперкомплексных числовых систем с помощью представлений экспоненциальных функций. Инфодрок, 2012, 38с.
- Бояринова Ю.Е., Калиновский Я.А. Высокорамерные изоморфные гиперкомплексные числовые системы и их использование для повышения эффективности вычислений. Инфодрок, 2012 183с.
- Калиновский Я.А., Ландэ Д.В., Бояринова Ю.Е., Хицко Я.В. Гиперкомплексные числовые системы и быстрые алгоритмы цифровой обработки информации. Инфодрок, 2014.

Також було опубліковано 7 **навчальних посібників**, з яких 3 з грифом МОН.

Навчальні посібники з грифом МОН:

- Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. Комп'ютерні мережі // Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 371с.
- Азаров О.Д., Гарнага В.А., Сапсай Т.Г., Тарасенко В.П. Теоретичні основи комп'ютерних напівпровідникових електронних компонентів // Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 167с.
- Вавіленкова А.І., Зорін Ю.М., Литвиненко О.Є., Тарасенко В.П. Методи та алгоритми обчислень // Навчальний посібник. – К.: «НАУ-друк», 2014. – 136с.

Інші навчальні посібники:

- Дробязко І.П., Тесленко О.К. Програмування мовою Асемблера. Лабораторний практикум з дисципліни «Системне програмування» К. : ФПМ, НТУУ «КПІ», 2013 Протокол №6 засідання вченої ради ФПМ від 128.01.2013
- Технологія програмування [Текст] : конспект лекцій для студ. спец. “Комп'ютерні системи та мережі” / Уклад.: А.В. Петрашенко, Д.С. Замятін. — К.: НТУУ “КПІ”, 2012. — 116 с.
- Технологія розробки Web-додатків [Текст] : метод. вказівки до викон. лаборатор. робіт для студ. спец. “Комп'ютерні системи та мережі” / Уклад.: А.В. Петрашенко, Д.С. Замятін. — К.: НТУУ “КПІ”, 2012. — 88 с.
- Web-дизайн [Текст] : метод. вказівки до викон. лаборатор. робіт для студ. напрямів підготов. “Комп'ютерна інженерія” та “Програмна інженерія” / Уклад.: А.В. Петрашенко, Д.С. Замятін. — К.: НТУУ “КПІ”, 2012. — 76 с.

Було захищено 3 кандидатські дисертації:

- «Підвищення ефективності цифрових обчислювальних засобів, реалізованих на основі програмовних логічних інтегральних середовищ», Клятченко Ярослав Михайлович, 2014 р. (керівник проф. Тарасенко В.П.).
- «Методології та програмні засоби класифікації природомовних текстових документів», Лан Чуньлінь, 2012р. (керівник проф. Зайцев В.Г.);
- «Методи та засоби оцінки технічної безпеки та розрахунку параметрів ефективності тестування і реконфігурації багатопроцесорних систем управління», Мораведж Сейед Мілад, 2012р. (керівник проф. Романкевич В.О.).

Було опубліковано 39 статей, 4 з яких у виданнях, що входять до наукометричних баз даних та 5 у фахових виданнях.

Статті, що були опубліковані у виданнях, які входять до наукометричних баз даних та у фахових виданнях:

- Терейковський І.А. Нейромережева методологія розпізнавання інтернет-орієнтованого шкідливого програмного забезпечення. Науковий журнал «Безпека інформації». 2013, vol. 19, issue 1. С.24-28.
- Терейковський І.А. Методологія класифікації листів електронної пошти з використанням нейронних мереж. Науковий журнал «Захист інформації». 2013, том 15, №2, С.115-121.

- Yaroslav Klyatchenko, Vladimir Tarasenko, Julia Boyarinova, Yakov Kalynovskiy. Vector functionally-oriented processors with "vertical parallelism" for operations on quaternions // Advances in Electrical and Computer Engineering Volume 13, Number 4, 2013.
- Клятченко Я.М., Тарасенко В.П., Тесленко О.К. Аналіз паралелізму в алгоритмах ієрархічного адаптивного порівняння інформаційних об'єктів // Радіоелектронні і комп'ютерні системи, 2012, № 6 (58), с 28-32.
- Терейковська Л.О. Терейковський І.А. Проблема голосової взаємодії в дистанційному навчанні вищого навчального закладу. Збірник наукових праць Київського національного університету будівництва та архітектури. 2013, Випуск 13 С 157-161.

## 12. Фото / схема розробки в електронному вигляді.

Приклад аналітичних можливостей системи (автоматична класифікація):

