

А. С. Чеботар, аспірант, головний інспектор
із захисту інформації Хмельницької митниці

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ МИТНОГО КОНТРОЛЮ

У статті розглядаються проблемні питання ідентифікації об'єктів митного контролю, доцільність автоматизації процесу класифікації товарів на рівні митних органів, можливість застосування апарату нечіткої логіки для створення методу ідентифікації.

The problematic questions of customs control objects identification. The article is devoted to the problematic questions of custom control objects identification and the goods classification automation process expedience at the customs-house level. The article is also paying attention to the fuzzy logic principles applying possibility to create the identification method.

Ключові слова. Експертні системи, класифікація товарів, методи ідентифікації товарів, автоматизація процесу класифікації.

Вступ. Нині особливої актуальності набувають системи, призначені для підтримки процесів ухвалення рішень, зокрема дорадчі та експертні системи. Назва цих систем цілком відповідає їх призначенню: на запит користувача “видавати” рекомендації в ситуації, що складається на аналізованому об'єкті, причому виконувати це на рівні досвідченої людини, авторитету у своїй галузі. Експертна система не призначена для заміни людини, що ухвалює рішення, хоча в екстрених випадках така заміна можлива. Часто пропонується декілька альтернативних варіантів рішень. Право вибору конкретного рішення залишається за людиною. Використання експертних систем та адекватних методів ідентифікації об'єктів для потреб митного оформлення товарів і митного контролю є важливим та пріоритетним напрямком розвитку Державної митної служби в рамках наближення стандартів до впровадження систем електронного декларування.

У питаннях класифікації та ідентифікації існує ряд проблем, зокрема:

- немає ефективної та достовірної системи визначення фізичних, хімічних та інших властивостей товарів, що переміщуються через митний кордон України;
- здійснення класифікації відповідно до УКТЗЕД;
- великий обсяг вхідної інформації;
- неточність (недостовірність) первинних даних;
- стислі строки прийняття рішення про визначення коду товару;
- велика кількість інформаційних листів ДМСУ (роз'яснень);
- відсутність достатнього рівня знань у різних сферах, у тому числі специфічних знань (хімічна промисловість, легка промисловість, машинобудування, електроніка, сільське господарство тощо).

Постановка завдання. Аналіз етапів розвитку експертних систем на основі апарату нечіткої логіки та апробація ефективних методів ідентифікації об'єктів митного контролю.

Відомо, що для цілей класифікації товарів митні органи України використовують Українську класифікацію товарів зовнішньоекономічної діяльності [1].

Природно, що автоматизація процесу класифікації товарів розв'язала б ряд питань, що виникають у процесі митного оформлення.

В основу товарної номенклатури Митного тарифу України покладено Гармонізовану систему опису та кодування товару (перші шість знаків товарного коду) та Комбіновану номенклатуру Європейського Співтовариства (КН ЄС) – сьомий та восьмий знаки товарного коду.

**Структура коду товарної номенклатури Митного тарифу України
(УКТЗЕД)**

Кількість знаків товарного коду	Найменування угруповання товарної номенклатури	Примітки
Не відображається у товарному коді	Розділ	Збігається з ГС
Нумерується римськими цифрами		
XX	2 знаки	Група
XXXX	4 знаки	Товарна позиція
XXXX XX	6 знаків	Товарна підпозиція
XXXX XX XX	8 знаків	Товарна категорія
XXXX XX XX XX	10 знаків	Товарна підкатегорія
		Збігається з ГС
		Збігається з ГС
		Збігається з ГС
		Збігається з КН ЄС, перші 6 знаків відповідають ГС
		Перші 6 знаків відповідають ГС, 7 і 8 знаки відповідають КН ЄС

Товарна номенклатура містить 21 розділ (нумеруються римськими цифрами і не відображаються в коді товару) та 97 груп (нумеруються арабськими цифрами). Група 77 не використовується. Товарна номенклатура Митного тарифу України має такі рівні деталізації.

1. Розділи. Нумеруються римськими цифрами, які не зазначаються в товарному коді.

Містять примітки, які мають юридичну силу при класифікації товарів (перше Основне правило інтерпретації).

