

УДК 519.7:007.52

О.Ю. Шевченко, М.В. Климова

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

ОНТОЛОГІЧНА СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ НАЦІОНАЛЬНИМИ ОСВІТНИМИ ТА НАУКОВИМИ РЕСУРСАМИ

В цій роботі запропоновано спосіб побудови відкритої, прозорої та гнучкої Web-орієнтованої інформаційної системи підтримки освітнього процесу «Онтологічний портал менеджменту та оцінки національних ресурсів України в галузі освіти і науки», що надає можливість накопичувати інформацію про організаційні, людські, інформаційні, матеріально-технічні ресурси України, обробляти інформацію з метою підтримки таких процедур контролю якості освіти, як акредитація, ліцензування, рейтингування вищих навчальних закладів та інші.

Ключові слова: онтологія, семантичний портал, забезпечення якості освіти і науки, ВНЗ.

Вступ

Одним з пріоритетних напрямків розвитку освіти і науки України є розробка прозорої та об'єктивної системи забезпечення якості. Діючими механізмами регулювання освітнього комплексу на сьогоднішній день є процедури акредитації, ліцензування та рейтингування навчальних установ, основою для яких служать формальні параметри, що характеризують найважливіші аспекти діяльності освітніх установ та підрозділів. Але є низка істотних складностей, які знижують ефективність існуючої системи, як наприклад, неоднозначність та суперечливість інформації щодо освітніх та наукових ресурсів країни, неактуальність параметрів, що характеризують освітньо-науковий комплекс, яка обумовлюється досить тривалим часом оновлення інформації без загальної синхронізації; непрозорість формування параметрів оцінювання якості, що має місце завдяки складності здійснення перевірки їх коректності, недостатня гнучкість та можливість адаптації. Зростання рівню застосування інформаційних систем, заснованих на знаннях, для підтримки процесів прийняття рішень, зокрема, в галузі освіти і науки, та обсягів інформації, якими вони оперують, висуває особливі вимоги до методів їх побудови. Для вирішення зазначених проблем в цій роботі запропоновано відкрити, прозору та гнучку Web-орієнтовану інформаційну систему підтримки освітнього процесу «Онтологічний портал менеджменту та оцінки національних ресурсів України в галузі освіти і науки». Особливостями системи є накопичення та збереження об'єктивних даних, дотримання прозорості у персоналізованих процедурах забезпечення якості освіти, зокрема оцінюванні, суворий формальний опис параметрів (ресурсів), які повинні однозначно трактуватися та бути зручними під час автоматизованої обробки. Для розробки даної системи було застосовано онтологічний підхід.

Застосування онтологічного підходу для розробки інформаційних систем

Сьогодні в Україні існує велика кількість ВНЗ, кожним з яких накопичено багато різноманітної інформації про устрій, курси, які викладаються, працівників та засади роботи. Така інформація має корелюватися з українським законодавством та постановами Міністерства освіти і науки. Головною проблемою є те, що інформація про ресурси є недостатньо систематизованою, як у рамках самих вищих навчальних закладів, так і в межах країни, що призводить до ускладнень під час їх обробки, наприклад, пошуку інформації. На сьогодні розроблено низку програмних систем менеджменту та оцінки ресурсів, що покликані розв'язати задачу автоматизації накопичення та обліку інформації про освітньо-наукові ресурси. Однак жодна з запропонованих систем не здатна розв'язати проблеми відсутності гнучкої загальнонаціональної системи менеджменту освітньо-наукових ресурсів, забезпечивши прозорість інформації, можливість перевірки накопиченої інформації на правдивість та сумісність та підтримку основних процедур забезпечення якості освіти таких, як акредитація, ліцензування та інші.

Інформаційною системою (ІС) вважають систему, що реалізує інформаційну модель предметної галузі та забезпечує отримання, збереження, пошук, передавання та обробку інформації за допомогою набору компонентів, що формують її архітектуру. Класичні інформаційні системи мають ряд недоліків, пов'язаних з великими складностями у випадку зміни чи розширення структури систем, пошуку різноманітної інформації, інтеграції різних інформаційних баз. Вдалим вирішенням цих складнощів є використання баз знань, заснованих на онтологічному підході. Усі вищезазначені недоліки з успіхом вирішуються цією новою, але досить надійною технологією.

