

УДК 338.242

ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПОДАННЯ ЗНАНЬ В СФЕРІ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

В.Л. Плескач*, Ю.В. Рогушина**

*Науково-дослідний фінансовий інститут при Міністерстві фінансів України,

**Інститут програмних систем НАН України

e-mail: valplesk@yahoo.com

Застосування знань та інформаційних систем, призначених для їх обробки, зараз є одним з ключових напрямків розвитку інформаційної економіки. Нові виробничі ресурси – інформація та знання – не просто доповнюють старі чинники виробництва (природні ресурси, капітал і працю), але й роблять їх менш значущими та визначають засоби їх використання. Вартість, створена знаннями, має унікальну рису: вона створюється індивідуалізованими зусиллями людей і тому її використання іншими фахівцями пов'язане з певними труднощами. Але здобуття знань – складний та високовартісний процес. Тому, створивши один раз базу знань (БЗ), доцільно знайти можливість її відчуження від людей, через яких ці знання здобуті, щоб використовувати їх для рішення інших задач. Шлях до цього забезпечує онтологічне подання знань. Основою онтологічного аналізу є опис системи (приміром, підприємства або галузі) у термінах сутностей, відносин між ними і перетворення сутностей, що виконується в процесі рішення певної задачі. Основне призначення онтологічного аналізу – це створення методології побудови онтологій та їх використання у вирішенні різних задач. Онтології дозволяють представити поняття так, що вони стають придатними для машинної обробки, наприклад, в системах СППР.

Постановка задачі. Пропонується формалізувати знання про суб'єкти економічної діяльності - підприємства, корпорації, галузі промисловості, державні установи тощо - у вигляді організаційних онтологій. Це спрощує встановлення контактів між цими суб'єктами або їх представниками – програмними агентами, і має підвищувати продуктивність бізнесу.

Технологія моніторингу бізнес-діяльності. Знання про суб'єкти економічної діяльності можна отримувати в результаті моніторингу бізнес-процесів та аналізу отриманих даних. ВАР (Business Activity Monitoring) - технологія, що діє в режимі реального часу і забезпечує регулярне інформування, поточний аналіз і вироблення інформаційних повідомлень, які називають ключовими індикаторами продуктивності. Вона дозволяє виявляти важливі тенденції й оперативно реагувати на них.

У широкому розумінні ВАР можна розглядати як конвергенцію бізнес-аналітики (Business Intelligence, BI) та розподілених застосунків. ВАР дозволяє об'єднувати в інтероперабельну систему гетерогенні застосування, такі, як Customer Relationship Management (CRM), Supply Chain Management (SCM), Enterprise Resource Planning (ERP), Corporate Performance Management (CPM), Enterprise Performance Management (EPM) і Business Process Management (BPM) тощо. Відтак, ВАР перетворюється на одну з основних ключових тенденцій, що сприяє розвитку ІТ для управління ефективністю бізнесу.

Для прийняття управлінських рішень потрібно забезпечити ІМРАСТ: *інтерактивність* – необхідно простежувати зміну певного параметра протягом певного часу; *історію даних*; *персоналізацію* відповідно до вимог і обмежень того або іншого виконавця; *інтелектуальний аналіз* показників в альтернативних умовах; *колаборативність* для забезпечення спільної роботи користувачів; підтримки необхідних параметрів і управління. Крім того, доцільно використовувати для обробки результатів моніторингу бізнес-процесів знання про організаційну структуру конкретного

підприємства та специфіку його предметної області (ПрО), в якій здійснюється виробнича діяльність підприємства (властивості й атрибути його продукції, параметри сировини, таксономії виробів). Такі знання можуть бути подані інтероперабельно через організаційні онтології та онтології доменів.

Організаційна онтологія – інтероперабельна база знань для систем управління бізнес-процесами. Необхідно створювати інформаційні моделі державних установ та їх функціонально-організаційні структури за допомогою організаційних онтологій – баз знань спеціального типу з фіксованою структурою, що подані в інтероперабельній формі у форматі OWL – це дозволяє прогнозувати доцільність та засоби встановлення контактів через електронний обмін даними. Це забезпечує цільове спрямування інформаційних потоків при обробці контенту повідомлень на семантичному рівні в режимі он-лайн шляхом використання знань про функціонально-організаційну структуру установ та підприємств та персоніфікованого доступу до відомостей відповідних працівників.

