

УДК 004.942

Б. І. Мороз, доктор технічних наук, декан факультету інформаційних та транспортних систем і технологій Академії митної служби України
О. О. Дяченко, аспірант Академії митної служби України, інспектор Кримської митниці

ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕТОДІВ У РОЗРОБЦІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ МИТНОГО КОНТРОЛЮ НА МОРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ

У статті розглянуто проблеми розробки та впровадження автоматизованої системи митного контролю на морському транспорті. Проаналізовано характерні особливості складних, багаторівневих систем, до яких можна зарахувати митний контроль. Виявлено обґрунтовану необхідність спільного використання методів розпізнавання образів, кластерного аналізу, ситуаційного та мережного управління. На основі проведеного дослідження автор пропонує створити автоматизовану, модульну, адаптивну систему контролю на основі перспективних та ефективних інформаційних технологій.

В данной статье рассмотрены проблемы разработки и внедрения автоматизированной системы таможенного контроля на морском транспорте. Проанализированы характерные особенности сложных, многоуровневых систем, к которым можно отнести таможенный контроль. Выявлена и обоснована необходимость совместного использования методов распознавания образов, кластерного анализа, ситуационного и сетевого управления. На основе проведенного исследования автор предлагает создать автоматизированную, модульную, адаптивную систему контроля на основе перспективных и эффективных информационных технологий.

This article describes the problems of development and implementation of an automated system of customs control in maritime transport. It was analyzed the characteristics of complex, multi-level systems, which can be included to customs control. It was identified and founded the necessity of sharing techniques of pattern recognition, cluster analysis, situational and network management. According to the research the author propose to create an automated, modular, adaptive control system based on advanced and efficient information technology.

Ключові слова. Автоматизована система митного контролю (АСМК), оптимізація процесів управління та прийняття рішень, кластерний аналіз, багаторівнева модульна система.

Вступ. В умовах сьогодення, враховуючи те, що Україна – морська транзитна держава, через яку проходить значний обсяг зовнішньоекономічних вантажів і транспортних засобів, нарізла нагальна потреба дослідження проблемних питань митної справи на морському транспорті.

Важливу роль для модернізації митної служби України відіграє прийняття нового Митного кодексу, впровадження цілої низки необхідних законів та нормативно-правових актів, оновлення застарілих норм та розробка нових. Усе це виводить митне законодавство на сучасний рівень міжнародних вимог та стандартів.

У наші часи велике значення має впровадження перспективних інформаційних технологій, методів автоматизації та використання штучного інтелекту. Все це дозволяє швидко модернізувати будь-яке підприємство, скоротити виробничі витрати, підвищити ефективність,

© Б. І. Мороз, О. О. Дяченко, 2012

уникнути помилок, які пов'язані з “людським фактором”, оптимізувати процеси управління та прийняття рішень. Велика кількість організацій, підприємств, установ, інших сфер діяльності почала активно впроваджувати новітні інформаційні розробки й технології та переконалась у їх перевагах. Митна служба України в цьому питанні не виняток: чинна система АСАУР показала дуже високі результати в ефективності, зменшенні часу та кількості митних доглядів без зменшення їх якості в цілому.

Постановка завдання. Зараз перед митною службою нашої країни стоїть першочергове завдання сприяння розвитку зовнішньої торгівлі через спрощення митних процедур, забезпечення вибірковості митного контролю, посилення догляду й результативності у сфері міжнародних переміщень товарів, транспортних засобів та громадян.

Як розв'язати цю проблему? Використання новітніх інформаційних технологій та модернізація митної системи в напрямку спрощення й оптимізації – один із небагатьох шляхів її розв'язання.

Мета статті – дослідження методів кластерного аналізу й розпізнавання образів, мережного та ситуаційного управління складними системами, а також можливість їх використання в розробці автоматизованої системи митного контролю на морському транспорті. Основні завдання – побудова і вдосконалення формальних апаратів моделі, розробка їх графічних принципів та схем побудови, пошук оптимальних критеріїв, необхідних для функціонування системи в цілому. Для виконання цих завдань запропоновано нові шляхи поєднання дійових інформаційних технологій.

