

УДК 004.9

О. М. Щитов, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних систем та технологій Академії митної служби України
Р. Я. Плєскач, магістр Академії митної служби України

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ РОБОТИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛУ МИТНОГО ОФОРМЛЕННЯ

Під час митного контролю і митного оформлення товарів важливим є застосування Автоматизованої системи аналізу та управління ризиками. У цій статті пропонується доповнити існуючу систему системою підтримки прийняття рішень з використанням прецедентного підходу.

Во время таможенного контроля и таможенного оформления товаров важным является использование Автоматизированной системы анализа и управления рисками. В этой статье предлагается дополнить существующую систему системой поддержки принятия решений с использованием прецедентного подхода.

It is important to use Automated system for risk analysis and management during Customs Procedures. In this work it is proposed to expand existing system with Decision Support System using case-based reasoning.

Ключові слова. АСАУР, СППР, прецедент, митне оформлення.

© О. М. Щитов, Р. Я. Плєскач, 2011

Вступ. Згідно з вимогами стандартних правил 6.3, 6.4, 6.9 Кіотської конвенції (Міжнародна конвенція про спрощення та гармонізацію митних процедур, 1973 р.), управління ризиком – один з основних базисних принципів сучасних методів митного контролю, який дає можливість оптимально використовувати ресурси митних органів, не зменшуючи ефективності митного контролю, звільняє більшість зовнішньоторгових операторів від надлишкового бюрократичного контролю [1].

З метою практичної реалізації положень Кіотської конвенції, до якої Україна приєдналась у 2006 р., розроблено Автоматизовану систему аналізу та управління ризиками (АСАУР). Автоматизована система аналізу та управління ризиками Державної митної служби України – це сукупність програмно-інформаційних комплексів, які забезпечують функціонування системи аналізу та управління ризиками Державної митної служби України [2, п. 1.2].

Відповідно розроблено порядок застосування АСАУР із зазначенням таких її цілей [3, п. 1.1]:

- підвищення ефективності роботи митних органів під час митного контролю та митного оформлення за рахунок упровадження методів управління ризиками, у тому числі аналізу ризиків із використанням інформаційних технологій;
- установлення єдиного порядку практичного застосування в митних органах автоматизованої системи аналізу та управління ризиками під час митного контролю та митного оформлення товарів із застосуванням вантажної митної декларації (ВМД).

Зокрема, в порядку зазначено перелік дій посадових осіб підрозділів митного оформлення, які здійснюють митний контроль та митне оформлення товарів із застосуванням ВМД. Необхідно також зазначити, що АСАУР включено до програмно-інформаційного комплексу “Автоматизована система митного оформлення” (ППК АСМО).

АСАУР реалізується за допомогою профілів ризику, які є елементами АСАУР і можуть використовуватися в документальному і електронному вигляді. Електронні профілі ризику розробляються і включаються до модуля АСАУР у разі можливості перевірки індикаторів ризику за допомогою модуля АСАУР і на підставі документів, дані яких заносяться до АСМО [2, п. 2.1]. Програмний код профілю ризику формується відповідним підрозділом Департаменту митних інформаційних технологій та статистики на підставі паспорта профілю ризику, наданого Департаментом боротьби з контрабандою, аналізу ризиків та протидії корупції. У профілі ризику визначено індикатори ризику. Кожен індикатор ризику може мати кілька або певний діапазон значень, на які спрацює профіль ризику. Розробка профілів ризику базується на збиранні, розробці, систематичному аналізі даних. Лише після цього можна визначити ступінь імовірності наявності протиправної дії. За допомогою профілю ризику митний орган реалізує на практиці результати аналізу ризиків.

Результатом роботи АСАУР є сформований в електронному вигляді перелік митних процедур, де зазначаються: назва митної процедури, вид (у разі необхідності), повідомлення до митної процедури (пояснення, інструкції, уточнення про товари тощо). Перелік митних процедур також може не містити жодних вказівок або містити лише повідомлення без зазначення митних процедур. Оцінка ризику за ВМД відбувається через перевірку електронної копії ВМД.

Сформовані АСАУР вказівки, що містяться в переліку митних процедур, виконують посадові особи митних органів під час проведення митного контролю та митного оформлення, з урахуванням виду митної процедури й повідомлення до митної процедури, та, відповідно, до нормативно-правових актів, що регулюють порядок проведення митного контролю та митного оформлення товарів і транспортних засобів [3, п. 1.6].

Не завжди інформація, що видається модулем АСАУР посадовій особі підрозділу митного оформлення, є достатньою для чіткого і кваліфікованого прийняття рішення.