На рівні розділів товари згруповано відповідно до галузей промисловості за сукупністю різних ознак товарів:

- походження (розд. I, II, V);
- функціональне призначення (розд. IV, XI, XII, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI);
- хімічний склад (розд. III, VI, VII);
- матеріал, з якого виготовлено товар (розд. VIII, IX, X, XIII, XIV, XV).

2. Групи. Мають двозначну нумерацію арабськими цифрами, яка не має зв'язку з нумерацією розділів. Перші два знаки товарного коду відповідають номеру групи, в якій цей товар класифікується.

Містять примітки, які мають юридичну силу при класифікації товарів (перше Основне правило інтерпретації). 77-ма група зарезервована і не містить текстового опису.

На рівні груп товари деталізовано залежно від матеріалу, з якого їх виготовлено; від функцій, які вони виконують; від ступеня обробки.

3. Позиції. Мають чотиризначну нумерацію, в якій перші два знаки відповідають номеру групи, яка включає цю позицію. Текстовий опис товарних позицій має юридичну силу для класифікації товарів (перше правило Основних правил інтерпретації).

Деталізація товарів на рівні товарних позицій здійснюється за більш різноманітними та специфічними ознаками, ніж на рівні груп.

4. Підпозиції. Найнижчий рівень деталізації товарів, на якому код товару та його текстовий опис відповідають ГС. Мають шестизначну нумерацію, в якій перші чотири знаки відповідають товарній позиції, в котрій міститься ця підпозиція.

Тут використовуються додаткові ознаки деталізації товарів на доповнення до вищезазначених.

5. Категорії. Мають восьмизначну нумерацію, в якій перші шість знаків відповідають номеру підпозиції, яка включає цю категорію. Деталізація товарів відповідає КН ЄС.

6. Підкатегорії. Містять опис товару та його десятизначний товарний код. У ТН мають місце випадки, коли текстовий опис позиції, підпозиції, категорії та підкатегорії збігається. Тобто товарну позицію не деталізовано.

Метод ідентифікації об'єктів митного контролю орієнтовано на реалізацію єдиного алгоритму автоматизованої обробки відомостей, що заявляються у вантажній митній декларації, товаросупровідних документах, технічній документації на рівні митних органів зі здійсненням контролю за правильністю класифікації товарів з виданням різноманітних рекомендацій, застережень, а також на обґрунтування визначеної позиції для посадових осіб митних органів, які здійснюють митний контроль та митне оформлення товарів.

На практиці доведено, що людині невластиво мислити й ухвалювати рішення тільки в “кількостях”. Оператор використовує якісні, нечіткі оцінки типу “багато”, “мало”, “досить високий”, “далеко”, “дуже близько”, “швидко”, “дуже поволі” тощо [2]. Тобто нині під час роботи різних систем ключове значення мають не тільки точні, математично обґрунтовані дані, але й моделі з якісною інформацією, яка містить багаторічний досвід і важливі відомості про дану галузь знань. У більшості випадків ця інформація надається людьми – експертами і тому містить поняття природної мови, що важко виражаються кількісними відношеннями. Велике значення має неоднозначність сприйманих даних, оскільки експерт під час ухвалення рішень ґрунтується на своєму суб'єктивному поданні інформації. На відміну від людини, експертні системи до будь-якої інформації підходять об'єктивно. Важливо і те, що в багатьох випадках час ухвалення рішення суворо обмежений. Тоді особливо актуальне застосування експертних систем, що дозволяють обробляти як кількісну, так і експертну інформацію якісного характеру, і на основі цього виконувати поставлені завдання. Математичний апарат нечіткої логіки зараз найбільш адекватний, він дозволяє максимально скоротити перехід від вербального, словесного, якісного опису об'єкта, який характеризує людське мислення, до числових кількісних оцінок його стану і сформулювати на цій основі прості й ефективні алгоритми, щоб моделювати людські роздуми і людську здатність до виконання завдань.

Математична теорія нечітких множин (fuzzy sets) і нечітка логіка (fuzzy logic) є узагальненнями класичної теорії множин і класичної формальної логіки. Ці поняття були вперше запропоновані американським ученим Лотфі Заде (Lotfi Zadeh) в 1965 р. Основною причиною появи нової теорії стала наявність нечітких і наближених міркувань при описі людиною процесів, систем, об'єктів.