Онтології [1] як модель подання знань можуть грати ключову роль в розробці сучасних інформаційних систем [2, 3], в тому числі і освітніх. Як правило, онтології застосовують для розв'язання задач подання знань про предметну галузь в явному вигляді для їх подальшого використання, створення компонентів системи, підтримки процесу відображення та розподілення схем баз даних і структур Web-сервісів та забезпечення взаємодії між програмними агентами. Для підтримки інформаційними системами онтологічного підходу запропоновано концепцію, яка виділяє часовий аспект, що дозволяє розрізнити застосування онтологій під час розробки системи та в процесі роботи системи, та структурний аспект застосування онтологій, що описує, яким чином онтологія впливає на компоненти інформаційної системи [4]. Системи, що використовують онтологію в процесі своєї роботи можуть належати до двох типів: ті, що містять інформацію про наявність онтології та можуть звертатись до неї, та ті, що керуються онтологією, яка представляє один з компонентів системи, що взаємодіє з іншими компонентами системи в процесі роботи.

Важливими перевагами застосування онтологічного підходу є гнучкість систем, побудованих з використанням онтологій, здатність систем автоматично адаптуватися до різних структур, можливість подавати інформацію в явному вигляді та контролювати наявність та властивості будь-якого об'єкту, описаного в онтології, гарантуючи таким чином прозорість системи.

Однак існує низка суттєвих складностей, що впливають на процес побудови онтологічних систем. Одна з таких проблем пов'язана із тим, що життєвий цикл онтологій містить багато фаз, а системи нерідко мають працювати одночасно з різними суперечливими між собою фазами.

Метою нашої роботи є підвищення ефективності існуючої системи забезпечення якості вітчизняної освіти і науки шляхом побудови відкритої, прозорої та гнучкої Web-орієнтованої інформаційної системи із застосуванням онтологічного підходу, що досягається шляхом накопичення та збереження об'єктивної інформації про ресурси цієї галузі та дотримання прозорості у персоналізованих процедурах забезпечення якості освіти, зокрема оцінюванні навчальних закладів під час акредитації та ліцензування.

Структура онтологічного порталу

Web-орієнтована розподілена система «Онтологічний портал менеджменту та оцінки національних ресурсів України в галузі освіти та науки» покликана вирішити вищезазначені проблеми шляхом створення загальнонаціонального освітнього ресурсу, що надаватиме можливість накопичувати інфор-

мацію про організаційні, людські, інформаційні, матеріально-технічні ресурси України під управлінням Міністерства освіти і науки України, обробляти інформацію з метою підтримки таких процедур контролю якості освіти, як акредитація, ліцензування, рейтингування вищих навчальних закладів та інші, виявляти приховані знання та встановлювати протиріччя, які не можуть бути виявлені звичайними засобами. Портал надає можливість за допомогою поданих у ньому знань контролювати відповідність дій навчальних закладів до законодавства України та запропонувати широкому колу людей, зацікавлених даною предметною галуззю – абітурієнтам, студентам, викладачам, роботодавцям, контролюючим структурам – ознайомитися з доступною інформацією про освітні та наукові заклади.

В основі системи «Онтологічний портал менеджменту та оцінки національних ресурсів України в галузі освіти та науки» лежить онтологічний підхід, який дозволяє створити принципово новий та ефективний механізм менеджменту освітніх та наукових ресурсів та вирішити низку технічних проблем, пов'язаних із забезпеченням гнучкості системи, що є надзвичайно актуальною задачею за умов середовища, що постійно змінюється.

Портал складається з набору модулів (рис. 1), призначених для вирішення різних завдань.

Модулі порталу працюють із загальною онтологічною базою знань, яка використовує процедуру верифікації для забезпечення цілісності і достовірності інформації: модулю керування правами користувачів, модулю менеджменту ресурсів, модулю архівації інформації, модулю підтримки процедур акредитації та ліцензування.

В основі порталу знаходиться сховище, що зберігає знання про галузь. Структура сховища має бути зручною для обробки та гнучкою, оскільки однією з важливих вимог до порталу є можливість швидкої адаптації до змін у структурі освітньо-наукової галузі та універсальність підходу з огляду на необхідність роботи з різними типами ресурсів.