Постановка завдання. Для розв’язання зазначеної вище проблеми та розширення можливостей АСАУР необхідно доповнити існуючий модуль системою підтримки прийняття рішень (СППР), що допомагатиме фахівцям правильно оцінити ситуацію, яка склалася під час митного оформлення. Запропонована СППР доповнюватиме результат роботи модуля АСАУР переліком подібних ситуацій з наданням усіх необхідних даних, включаючи фотоматеріали та детальне описання цих ситуацій. Це допоможе посадовій особі підрозділу митного оформлення повніше оцінити ситуацію, що склалася, та обрати правильні дії. СППР працюватиме з базою даних порушень митних правил, тобто тільки з достовірно відомими фактами порушень.

Актуальність такого вдосконалення підтверджується вже існуючою митною правоохоронною мережею

Всесвітньої митної організації CEN WCO, одним з елементів якої є база даних затримань у митній сфері [4], що містить інформацію, необхідну для аналізу протизаконного переміщення товарів.

Для розробки СППР пропонується використовувати прецедентний підхід, який набув останнім часом широкого використання під час розробки експертних систем і СППР [5].

Мета даного дослідження – розроблення схеми роботи запропонованої СППР та алгоритму виявлення і подання інспектору довідкової інформації з бази даних прецедентів для оперативного прийняття правильного рішення.

Результати досліджень. У більшості енциклопедичних джерел прецедент визначається як випадок, що мав місце раніше і який є прикладом чи виправданням для подальших випадків подібного роду. У цій статті під поняттям прецеденту необхідно розуміти порушення митних правил, факт контрабанди тощо, який стався у минулому. База даних мережі CEN являє собою ніщо інше, як саме набір таких прецедентів.

Схему роботи СППР можна зобразити у вигляді деякого циклу міркування на основі прецедентів [6, 7]:

- витяг найбільш відповідного (подібного) прецеденту (або прецедентів) для ситуації, що склалася, з бази прецедентів (БП);

- повторне використання добутого прецеденту для спроби розв'язання поточної проблеми;
- перегляд і адаптація в разі необхідності отриманого рішення відповідно до поточної проблеми;
- збереження нового прийняття рішення як частини нового прецеденту.

Для успішної реалізації міркувань на основі прецедентів необхідно забезпечити коректний витяг прецедентів з БП СППР. Вибір методу витягу прецедентів безпосередньо пов'язаний зі способом подання прецедентів і способом організації БП.

У більшості випадків для цього досить простого параметричного уявлення, тобто подання прецеденту у вигляді набору параметрів з конкретними значеннями і рішеннями (огляд порушення і рекомендації посадовій особі підрозділу митного оформлення):

$$CASE(x_1, x_2, \dots, x_n, R),$$

де x_1, \dots, x_n – параметри ситуації, яка описує даний прецедент ($x_1 \in X_1, \dots, x_n \in X_n$),

R – огляд та рекомендації,

n – кількість параметрів прецеденту,

X_1, \dots, X_n – області допустимих значень відповідних параметрів прецеденту.

На даному етапі потрібно виділити ключові поля ВМД, значення яких можуть розглядатися як параметри прецеденту. Це гр. 1 “Декларація”, гр. 8 “Одержувач”, гр. 9 “Особа, відповідальна за фінансове врегулювання”, гр. 17а “Код країни призначення”, гр. 25 “Вид транспорту на кордоні”, гр. 33 “Код товару”, гр. 37 “Процедура”. Але при цьому необхідно врахувати неоднаковість важливості параметрів. Адже під час переміщення окремого товару система не повинна видавати список усіх порушень у минулому, якщо подібність даного випадку і прецедентів полягає тільки в коді товару, тощо.

Введемо поняття коефіцієнта важливості параметра, позначимо його w_i , де $i = \overline{1, n}$, n – кількість параметрів прецеденту. Причому коефіцієнт важливості змінюється залежно від подібності параметрів, що розглядаються. Для кожного параметра слід розробити класифікацію подібності, тобто під час обробки значень параметрів необхідно знати, чи окремий параметр даної ситуації і параметр прецеденту подібні, і залежно від цього вважати його важливим або ні.

На етапі проектування класифікація подібності достатньо груба. Застосуємо модифіковану міру близькості, використовуючи міру схожості Хемінга та відстань Журавльова.

За допомогою відстані Журавльова ми можемо визначити коефіцієнт важливості параметра:

$$w_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо } |x_i - r_i| < \varepsilon \\ 0, & \text{якщо } |x_i - r_i| \geq \varepsilon \end{cases}$$

де x_i – i -й параметр даної ситуації, r_j – j -го параметр прецеденту.

Після визначення коефіцієнтів важливості можемо безпосередньо перейти до знаходження ступеня подібності даної ситуації та прецеденту. Для цього застосуємо міру схожості Хемінга:

$$\mu_j = \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{n},$$

де μ_j – ступінь подібності даної i -ї ситуації і j -го прецеденту, n – кількість параметрів.

Розглянемо алгоритм вилучення прецедентів з БП з використанням розглянутої метрики.

