

УДК 621.32

М. М. Орлов

## ЗАПРОВАДЖЕННЯ ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ УПРАВЛІННЯ РЕГІОНАЛЬНИМИ СИЛАМИ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ

Наведено підходи до запровадження показника якості управління з метою оцінювання системи управління регіональними силами охорони правопорядку.

**Постановка проблеми.** Для скорочення часу циклу управління об'єктами управління (органами і підрозділами) регіональних сил охорони правопорядку (СОПр) важливими є: наявність доцільно сформованого єдиного органу управління (ЄОУ) силами; системи зв'язку (СЗ) з відповідними значеннями показника пропускної здатності; наявність у структурі системи засобів автоматизації управління. Якщо припустити, що створена система управління (СУ) регіональними СОПр сформована правильно і ЄОУ відповідає визначеному критерію, тобто ймовірність безпомилкової роботи у складних умовах обстановки відповідає заданим [1], а СЗ здатна передати (прийняти) увесь обсяг інформації у годину найбільшого навантаження (ГНН) із заданою пропускною здатністю [2], то на значення показника часу циклу управління впливатиме рівень автоматизації оброблення інформації щодо управління силами.

Зазначене вище у сукупності може бути оцінено значенням показника якості управління (ПЯУ). Під ПЯУ будемо розуміти відношення кількості доведених команд (розпоряджень) до об'єктів управління у порівнянні з поданими за умов зроблених допущень відповідності СУ своєму призначенню.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Автоматизація процесу оброблення інформації є одним із прогресивних способів скорочення часу циклу управління, що впливає на ефективність СУ силових структур [3, 4]. У [5, 6] подано підходи до визначення загальних напрямків автоматизації процесів управління. Разом з тим немає наукових напрацювань щодо оцінювання якості управління у разі впровадження в СУ регіональними СОПр елементів автоматизації.

**Мета статті** – обґрунтування підходів до впровадження показника якості управління з метою оцінювання системи управління регіональними СОПр, у складі якої є елементи автоматизації оброблення інформації.

**Виклад основного матеріалу.** Основу автоматизації управління регіональними СОПр становить завдання автоматичного передавання

(приймання) кодованих повідомлень (команд і донесень) між пунктами управління (ПУ) системи на всіх етапах підготовки і виконання силами службово-бойового завдання (СБЗ) у разі обладнання СУ комплексом засобів автоматизації (КЗА). Запроваджена автоматизація дозволяє досягти істотного скорочення часу циклу управління  $T_{цв} \rightarrow \min$  за наявності доцільно сформованої структури СУ за основними її складниками [7].

За цих умов команда (наказ) набирається на пульті команд (ПК) автоматизованого робочого місця (АРМ) старшою посадовою особою ЄОУ (начальником оперативного штабу, командиром) або відповідальною посадовою особою ПУ. З натисканням кнопки "Пуск" команда (наказ) автоматично передається на підпорядкований ПУ за адресою, що міститься у повідомленні.

Основу алгоритму управління в автоматизованій системі управління (АСУ) регіональними СОПр становить формалізований опис змісту процесу управління, який відповідає завданню цільової функції – показнику якості управління (ПЯУ).

Наведемо вимоги щодо вибору показника якості управління. Він повинен мати:

1. Кількісну величину (для кількісної оцінки управління  $m$ ), а саме кількість впливів об'єкта управління (підрозділів регіональних СОПр) на об'єкт (об'єкти) СБЗ (збуджена маса населення у разі припинення заворушення) за один етап функціонування СУ із забезпечення виконання силами цього завдання.

2. Фізичну сутність зазначеної величини. На будь-якому з етапів функціонування СУ (приведення об'єкта управління у підвищену готовність, введення його в дію, управління об'єктом у процесі дій, виведення об'єкта з дії, відновлення його боєздатності) об'єкт управління (ОБУ) перебуває під керуванням старшого органу управління (ОУ) завдяки автоматичному передаванню кодованих повідомлень (команд, наказів) між ПУ системи і відповідною доповіддю об'єкта управління. Повний цикл обміну

інформацією між ОУ і ОБУ є *цикл управління*, який визначається часовим показником  $T_{цy}$ .