Вважаємо доцільним всім державним установам створювати організаційні онтології та подавати їх в Інтернет мовою OWL з метою здобуття з цих онтологій відповідних знань для управління ефективністю бізнесу та використання їх для аналізу результатів моніторингу та встановлення прямих контактів з тими працівниками організацій, яких ці результати стосуються (приміром, недовиконання плану – повідомити начальнику планового відділу; невідповідність формальної кваліфікації (освіти) співробітника посаді, яку він займає, - повідомити відділ кадрів). Прийняття нових правил, законів та постанов на загальнодержавному рівні потребує зусиль щодо інформування відповідних осіб, яких ці документи стосуються.

Пропонуємо запровадження таких етапів циклу підтримки управління ефективністю діяльності підприємства:

1. Створення організаційної онтології підприємства.
2. Створення онтології предметної області, до якої відноситься господарча діяльність підприємства. На цьому етапі розробляються одна або кілька онтологій, що відповідають різним сферам напрямів роботи підприємства. Кожен термін, що використовується в організаційній онтології має бути пов'язаний з відповідним терміном онтології ПрО.
3. Створення онтологій макротехнологій, що використовуються на підприємстві для виготовлення продукції. Ці онтології мають базуватися на онтологіях ПрО та організаційній онтології і конкретизують їх відповідно до потреб бізнес-процесів підприємства.
4. Реалізація запитів до онтологій, які за ключовими словами дозволяють знаходити терміни, пов'язані з ними, різними типами відношень (ієрархії, синонімії, взаємодії тощо).
5. Вичленення з документів, що поступають до системи електронного документообігу підприємства (ЕДО), слів, які мають використовуватися як ключові (на основі синтаксичного розбору, статистичного аналізу, користувацьких словників тощо).
6. Встановлення відповідностей між документами, що поступають до ЕДО, та термінами онтологій виробництва (на основі порівняння результатів п.4 та 5).
7. Пошук в організаційній онтології виробництва посадових осіб, пов'язаних певними відношеннями з термінами предметної онтології, знайденими у п.4-6.
8. Пересилання документів для опрацювання через ЕДО особам для здійснення їх ключової компетенції, знайденим у п.7.

На формальному рівні онтологія - це система, що складається з наборів понять і тверджень про ці поняття, на основі яких можна будувати класи, об'єкти, відношення, функції та теорії. Онтологія, як зразок загальної угоди про семантику ПрО, сприяє встановленню коректних зв'язків між значеннями елементів ПрО, створюючи умови для їх спільного використання. Це БЗ спеціального виду, які містять семантичну інформацію з

певної ПрО. Формально онтологія складається з термінів, організованих у таксономію, їх визначень і атрибутів, а також пов'язаних з ними аксіом і правил виведення.

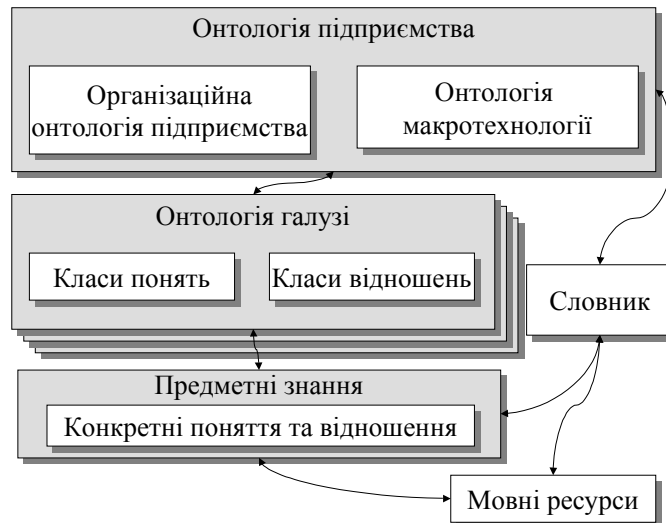


Рис.1. Онтологічне подання знань суб'єкта економічної діяльності

Створення організаційних онтологій. Організаційна онтологія містить наступні класи: структурний підрозділ (підрозділи – установа, відділ, робоча група тощо залежно від специфіки підприємства, яку описує організаційна онтологія); працівник (підкласи – керівник підрозділу); проект, що виконується (для наукових установ). Для конкретних організацій структура онтології може бути розширена відповідно з їх специфікою. Методологія побудови організаційної онтології припускає розгляд наступних важливих питань:

