

**УДК 681.3;377.4**

**Прийма Сергій Миколайович**, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і кібернетики, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б. Хмельницького, м. Мелітополь, e-mail: [priyma\\_s@ukr.net](mailto:priyma_s@ukr.net)

**Панін Олексій Вячеславович**, молодший науковий співробітник, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б. Хмельницького, м. Мелітополь, e-mail: [panin4@gmail.com](mailto:panin4@gmail.com)

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЗОРСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ І НАЦІОНАЛЬНИХ РАМОК КВАЛІФІКАЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНИХ ОНТОЛОГІЙ**

### **Анотація**

Показано потенціал засобу комп'ютерних онтологій у забезпеченні прозорості Європейської й національних рамок кваліфікацій. Зазначено, що Європейська рамка кваліфікацій містить вісім взаємопов'язаних рівнів, на яких кваліфікація визначається за результатами навчання – тріадою професійних якостей: знань, навичок і компетентностей. Орієнтація на результати навчання допомагає порівняти кваліфікації і спрощує процедуру їх визнання. Наведено приклади інструментальних засобів, що полегшують встановлення співвідношення рівнів Європейської й національних рамок кваліфікацій; зазначено їхні переваги й недоліки. Доведено, що прозорість рамок кваліфікацій може бути успішно забезпечена за умови їх реалізації у вигляді комп'ютерних онтологій. Показано, що онтологія є описом декларативних знань у вигляді класів із відношеннями між ними. Висвітлено можливості редактора Protege-OWL для побудови предметно-орієнтованих онтологій. Наведено приклади розроблених комп'ютерних онтологій та їхні можливості із забезпечення прозорості Європейської й національних рамок кваліфікацій.

**Ключові слова:** компетентності, кваліфікація, рамка кваліфікацій, комп'ютерна онтологія, OWL.

**Актуальність і постановка проблеми.** Прагнення України до входження в Європейський освітній простір, збалансування національних інтересів, ринку освітніх

послуг і ринку праці, підвищення якості й ефективності підготовки кадрів, з одного боку, і глобалізація, технологічні, економічні й демографічні процеси, мобільність трудових ресурсів – з іншого, потребують розроблення й упровадження національної системи кваліфікацій. Заснована на результатах навчання, національна система кваліфікацій сприятиме не тільки прозорості в установленні співвідношення дипломів, свідоцтв чи сертифікатів про освіту, а й стане каталізатором модернізації системи освіти, розширить доступ до набуття кваліфікацій. Національна система кваліфікацій України передбачає запровадження Національної рамки кваліфікацій (НРК), що узгоджуватиметься з Європейською рамкою кваліфікацій (ЄРК), сприятиме більшому розумінню національних кваліфікацій і реалізовуватиме концепцію неперервної освіти.

Рік тому Україна затвердила Національну рамку кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження національної рамки кваліфікацій» за № 1341 від 23.11.2011 р.). Однак у Постанові йдеться тільки про визначення рівнів кваліфікацій, а їх зміст, співвідношення з ЄРК, стратегії розвитку національної системи кваліфікацій потребують подальшого розроблення. Немає на сьогоднішній день й розуміння та єдиного бачення вимог до інструментального засобу, що дозволив би встановлювати співвідношення рівнів Національної з Європейською рамкою кваліфікацій, забезпечуючи їх міжнародне порівняння й визнання.

Отже, розробка інструментального засобу забезпечення прозорості Європейської й національних рамок кваліфікацій є, на нашу думку, актуальним і вчасним науковим завданням.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Концептуальні засади й методичні аспекти впровадження Національної рамки кваліфікацій нині активно обговорюються академічною спільнотою України, зокрема В. Луговим [8, 9], Х. Подковкою [13], Ю. Сухарніковим [16], В. Хомич [17] та іншими. Вітчизняні науковці аналізують можливість використання досвіду створення Європейської й національних рамок кваліфікацій, опис яких містять праці зарубіжних дослідників – В. Байденка [4], А. Муравйової, О. Олейнікової, М. Коулза [10, 11, 12], Д. Раффа, М. Янга. Метою такого аналізу є розроблення й упровадження нових освітніх стандартів як основи трансформації навчальних програм та інших складників системи навчально-методичного забезпечення підготовки фахівців, принципового оновлення методів і

засобів діагностування результату навчання [2]. Однак розробка інструментального засобу забезпечення прозорості Європейської й національних рамок кваліфікацій, що полегшує встановлення співвідношення рівнів кваліфікацій, забезпечуючи їх прозорість і міжнародне визнання, становить периферію наукового пошуку, а окремі роботи не дають загального розуміння проблеми. Так, наприклад, встановити співвідношення рівнів кваліфікацій Європейської й національних рамок допомагає спеціальний механізм – інтерактивні таблиці (рис. 1), що розміщені на порталі Єврокомісії, присвяченому Європейській рамці кваліфікацій ([http://ec.europa.eu/eqf/compare\\_en.htm](http://ec.europa.eu/eqf/compare_en.htm)).

 <b>Denmark</b> NCP: Danish Agency for Universities and Internationalisation Referencing Report (Sep 2011) NQF/NQS SEE MORE  SELECT ANOTHER COUNTRY 	 <b>EQF Levels</b>	 <b>England and Northern Ireland</b> NCP: Ofqual & CCEA Referencing Report (Mar 2010) NQF/NQS SEE MORE  SELECT ANOTHER COUNTRY 
<b>Danish NQF level 8</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>PhD degree</li> </ul>	<b>EQF Level 8</b>	<b>QCF Level 8</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vocational Qualifications level 8</li> </ul>
<b>Danish NQF level 7</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Master's degree (Candidatus)</li> <li>Master degree (within adult higher education)</li> </ul>	<b>EQF Level 7</b>	<b>QCF Level 7</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>National Vocational Qualifications Level 5</li> <li>Vocational Qualifications level 7</li> </ul>
<b>Danish NQF level 6</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Professional Bachelor Degree in Nursing (nurse)</li> <li>Bachelor degree in fine arts</li> <li>Maritime bachelor: Bachelor in mechanical engineering/operations</li> <li>Diploma Degree in Management</li> <li>Bachelor degree</li> </ul>	<b>EQF Level 6</b>	<b>QCF Level 6</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vocational Qualifications Level 6</li> </ul>
<b>Danish NQF level 5</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Agricultural economist certificate</li> <li>Academy Profession Degree in Chemical and Biotechnical Science (AP in Chemical and Biotechnical Science)</li> <li>Ship's master</li> <li>Academy Profession Degree in Financial Management - Further Education for Adults (VU)</li> </ul>	<b>EQF Level 5</b>	<b>QCF Level 5</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Level 5 Vocational Qualifications</li> <li>Higher National Diplomas (HND)</li> </ul> <b>QCF Level 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Level 4 Vocational Qualifications</li> <li>Higher National Certificate (HNC)</li> </ul>

Рис. 1. Інтерактивні таблиці рамок кваліфікацій порталу Єврокомісії

Зазначені інтерактивні таблиці дають змогу порівнювати національні рівні як і з ЄРК, так і між собою. Істотним є той факт, що в цих інтерактивних таблицях міститься доступ до дескрипторів, за допомогою яких здійснюється опис рівнів кваліфікацій. Саме дескриптори дають можливість розглянути результати навчання через призму таких категорій, як знання, навички й компетентності. Утім наведений механізм позбавлений можливості аналізувати рівні кваліфікацій, встановлювати співвідношення між освітніми й професійними кваліфікаціями.