Ураховуючи вищесказане, пропонується митний контроль на морському транспорті інтерпретувати в загальну, інформаційну, багаторівневу систему, для якої розробити єдиний, уніфікований програмно-інформаційний комплекс. Це дозволить удосконалити результативність та ефективність митних процедур на морському транспорті.

Результати дослідження. Отже, митний контроль на морському транспорті можна уявити як складну багаторівневу систему, якій притаманні такі властивості.

- *Унікальність.* Кожен об'єкт у системі має специфічну та унікальну структуру. Система управління повинна функціонувати на основі врахування всіх його якостей та параметрів.

- *Відсутність формалізованої мети існування.* Не для всіх об'єктів можна чітко сформулювати мету їхнього існування.

- *Відсутність оптимальності.* Неможливість постановки класичної задачі оптимізації. Отже, більшість критеріїв управління в такій системі набудуть об'єктивності за умови прийняття рішення особою (ОПР).

- *Динамічність.* З плином часу структура та функціонування об'єктів змінюється.

- *Неповнота опису.* Початкова відсутність усієї необхідної інформації про об'єкти для прийняття адекватного рішення управління.

- *Значна кількість суб'єктів.* Велика кількість різноманітних факторів та чинників, не всі з яких мають вплив на функціонування об'єкта управління.

- *Велика розмірність.* Складна система характеризується великою розмірністю, що не дозволяє здійснювати її імітаційне моделювання за короткий термін.

- *Неформалізована інформація.* Часто для прийняття рішення необхідно враховувати поняття, які погано формалізуються.

Розглядаючи перелічені ознаки, можна зрозуміти, що в системі митного контролю існує велика вірогідність виникнення помилок, пов'язаних з “людським фактором” та відсутність оптимізації й мінімізації витрат. Уникнути цих чинників і зменшити негативний вплив можливо завдяки використанню новітніх інформаційних технологій та поєднанню їх з наявними технологічними схемами, які зараз використовуються в митній службі.

Отже, перший модуль приймає в систему будь-яку кількість інформації про об'єкт (суб'єкт), отриманої з різних джерел (рис. 1). Його основні завдання – це розробка типології та класифікації; дослідження корисних концептуальних схем групування об'єктів; породження гіпотез на основі дослідження даних; перевірка гіпотез або дослідження для визначення, чи дійсно типи (групи), виділені тим або іншим способом, наявні в даних. Результатом роботи модуля буде впорядкування всієї хаотичної інформації та розбиття вибірки на групи схожих об'єктів, спрощення подальшої обробки даних та прийняття рішень, можливість застосування до кожного кластера свого методу аналізу (наприклад, стратегія “розділяй і володарюй”) [1].