- *позначення цілей і сфери застосування створюваної онтології;*
- *побудову онтології, що включає: 1) фіксування знань ПрО, тобто визначення основних понять і їхніх взаємозв'язків в обраній ПрО; створення точних несуперечливих визначень для кожного основного поняття і відношення; визначення термінів, що пов'язані з цими термінами і відношеннями; 2) кодування, тобто поділ сукупності основних термінів, використовуваних в онтології, на окремі класи понять; 3) вибір чи розробку спеціальної мови для подання онтології; 4) безпосереднє завдання фіксованої концептуалізації обраною мовою подання знань;*
- *спільне використання людьми чи програмними агентами загального розуміння структури інформації;*
- *забезпечення можливості використання знань ПрО;*
- *відділення знань ПрО від оперативних знань – це ще один варіант загального застосування онтологій.*
- *аналіз знань у ПрО.*

Онтологічне подання знань ПрО зараз широко використовується для інтеграції знань при створенні корпоративних сховищ даних. Так, приміром, у групі стандартів IDEF (Integrated DEFinition), що є основним засобом специфікації корпоративних інформаційних систем і моделювання бізнес-процесів, міститься стандарт IDEF5 [3], призначений для опису онтологій. Побудова і властивості будь-якої системи можуть бути ефективно досліджені за допомогою словника термінів, використовуваних при описі характеристик об'єктів і процесів, що мають відношення до розглянутої системи, точних і однозначних визначень усіх термінів цього словника і класифікації логічних взаємозв'язків між цими термінами. Набір цих засобів і є онтологією системи, а стандарт IDEF5 надає

структуровану методологію, за допомогою якої можна ефективно розробляти, підтримувати і вивчати цю онтологію.

Онтологічний аналіз звичайно починається зі складання словника термінів, що використовується під час обговорення і дослідження характеристик об'єктів і процесів, які складають розглянуту систему, а також створення системи точних визначень цих термінів. Крім того, документуються основні логічні взаємозв'язки між відповідними введеним термінам поняттями. Результатом цього аналізу є словник термінів, точних їхніх визначень взаємозв'язків між ними. Розглянемо це на прикладі створення організаційної онтології наукового закладу, призначення якої – виділити у процесі пошуку ті інформаційні ресурси, що є результатом саме потрібних наукових досліджень. Використання такої онтології для фільтрації ІР дозволяє відділити, наприклад, наукові статті, монографії та тези конференцій від підручників, наукових посібників та рефератів тієї ж тематичної спрямованості.

1. *Вивчення і систематизування початкових умов.* У будь-якій системі існує дві основні категорії предметів сприйняття, такі як самі об'єкти, що складають систему, і взаємозв'язки між цими об'єктами, що характеризують стан системи. На початковому етапі повинні бути виконані наступні задачі:
 - створення і документування словника термінів;
 - опис правил і обмежень, згідно яким на базі введеної термінології формуються достовірні твердження, що описують стан системи.Були виділені наступні базові класи: людина, підрозділ, публікація, тема.
2. *Збір і накопичення даних.* Зібрані дані про те, які підкласи мають класи онтології та до яких класів відносяться слоти цих класів. Так, підкласами класу “підрозділ” можуть бути класи “відділ”, “інститут”, “відділення”. При цьому слотами одних класів можуть бути екземпляри інших класів. Наприклад, клас “тема” має слот “виконавець”, що відноситься до класу “людина”.
3. *Аналіз даних.* Аналіз зібраних даних дозволив визначити зв'язки між термінами онтології. Наприклад, кожна публікація може мати кілька авторів, але не менше одного; рік початку теми має бути менше за рік її закінчення.
4. *Початковий розвиток онтології.* На цьому етапі були введені дані щодо екземплярів класів онтології.
5. *Уточнення онтології.* Були введені доповнення, які враховували введену інформацію. Наприклад, до класу “монографія” добавлено слот “рецензент”, що відноситься до класу “науковий співробітник”.

Висновки. Подання інформації про структуру та персонал державних установ з використанням онтологічних моделей надає можливість їх автоматичної обробки на семантичному рівні і забезпечує більш ефективне управління. З метою забезпечення інтероперабельного подання знань щодо персоналу та напрямків діяльності пропонується зобов'язати всі державні установи скласти такі організаційні онтології та представити у них інформацію про співробітників, які отримують заробітну платню з держбюджету, проекти, що фінансуються державою, гранти, премії, публікації тощо. Потім така інформація може використовувати (через автоматизоване оброблення та аналіз): - для контролю ефективності використання державних коштів; - для запобігання повторів у наукових та науково-практичних розробках та створення комплексних проектів; - для об'єктивного формування груп експертів у різних ПрО. Для представлення специфіки певних предметних областей можна підключати готові онтології ПрО, подані в OWL, що доступні через Інтернет.