Інструментальний засіб, розроблений у рамках проекту DISCO II (the European Dictionary of Skills and COmpetences) Єврокомісії (<http://disco-tools.eu/>) забезпечує порівняння результатів навчання, термінологічну підтримку процесу перекладу і співставлення документів про освіту в рамках проекту Європейської прозорості документів (рис. 2).

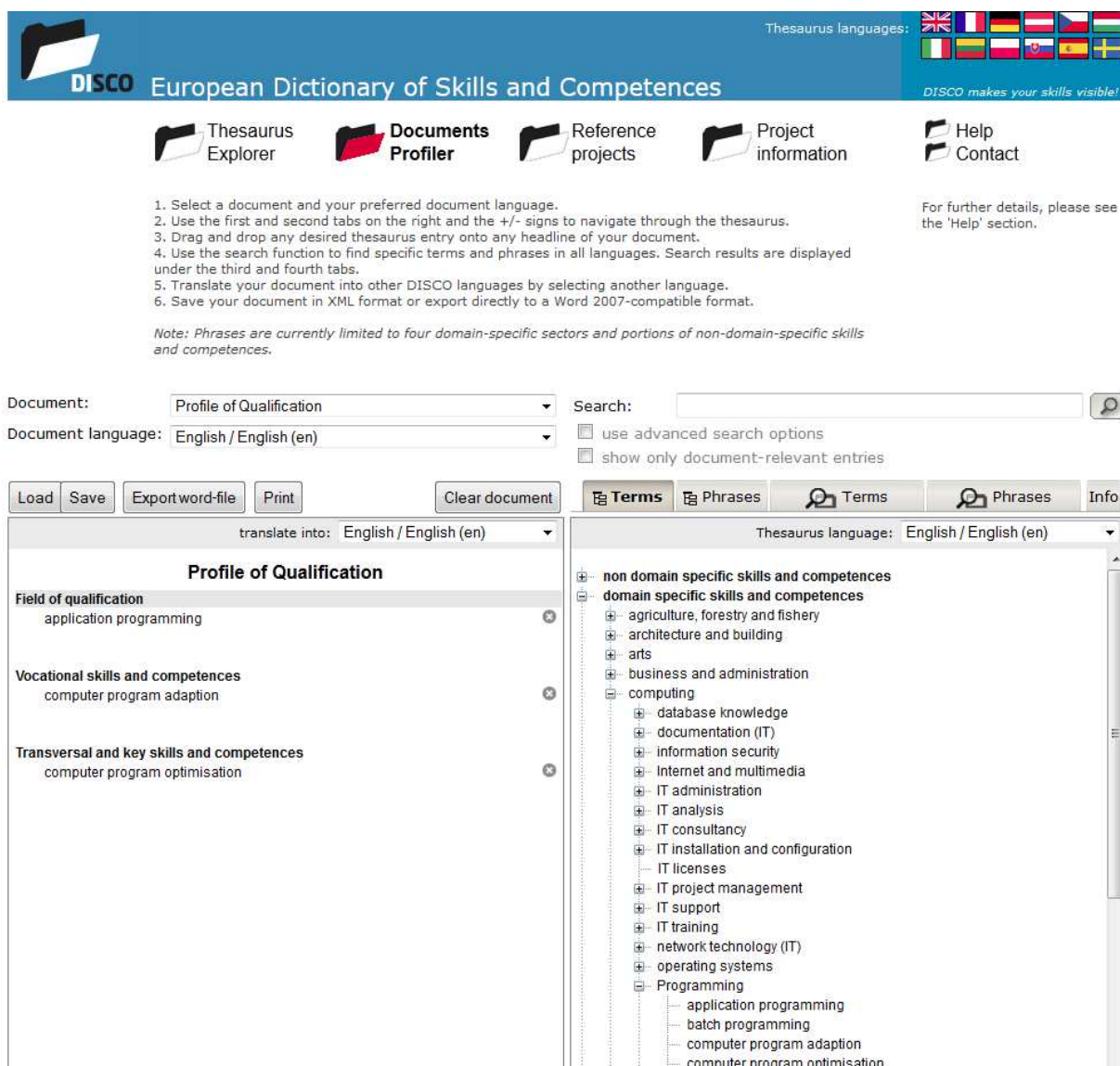


Рис. 2. Використання можливостей проекту DISCO II

Проект DISCO II використовує такі національні колекції результатів навчання як AMS-Qualifikationsklassifikation (Австрія), Kompetenzenkatalog (Німеччина), ROME (Франція), Taxonomy DB (Швеція) і O\*NET (США), а інструментальний засіб дозволяє співставити їх в таких документах як Europass CV, Europass Mobility, Europass Certificate Supplement, Profile of Occupation та Profile of Qualification. Попри практичну значущість і легкість у використанні, інструментальний засіб проекту DISCO II не позбавлений окремих недоліків. По-перше, обмежений перелік предметних галузей (охорона здоров'я, сфера соціальних послуг, охорона навколишнього середовища, інформаційні технології), для яких визначені і зроблено опис результатів навчання. По-друге, процес як доповнення змісту результатів навчання, так і їх подальшого використання обмежений в силу закритості коду самого інструментального засобу.

На сьогоднішній день у Євросоюзі реалізується проект TRACE (TRAnsparentCompetenceinEurope), метою якого також є забезпечення прозорості між Європейською рамкою кваліфікацій і національними рамками країн, що входять до ЄС [19]. На відміну від інтерактивних таблиць порталу Єврокомісії, розроблені в межах проекту TRACE комп'ютерні онтології дають змогу пов'язувати освітні й професійні кваліфікації, що значно полегшує процес встановлення співвідношення рівнів кваліфікацій. Однак освітні кваліфікації, що використовуються в проекті TRACE, побудовані на основі навчальних програм, так званих курикулумів (Curriculum). Такий підхід ускладнює процес визначення відповідних кваліфікацій, адже національні освітні кваліфікації базуються на галузевих освітніх стандартах, що також мають бути подані у вигляді семантичного значення предметної галузі. Саме таким поданням можуть стати комп'ютерні онтології.

**Мета** роботи полягає в обґрунтуванні доцільності використання комп'ютерних онтологій як інструментального засобу забезпечення прозорості Європейської і національних рамок кваліфікацій.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Європейська рамка кваліфікацій є за своєю суттю мета-рамкою, що забезпечує порівняння кваліфікацій різних національних рамок кваліфікації. Вона набуває особливого значення в умовах дедалі більшої глобалізації ринку праці й мобільності трудових ресурсів, а також

академічної мобільності в інтеграційних процесах сфери освіти, особливо на європейському континенті (Болонський і Копенгагенський процеси).

Європейська рамка кваліфікацій містить вісім взаємопов'язаних рівнів, на яких кваліфікація визначається за результатами навчання – тріадою професійних якостей: знань, навичок і компетентностей. Такий підхід допомагає порівняти кваліфікації і спрощує процедуру їх визнання. Уявімо, що організація чи підприємство в одній із країн Європейського союзу, наприклад, у Швеції, вагається у виборі претендента з іншої країни, зокрема Франції, на певну посаду. Це пов'язано з тим, що в роботодавців немає розуміння кваліфікацій французького кандидата. Проте, як тільки буде зіставлено французьку рамку кваліфікацій із ЄРК, то шведські роботодавці, маючи аналогічне зіставлення, отримають повну інформацію про кваліфікацію претендента.

