

УДК 681.3

## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ МИТНОЇ СЛУЖБИ

Юдін О. К., д-р техн. наук, проф., Гулак Н. К.

kszi@ukr.net

*Розроблено структурно-логічну схему інформаційно-комунікаційної системи та мережі Державної митної служби України за умов підвищення ефективності її функціонування на базі методів нерівновагового структурного кодування даних з метою організації системи оперативного контролю постів митної служби на базі інформаційних потоків даних.*

**Ключеві слова:** пост митної служби, трансформовані зображення, довжина двійкових серій, бітова площина, нерівновагове позиційне кодування.

*The chart of structurally-logical of informatively-communication system and network of government custom service of Ukraine for the increase of efficiency of her functioning it was worked out on the base of method of the non-equilibrium position encoding of data for organization of the operative checking of custom posts system on the base of informative flows of data.*

**Keywords:** posts of custom system, transformed image, the length of the binary series, bit planes, unequal weight positional encoding.

### Вступ

У сучасних умовах входження України до світового економічного й інформаційного простору зростає роль і відповідальність Державної митної служби України (ДМСУ) за організацію та впровадження виробничих і бізнес процесів в усі ланки діяльності. Регіональні підрозділи ДМСУ є форпостами країни у вирішенні багатогранних завдань в умовах їх взаємодії з іншими структурами та державами. Процедура організації великого спектра професійних задач митних постів, повинна мати якісний та ефективний характер ділових і виробничих процесів. Зазначені процеси мають бути оптимальними та свідомо фаховими на всіх рівнях діловодства з урахуванням вітчизняних й міжнародних вимог та стандартів.

Удосконалення роботи Державної митної служби, досягнення стратегічних цілей можливе тільки на основі розвитку сучасних інфраструктур служби, об'єднаних у єдиний інформаційно-комунікаційний простір. Зазначений простір має забезпечувати інформаційну й функціональну взаємодію окремих підрозділів між собою в інтегрованому процесі прийняття професійних рішень.

У зв'язку з цим необхідний прогресивний перехід до нової, більш потужної інформаційно-комунікаційної системи та мережі (ІКСМ) за умов упровадження автоматизованих механізмів управління та контролю діяльності постів митної служби (ПМС), забезпечуючи можливість керівництву ДМСУ оперативно й ефективно реагувати на всі зміни, що відбуваються, у процесі реалізації й планування роботи підрозділів з урахуванням ринкових факторів. Особливу увагу заслуговують завдання підвищення швидкодії обробки й передачі інформаційних потоків для

прийняття якісних рішень.

**Мета статті** — обґрунтування та розробка структурно-логічної схеми ІКСМ Державної митної служби з урахуванням обробки інформаційних потоків постів митної служби підрозділами інспекції на базі методів стиску відеоданих в інформаційних системах, що ґрунтується на трансформованні відеозображень та їх відновленні з регульованою втратою якості. Розробити програмні й програмно-апаратні реалізації технології компресії й декомпресії трансформованих зображень

### Структурно-логічна схема ІКСМ ДМС

Контролюючі органи, транспортні та інші організації і установи забезпечують інформування органів охорони державного кордону та митних органів про прибуття (вибуття) у пункті (з пункту) пропуску транспортних засобів і товарів, результати їх контролю, пропущені та не пропущені через державний кордон транспортні засоби і товари, виявлення осіб, причетних до протиправної діяльності. Зазначені суб'єкти взаємодіють шляхом обміну інформацією, проведення нарад, спільних інструктажів.

Діяльність контролюючих органів, транспортних та інших органів і установ під час здійснення пропуску через державний кордон координується органами охорони державного кордону.

Ґрунтуючись на проведених наукових дослідженнях (рис. 1), запропоновано структурно-логічну схему Єдиної інформаційної обчислювальної (автоматизованої) системи державної митної служби України з урахуванням контролю роботи постів митної служби (контролюючими органами ДМСУ), через систему обробки відеоданих на базі програмно-апаратного комплексу з урахування розроблених методів нерівновагового ко-

дування та декодування інформаційних потоків супутникових каналів зв'язку.