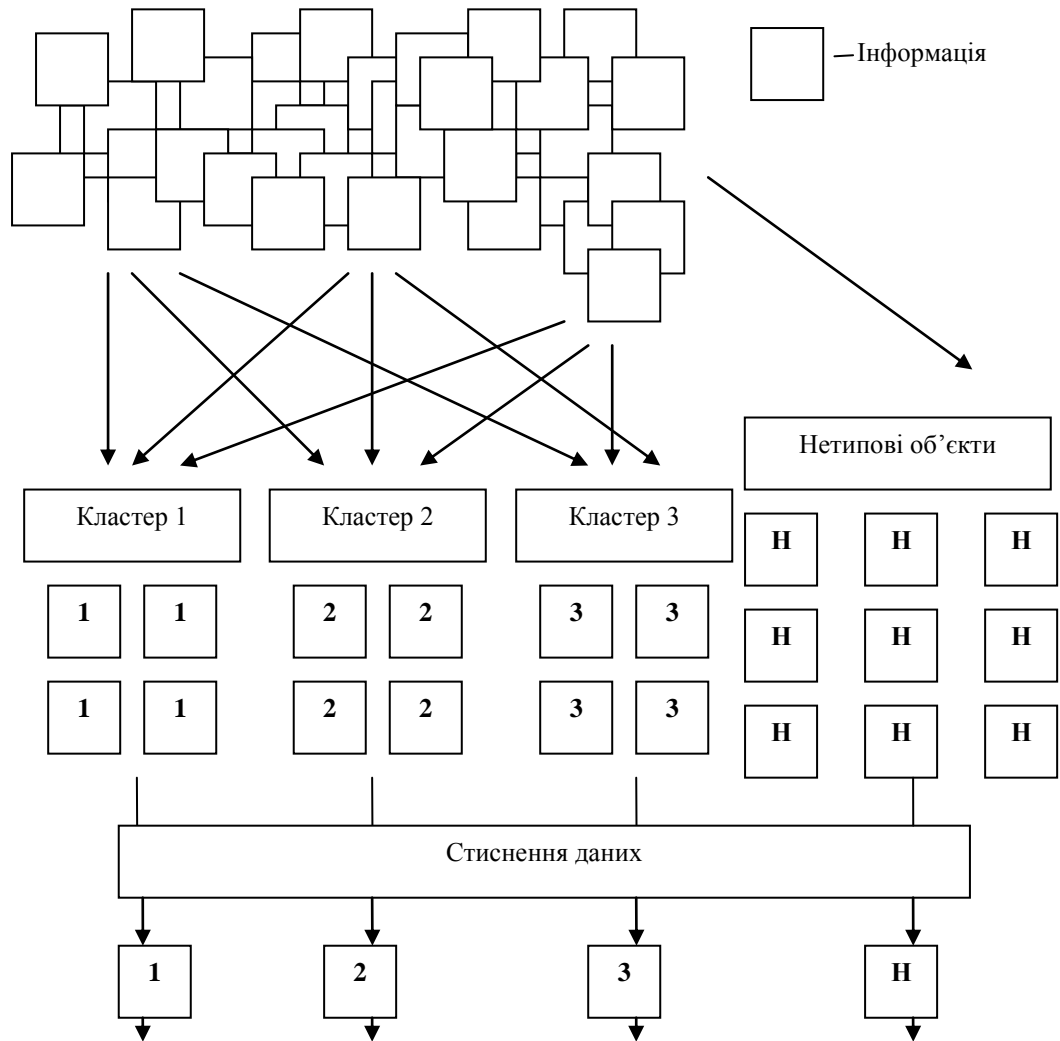


Рис. 1. Графічний принцип роботи модуля “кластерний аналіз”

Після закінчення роботи модуля кожен отриманий кластер даних матиме свій персональний набір характеристик і ознак (числових і нечислових). За надмірно великого обсягу вхідної інформації в системі можна проводити стиснення даних через залишення по одному або декілька найтипівіших представників від кожного кластера. За кожного наступного циклу модуля можливе виявлення “новизни”, тобто відбувається виділення нетипових об’єктів, які не вдається приєднати до жодного зі сформованих кластерів.

Використання методів кластеризації вхідної інформації дозволяє спростити роботу другого модуля системи автоматизованого контролю – “розпізнавання образів”. Як відомо, набагато простіше обробляти впорядковані, розбиті на конкретні групи дані, ніж величезні масиви хаотичної інформації.

Завдяки такій структурі й використанню різних функціоналів якості, а також методів прийняття рішень, можна забезпечити найточнішу оцінку отриманих результатів.

Другий модуль отримує з першого загальну та впорядковану систему даних, розбитих на кластери (рис. 2). Також сюди входить блок нетипових об’єктів. Головне завдання модуля “розпізнавання образів” – це зарахування вихідних даних до певного класу за допомогою виділення істотних ознак, що характеризують ці дані, із загальної маси суттєвих та несуттєвих даних [2]. Ще одне важливе завдання – ідентифікація, яка полягає в тому, щоб вирізнити певний конкретний об’єкт серед йому подібних (наприклад, упізнати недостовірні дані під час митного контролю та оформлення, пошук необхідної інформації для здійснення митних процедур на морському транспорті та інше).