Як справедливо зазначають дослідники О. Олейнікова й А. Муравйова, національні системи кваліфікацій призначені не тільки для опису системи кваліфікацій, але й для модернізації системи професійної освіти й підготовки кадрів, збільшення доступу громадян до кваліфікацій. Роль національних рамок кваліфікацій у модернізації полягає в тому, що професійна освіта має перейти до результатів навчання. Для цього необхідно розвивати співробітництво у сфері праці, розробити професійні стандарти, нові технології оцінки компетентностей, що покладені в основу кваліфікацій, і визнавати результати навчання, незалежно від того, чи вони були досягнуті у сфері формального чи неформального навчання. Роль НРК у розширенні доступу до кваліфікації полягає в тому, що завдяки рамці люди здатні визначити свої власні компетенції, не проходячи для цього навчання в межах обов'язкових освітніх програм, що, між іншим, уможлиблює оптимізацію ресурсів на навчання й формування гнучких траєкторій освіти [11].

У своїй доповіді «Запровадження національної рамки кваліфікацій. Міжнародний контекст» на Міжнародній науково-практичній конференції «Європейська інтеграція вищої освіти України в контексті Болонського процесу», що відбулася 25 жовтня 2012 року, Олав Аарна зазначив, що 14 країн-членів ЄС (АТ, BE-1, CZ, DK, EE, FR, IE, MT, LT, LU, LV, NL, PT, UK) та 1 країна-кандидат до вступу в ЄС (HR) мають чинні національні рамки кваліфікацій і 11–12 червня 2012 року подавали свої національні звіти Консультативній групі з ЄРК. При цьому 11 країн-

членів ЄС (BG, DE, EL, ES, IT, KY, NO, PL, RO, SE, SI), 1 країна-кандидат (IS) готуються до подання своїх національних звітів Консультативній групі з ЄРК упродовж 2012 року, 4 країни-члени ЄС (BE-f, FI, HU, SK) і 1 країна-кандидат (TK) – у 2013 році [1].

Україна також долучилася до процесу розроблення й запровадження національної системи кваліфікацій. Як зазначено в проекті Концепції розвитку національної системи кваліфікацій (станом на 16.10.2012 р.), процес формування й розвитку національної системи кваліфікацій України спрямований на реалізацію політики навчання впродовж життя й ґрунтується на загальних європейських принципах і рекомендаціях із забезпечення якості у сфері освіти й професійної підготовки [14]. Національна система кваліфікацій передбачає участь соціальних партнерів у процесах, пов'язаних із визнанням навчання, розробленням, забезпеченням якості і присвоєнням кваліфікацій. Визнання результатів навчання здійснюється незалежно від способу їх здобуття – як шляхом визнання формальної, так і неформальної та інформальної (спонтанної) освіти (навчання).

Слід зазначити, що пріоритетними завданнями розвитку національної системи кваліфікацій є:

- забезпечення відповідності кваліфікацій потребам ринку праці, розвитку економіки, суспільства й громадян;
- розширення участі соціальних партнерів у процесах, пов'язаних із визнанням результатів навчання, розробленням, забезпеченням якості і присвоєнням кваліфікацій;
- створення механізмів визнання результатів навчання, незалежно від способу їх набуття;
- забезпечення гнучкості кваліфікацій, зокрема різноманітності траєкторій (шляхів) їх здобуття й підвищення;
- підвищення рівня компетентності працівників;
- визнання цінності кваліфікацій соціальними партнерами (соціальне визнання кваліфікацій);
- забезпечення міжнародної порівнянності/прозорості й визнання кваліфікацій, набутих в Україні [14].

Основним елементом національної системи кваліфікацій є Національна рамка кваліфікацій (НРК), що охоплює всі рівні й підсистеми кваліфікацій і співвідноситься з Європейською рамкою кваліфікацій навчання впродовж життя. Національна рамка кваліфікацій містить опис рівнів для всіх підсистем кваліфікацій – як кваліфікацій формальної освіти, так і професійних кваліфікацій. Зіставлення кваліфікацій із кваліфікаційними рівнями НРК здійснюється на основі співвіднесення результатів навчання за кваліфікацією певного типу з описом певного кваліфікаційного рівня НРК. Проте, як відзначено в [15], на сьогоднішній день є низка труднощів, що унеможлиблює запровадження Національної рамки кваліфікацій в Україні, зокрема:

- наявні кваліфікаційні характеристики професійної сфери й освітні стандарти не враховують систему компетентностей НРК і, як правило, їх не можна порівняти з національною і європейськими рамками кваліфікацій;
- сучасна структура галузевих стандартів вищої освіти є надмірно ускладненою й регламентованою, обмежує можливості навчальних закладів щодо модифікації програм підготовки відповідно до запитів ринку праці;
- кваліфікації вищої освіти не є формально зіставленими з кваліфікаціями Європейського простору вищої освіти (ЄПВО);
- стандарти компетентності для значної кількості класів і підкласів професій не сформовані, унаслідок чого мають місце труднощі з присвоєнням професійних кваліфікацій;
- переліки напрямів і спеціальностей вищої освіти надмірно деталізовані й не відповідають потребам ринку праці.

Для розв'язання окреслених проблем рекомендується здійснити такі кроки:

- розробити характеристики вітчизняних освітніх кваліфікацій з урахуванням дескрипторів Національної рамки кваліфікацій;
- провести формальне зіставлення вітчизняних освітніх кваліфікацій із Національною рамкою кваліфікацій (за рівнями);
- зіставити вітчизняні кваліфікації вищої освіти з Рамкою кваліфікацій Європейського простору вищої освіти;
- ужити комплекс заходів із впровадження компетентнісного підходу в освітні стандарти й навчальні програми, практику викладання й оцінювання;



- формувати професійні стандарти з урахуванням дескрипторів Національної рамки кваліфікацій і зіставлення професійних кваліфікацій із кваліфікаційними рівнями НРК;
- запровадити нові підходи до розробки галузевих стандартів вищої освіти, визначивши що:
  - a) галузеві стандарти вищої освіти розробляються за галузями освіти, перелік яких доцільно сформувати відповідно до Міжнародної стандартної класифікації освіти (ISCED);
  - b) галузевий стандарт вищої освіти є цілісним документом, який має містити опис соціально-особистісних, загальнонаукових, інструментальних і загальнопрофесійних компетентностей, а також методи демонстрації і критерії оцінювання результатів навчання;
- визнати невіддільним академічним правом і відповідальністю вищих навчальних закладів здатність визначати спеціально-професійні компетентності (результати навчання) випускників і формувати освітньо-професійну програму підготовки.

Ще одним необхідним кроком, на нашу думку, є дослідження питання розроблення і використання інструментальних засобів встановлення співвідношення рівнів кваліфікацій для забезпечення прозорості Європейської і Національної рамок кваліфікацій.

На думку дослідників [19], таким інструментальним засобом можуть слугувати RCD (Reasable Competency Definition) і SRCM (Simple Reasable Competency Mapping). RCD розроблювався як стандарт для послідовного й структурованого опису компетентностей. Цей стандарт дає змогу не тільки описувати компетентності, але й обмінюватися інформацією про них між різними автоматизованими системами. Утім компетентності, описані за допомогою природної мови, не несуть семантичного навантаження. Виникали випадки, коли дві практично ідентичні компетентності через брак можливості їх семантичного аналізу розпізнавалися системою як абсолютно різні. Альтернативою стандарту RCD став стандарт SRCM, що доповнив RCD логічними зв'язками. Це уможливило покращення рівня розуміння компетентностей і їх ідентифікацію. Проте гарантувати якісний аналіз без повноцінного семантичного наповнення стандарт SRCM не міг. Ось чому найбільш придатним інструментальним

засобом подання кваліфікацій і опису результатів навчання вбачаються саме комп'ютерні онтології.