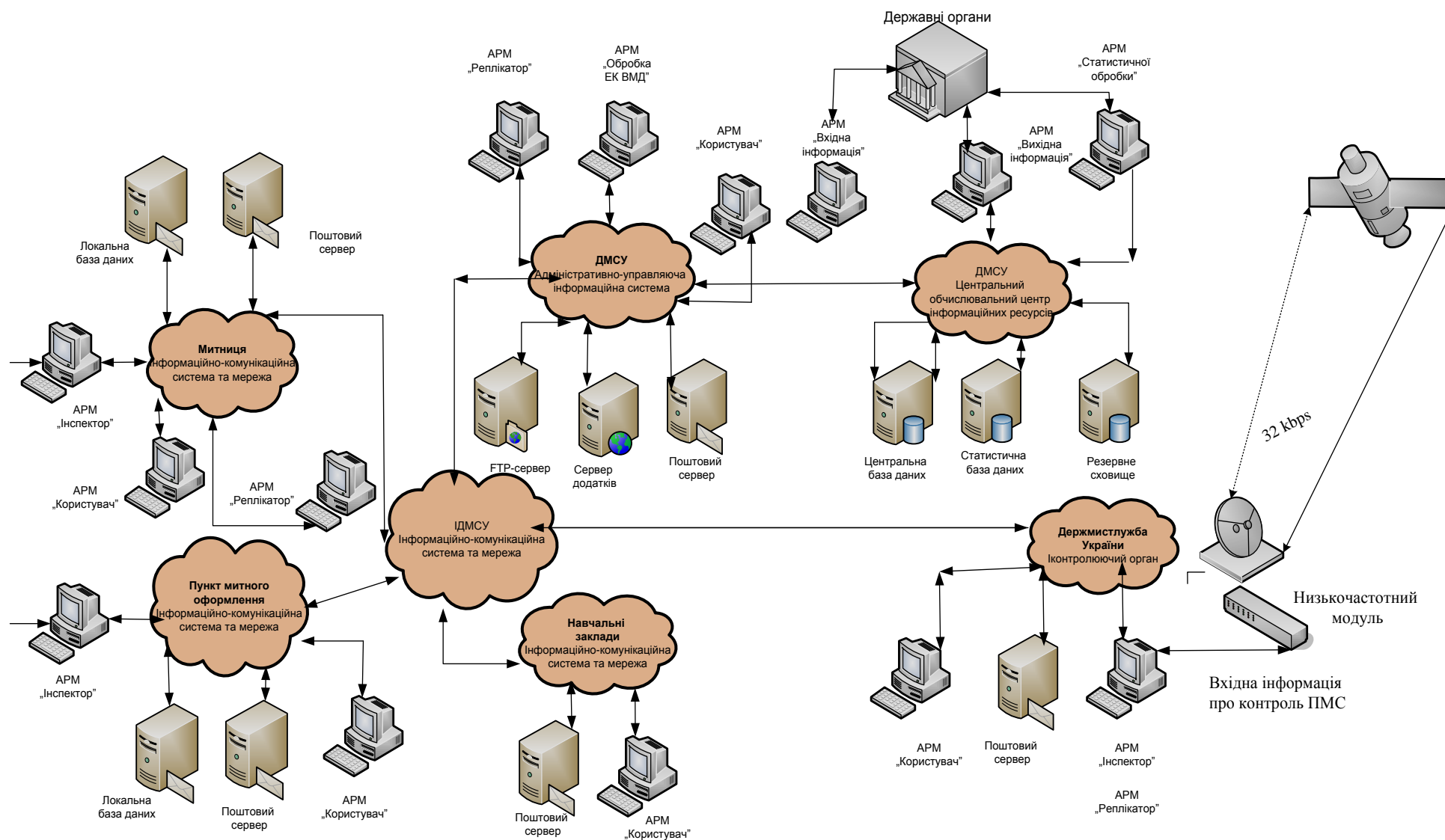


Рис. 1. Структурно-логічна схема ІКСМ ДМСУ з урахуванням відеобробки даних органом інспекції на базі методів нерівновагового кодування



Представлена Єдина інформаційна система включає інформаційно-комунікаційні системи та мережі Держмитслужби України, митниці, пункти митного оформлення, навчальні заклади галузі, а також телекомунікаційне устаткування супутникових каналів зв'язку з умови використання відео-інформаційних потоків даних, які забезпечують зв'язок та обмін інформацією з контролюючими органами митної служби та державними органами.

Супутникові інформаційні потоки даних, про роботу ПМС України, є важливим аспектом не тільки під час роботи митниць та контролю процесів їх діяльності, а також для організації процесів імітаційного моделювання роботи складної інфраструктури ПМС, навчання персоналу постів митниці і підготовки кадрового складу, слухачів навчальних закладів галузі.