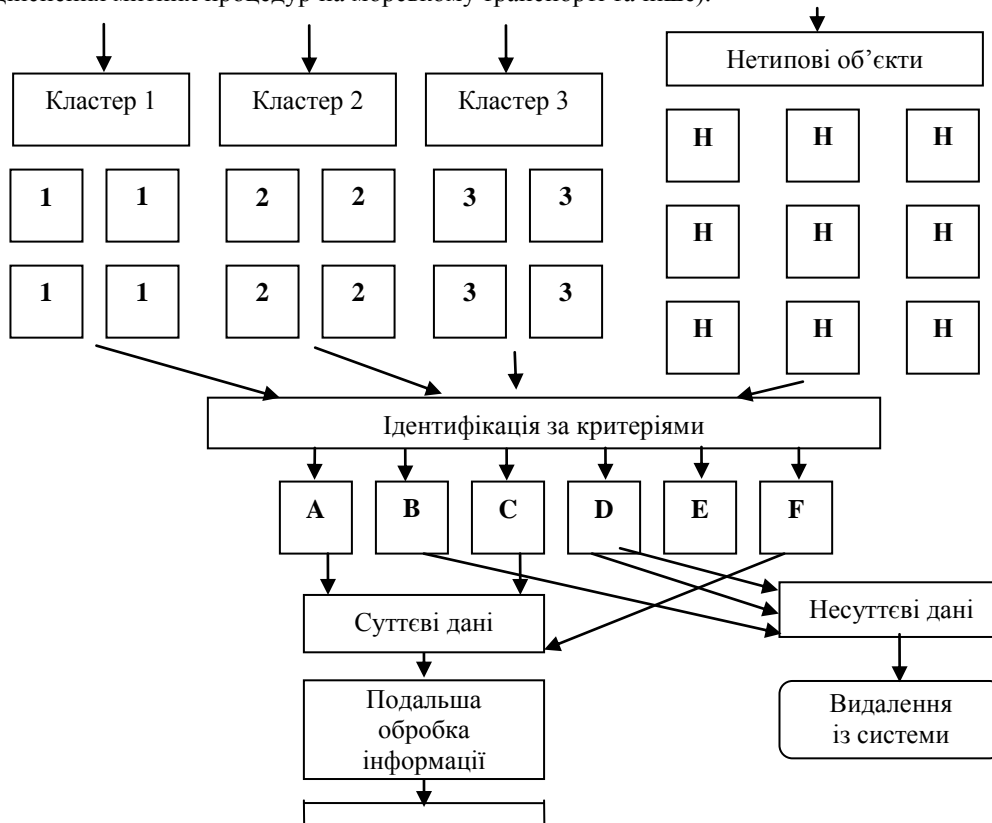


Рис. 2. Графічний принцип роботи модуля “розпізнавання образів”

Один з принципів роботи другого модуля – автоматичний пошук даних, згідно з поставленою метою та завданням. Наприклад, перед початком митного контролю та оформлення на морському транспорті ми можемо визначити такі критерії пошуку інформації, яка знадобиться інспекторам для виконання митних процедур та формальностей: дата, час прибуття, вибуття морського судна; вид цього судна; будь-які наявні ознаки вантажів (характер, склад, найменування, ціна, кількість, вага, якість та інші ознаки вантажів); екіпаж та пасажери (національність, громадянство, вік, наявність особистих речей та багажу, наявність валюти); інформацію про попередній, останній та наступні порти заходження; наявність протоколів ПМП та виявів контрабанди на даному судні в минулому; наявність орієнтувань з боку правоохоронних органів та інших країн; інформація про судновласника; країна реєстрації та порт приписки судна; періодичність заходження даного судна в порт; перевірка наявності всіх необхідних документів та їх достовірність і відповідність певним вимогам; інші критерії.

Під час використання цих критеріїв знайдуться всі необхідні суттєві дані згідно із заданим параметром. При цьому несуттєві дані видаляються із системи. Отже, в результаті роботи модуля ми отримуємо необхідну кількість корисної інформації, яка дозволить спростити, прискорити й виключити зайві процедури митного контролю на морському транспорті.

Третій модуль автоматизованої системи будує мережний граф, який відповідає тим процедурам та діям, котрі виконуються на досліджуваному об'єкті (рис. 3). Ця операція використовує дані, надані першими двома ланками системи. Пройшовши попередні два етапи, інформація була оброблена певними “фільтрами” та здобула значного спрощення, групування й відсіювання.