Саме тому, для розробки порталу обрано онтологічний підхід [5 – 7], що передбачає наявність онтології як бази знань, що зберігатиме як знання про ресурси Міністерства освіти і науки, так і знання про портал — його структуру, взаємодію та залежність різних модулів системи, інтерфейс, тощо (рис. 2).

Така структура знань надає змогу використовувати механізм автоматичного створення інтерфейсів користувачів і зробити повністю динамічну систему введення даних і динамічний інтерфейс, що формується за допомогою знань, закладених в онтології.

Модуль менеджменту ресурсів дозволяє вести облік національних освітніх ресурсів у реальному часі. В контексті термінології порталу ресурсами є

всі об'єкти, які задіяні в освітньо-науковому процесі, впливають на його якість та підлягають реєстрації з метою подальшого аналізу та оцінювання. В розробленому порталі зібрано інформацію про заклади різного типу – навчальні, наукові, люди, що в них працюють, курси, які викладаються, студенти, що в них навчаються, та інше.

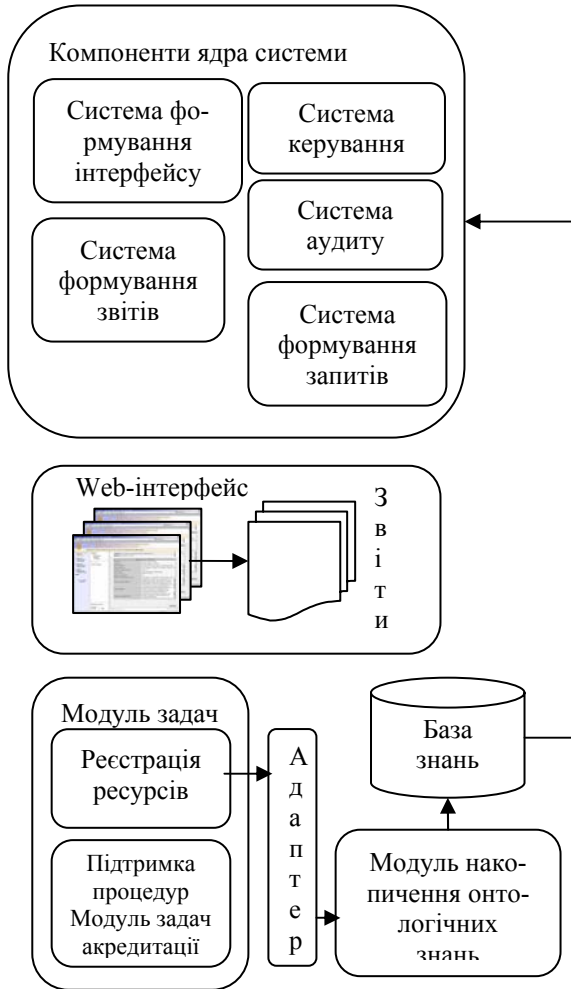


Рис. 1. Схема взаємодії модулів онтологічного порталу

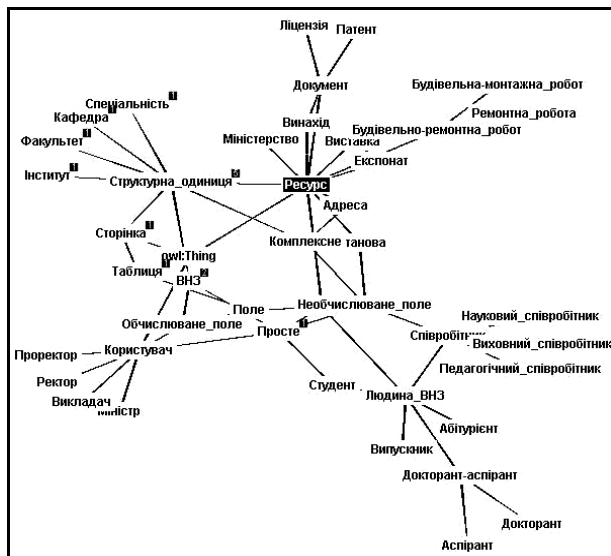


Рис. 2. Онтологія ресурсів освіти і науки України

Система менеджменту ресурсів надає можливість управляти ресурсами: переглядати показники, що характеризують ресурси, редагувати, додавати та видаляти їх (рис. 3).

