

УДК 004:94

В. М. ГУЖВА, І. В. ШИРОНОСОВА

Київський національний економічний університет ім. В.Гетьмана

**ПОБУДОВА ОНТОЛОГІЇ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ,  
КОНТРОЛЮ ТА АНАЛІЗУ АКЦИЗНИХ ПОДАТКІВ**

*У статті проведено визначення основних понять та взаємозв'язків між ними як перший етап побудови онтології сфери акцизного оподаткування. Онтологія є важливою складовою при застосуванні агентно-орієнтованого підходу при проектуванні систем наряду із використанням спільної мови спілкування агентів та загального формату змісту повідомлень.*

**Ключові слова:** мультиагентна система, онтологія, акцизний податок, предметна область, клас.

Основна складність в обміні інформацією між економічними операторами, які беруть участь в обігу підакцизної продукції, є те, що джерела даних різних підприємств іноді асоціюють різні значення з одними й тими ж поняттями або мають різні поняття для подання тої самої інформації. Пряме співставлення таких термінів безсумнівно викличе багато плутанини.

Використання мультиагентних систем можливе за умови єдиного підходу до подання знань предметної галузі, чіткого семантичного її визначення, коли будь-яка інформація пов'язана з деяким невід'ємним від неї контекстом, тому створення онтології галузі акцизного оподаткування є актуальним з точки зору забезпечення ефективної взаємодії між програмними агентами.

**Об'єкти та методи дослідження**

На національному рівні дослідження в області онтологій добре представлені в працях Досина Д.Г.[1], Литвина В.В.,[2] Даревича Р.Р. [3] Ними досліджені сучасні підходи до розроблення інтелектуальних систем прийняття рішень, основаних на використанні онтологій предметних областей, розглянуті та проаналізовані сучасні підходи до створення систем, в яких застосовано технології опрацювання знань на основі онтологій.

Детально процес розробки онтології в загальному вигляді розглянутий в роботі дослідників Н. Ной та Д. МакГіннеса [4].

**Постановка завдання**

Враховуючи розробки вітчизняних та закордонних вчених, в даній статті поставлено за мету описати створення предметної онтології, яка описує поняття сфери акцизного оподаткування, процеси, які в ній протікають, зв'язки між ними. Розроблена онтологія буде слугувати базою знань для мережі агентів мультиагентної системи.

**Результати та їх обговорення**

Пенг та його колеги [5] вивчали застосування агентів для проектування систем управління ланцюгами поставок і прийшли до висновку, що необхідним є виконання трьох вимог:

– (на англ. ACL – Agent Communication Language) та протокол. Це та мова, яку агенти використовують для обміну повідомленнями.

– Необхідним є загальний формат змісту повідомлень. Агенти повинні мати можливість доступу до набору нейтральних команд. Нейтральність припускає, що зміст може бути використаний для різних цілей.

– Агенти також повинні використовувати загальну онтологію. Агенти повинні мати одну і ту ж концептуальну модель предметної області проблеми для ефективного спілкування.

Онтологія, за визначенням Т. Грубера, являє собою опис декларативних знань у вигляді класів та відносинами між ними. [6]

На думку дослідників Н. Ной та Д. МакГіннеса, онтологія - формальний явний опис понять предметної галузі (класів), властивостей кожного поняття, які описують різні властивості та атрибути понять (властивості, ролі, слоти), обмежень, які представляються до властивостей (фацет). Онтологія разом із набором індивідуальних екземплярів класів утворює базу знань [4].

Оскільки предметна область системи адміністрування акцизного податку є досить масштабною, то онтологія даної роботи буде охоплювати область пов'язану з роботою ДПС та інших учасників ланцюга поставок підакцизної продукції.

Онтологія буде використовуватися для забезпечення доступу агентів до інформаційних ресурсів системи та взаємодії агентів в розподілених системах учасників ланцюга поставок.

Для створення онтології важливо отримати повний список концептів, не турбуючись про перетин класів, які вони представляють, про відносини між класами, про можливі властивості класів або про те, чим є класи.