3. Сувору відповідність мети щодо управління регіональними СОПр, які виконують СБЗ самостійно або у взаємодії з іншими силовими структурами. У процесі виконання завдання старший ОУ надсилає вказівки (накази, розпорядження) до підлеглого органу ОБУ і вимагає доповіді про виконання вказівок. Відбувається постійний обмін інформацією, яка у певній ланці загального ланцюга СУ “старший ОУ – КЗА – вузол і лінії системи зв’язку – КЗА – підлеглий ОУ” здійснюється в *автоматизованому режимі*, а в ланці “КЗА старшого ПУ – вузол і лінії системи зв’язку – КЗА підлеглого ПУ” – в *автоматичному режимі*. Метою управління СОПр є упорядкування обміну інформацією між пунктами управління системи у мінімально стислі строки для забезпечення можливості ОБУ своєчасно виконати завдання

шляхом здійснення запланованих впливів на об’єкт службово-бойового завдання (ОСБЗ) у встановлений директивний час.

4. Визначену функцію складників параметрів ПЯУ, що повинна впливати на ефективність виконання регіональними СОПр завдань в реальній обстановці. Кількість впливів ОБУ на ОСБЗ залежить від того, в яких умовах буде виконуватися завдання. Так, в умовах звичайної обстановки ймовірність появи певного завдання буде нижчою, ніж в ускладненій і тим більше у критичній обстановці, а кількість впливів ОБУ на ОСБЗ зменшуватиметься при переході від звичайної до критичної обстановки через існуючі можливості обміну інформацією (рис. 1).

Безперечно, чим більшу кількість впливів здійснено на ОСБЗ, тим більша ймовірність досягнення ОБУ поставленої мети – приборкати ОСБЗ. Іншими словами, кількість впливів, що