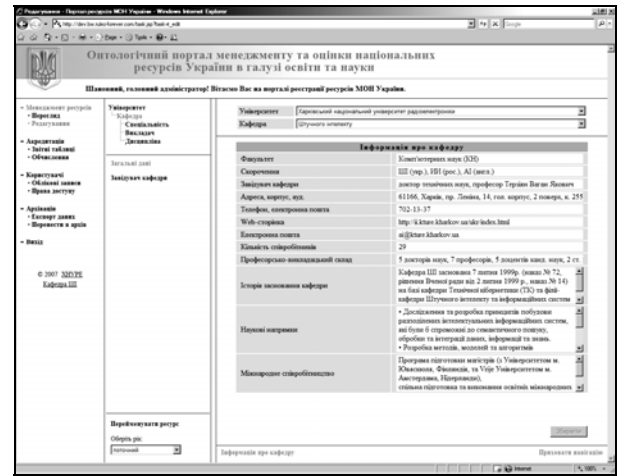


Рис. 3. Редагування ресурсу

Користувачу надаються зручні засоби навігації по структурних одиницях ВНЗ: факультету, кафедри, спеціальності, для кожного з яких доступні показники, що характеризують структурні одиниці, такі як професорсько-викладацький склад, контингент студентів, навчально-матеріальна база та ін. Користувач може вибрати ВНЗ, який його цікавить, кафедру та іншу структурну або людську одиницю зі списку і переглянути загальну інформацію (адреса, телефон, ім'я керівника підрозділу та ін.), а також показники, що безпосередньо впливають на якість освіти та науки (кількість ліцензованих спеціальностей, кількість професорського складу, кількість публікацій вченого та інше).

Внесення актуальної інформації відбувається шляхом анотування ресурсів на порталі. Інформація про різні освітні ресурси, що має вигляд параметрів, які характеризують ресурси МОН України та є кількісними чи якісними за своєю формою, додається до бази у вигляді онтологічної анотації ресурсу (рис. 4), яка зберігається у спеціальному онтологічному сховищі знань та використовується під час роботи системи. Завдяки використанню гнучкої онтологічної системи з'являється можливість створення для кожного ресурсу свого індивідуального набору інформаційних параметрів. Оскільки звичайний користувач порталу має тільки вносити необхідні дані у відповідні рядки web-інтерфейсу системи в режимі редагування даних, не знаючи внутрішньої структури онтології та особливостей її обробки, процес створення онтологічних анотацій має виконуватись автоматично засобами порталу за допомогою внутрішніх елементів системи, що виконують перетворення введеної інформації згідно зі стандартом OWL до семантичної анотації ресурсу.

```
<rdf:Description rdf:about="#Lecturer_1">
  <has_name rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">
    Mariya Klymova</has_name>
  <has_publication rdf:resource="#Article_1"/>
  <at_department rdf:resource="#Department_1"/>
  <has_position rdf:resource="#Assistant_Lecturer"/>
  <rdf:type rdf:resource="#Lecturer"/>
</rdf:Description>
```

Рис. 4. Семантична анотація ресурсу

З цією метою, окрім інформаційних класів, які представляють освітньо-наукові ресурси, в онтології системи описано так звані службові класи: класи інтерфейсу та клас адаптер. Класами інтерфейсу є класи, що подають структуру, взаємодію різних модулів та інтерфейс порталу – Блок, Сторінка, Таблиця, та інші. Елементарною одиницею подання інформації є Поле. Для того, щоб забезпечити зв'язок між внутрішнім інформаційним змістом системи та його візуальним відображенням, необхідно створити допоміжний компонент, що виконуватиме функції прошарку між інтерфейсом та змістом. Таким компонентом в порталі є клас Адаптер, що зберігає інформацію про відображення об'єктів інформаційних класів (рис. 5). Кожному інформаційному ресурсу, описаному в онтології, ставиться у відповідність множина об'єктів класу Адаптер.

Модуль керування правами користувачів є одним з основних модулів внутрішньої структури онтологічного порталу, що контролює рівень доступу до інформації, розміщеної на порталі, та дозвіл на виконання певного переліку дій над цією інформацією лише за наявності відповідних прав користувача.