Наступні два кроки - розробка ієрархії класів та визначення властивостей класів - тісно переплетені.

Існує декілька можливих підходів для розробки ієрархії класів [7]:

- Низхідний процес розробки починається з визначення найзагальніших понять предметної області з наступною конкретизацією понять;
- Висхідний процес розробки починається з визначення найбільш конкретних класів, гілок ієрархії, з наступним угрупованням цих класів в більш загальні поняття;
- Процес комбінованої розробки - це поєднання низхідного та висхідного підходів: спочатку ми визначаємо більш помітні поняття, а потім відповідним чином узагальнюємо і обмежуємо їх.

Найпростішим є комбінований метод, тому що класи, які знаходяться «посередині», мають тенденцію бути найбільш наочними класами в предметній області.

Будемо слідувати наступним етапам розробки онтології:

- Визначення класів;
- Визначення відношень та побудова ієрархії класів;
- Визначення слотів;
- Заповнення значень слотів для екземплярів.

Починаємо з визначення класів. Із списку основних понять, що відносяться до предметної області «Акцизний податок», ми вибираємо поняття, які описують об'єкти, існуючі незалежно, а не поняття, які описують ці об'єкти.

В онтології ці поняття будуть класами і стануть точками прив'язки в ієрархії класів. Ми організуємо класи в ієрархічну таксономію, задаючи питання: якщо об'єкт є екземпляром одного класу, чи буде він обов'язково (тобто за визначенням) примірником деякого іншого класу?

Якщо клас А - надклас класу В, то кожен екземпляр В також є екземпляром А. Іншими словами, клас В являє собою поняття, яке є «різновидом» А.

В центрі системи знаходиться *підакцизна продукція*, по якій контролюється сплата *акцизного податку*. *Підакцизна продукція* в системі має на увазі лише підакцизну продукцію, яка підлягає маркуванню.

Таким чином, це поняття включає *алкогольні та тютюнові вироби*. В свою чергу кожна з цих груп товарів містить перелік товарів згідно з УКТ ЗЕД. Так, наприклад, поняття *тютюнові вироби* містить такі поняття як *сигари, сигарети, цигарки* тощо. До кожного з цих понять застосовуються різні *ставки акцизного податку*.

В систему мають бути залучені всі *платники акцизного податку*. До них відносяться *місцеві виробники та імпортери підакцизної продукції*. Окрім цього є перелік осіб, яких можна віднести до поняття «*інші платники податків*». До цієї категорії відносяться всі інші особи, які є платниками податків згідно ст.212.1.

Поняття *Ставка акцизного податку* включає *адвалорну ставку та специфічну ставку*. *Ставки* мають слот *одиниця виміру*, різний в залежності від типу ставки.

По відношенню до *сплати акцизного податку* важливою є *дата виникнення податкових зобов'язань*.

Кожна одиниця маркованої підакцизної продукції повинна мати *акцизну марку*, якій повинен бути присвоєний *унікальний номер*. Кожна акцизна марка відноситься до певного *виду*, відрізняється кольором, та *ціною*.

Частина ієрархічної таксономії основних класів розробленої онтології, які беруть участь в обліку акцизного податку, представлена на рис. 1.