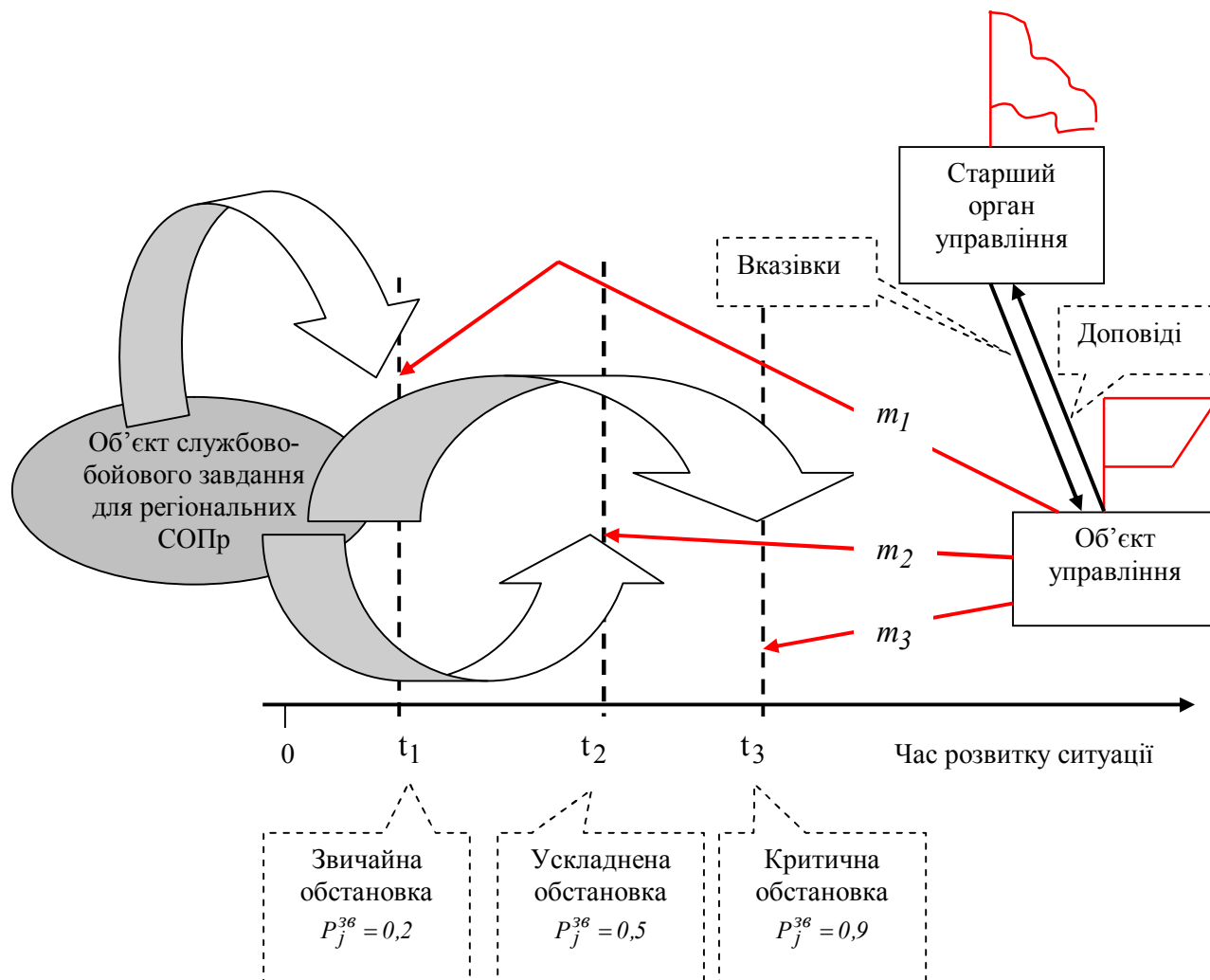


Рис. 1. Складники параметрів показника якості управління

здійснює ОБУ на ОСБЗ, підвищує ймовірність виконання поставленого завдання, у разі можливості ОБУ своєчасно і повно обробляти весь обсяг інформації, яка надходить від старшого ОУ.

де  $A$  – параметри обстановки (об’єктивні) – стан об’єкта службово-бойового завдання для регіональних СОПр;  $m$  – параметри управління (суб’єктивні) – кількість впливів ОБУ на об’єкти службово-бойового завдання (табл. 1).

Т а б л и ц я 1

*Об’єкт службово-бойового завдання,  
що виконують регіональні сили охорони правопорядку*

Завдання	Характеристика об’єктів та умови виконання СБЗ
Забезпечення громадського порядку в населеному пункті	Склад, маневр і дії за часом ОБУ, склад сил (військ) взаємодії, склад і наміри ОСБЗ, характеристика населеного пункту, умови виконання завдання, зовнішні загрози ОБУ
Забезпечення громадського порядку за межами населеного пункту	Склад, маневр і дії за часом ОБУ, склад сил (військ) взаємодії, склад і наміри ОСБЗ, характеристика місцевості, умови виконання завдання, зовнішні загрози ОБУ
Забезпечення громадського порядку одночасно в населеному пункті і за його межами	Склад, маневр і дії за часом ОБУ, склад сил (військ) взаємодії, склад і наміри ОСБЗ, характеристика населеного пункту і місцевості, умови виконання завдання, зовнішні загрози ОБУ

Практично час можливого впливу об’єкта управління на об’єкт завдання буде  $t_1 < t_2 < t_3$ , і кількість можливих впливів у результаті отримання нових вказівок від старшого органу управління відповідно  $m_1 > m_2 > m_3$ .