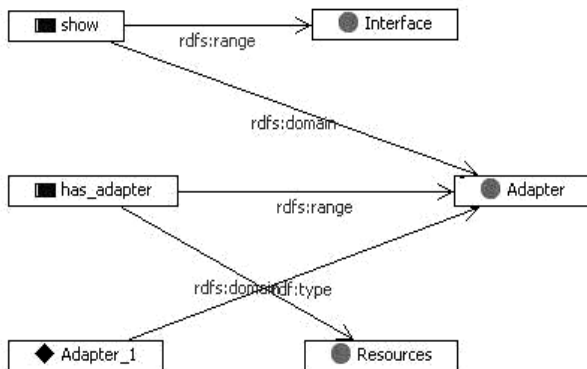


Рис. 5. Схема взаємодії службових класів в онтології

Це передусім обумовлено важливістю зберігання цілісності та коректності інформаційної бази порталу. Користувачі порталу поділяються на кілька груп, обумовлених як правило, посадою. Приналежність до деякої групи вказує на рівень доступу до різних даних. Для кожного користувача чітко визначені дані, до яких він має доступ, причому розділена можливість їхнього перегляду і редагування.

До складу онтологічного порталу МОН України входить модуль, призначений для підтримки проце-

дур акредитації вищих навчальних закладів та формування повного пакета документації (рис. 6), необхідної для проведення процедури акредитації ВНЗ чи спеціальності. Структура пакету документації та кількісні і якісні параметри, які входять у звіти, що формують цей пакет, зберігаються в онтології системи.

№	Показник	Значення показника
1	Рівень акредитації ВНЗ	СІ СІВ СІІВ СІІІВ
2	Кількість акредитованих спеціальностей	52
3	Кількість спеціальностей, акредитованих як:	
	- 1 рівня	0
	- 2 рівня	0
	- 3 рівня	8
	- 4 рівня	24
4	Комплекси студентів на всіх формах навчання	11834
	- на денній формі навчання	6925
	- на вільній формі навчання	4909
	- заочної форми (у тому числі ІВЗД)	4811 (1395)
	- дистанційної форми	11
	- екстернатна	87
5	Кількість факультетів (факультетів)	7
6	Кількість кафедр (кафедрних команд)	39
7	Кількість співробітників (основні)	2167
	- у т.ч. педагогічних	88

Рис. 6. Обчислення показників, що формують звітну документацію

Модуль архівації інформації дозволяє зберігати інформацію в спеціальні архівні онтологічні бази, дані з яких можуть бути експортовані в інші інформаційні бази, та отримувати показники, що характеризують національні освітні ресурси за підсумками минулих років. Така інформація передусім необхідна для роботи механізмів, пов'язаних з акредитацією ВНЗ, що використовує інформацію не тільки про нинішній стан освітніх ресурсів, але і відслідковує зміни стану ресурсів за певний проміжок часу.

Забезпечення верифікації знань порталу

Семантична верифікація програмних систем, представлена в цій роботі, – це процедура демонстрації користувачу точності знань, які формуються розподіленими прикладаннями та Web-сервісами та накопичуються в базі знань інформаційної системи, що ґрунтується на двох самостійних складових – доказі та поясненні знань. Точність знань в системі розглядається як їх несуперечність вимогам, що накладаються на систему, цілям системи та представленій галузі реального світу.

Онтологічна структура знань, що містяться у базі знань порталу, є прозорою та надає можливість повністю контролювати процес отримання нових знань. Автоматичне обчислення значень певних параметрів супроводжується модулем верифікації знань, що забезпечує прозорість процесу виведення та надає можливість автоматично визначити проце-

дуру, наприклад, формулу (рис. 7), за якою здійснювалось обчислення, та перевірити всі компоненти формули. Кожен компонент формули представлено

певною змінною, яка посилається на певний об'єкт в онтології, значення якого підставляється в формулу під час обчислення (рис. 8).