Під час дослідження діяльності фахівців митного поста необхідно враховувати її груповий характер, що визначає вимоги і правила взаємодії фахівців, а також їх взаємодію в процесі робочої діяльності, оперативного та професійного розподілу завдань за часом, повноважень і відповідальності з умови подальшого якісного прийняття рішень на базі достатньої кількості інформації.

Зміст взаємодії фахівців полягає в тому, що діяльність одного, впливаючи деяким чином на діяльність інших, у свою чергу виявляється залежною від останньої. Вона може проявлятися через кінцевий результат роботи, через усі функціональні взаємини фахівців (сумісність, злагодженість роботи), а також через технічні засоби взаємодії з урахуванням надходження якісних потоків інформації в становленні критеріїв часу [1].

Складність аналізу процесу взаємодії полягає, по-перше, у тому, що його характер і наслідки залежать від великої кількості технічних, психофізіологічних та інших факторів, по-друге, у тому, що, як правило, вплив цих факторів важко описати кількісно. Тому найбільш прийнятним методом вирішення проблеми є застосування системи імітаційного моделювання [2] на базі використання інформаційних потоків відеоданих.

### **Реалізація методів компресії та декомпресії відеозображень**

Поняття «групова діяльність» означає багатопланові явища, які необхідно диференціювати. Особливо ці питання стосуються діяльності МП, що має багаторівневий та складний характер.

Моделі групової діяльності відрізняються одна від одної особливостями розподілу, сполученнями й узгодженнями основних елементів їх структури: цілей і завдань, мотивів, дій і операцій, а також результатів діяльності [2].

Впровадження імітаційного моделювання в роботу МП являє собою метод, що дає змогу будувати моделі фізичних процесів ДМС з умов їх максимального наближення до дійсності. Тільки на такому підґрунті, можливо провести соціально-виробничий аналіз виробничої діяльності у часі з метою розробки найбільш оптимальної та ефективної системи організації роботи МП.

Структурно-логічна схема функціонування Єдиної автоматизованої системи ДМСУ обґрунтована, залежно від характеристик процесів обробки й представлення даних: забезпечення заданого ступеня якості відеоінформації, швидкодії обчислювальних процесів, швидкості передачі (розподілу) інформації для забезпечення процесу прийняття рішень. Обґрунтовано роль і місце розробленої підсистеми стиску інформаційних потоків на основі нерівновагового структурного кодування й декодування даних [3]. Показано оцінки підвищення ефективності якості функціонування системи на основі розроблених методів. Визначено, що запропонована структурна схема є багатофункціональною системою, що поєднує рішення багатьох складних завдань, які належать, як до забезпечення технологічних процесів, так і до управління виробничо-господарською діяльністю.

Запропоновану інформаційну систему за видом об'єкта діяльності можливо класифікувати, як багатофункціональну інтегровану систему управління виробничо-господарською діяльністю, де обробляються дані, як про технологічні процеси, так і дані про виробничо-господарську діяльність. Склад підсистем вміщує такі елементи: інформаційне забезпечення; математичне забезпечення; програмне забезпечення; технічне забезпечення.

Грунтуючись на розроблених методиках і програмно-апаратному комплексі й розв'язуваних ними завдань із забезпечення підвищення коефіцієнта стиску з регульованою втратою якості й додаткового скорочення часу на обробку даних, дану підсистему можна класифікувати як систему, що забезпечує вирішення завдань функціональних підсистем та ІКСМ у цілому [4; 5].

Відповідно до Національної програми інформатизації України, Концепції розвитку Єдиної національної системи зв'язку України й Третьою Національною космічною програмою України, розроблена інформаційна система у свою структурно-логічну схему повинна включати угруповання космічних апаратів і обробку інформації, отриманої від засобів аерокосмічного моніторингу (низькоорбітальних космічних апаратів, безпілотні літальні апарати, пілотовані літальні апарати).

Інформаційні потоки отримані від джерел інформації можна класифікувати як: спеціального призначення, що забезпечують прийняття оперативних рішень з управління ПМС.

Показано, що на основі відео-інформаційної взаємодії може бути організоване одержання наступних інформаційних потоків, щодо:

— зон митного контролю та їх інтенсивності; положенні, розмірів і характеристик транспортних потоків;

— різних класах та видів транспортних засобів, динаміки їхньої зміни; стан й динаміку розвитку процесів ПМС за часом, інформація про небезпечну обстановку в зонах митниць, аеропортів та інших територіально оформлених ПМС; о стані штучних будівель на території, переїздів, стан транспортних магістралей; стані ділянок нафтогазопроводу у вузлах перетинання або в безпосередній близькості від транспортних магістралей та ін. (рис. 2, 3).