5. Наступною вимогою до ПЯУ є відносна простота обчислення сучасними обчислювальними засобами, що являють собою основу КЗА системи управління. Запропонований ПЯУ визначає кількість впливів ОБУ на об’єкт СБЗ, яке виконується. Об’єкт управління працює під управлінням старшого ОУ, який за необхідності надсилає йому команди коригування дій за весь період виконання завдання. Час підготовки і передавання команди залежить від можливостей СУ, зокрема і її технічної складової – КЗА і складників системи зв’язку. При мінімізації часу кожного циклу за директивний час виконання завдання буде підготовлена і передана максимальна кількість таких команд, які на кожному з окремих етапів позитивно вплинуть на результати виконання завдання. Іншими словами, вирішується завдання:

$$\sum_{i=1}^m t_{ком_i} \rightarrow m_{max}, \text{ за умов } T_{дир} \rightarrow \text{встановлене.}$$

Структура ПЯУ визначається *групою факторів*, які впливають на управління об’єктом (об’єктами) управління:  $ПЯУ = f(A, m)$ ,

Завдання, що виконують ОБУ (регіональні СОПр), можуть бути такі: пересування сил у район виконання СБЗ, залучення додаткових сил (військ), застосування зброї і (або) спеціальних засобів (СЗ) тощо. З огляду на різноманітність завдань введено коефіцієнт їх важливості  $C_j$  (див. табл. 2).

Залежно від складності завдання старший ОУ надсилає ОБУ необхідну кількість команд за весь період виконання завдання з припинення заворушення.

Будь-який ОБУ залежно від низки керованих (укомплектованості, озброєння, підготовки тощо) і некерованих (склад ОСБЗ, рівень оснащення та підготовки, метеорологічні умови та ін.) параметрів має певний ступінь готовності до виконання завдання. Залежно від своєчасних і цілеспрямованих команд старшого ОУ, готовності безпомилково виконувати всі команди підлеглим ОУ і злагодженості роботи у цілому ОБУ залежить результат виконання завдання. Ці події ймовірнісні і незалежні. Позначимо  $P_j^{зб}$  – ймовірність появи  $j$ -го завдання,  $P_j^{с.обу}$  – ймовірність готовності  $j$ -го ОБУ виконати завдання і  $P_j^{вз.обу}$  – ймовірність виконання ним завдання.

Якщо АСУ регіональними СОПр забезпечує одночасно управління кількома ОБУ  $N$  під час

**М. М. Орлов. Запровадження показника якості управління  
регіональними силами охорони правопорядку**

виконання кількох завдань  $M$ , то з урахуванням ОСБЗ  $m_{ij}$ ) можна вважати як результат поданих зазначеного вище кількість успішно виконаних

Т а б л и ц я 2

*Значення показника важливості завдання, що виконують  
регіональні сили охорони правопорядку (варіант)*

Особливі дії регіональних СОПр у разі виконання завдання з припинення заворушення	Значення показника коефіцієнта важливості завдання $C_i$	
	з урахуванням показника $C_i$	без урахування показника $C_i$
Пересування сил у район виконання завдання	0,3	0,1
Залучення додаткових сил (військ)	0,2	0,1
Застосування спеціальних засобів	0,2	0,1
Застосування зброї і (або) СЗ	0,3	0,1

завдань може бути обчислена за формулою

$$\bar{N}_{\text{вик. завд}} = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M C_j \cdot P_j^{36} \cdot P_i^{2.обу} \cdot P_i^{63.обу} \cdot m_{ij} \quad (1)$$

Фізична сутність показника  $\bar{N}_{\text{вик. завд}}$  – це оцінка математичного сподівання кількості виконаних завдань (певне число).

У разі виконання одним ОБУ одного завдання проведені розрахунки (табл. 3) вказують на важливість ПЯУ, який за рівних можливостей ОБУ позитивно впливає на результати виконання завдання.

Таким чином, ПЯУ (кількість впливів ОБУ на

команд старшим ОУ для координування дій ОБУ у разі виконання певного СБЗ. Дійсно, якщо загальне завдання  $j$  "зароджується" для  $i$ -го ОБУ в період звичайної обстановки, то для якісного його виконання кількість успішно виконаних часткових завдань буде  $\bar{N} \geq 0,9$  і старший ОУ передає такі команди (див. рис. 1): приведення ОБУ у підвищену готовність, пересування у район виконання завдання, контроль і коригування його дій під час висування у зазначений район та у процесі розгортання у бойовий порядок, коригування дій ОБУ у разі організації взаємодії та на випадок

Т а б л и ц я 3

*Результати обчислення виконання завдання об'єктом управління автоматизованої системи управління регіональними СОПр*