Зазначимо, що ідея використання комп'ютерних онтологій для семантичного подання певної предметної галузі не є новою. Проблема розробки онтологічної моделі дистанційного курсу стала предметом дослідження А. Данченко [5]. Застосування мультиагетного онтологічного підходу до створення розподілених систем дистанційного навчання розглядалося у дослідженні І. Келеберди, Н. Лєсної, В. Рєпки [6]. Опис базових концепцій і архітектури Семантичного Вебу як основи для функціонування відкритих освітніх систем здійснено у роботі [3]. Проблема онтологій і використання їх у комп'ютерних системах розглядалась В. Лапшиним [7]. Дослідниками М. Ронкеті і Й. Сант запропоновано стратегію управління навчальними програмами (Curriculum) на основі онтологічного підходу [22]. Застосування онтологічного підходу до подання компетентностей наведено у роботі Г. Паккета [21]. Дослідження [23] присвячено потенціалу онтологій в сфері неформальної й інформальної освіти.

Як видно з аналізу, вказані роботи є завершеними дослідженнями окремих аспектів застосування онтологічного підходу в освітніх системах. Утім використання комп'ютерних онтологій як інструментального засобу забезпечення прозорості рамок кваліфікацій не стало предметом окремого дослідження.

Онтологія, за Т. Грубером, є описом декларативних знань у вигляді класів із відношеннями між ними. Складання опису декларативних знань, зазвичай, потребує великої роботи й певних навичок. На позначення цієї роботи, а також її результату Т. Грубер увів спеціальний термін «концептуалізація». Опис він назвав «специфікацією». Отже, онтологія, на думку Т. Грубера, визначається як специфікація концептуалізації [18].

Як уважають дослідники Н. Ной і Д. МакГіннес, онтологія — це формальний явний опис понять предметної галузі (класів), властивостей кожного поняття, що містить різні якості й атрибути понять (властивості, ролі, слоти), обмеження, що додаються до властивостей (фацетів). Онтології разом із набором індивідуальних екземплярів класів формують базу знань [20].

Зазначимо, що основними причинами розроблення онтології є :

- необхідність аналізу предметної галузі;

- необхідність їх спільного використання людьми й програмними агентами;
- необхідність повторного використання знань у предметній галузі.

Часто онтологія предметної галузі не є метою щодо самої себе. На думку дослідників Н. Ной і Д. МакГіннеса, розроблення онтології подібне до визначення набору даних і їх структури для використання іншими програмами. Методи розв'язування задач предметно-незалежні програмні агенти використовують як дані онтології й базу знань, побудовану на цих онтологіях.

Розроблення онтологій передбачає декілька етапів:

- визначення галузі й масштабу онтології;
- вивчення варіантів повторного використання наявних онтологій;
- встановлення важливих для онтології термінів;
- визначення класів та ієрархії класів;
- з'ясування властивостей класів – слотів;
- визначення фацетів властивостей;
- створення екземплярів [20].

Серед найвідоміших мов проектування онтологій називають KIF (KnowledgeInterchangeFormat), DAML+OIL (DARPA AgentMarkupLanguage) і OWL (OntologyWebLanguage). Проте, як зазначають більшість дослідників, нині найбільш розвиненою мовою подання онтологій є OWL (WebOntologyLanguage).

Онтологія, побудована на OWL, є послідовністю аксіом і фактів із додаванням посилань на інші онтології, залучені до неї.

Для створення й редагування онтологій створено низку спеціалізованих середовищ розробки, редакторів, парсерів і засобів об'єднання онтологій, найбільш ефективними з яких є: KAON (<http://kaon.semanticweb.org>), OntoStudio (<http://www.ontoprise.de/en/products/ontostudio/>), Ontosaurus (<http://www.isi.edu/isd/ontosaurus.html>), OpenCyc (<http://www.opencyc.org/>).

Серед цих інструментів для побудови предметно-орієнтованої онтології виділимо редактор Protege-OWL (<http://protege.stanford.edu/overview/protege-owl.html>) як гнучке, незалежне від платформи середовище зі своїми особливостями й перевагами, що забезпечує наочний і зручний у використанні графічний інтерфейс користувачу, реалізує масштабованість, тобто модульне нарощування системи в межах уніфікованої архітектури, уможливорює нарощування архітектури за

допомогою додатково розроблених підпрограм – плагінів (plug-in). Також Protege-OWL дає змогу робити описи класів із використанням нових можливостей. Зокрема мова OWL (OntologyWebLanguage) має великий набір операторів і базується на логічній моделі, що дає змогу давати визначення поняттям так, як їх описують, тому складні комплексні поняття у визначеннях можуть бути створені з більш простих. До того ж, логічна модель уможливує використання механізму міркувань (Reasoner), що так само дає змогу перевірити, чи твердження й визначення в онтології не суперечать одне одному й чи відповідають визначення певним поняттям. Завдяки цьому механізму підтримується правильність ієрархії онтології.

Здійснивши опис усіх класів, властивостей, обмежень і об'єктів предметної галузі, одержуємо базу знань, що є основою для функціонування онтологічних систем, здатних виконувати операції над інформацією, зокрема порівнювати кваліфікації.

Продемонструємо можливості комп'ютерних онтологій на прикладі онтології, що дозволяє зробити опис кваліфікації 3121. Фахівець з інформаційних технологій. Предметна галузь вибрана не випадково. Підготовка фахівців з інформаційних технологій відбувається в такій галузі знань, яка визначена світовою спільнотою як Computing. Ця галузь знань позначає узагальнену галузь знань, до складу якої входить комп'ютерна інженерія, комп'ютерні науки, програмна інженерія, інформаційні системи та інформаційні технології. В українській освітній системі галузь знань Computing представлена галуззями 0403 Системні науки та кібернетика (напрями підготовки 040301 Прикладна математика, 040302 Інформатика і 040303 Системний аналіз), 0501 Інформатика та обчислювальна техніка (напрями підготовки 050101 Комп'ютерні науки, 050102 Комп'ютерна інженерія і 050103 Програмна інженерія) та 0502 Автоматика та управління (напрями підготовки 050201 Системна інженерія і 050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології).

Така розбіжність у представлений галузі знань Computing практично унеможливує співставлення програм підготовки, можливості навчання за програмами «подвійних» дипломів. Цілком логічним у такому випадку є уніфіковане подання інформації про стандарти вищої освіти з певної галузі знань у вигляді цілісної бази є онтологічна модель.

Розвиток і подальше використання онтології галузі знань Computing дозволить забезпечити розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти на єдиній методологічній основі, гармонізувати національні галузеві стандарти вищої освіти відповідно до світових аналогів, виконувати порівняння програм навчання для забезпечення «подвійних» дипломів і забезпечити прозорість рамок кваліфікацій.

Як зазначено в галузевому стандарті вищої освіти, узагальненим об'єктом діяльності для кваліфікації 3121 Фахівець з інформаційних технологій є процеси обробки інформації алгоритмічними методами з використанням комп'ютерної техніки, навчання інформатиці в навчальних закладах I–II рівня акредитації. Фахівець підготовлений до таких робіт в галузі економіки (за ДК 009: 2005) як Діяльність у сфері інформатизації й Освіта і до таких професійних робіт (за класифікаційним угрупованням із класифікатора ДК 003: 2005) як 3121 Фахівець з інформаційних технологій та 3340 Викладач-стажист.

Поступово описуючи всі класи і властивості об'єктів предметної галузі відповідно до галузевого стандарту вищої освіти, одержуємо онтологію (рис. 3), яка є семантичним поданням кваліфікації 3121 Фахівець з інформаційних технологій.