Середній вік штатних викладачів кафедри з науковими ступеннями і вченими званнями

$$g_{\text{вкл}} = \frac{\sum \text{вік}_{\text{викладача}}}{N_{\text{всього}}}$$

звання=професор,
звання=доцент,
ступінь = доктор наук,
ступінь = кандидат наук;

Рис. 7. Автоматично сформоване відображення формули

При обчисленні складові формули прийняли наступні значення:

$$g_{\text{вкл}} = 51.4 \quad N_{\text{всього}} = 10.0$$

У формулі використані наступні скорочення та параметри:

$g_{\text{вкл}}$ – середній вік викладачів, підрахований за формулою,
 $N_{\text{всього}}$ – загальна кількість викладачів, працюючих на кафедрі, що мають науковий ступінь або вчене звання,
звання – вчене звання викладача,
ступінь – науковий ступінь викладача.

Рис. 8. Додаткова інформація про складові формули

Модуль верифікації знань порталу перевіряє всі наявні компоненти формули, які є посиланнями на ресурси в онтологічній базі та пов'язані з ними об'єкти та виводить підтвердження отриманих результатів перевірки (рис. 9).

Для розрахунку даної формули були використані такі ресурси:

№ з/п	Прізвище, ім'я та по батькові
1	Бодянский Евгений Владимирович
2	Борячок Михайло Дмитрович
3	Гвоздинський Анатолій Миколайович
4	Гришко Світлана Валерівна
5	Кайкова Олена Борисівна
6	Коряк Сергій Федорович
7	Кучеренко Євген Іванович
8	Рябова Наталія Володимирівна
9	Терзіан Ваган Яковлевич
10	Філатов Валентин Олександрович

Рис. 9. Перелік ресурсів, які були використані

Перспективія

Подальше вдосконалення Онтологічного порталу менеджменту та оцінки якості ресурсів України в галузі освіти та науки відбуватиметься за декількома напрямками. Пріоритетним напрямком розвитку порталу є розширення його функціонального наповнення. Сьогодні в порталі створено систему підтримки оцінювання якості освіти, що пропонується закладам 4-го рівня акредитації в тій частині, що стосується проходження цими закладами процедур акредитації та ліцензування. На наступних етапах розвитку онтологічного порталу планується доповнити існуючий перелік закладами інших рівнів акредитації. Для розширеного списку закладів буде застосовано механізми автоматизованої підтримки процедур акредитації та ліцензування, відповідно до регламентованих для цих закладів норм та порядку

процедур акредитації та ліцензування.

Одним з елементів системи забезпечення якості освіти є рейтингування університетів на національному та міжнародному рівнях. Онтологічний портал матиме окремий модуль підтримки рейтингування, який базуватиметься на єдиній системі правил, що дозволить говорити про об'єктивність проведеного оцінювання роботи вищих навчальних закладів. Онтологічна структура порталу гарантуватиме прозорість та гнучкість роботи модуля рейтингування. Окремим напрямком розвитку онтологічного порталу є розробка механізму семантичного пошуку ресурсів. Пошук ресурсів відбуватиметься за допомогою інтелектуальних запитів до бази знань, яка містить інформацію про всі освітні та наукові ресурси України. Завдяки існуючій побудові порталу та можливостям онтологічного підходу, користувачу надаватиметься можливість зручного та зрозумілого пошуку, результатом якого буде максимально повна інформація про зазначені у пошуку ресурси.

Подальша робота над порталом має надати користувачеві ще більше можливостей його використання та наблизити розробку до реальних завдань, що постають перед працівниками освітньої галузі України. Таким чином, планується впровадження механізму системи контролю за надійною та узгодженою роботою порталу. Елементом цієї системи має стати механізм внесення електронного підпису, що гарантуватиме відповідальну роботу всіх сторін з порталом та затверджуватиме коректність проведених на порталі процедур. Необхідність електронного підпису в першу чергу стосуватиметься тих працівників освітньої галузі, що надають інформацію для розміщення на порталі.

Крім того, користувачам надаватиметься можливість отримувати необхідну звітну документацію, що генеруватиметься автоматично підсистемою формування звітних таблиць. Таким чином, портал підтримуватиме процедури забезпечення якості освіти від першого етапу – занесення необхідної інформації до бази знань – до заключного етапу формування та друку звітів.

Важливою частиною порталу стане модуль аудиту дій користувачів, який надаватиме можливість проведення моніторингу та обліку дій, що відбувалися на порталі.