Перш ніж нечіткий підхід до моделювання складних систем отримав визнання у всьому світі, пройшло не одне десятиліття. І на шляху розвитку нечітких систем прийнято виділяти три періоди.

Перший період (кінець 60-х–початок 70-х рр.) характеризується розвитком теоретичного апарату нечітких множин [3, 4] (Л. Заде, Е. Мамдані, Р. Беллман). У другому періоді (70–80-ті рр.) з'являються перші практичні результати в галузі нечіткого управління складними технічними системами. Одночасно почала приділятися увага питанням побудови експертних систем, побудованих на нечіткій логіці, розробці нечітких контролерів. Нечіткі експертні системи для підтримки ухвалення рішень знаходять широке застосування в медицині та економіці. Нарешті, в третьому періоді, який триває з кінця 80-х рр. і продовжується дотепер, з'являються пакети програм для побудови нечітких експертних систем, а області застосування нечіткої логіки помітно розширюються.

Природно, що нечіткі поняття мають використовуватися під час побудови моделей автоматизації прийняття рішень [5].

Розглянемо можливість ідентифікації об'єктів митного контролю товарної позиції 8704 згідно з Українською класифікацією товарів зовнішньоекономічної діяльності (клас об'єктів "Автомобіль вантажний") із застосуванням математичного апарату нечіткої логіки.

Таблиця 2

Автомобіль вантажний

Характеристика, визначальна для класифікації товару

\tilde{a}_1	"самоскид, що використовується на бездоріжжі"
\tilde{a}_{21}	"двигун внутрішнього згорання з іскровим запалюванням"
\tilde{a}_{22}	"двигун внутрішнього згорання із запалюванням від стиснення"
\tilde{a}_{23}	"інший двигун"
\tilde{a}_3	"маса транспортного засобу понад 5 т"
\tilde{a}_4	"вантажопідйомність більше 75 т"
\tilde{a}_5	"транспортний засіб спеціального призначення"
\tilde{a}_6	"об'єм двигуна більше 2800 см ³ "
\tilde{a}_7	"новий"

Розглянемо об'єкт ідентифікації "автомобіль вантажний" як сукупність характеристик – нечітких висловів.

Нечітким висловом називається речення, щодо якого можна судити про ступінь його істинності або хибності в даний час. Ступінь істинності або ступінь хибності кожного нечіткого вислову набуває значення із замкнутого інтервалу [0; 1], причому 0 і 1 є граничними значеннями ступеня істинності й збігаються з поняттями "хибно" та "істинно" для "чітких" висловів. Нечіткий вислів, що має значення ступеня істинності, дорівнює 0,5, назвемо індиферентністю, оскільки воно істинне тією ж мірою, що й хибне.

Нечіткі вислови бувають простими і складеними. Складені вислови утворюються з простих за допомогою логічних операцій заперечення, кон'юнкції, диз'юнкції, імплікації тощо.

Таким чином, умовний автомобіль товарної позиції 8704 можна записати як сукупність нечітких висловів, що відповідають певним характеристикам:

Таблиця 3

Нечіткий вислів	\tilde{a}_1	\tilde{a}_{21}	\tilde{a}_{22}	\tilde{a}_{23}	\tilde{a}_3	\tilde{a}_4	\tilde{a}_5	\tilde{a}_6	\tilde{a}_7
Ступінь належності	0,8	0,6	0,4	0	1	0,9	0,1	0,9	0,1

Виділимо ознаки, які важливі для класифікації товару в товарній підкатегорії 8 704 101 010 та 8 704 101 090. Для встановлення належності товару до зазначених товарних угруповань важливими є: $\tilde{a}_4, \tilde{a}_{21}, \tilde{a}_{22}, \tilde{a}_{23}, \tilde{a}_1$.