Вхідні дані. Поточна ситуація T (тобто повинні бути задані значення параметрів, що описують ситуацію, яка склалася), CL – непорожня множина прецедентів (БП), x_1, \dots, x_n – параметри, w_1, \dots, w_n – коефіцієнти важливості параметрів, n – кількість параметрів прецеденту, m – кількість розглянутих прецедентів з БП, і порогове значення ступеня подібності з поточною ситуацією $\mu(T)$.

Вихідні дані. Множина прецедентів SC , які мають ступінь подібності (близькості), що більше або дорівнює пороговому значенню K .

Проміжні дані. Допоміжні змінні i, j (параметри циклу).

Крок 1. $SC = \emptyset, j = 1$ і переходимо до наступного кроку.

Крок 2. Якщо $j \leq m$, вибираємо прецедент C_j з множини CL ($C_j \in CL$) і переходимо до кроку 3, інакше всі

прецеденти з БП розглянуті, і переходимо до кроку 6.

Крок 3. За допомогою відстані Журавльова знаходимо коефіцієнти важливості параметрів прецеденту C_j .

У результаті отримуємо набір w_1^j, \dots, w_n^j .

Крок 4. На цьому кроці обчислюємо ступінь подібності

$$\mu_j(T) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i^j}{K}$$

або у відсотках $\mu_j(T) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i^j}{K} \cdot 100\%$, якщо граничне значення K задано у відсотках, і переходимо до кроку 5.

Крок 5. Якщо $\mu_j(T) \geq K$, то цей прецедент C_j додаємо до результуючої множини SC ($C_j \in SC$), тобто витягаємо даний прецедент з БП. Після перевірки покладаємо $j = j + 1$ і переходимо до кроку 2.

Крок 6. Якщо $SC = \emptyset$, то прецеденти для поточної ситуації не знайдено, переходимо до кроку 7 з видачею повідомлення про необхідність зменшення порогового значення K ; інакше прецеденти для поточної ситуації успішно витягнуто та переходимо до наступного кроку.

Крок 7. Кінець (завершення алгоритму).

У результаті знайдені прецеденти можна впорядкувати за спаданням значень їх ступеня подібності з поточною ситуацією і видати посадовій особі підрозділу митного оформлення.



Рис. 1. Структура прецеденту у БП

Як сховище прецедентів можуть виступати системи управління базами даних, спеціалізовані сервери знань, OLAP моделі та ін. Моделі та інструментальні методи реалізації прецедентного методу створюють спеціалізовану систему підтримки рішень.

Проблема подання прецеденту полягає, насамперед, у виборі інформації, яку слід включати в опис прецедентів, знаходження відповідної структури для опису змісту прецеденту, а також визначення, яким чином

має бути організована інформація для ефективного пошуку та використання.

Для прозорості та чіткості зручно зберігати прецеденти в такій структурі, як це показано на рис. 1. Крім того, за кожним прецедентом має закріплюватися електронна копія відповідної ВМД.

Таким чином, інформація, яку особа підрозділу митного оформлення отримує від СППР, сприяє швидшому накопиченню досвіду і, як результат, зменшенню кількості професійних помилок.

Висновки. У цій статті запропоновано алгоритм роботи системи підтримки прийняття рішень для посадової особи підрозділу митного оформлення, яка дозволяє розширити можливості існуючої Автоматизованої системи аналізу та управління ризиками. Мета СППР – допомога фахівцям в оцінюванні ситуації, що склалася під час митного оформлення, та в оперативному прийнятті правильного рішення.

Для розробки СППР запропоновано прецедентний підхід, який набуває останнім часом широкого використання під час побудови експертних систем та СППР, для чого треба створити базу прецедентів.

Основний результат дослідження – це описання алгоритму роботи СППР та процесу витягу “схожих ситуацій” із бази прецедентів.

Література

1. Довідковий сайт “Все про митницю України” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uacustoms.info/ru/node/135/>, вільний. – Конвенція про спрощення та гармонізацію митних процедур.

2. Про затвердження Порядку застосування автоматизованої системи аналізу та управління ризиками під час митного контролю та митного оформлення товарів із застосуванням вантажної митної декларації : наказ ДМСУ від 13.12.2010 № 1467 : офіційний сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://portal.rada.gov.ua/>, вільний.

3. Про затвердження Порядку розроблення профілів ризику : наказ ДМСУ від 22.12.2010 № 1514 : офіційний сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://portal.rada.gov.ua/>, вільний.

4. Офіційний сайт Всесвітньої митної організації [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.wcoomd.org/cen.htm/>, обмежений.

5. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / В. Н. Вагин, Е. Ю. Головина, А. А. Загорянская, М. В. Фомина. – М. : Физматлит, 2008. – 712 с.

6. Aamodt A. Case-based reasoning: foundational issues, methodological variations, and system approaches / A. Aamodt, E. Plaza // AI Communications. IOS Press. – 1994. – Vol. 7. – № 1. – P. 33–59.

7. Розенберг Д. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов / Д. Розенберг, К. Скотт. – М. : ДМК пресс, 2002. – 160 с.