Висновок

У роботі запропоновані методи інтеграції знань в онтологічних структурах, верифікації знань в онтологічних інформаційних системах та методи розширення онтологічної моделі елементами математичного апарату, що надало змогу побудувати відкрити, прозору та гнучку Web-орієнтовану інформаційну систему підтримки освітнього процесу «Онтологічний портал менеджменту та оцінки національних ресурсів України в галузі освіти і науки», що накопичує інформацію про організаційні, людські, інформаційні, матеріально-технічні ресурси України та обробляє інформацію з метою підтримки таких процедур контролю якості освіти, як акредитація, ліцензування та рейтингування вищих навчальних закладів, виявляє приховані знання та встановлює протиріччя, які не можуть бути виявлені звичайними засобами. Розроблена система відповідає всім поставленим вимогам і дає необхідну гнучкість й універсальність для зручної роботи з нею, забезпечить розширюваність і захищеність інформації.

Портал, поряд з іншими перевагами, також надає можливість виключити надмірне дублювання інформації та знищити інформаційний шум та не тільки надає засоби доступу до інформації, але й дозволяє користувачам взаємодіяти між собою, до-

помагаючи пов'язувати інформацію з колективним розумінням та досвідом.

Покращення рівня менеджменту освітніх ресурсів, акредитації та ліцензування неодмінно приведе до переходу усієї освітньої системи на новий якісно кращий рівень.

Список літератури

1. Thomas R. Gruber. *Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. Originally in N. Guarino and R. Poli, (Eds.) / Thomas R. Gruber // International Workshop on Formal Ontology, Padova, Italy. Revised August 1993. Published in International Journal of Human-Computer Studies, Volume 43, Issue 5-6 Nov./Dec. – 1995. – P. 907-928, special issue on the role of formal ontology in the information technology.*
2. Fonseca F. *The Double Role of Ontologies in Information Science Research / F. Fonseca // Journal of the American Society for Information Science and Technology. – 2006. – 58 (6). – P. 786-793.*
3. Kishore, R. *Computational Ontologies and Information Systems: I. Foundations / R Kishore, R. Sharmar, R. Ramesh // Communications of the Association for Information Systems – 2004. – 14 (8). – P. 158-183.*
4. Guarino N. *Formal Ontology in Information Systems / Guarino N. // FOIS'98. – Trento, Italy, 1998. – P. 112-115.*
5. Ora Lassila *Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification [Електронний ресурс] / Ora Lassila, Ralph R. Swick // W3C Recommendation 22 February 1999. – Режим доступу до документу: <http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax>.*
6. Brickley Dan. *RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema [Електронний ресурс] / Dan Brickley, R.V. Guha // W3C Recommendation 10 February 2004. – Режим доступу до документу: <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>.*
7. Deborah L. McGuinness *OWL Web Ontology Language Overview [Електронний ресурс] / Deborah L. McGuinness, Frank van Harmelen // W3C Recommendation 10 February 2004. – Режим доступу до документу: <http://www.w3.org/TR/owl-features/>*

Надійшла до редколегії 19.06.2009

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.І. Кучеренко, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків.

ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА И НАЦИОНАЛЬНЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ И НАУЧНЫМИ РЕСУРСАМИ

А.Ю. Шевченко, М.В. Климова

В этой работе предложен способ построения открытой, прозрачной и гибкой Web-ориентированной информационной системы поддержки образовательного процесса «Онтологический портал менеджмента и оценки национальных ресурсов Украины в отрасли образования и науки», которая предоставляет возможность накапливать информацию об организационных, человеческих, информационных, материально-технических ресурсах Украины, обрабатывать информацию с целью поддержки таких процедур контроля качества образования, как аккредитация, лицензирование, рейтинг высших учебных заведений и другие.

Ключевые слова: онтология, семантический портал, обеспечение качества образования и науки, ВУЗ.

ONTOLOGICAL SYSTEM OF MANAGEMENT BY NATIONAL EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC RESOURCES

A.Yu. Shevchenko, M.V. Klimova

In this work the method of construction of the open, transparent and flexible Web-oriented informative system of support of educational process is offered the «Ontological portal of management and estimation of national resources of Ukraine in industry of education and science», which gives possibility to accumulate information about the organizational, human, informative, material and technical resources of Ukraine, to process information with the purpose of support of such procedures of control of quality of education, as accreditation, licensing, rating of higher educational establishments et al.

Keywords: ontology, semantic portal, providing of quality of education and science, institute of higher.