Мережне планування – це одна з форм графічного відображення змісту робіт і тривалості виконання стратегічних планів і довгострокових комплексів проектних, планових, організаційних, інших видів діяльності підприємства чи установи. Поряд з лінійними графіками та табличними розрахунками мережні методи планування знаходять широке застосування під час розробки перспективних планів та моделей створення складних виробничих систем та інших об'єктів довгострокового використання [3]. Саме до таких об'єктів можна зарахувати систему митного контролю на морському транспорті.

Побудова мережної моделі митного контролю дозволяє детально проаналізувати всі контрольні операції та внести покращання в технологічну структуру ще на етапі її проектування.

Таким чином, застосування системи мережного планування сприяє розробці оптимального варіанта стратегічного плану розвитку установи, який є основою оперативного управління комплексом робіт у ході його здійснення. Основний плановий документ у цій системі – це мережний графік, або просто мережа, що являє собою інформаційно-динамічну модель, у якій відбиваються всі логічні взаємозв'язки та результати виконуваних робіт, необхідних для досягнення остаточної мети стратегічного планування [3]. У мережному графіку з необхідним ступенем деталізації зображується, які роботи, в якій послідовності і за який час належить виконати, щоб забезпечити закінчення всіх видів діяльності не пізніше заданого або планованого періоду.

Уже на основі взаємодії перших трьох модулів та інформації, яка пройшла обробку та сортування, складається модель основного четвертого модуля – методів ситуаційного управління (рис. 4). На цьому етапі даних буде достатньо для пошуку конфліктних та неконфліктних ситуацій. Далі проводиться порівняльний аналіз фактичних значень параметрів об'єкта з необхідними, розрахунок можливих варіантів розв'язання задачі управління, прийняття рішення, а отже, виконання поставленої мети АСМК у цілому.