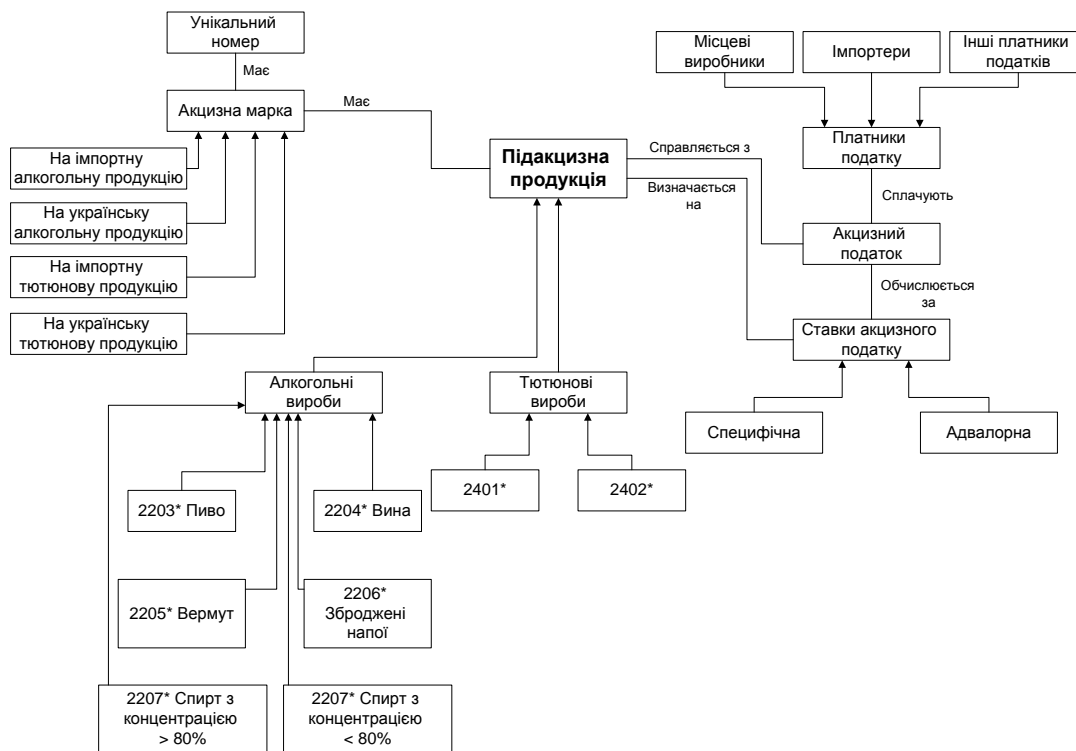


Рис. 1. Основні класи по обчисленню акцизного податку

Згідно п. 212.3.1 Податкового кодексу України реєстрація в органах державної податкової служби як платника податку суб'єкта господарювання, що здійснює діяльність з виробництва підакцизних товарів (продукції) та/або імпорту алкогольних напоїв та тютюнових виробів, яка підлягає ліцензуванню, здійснюється на підставі відомостей щодо видачі такому суб'єкту відповідної ліцензії. Поняття ліцензія має значну кількість слотів, з яких найбільш важливими для системи є *статус* (видана, переоформлена, призупинена, анульована тощо), *вид господарської діяльності* (виробництво, оптова чи роздрібна торгівля, імпорт), *адреса місця торгівлі*.