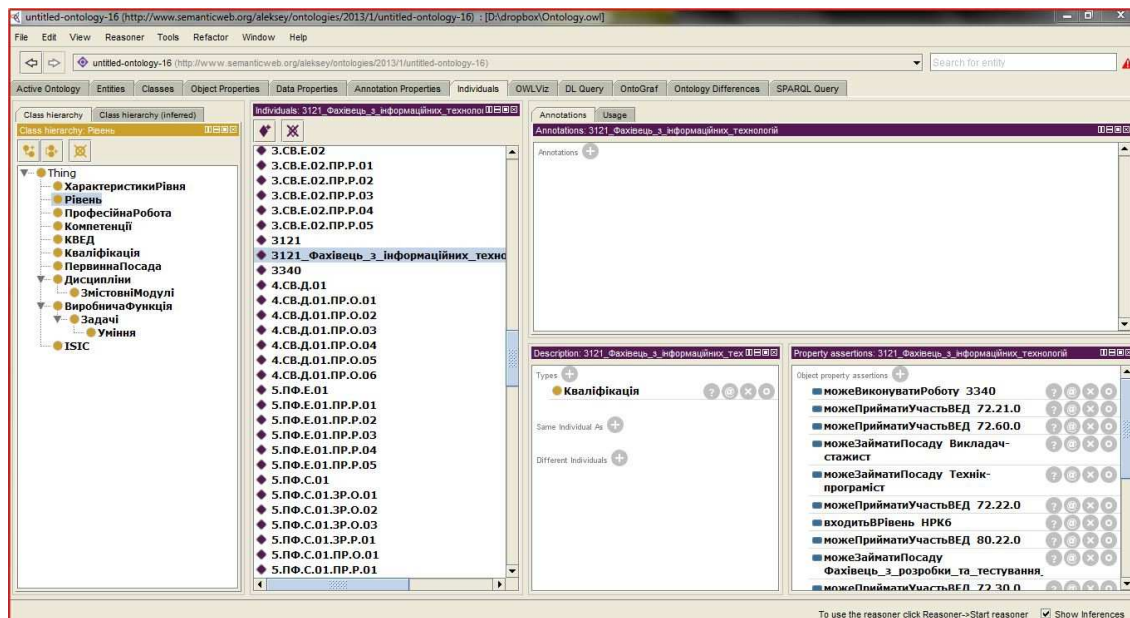


Рис. 3. Загальний вигляд онтології в редакторі Protege-OWL

На наступному етапі онтологія доповнена (рис. 4) описом рівнів Європейської і національної рамок кваліфікацій і їх складових (знаннями, уміннями, компетенціями).

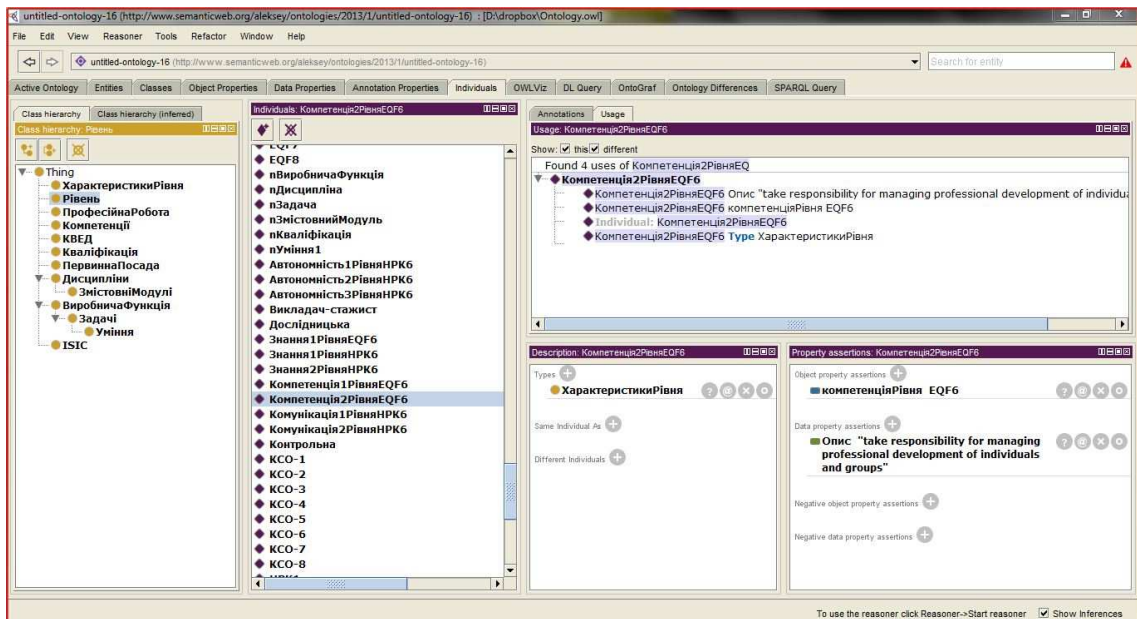


Рис. 4. Опис рівнів рамок кваліфікацій і їх складових

Можливості редактора онтологій Protege-OWL дозволяють представити розроблену онтологію у графічному вигляді (рис. 5).

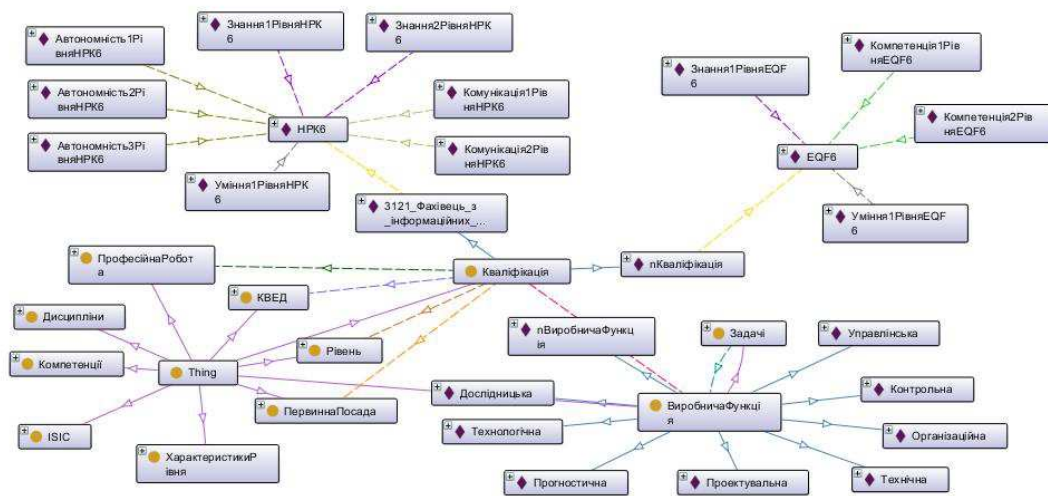


Рис.5. Графічне подання онтології

Після опису онтології перейдемо до її практичного використання. Можливості редактора Protege-OWL дозволяють формувати запити до онтології мовою запитів SPARQL. Продемонструємо приклади запитів до онтології. Запит на рис. 6 дозволяє вивести перелік знань з певного рівня рамок кваліфікацій.