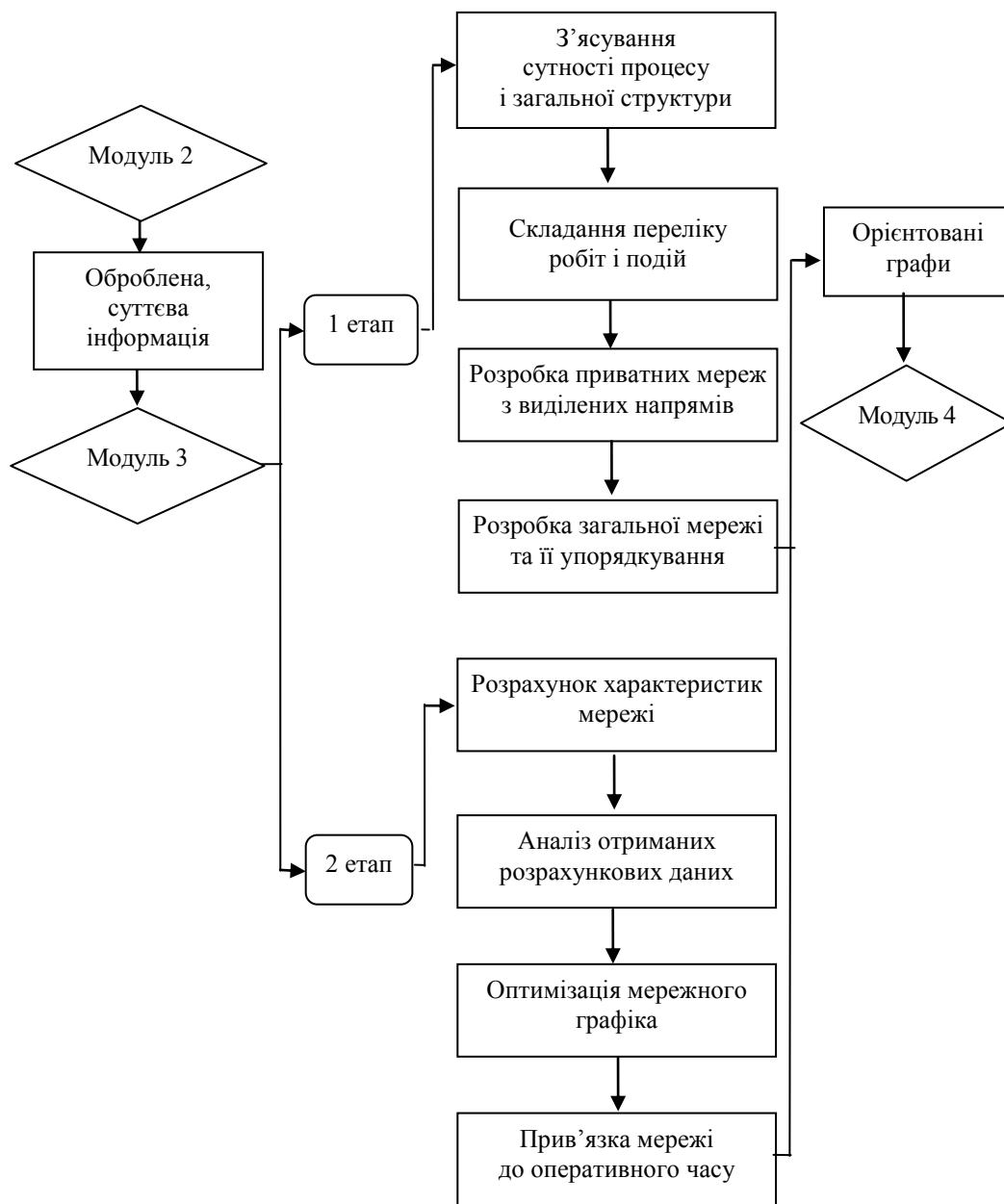


Рис. 3. Загальна схема роботи третього модуля системи

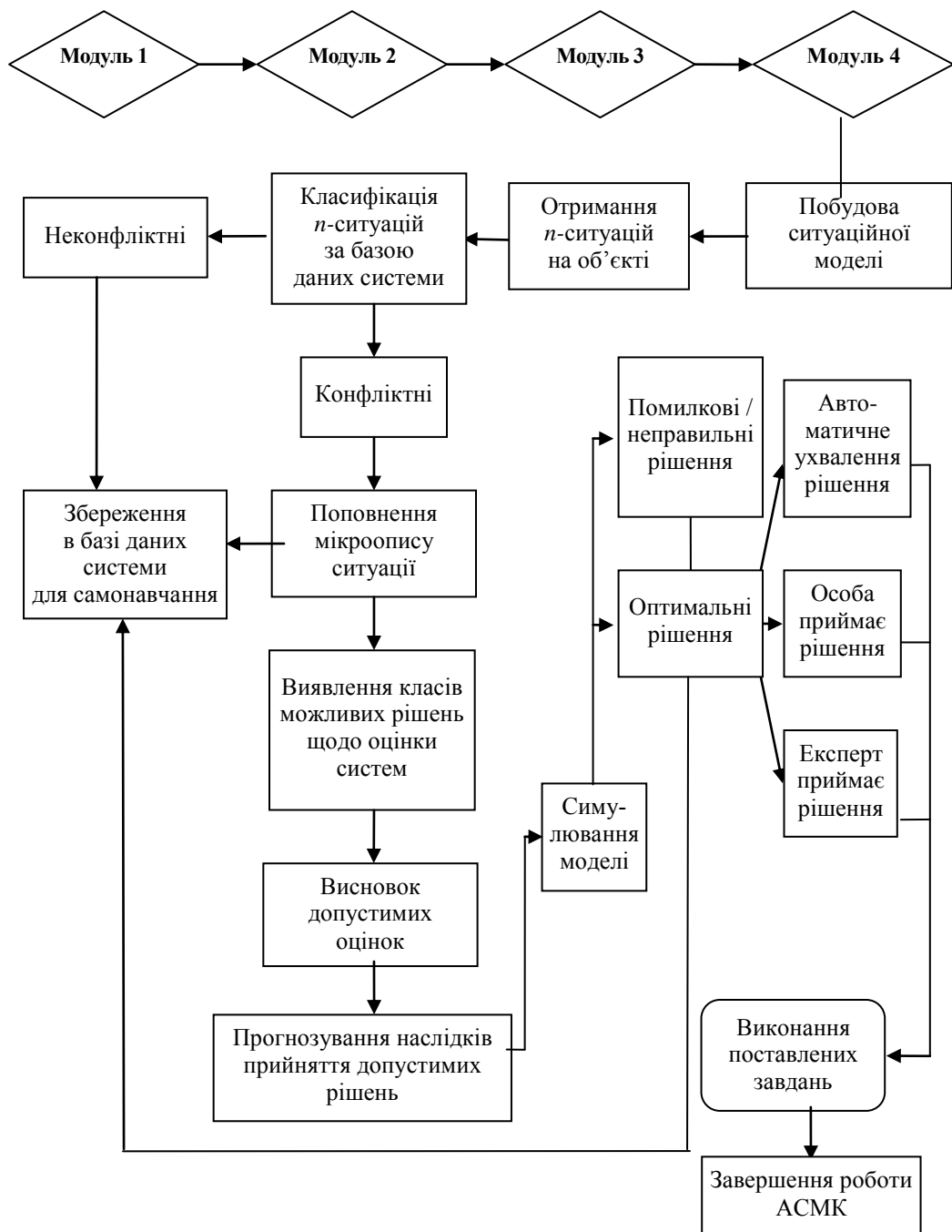


Рис. 4. Основні етапи оцінки системи на основі ситуаційних моделей

Загальну схему функціонування ситуаційної моделі управління об'єктом можна зобразити так. На вхід моделі управління надходять різного роду повідомлення, що несуть інформацію про стан об'єкта, поточну ситуацію, про різного роду зміни, нові надходження тощо. Сформовані ситуації за повідомленнями розпізнаються як конфліктні й неконфліктні. У разі неконфліктних ситуацій, тобто ситуацій, які не потребують втручання моделі управління або людини, інформація, яка надійшла до системи, запам'ятовується і здійснюється коректування інформаційної моделі об'єкта. У випадку конфліктної ситуації триває її розпізнавання до тих пір, поки її не буде зараховано до якогось класу конфліктних ситуацій. Далі для отриманого класу конфліктних ситуацій відшукуються складові конфліктних елементарних ситуацій, і починається пошук відповідної сукупності елементарних команд управління. Висновок здійснюється шляхом аналізу, оцінки ситуацій на об'єктах, що впливають на вибір команд управління в даному класі конфліктних ситуацій [4].

У результаті формуються загальні оцінки за всіма суміжними класами ситуацій для досліджуваної моделі виводиться команда управління, що визначає ім'я операції, яку необхідно виконати для усунення конфлікту в даній ситуації. На третьому етапі роботи моделі певна до виконання операція забезпечується всіма необхідними ресурсами і сукупністю додаткових операцій, що входять у технологічну схему шуканої операції. Таким чином, закінчується цикл роботи моделі.