Рис. 2. Зображення аеропорта Бориспіль, коефіцієнт стиску 5, спотворення 5 %



Рис. 3. Зображення КПП Чоп, коефіцієнт стиску 7, спотворення 8 %

Крім спеціальних інформаційних потоків отриманих від груп космічних або літальних апаратів, було визначено другий клас — стандартних потоків, призначених для вирішення тактичних завдань. Показано, що до даного класу належать інформаційні потоки від: стаціонарних датчиків відеоспостереження ПМС, транспортних вузлів і магістралей; датчиків відеоспостереження та контролю технічного стану рухомих об'єктах; датчиків контролю поїзних і диспетчерських пунктів; датчиків енергопостачання; датчиків об'єктів контролю транспортних вузлів і магістралей; систем відображення інформації й т. д.

Для кількісної оцінки ефективності розроблених методів у процесі функціонування ІКСМ було обрано показники якості і сформульовано критерії ефективності. Показано, що основним показником якості технології компактного подання даних є здатність підсистеми стиску забезпечити зниження величини сумарного часу процесу обробки і передачі інформаційних потоків при регульованому коефіцієнті стиску зображень.

Таким чином, на основі проведених досліджень та впровадження підсистеми нерівновагового позиційного кодування і декодування даних встановлено таке.

Розроблено програмні й програмно-апаратні реалізації технології компресії й декомпресії трансформованих зображень, які дають змогу:

1) серед технологій компресії трансформованих зображень на базі *dct* найменший час забезпечується у випадку інтеграції нерівновагового позиційного кодування. Виграш за часом обробки досягає 70 %;

2) виграш за ступенем стиску в середньому дорівнює: 25 % для режиму обробки без втрати якості (пікове відношення сигнал/шум на рівні 60 дБ); 15 % для режиму обробки із втратою якості (пікове відношення сигнал/шум на рівні 30 дБ);

3) незважаючи на те, що для технології *JPEG-LS* забезпечується виграш за часом стиску (у середньому на 30 %), однак за ступенем компресії розроблений метод забезпечує виграш у середньому в два рази. Це створює потенційні можливості для скорочення часу доведення даних в інформаційних системах.

## Висновки

Обґрунтовано та розроблено структурно-логічну схему ІКСМ Державної митної служби з урахуванням обробки інформаційних потоків постів митної служби підрозділами інспекції на базі методів стиску відеоданих в інформаційних системах, що ґрунтуються на трансформованні відеозображень та їх відновленні з регульованою втратою якості.

Розроблено програмні й програмно-апаратні реалізації технології компресії й декомпресії трансформованих зображень.

Показано, що реалізація програмно-апаратного комплексу підсистеми стиску даних на базі нерівновагового позиційного кодування і декодування, безумовно, внесе свій внесок у досягнення ефективності функціонування ІКСМ ДМСУ на основі забезпечення заданого часу обміну оперативною інформацією, її якістю для організації роботи ПМС та контролюючих органів ДМСУ.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гулак Н. К. Структура й функції системи підтримки прийняття рішень для оперативного персоналу митниці /Н. К. Гулак //збір. наук. праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. — К. : ВІКНУ, 2007. — Вип. 9. — С. 45—52.

2. Юдін О. К. Методи імітаційного моделювання діяльності поста митної служби /О. К. Юдін, Н. К. Гулак, В. О. Міщенко //збір. наук. праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. — К. : ВІКНУ, 2008. — Вип. 16. — С. 168—174.

3. Юдин А. К. Методология сокращения избыточности в трансформированных изображениях /А. К. Юдин, Н. К. Гулак //Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. — Харьков : НАКУ «ХАИ», 2009. — Вып. 41. — С. 53—62.

4. Гулак Н. К. Неравновесное позиционное представление битовых плоскостей трансформант /Н. К. Гулак // збір. наук. праць Харківського університету повітряних сил. — Х.: ХУПС, 2009. — Вип. 1 (19). — С. 76—82.

5. Миано Дж. Форматы и алгоритмы изображений в действии: учеб. пособие / Дж. Миано. — М. : Изд-во «Триумф», 2003. — 336 с.

Стаття надійшла до редакції 20.12.2010.