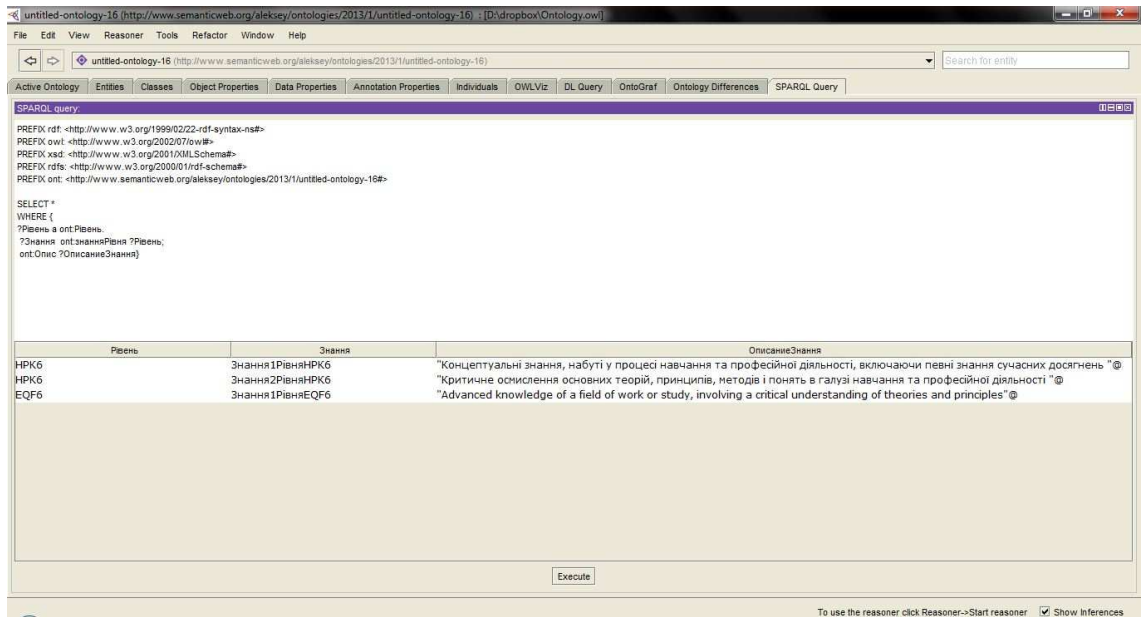


Рис. 6. Перелік знань з певного рівня рамок кваліфікацій

У запиті на рис. 7 з онтології виведено перелік змістових модулів.

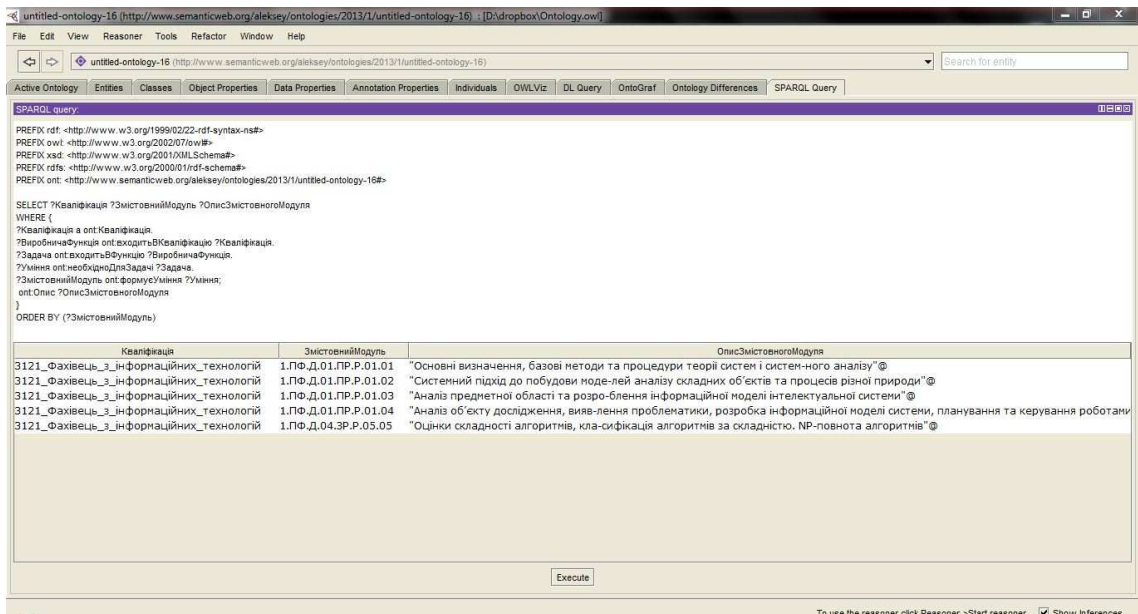
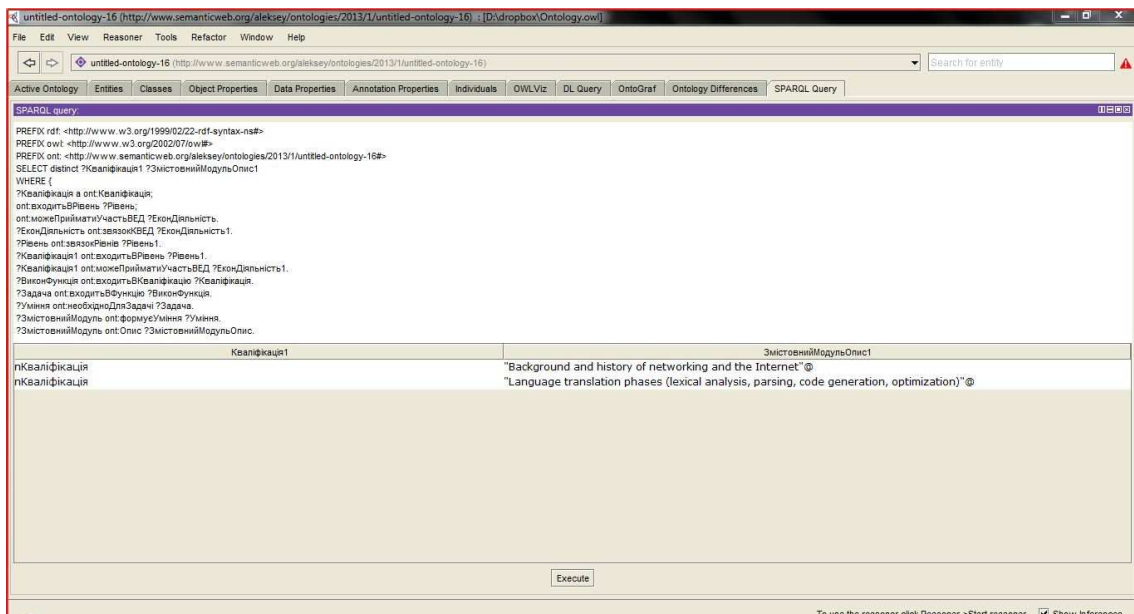


Рис. 7. Перелік змістових модулів

Наступний запит (рис. 8) дозволяє вивести перелік кваліфікацій (з різних рамок кваліфікацій) і поєднаних з ними змістових модулів, які відносяться до того ж рівня рамки кваліфікацій, що кваліфікація 3121 Фахівець з інформаційних технологій.



*Рис. 8. Перелік кваліфікацій (з різних рамок кваліфікацій) і поєднаних з ними змістових модулів*

Зауважимо, що можливості редактора Protege-OWL дозволяють інтегрувати в онтології інші онтології. Наприклад, до нашої онтології можна інтегрувати онтології інших рамок кваліфікацій або ж онтології галузевих освітніх стандартів (курукулумів), що робить онтологію масштабованою і динамічною.

**Висновки і перспективи подальших розвідок.** Отже, розроблений на основі комп'ютерних онтологій інструментальний засіб є ефективним механізмом забезпечення прозорості Європейської й національних рамок кваліфікацій. Саме за допомогою комп'ютерних онтологій здійснюватиметься встановлення співвідношення рівнів кваліфікацій Європейської й національних рамок, стане легшим процес порівняння кваліфікацій і спроститься процедура їх визнання. У подальшому планується розробити зручне для користування програмне забезпечення, що дозволило б всім соціальним партнерам використовувати комп'ютерні онтології Європейської і національних рамок кваліфікацій.