Висновки. Виходячи із запропонованої моделі, можна сказати, що саме такий підхід до створення автоматизованої системи митного контролю на морському транспорті дасть змогу досягти значних переваг у цій сфері, а саме: покращання якості та результативності митного контролю; зменшення кількості митних процедур, мінімізація часу та витрат, необхідних на їх виконання, розширення пропускної здатності морських пунктів пропуску, запобігання випадкам незаконного переміщення товарів та транспортних засобів через митний кордон України.

У даній статті проведено дослідження сучасних інформаційних методів, механізму їхнього функціонування, побудовано концептуальні схеми, які дозволять у подальшому розробити та вдосконалити автоматизовану систему митного контролю.

Необхідні передумови для успішної інтеграції автоматизованих систем митного контролю на морському транспорті – удосконалення митного законодавства; модернізація обчислювальної техніки на митниці; впровадження новітніх засобів митного контролю; розробка систем обміну попередньої інформацією між Україною та іншими країнами світу, між різними державними службами та приватними підприємствами; модернізація діловодства та документообігу.

Література

1. Шуметов В. Г. Кластерный анализ: подход с применением ЭВМ / В. Г. Шуметов, Л. В. Шуметова. – Орел : Орел ГТУ, 2000. – С. 23, 25.
2. Потапов А. С. Розпізнавання образів та машинне сприйняття. – СПб. : Політехніка, 2007. – 9, 12 с.
3. Глазжан І. М. Основи мережного планування та управління / І. М. Глазжан, В. Г. Новиков. – Харків : ХГУ, 1966. – С. 50–51.
4. Поспелов Д. О. Ситуаційне управління. Теорія і практика / Поспелов Д. О. – М. : Наука, 1986. – 270 с.