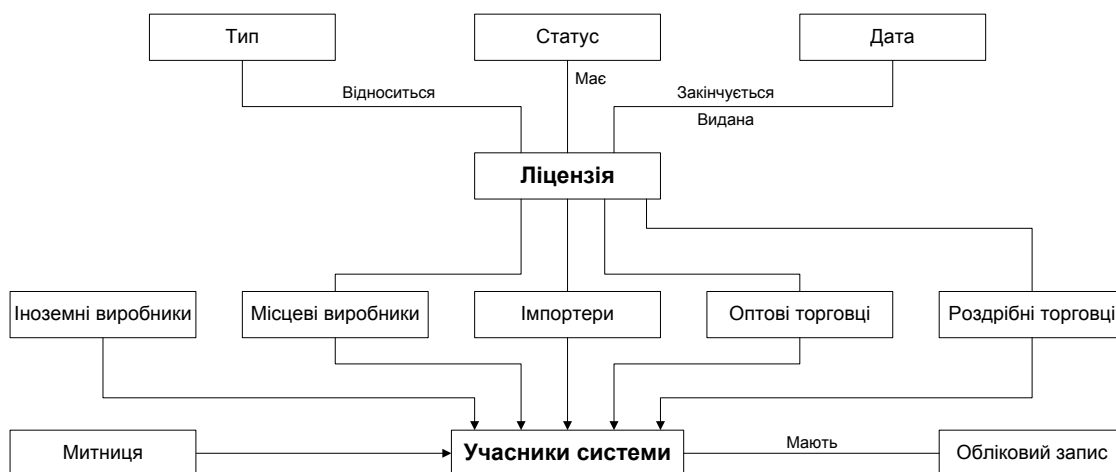


Рис. 2. Частина онтології, в якій відображені класи основних учасників системи

Клас *Замовлення* – один з основних концептів для моделювання ланцюга поставок підакцизної продукції.



Рис. 3. Частина онтології, в якій відображені класи, які стосуються замовлень  
підакцизної продукції

*Замовлення* оформлюється платником податків, виконується виробником підакцизної продукції. Для кожного замовлення обчислюється сума акцизного податку до сплати та необхідна кількість акцизних марок. Кожне замовлення у визначений момент часу має певний стан (наприклад, в процесі виробництва, відправлене на митницю, прийняте імпортером тощо) та дату оформлення.

**Висновки**

В статті проведено визначення основних понять сфери акцизного оподаткування та взаємозв'язків між ними, які складають основу онтології предметної області мультиагентної системи. Наступним кроком в цьому напрямку буде реалізація онтології в засобі автоматизованої побудови онтологій.

## Список використаної літератури

1. Досин Д.Г. Интеллектуальные системы, базовані на онтологіях // Д.Г.Досин, В.В.Литвин, Ю.В.Нікольський, В.В.Пасічник – Львів: «Цивілізація», 2009. – 414 с.
2. Литвин В.В. Проектирование интеллектуальных агентів прийняття рішень в просторі ознак з використанням онтологічного підходу / В.В. Литвин, Р.Р. Даревич, Д.Г. Досин, Н.В. Шкутяк // Штучний інтелект. – Донецьк-Кацивелі. – 2010. – т.2. – С. 100–104.
3. Даревич Р.Р. Оцінка подібності текстових документів на основі визначення інформаційної ваги елементів бази знань / Р.Р. Даревич, Д.Г. Досин, В.В. Литвин, З.Т. Назарчук // Искусственный интеллект. – Донецк. – № 3. – 2006. – С. 500–509.
4. Noy N., McGuinness D. 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 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://protege.stanford.edu/publications/ontology development/ontology101.pdf](http://protege.stanford.edu/publications/ontology%20development/ontology101.pdf).
5. Peng Y. An agent-based approach for manufacturing integration - the CIIMPLEX experience. / Peng Y., Finin T., Labrou Y., Cost RS // Applied Artificial Intelligence. – №13. – 1999. – pp. 39–63.
6. 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>.
7. Ontologies: principles, methods and applications / M. Uschold, M. Gruninger // The Knowledge Engineering Review. – Vol. 11(2). – 1996. – pp 93–136.

Стаття надійшла до редакції 17.10.2012

**Проектирование онтологии мультиагентной системы учета, контроля и анализа акцизных налогов**

Гужва В.М., Широносова И.В.

*Киевский национальный экономический университет имени В. Гетьмана*

В статье проведено определение основных понятий и взаимосвязей между ними как первый этап построения онтологии сферы акцизного налогообложения. Онтология является важной составляющей при применении агентно-ориентированного подхода к проектированию систем наряду с использованием общего языка общения агентов и общего формата содержания сообщений.

**Ключевые слова:** мультиагентная система, онтология, акцизный налог, предметная область, класс.

**Design of ontology for multiagent system of accounting, control and analysis of excise duties**

Guzhva V., Shyronosova I.

*Kyiv National Economic University named after V. Hetman*

In the article the definition of basic concepts and the relationships between them as the first stage of building the ontology of excise taxation domain is done. Ontology is an important component in the application of agent-oriented approach to the design of systems, together with a common language and a common agent messages format.

**Keywords:** multiagent system, ontology, excise duty, domain, class.