### Список використаних джерел

1. *Аарна О.* Запровадження національної рамки кваліфікацій. Міжнародний контекст [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.ihed.org.ua/images/pdf/6\\_oa\\_ukr.pdf](http://www.ihed.org.ua/images/pdf/6_oa_ukr.pdf).
2. *Адамовський М. Г.* Екологічна компетентність у складі ключових компетентностей випускника вищої школи / М. Г.Адамовський,



- І. П. Магазинщикова // Європейська інтеграція вищої освіти України у контексті Болонського процесу: теоретичний та науково-методичний часопис «Вища освіта України». – № 3 (додаток 2). – Т. 1. – С. 70–74.
3. *Андон Ф. И.* Semantic Web как новая модель информационного пространства интернет / Ф. Андон, И. Гришанова, В. Резниченко // Проблемы програмування. Спеціальний випуск. – 2008. – № 2. – С. 417–430.
  4. Болонский процесс: европейские и национальные структуры квалификаций (Книга-приложение 2) / под науч. ред. д-ра пед. наук, профессора В. И. Байденко. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. – 220 с .
  5. *Данченко А. Л.* Разработка онтологической модели представления знаний дистанционных курсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://semanticfuture.net/index.php/> .
  6. *Келеберда И. Н.* Использование мультиагентного онтологического подхода к созданию распределенных систем дистанционного обучения / И. Келеберда, Н. Лесна, В. Репка // Educational Technology & Society. – 2004. – № 7(2). – С. 190–205.
  7. *Липшин В. А.* Онтологии в компьютерных системах [Электронный ресурс]. – Режим доступум : <http://www.rsdn.ru/article/philosophy/what-is-onto.xml>.
  8. *Луговий В.* Концептуальні засади розроблення національної рамки кваліфікацій / В. Луговий // Вища школа : науково-практичне видання. – 2010. – № 9. – С. 15–24.
  9. *Луговий В.* Національна рамка кваліфікацій: розуміння і реалізація / В. Луговий, Ж. Таланова // Професійно-технічна освіта. – 2010. – № 1. – С. 5–9.
  10. *Муравьева А. А.* Принципы и процедуры разработки национальной рамки квалификаций / А. А.Муравьева, О. Н. Олейникова, М. Коулз. – М. : Центр изучения проблем профессионального образования, 2006. – 160 с.
  11. *Олейникова О. Н.* Институциональные механизмы национальной системы квалификаций [Электронный ресурс] / О. Н. Олейникова, А. А. Муравьева. – Режим доступа : <http://www.cvets.ru/NQF/NQF-InstMec.pdf>.

12. *Олейникова О. Н.* Система квалификаций в странах ЕС / О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева // Среднее профессиональное образование. – 2006. – № 3. – С. 42–59.
13. *Подковко Х. В.* Компетенції як складові компоненти розробки Національної рамки кваліфікації [Електронний ресурс]. / Х. В. Подковко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – Чернігів : ЧНПУ, 2011. – Вип. 90. – (Серія: Педагогічні науки). – Режим доступу : [http://www.nbuu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Vchdpu/ped/2011\\_90/Podkovko.pdf](http://www.nbuu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2011_90/Podkovko.pdf).
14. Проект Концепції розвитку національної системи кваліфікацій (станом на 16.10.2012 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ihed.org.ua/images/pdf/conseption.pdf>.
15. Рекомендації Міжнародної науково-практичної конференції «Європейська інтеграція вищої освіти України в контексті Болонського процесу» (25–26 жовтня 2012 р., м. Київ) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ihed.org.ua/images/pdf/recomend.pdf>.
16. *Сухарніков Ю.* Концептуальні підстави розробки і впровадження національної рамки (академічних) кваліфікацій України / Ю. Сухарніков // Вища школа. – 2012. – № 3. – С. 16–38.
17. *Хомич В. Ф.* Формування ключових компетентностей фахівців у структурі Національної рамки кваліфікацій [Електронний ресурс] / В. Ф. Хомич. – Режим доступу : <http://zavantag.com/docs/1861/index-15321.html>.
18. *Gruber T. R.* The role of common ontology in achieving sharable, reusable knowledge bases: [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.cin.ufpe.br/~mtcfa/files/10.1.1.35.1743.pdf>.
19. *Lundqvist K. O.* An ontological approach to competency management [Електронний ресурс] / Lundqvist, K. O., Baker K. D., Williams S. A. – Режим доступу : <http://www.eife-l.org/publications/proceedings/ilf07/Contribution110.doc.pdf>.
20. *Noy N.* Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL – 01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI [Електронний ресурс] / Noy N., McGuinness D. – 2001–0880, March 2001 – Режим доступу : [http://protege.stanford.edu/publications/ontology development/ ontology101.pdf](http://protege.stanford.edu/publications/ontology%20development/ontology101.pdf).

21. *Paquette G.* An Ontology and a Software Framework for Competency Modeling and Management / G. Paquette // Educational Technology & Society. – 2007. – Vol. 10 (3). – Pp. 1–21.
22. *Ronchetti M. & Sant J.* Curriculum Management and Review: an ontology-based solution / M. Ronchetti, J. Sant // In T. Bastiaens & S. Carliner (Eds.), Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. – Chesapeake, VA: AACE, 2007. – Pp. 6476–6482. – Режим доступа : <http://eprints.biblio.unitn.it/1195/1/dtr-07-021.pdf>.
23. *Siadaty M.* Self-regulated Workplace Learning: A Pedagogical Framework and Semantic Web-based Environment / [M. Siadaty, D. Gašević, J. Jovanović, K. Pata, N. Milikić, T. Holocher-Ertl, Z. Jeremić, L. Ali, A. Giljanović, M. Hatala] // Educational Technology & Society . – 2012. – Vol. 15 (4) . – Pp. 75–88.

Матеріал надійшов до редакції 05.02.2013 р.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ ЕВРОПЕЙСКОЙ И НАЦИОНАЛЬНЫХ РАМОК КВАЛИФИКАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ОНТОЛОГИИ**

**Прийма Сергей Николаевич**, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и кибернетики, Мелитопольский государственный педагогический университет имени Б. Хмельницкого, г. Мелитополь, e-mail: [pryuma\\_s@ukr.net](mailto:pryuma_s@ukr.net)

**Панин Алексей Вячеславович**, младший научный сотрудник, Мелитопольский государственный педагогический университет имени Б. Хмельницкого, г. Мелитополь, e-mail: [panin4@gmail.com](mailto:panin4@gmail.com)

### **Аннотация**

Показан потенциал компьютерных онтологий в обеспечении прозрачности Европейской и национальных рамок квалификаций. Выяснено, что Европейская рамка квалификаций состоит из восьми взаимосвязанных уровней, которые описывают квалификацию с помощью результатов обучения – триады профессиональных качеств: знаний, навыков и компетентностей. Ориентация на результаты обучения помогает сравнивать квалификации и упрощает процедуру для

их признания. Приведены примеры инструментальных средств, облегчающих установление соотношения уровней Европейской и национальных рамок квалификаций; перечислены их преимущества и недостатки. Доказано, что прозрачность рамок квалификаций может быть успешно обеспечена при условии их реализации в виде компьютерных онтологий. Показано, что онтология представляет собой описание декларативных знаний в виде классов и отношений между ними. Представлены возможности редактора Protege-OWL для построения предметно-ориентированной онтологии. Приведен пример разработанных компьютерных онтологий и их возможности по обеспечению прозрачности Европейской и национальных рамок квалификаций.