Запишемо складений нечіткий вислів, що характеризуватиме запропоновані товарні підкатегорії:

$$\tilde{A}_{8704101010} = (\tilde{a}_4 \& ((\tilde{a}_{21} \cup \tilde{a}_{22}) \cup \neg \tilde{a}_{23})) \& \tilde{a}_1$$

$$\tilde{A}_{8704101090} = (\neg \tilde{a}_4 \& ((\tilde{a}_{21} \cup \tilde{a}_{22}) \cup \neg \tilde{a}_{23})) \& \tilde{a}_1.$$

Знайдемо ступінь істинності для першого та другого нечітких висловів. Використовуючи визначення, запишемо:

$$\begin{aligned} \tilde{A}_{8704101010} &= (\tilde{a}_4 \& ((\tilde{a}_{21} \cup \tilde{a}_{22}) \cup \neg \tilde{a}_{23})) \& \tilde{a}_1 = \\ &= (\tilde{a}_4 \& \max(\max(\tilde{a}_{21}, \tilde{a}_{22}), \neg \tilde{a}_{23})) \& \tilde{a}_1 = \\ &= \min(\min(\tilde{a}_4, \max(\max(\tilde{a}_{21}, \tilde{a}_{22}), \neg \tilde{a}_{23})), \tilde{a}_1) = \\ &= \min(\min(0.9, \max(\max(0.6, 0.4), 1 - 0)), 0.8) = 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tilde{A}_{8704101090} &= (\neg \tilde{a}_4 \& ((\tilde{a}_{21} \cup \tilde{a}_{22}) \cup \neg \tilde{a}_{23})) \& \tilde{a}_1 = \\ &= (\neg \tilde{a}_4 \& \max(\max(\tilde{a}_{21}, \tilde{a}_{22}), \neg \tilde{a}_{23})) \& \tilde{a}_1 = \\ &= \min(\min(1 - \tilde{a}_4, \max(\max(\tilde{a}_{21}, \tilde{a}_{22}), \neg \tilde{a}_{23})), \tilde{a}_1) = \\ &= \min(\min(1 - 0.9, \max(\max(0.6, 0.4), 1 - 0)), 0.8) = 0.1. \end{aligned}$$

Отже, зважаючи на результати обчислень, можемо сказати, що автомобіль із заданими характеристиками з набагато більшою вірогідністю класифікується за кодом 8 704 101 010, ніж за кодом 8 704 101 090.

Даний приклад наочно ілюструє можливість застосування математичного апарату нечіткої логіки для цілей митного контролю та оформлення вантажів й інших предметів, що переміщуються через митний кордон України.

Висновки. Застосування математичного апарату нечіткої логіки дозволить уніфікувати практичні аспекти ідентифікації об'єктів митного контролю у контексті впровадження Рамкових стандартів Всесвітньої митної організації.

Відсутність автоматизованої системи класифікації товарів у сфері зовнішньоекономічної діяльності зумовлює необхідність удосконалення існуючих математичних методів та, враховуючи специфіку предметної області, розробки підходів до стандартизації митних процедур на етапі визначення коду товару за УКТЗЕД.

Експертна система ідентифікації об'єктів митного контролю має забезпечити:

- посилення контролю за правильністю класифікації товарів під час митного оформлення;
- запобігання випадкам ухилення суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності від сплати податків у повному обсязі та від установлених заходів нетарифного регулювання внаслідок декларування товарів, що переміщуються через митний кордон України, не за своїм найменуванням та за невідповідним кодом товару, згідно з Українською класифікацією товарів зовнішньоекономічної діяльності;
- скорочення часу митного оформлення товару;
- оперативне вирішення складних та спірних питань з класифікації товарів, які виникають під час здійснення їх митного оформлення;
- уникнення розбіжностей при класифікації товарів;
- удосконалення класифікаційної роботи митних органів.

Література

1. ЗУ “Про Митний тариф України” від 05.04.2001 № 2371-III [Текст].
2. Мелихов А. Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой [Текст] / А. Н. Мелихов, Л. С. Берштейн, С. Л. Коровин. – М. : Наука, 1990. – 272 с.
3. Заде Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений [Текст] / Л. А. Заде // Математика сегодня. – М. : Знание, 1974.

4. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений [Текст] / Л. А. Заде. – М. : Мир, 1976. – 162 с.

5. Фролов Ю. В. Интеллектуальные системы и управленческие решения [Текст] /

Ю. В. Фролов. – М., 2000.