**Ключевые слова:** компетентности, квалификация, рамка квалификаций, компьютерная онтология, OWL.

## **TRANSPARENCY OF EUROPEAN AND NATIONAL FRAMEWORK OF QUALIFICATIONS ON THE BASIS OF COMPUTER ONTOLOGY**

**Serhii M. Pryima**, PhD (pedagogical sciences), senior lecturer of the Department of Informatics and cybernetics, the Melitopol State Pedagogical University named after B. Khmelnytsky, Melitopol, e-mail: priyma\_s@ukr.net

**Oleksii V. Panin**, junior researcher, the Melitopol State Pedagogical University named after B. Khmelnytsky, Melitopol, e-mail: panin4@gmail.com

### **Resume**

The article shows the potential of computing ontologies in ensuring transparency of European and national qualification frameworks. Found that the European Qualifications framework consists of eight interconnected levels that describe the qualification using learning outcomes – triad competencies: knowledge, skills and competences. Results orientation training helps you compare qualifications and simplifies the procedure for their acceptance. Examples of tools facilitating the correlation of levels of European and national qualification frameworks; list the advantages and disadvantages of each. It is proved that the transparency of qualification frameworks can be successfully achieved if they are implemented in the form of computer-based ontologies. It is shown that ontology is a description of declarative knowledge in the form of classes and the relationships between them. The Protege-OWL editor for building domain-oriented ontology is described. An

example of computer-designed ontologies and their ability to ensure the transparency of the European and national qualification frameworks is proposed.

**Keywords:** competence, qualification, frame qualifications, computer ontology, OWL.

#### REFERENCES [TRANSLATED AND TRANSLITERATED]

1. *Aarna O.* Implementation of the national qualifications framework. International context [online]. – Available from: [http://www.ihed.org.ua/images/pdf/6\\_oa\\_ukr.pdf](http://www.ihed.org.ua/images/pdf/6_oa_ukr.pdf). (in Ukrainian)
2. *Adamovskyi M. H.* The environmental competence in the key competencies of the high school graduate / M.H.Adamovskyi, I.P. Mahazynshchukova // European integration of higher education in Ukraine in the context of the Bologna process: a theoretical and scientific-methodical journal «Vyshcha osvita Ukrainy». – №.3 (Appendix 2). – Vol. 1. – P.70–74. (in Ukrainian)
3. *Andon F. I.* The Semantic Web as a new model of the information space of the Internet / F. Andon, I. Grishanova, V. Reznichenko // Problems of programming. Special issue. – 2008. – № 2. – P. 417–430. (in Russian)
4. The Bologna process: European and national framework of qualifications (book-annex 2)/researcher. Ed. Dr. Ped. Sciences, Professor V.I. Bajdenko – M.:Issledovatel'skij centr problem kachestva podgotovki specialistov, 2009. – 220 p. (in Russian)
5. *Danchenko A. L.* Development of ontological knowledge representation model of distance courses [online]. – Available from : <http://semanticfuture.net/index.php/> (in Russian)
6. *Keleberda I. N.* The use of multi agent behavior of ontological approach to creating distributed systems of distance learning / I. Keleberda, N. Lesna, V. Repka // Educational Technology & Societe. – 2004. –№ 7(2). – P. 190–205. (in Russian)
7. *Lapshin V. A.* Ontology in computer systems [online]. – Available from: <http://www.rsdn.ru/article/philosophy/what-is-onto.xml>. (in Russian)
8. *Luhovyi V.* Conceptual framework for developing a national qualifications framework / V. Luhovyi // Vyshcha shkola: Scientific-practical Edition. – 2010. – № 9. – P. 15–24. (in Ukrainian)

9. *Luhovyi V.* The national framework of qualifications: understanding and implementation / V. Luhovyi, Zh. Talanova // Vocational education. – 2010. – № 1. – P. 5–9. (in Ukrainian)
10. *Murav'eva A. A.* Principles and procedures for the development of the national framework of qualifications / A. A. Murav'eva, O. N. Olejnikova, M. Koulz. – M. : Centr izuchenija problem professional'nogo obrazovanija, 2006. – 160 p. (in Russian)
11. *Olejnikova O. N.* Institutional arrangements for national qualifications framework / O. N. Olejnikova, A. A. Murav'eva [online]. – Available from: <http://www.cvets.ru/NQF/NQF-InstMec.pdf>. (in Russian)
12. *Olejnikova O. N.* Qualifications system in the EU / O. N. Olejnikova, A. A. Murav'eva // Secondary vocational education. – 2006. – № 3. – P. 42–59. (in Russian)
13. *Podkovko Kh. V.* Competence development as components of the national framework of qualifications [online] / Kh. V. Podkovko // Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. – Chernihiv: ChNPU, 2011. – Edition of 90. (Series: pedagogical sciences). – Available from: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Vchdpu/ped/2011\\_90/Podkovko.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2011_90/Podkovko.pdf). (in Ukrainian)
14. The development of a draft concept of national qualifications (as of 16.10.2012) [online]. – Available from: <http://www.ihed.org.ua/images/pdf/conseption.pdf>. (in Ukrainian)
15. The recommendations of the international scientific and practical Conference "European integration of higher education in Ukraine in the context of the Bologna process» (25–26 October 2012, Kiev) [online]. – Available from: <http://www.ihed.org.ua/images/pdf/recomend.pdf>. (in Ukrainian)
16. *Sukharnikov Yu.* The conceptual base of the development and implementation of the national framework Of qualifications (academic) Ukraine / Yu. Sukharnikov // Vyshcha shkola. – 2012. – № 3. – Pp. 16–38. (in Ukrainian)
17. *Khomych V. F.* The formation of the key competencies of specialists in the national qualifications framework [online] / V. F. Khomych. – Available from: <http://zavantag.com/docs/1861/index-15321.html>. (in Ukrainian)

18. *Gruber T. R.* The role of common ontology in achieving sharable, reusable knowledge bases: [online]. – Available from: <http://www.cin.ufpe.br/~mtcfa/files/10.1.1.35.1743.pdf>. (in English)
19. *Lundqvist K. O.* An ontological approach to competency management: [online]. – Available from : <http://www.eife-1.org/publications/proceedings/ilf07/Contribution110.doc.pdf> . (in English)
20. *Noy N.* Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL – 01–05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI – 2001-0880, March 2001: [online]. – Available from: <http://protege.stanford.edu/publications/ontologydevelopment/ontology101.pdf>. (in English)
21. *Paquette G.* An Ontology and a Software Framework for Competency Modeling and Management / G.Paquette // Educational Technology & Society. – 2007. – Vol. 10 (3). – Pp. 1–21. (in English)
22. *Ronchetti M. & Sant J.* Curriculum Management and Review: an ontology-based solution [online] / M.Ronchetti, J.Sant // In T. Bastiaens & S. Carliner (Eds.), Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. – Chesapeake, VA: AACE, 2007. – Pp. 6476–6482. – Available from: <http://eprints.biblio.unitn.it/1195/1/dtr-07-021.pdf>. (in English)
23. *Siadaty M.* Self-regulated Workplace Learning: A Pedagogical Framework and Semantic Web-based Environment / [M. Siadaty, D. Gašević, J. Jovanović, K. Pata, N. Milikić, T. Holocher-Ertl, Z. Jeremić, L. Ali, A. Giljanović, M. Hatala] // Educational Technology & Society. – 2012. – Vol. 15 (4). – Pp. 75–88. (in English)