Тип завдання	Показники					
	$C_j$	$P_j^{36}$	$P_i^{2.обу}$	$P_i^{63.обу}$	$m_{ij}$	$\bar{N}_{\text{вик. завд}}$
Припинення заворушень, викликаних соціально-економічною нестабільністю в регіоні держави	1,0	0,2	0,9	0,9	3	0,486
	1,0	0,2	0,9	0,9	4	0,648
	1,0	0,2	0,9	0,9	5	0,810
	1,0	0,2	0,9	0,9	6	0,972
	1,0	0,5	0,9	0,9	2	0,810
	1,0	0,5	0,9	0,9	3	1,125
	1,0	0,9	0,9	0,9	1	0,728
	1,0	0,9	0,9	0,9	2	1,458

несподіваних дій ОСБЗ.

У разі "переходу" в умови більш складної обстановки директивний час на виконання завдання зменшується, і старший ОУ у відведений час може передати менше необхідної кількості команд. Така кількість команд може бути забезпечена лише у випадку скорочення часу неавтоматизованої роботи: старшим ОУ – усвідомлення обстановки, що склалася в районі виконання ОБУ завдання, прийняття рішення на видачу вказівок; органом ОБУ – усвідомлення поставленого завдання, прийняття рішення, видача необхідних вказівок підрозділам управління.

Показник якості управління є *мірою внеску* АСУ регіональними СОПр у виконання завдання ОБУ як здатність системи передати (прийняти) необхідну кількість команд в автоматизованому режимі за певний директивний час. Показник якості управління визначає *ефективність системи управління регіональними СОПр з урахуванням необхідної якості і змісту команд*.

В економічному аспекті ПЯУ можна визначити

як "ціну кнопки tastатури АРМ", тобто посадова особа набирає певну команду на пульті команд АРМ і натисканням кнопки "Пуск" надсилає її до ОБУ. Вказану ціну визначимо шляхом порівнювання неавтоматизованого (табл. 4) та автоматизованого (див. табл. 5) передавання команди (розпорядження) від старшого ОУ до ОБУ.

У разі однакових ресурсних витрат на експлуатацію засобів автоматизованого і неавтоматизованого обміну інформацією та грошового забезпечення посадових осіб, що займаються їх експлуатацією, маємо таке.

1. За різних способів (неавтоматизованого і автоматизованого) передавання інформації (розпорядження на залучення об'єкта управління регіональних СОПр): *різниця щодо затрат людських ресурсів складає* (9...10):1, що вказує на програш – більше ніж у 9 разів; *затрати часу на цей процес становлять* більш ніж у 8 разів – (125...175):15 хв; *грошові витрати* – більш ніж у 9 разів, без урахування грошового забезпечення посадових осіб бойової обслуги КЗА та

Т а б л и ц я 4

*Ресурсні затрати у разі неавтоматизованого передавання команди (розпорядження) від старшого органу управління до об'єкта управління*

Робота	Посадова особа (ПО)	Кількість посадових осіб	Час на виконання роботи, хв	Вартість роботи, грн
Підготовка тексту розпорядження ОУ	ПО органу управління	2...3	60...70	$B_{\Sigma}^1 = (2...3)B_{no.oy}^2$
Редагування тексту розпорядження	Начальник оперативного штабу	1	10...15	$B_{\Sigma} = B_{no.oy}^3$
Затвердження і підпис розпорядження	Старший оперативний начальник	1	5...10	$B_{\Sigma} = B_{no.oy}$
Здавання розпорядження на вузол зв'язку (ВЗ) ОУ	ПО органу управління і бойової обслуги ВЗ	2	5...10	$B_{\Sigma} = B_{no.oy} + B_{no.bo}$
Передавання тексту розпорядження з ВЗ органу управління на ВЗ об'єкта управління <sup>4)</sup>	ПО бойової обслуги вузлів зв'язку	2	40...60	$B_{\Sigma} = 2 \cdot B_{no.bo}$
Доставка тексту розпорядження командирів ОБУ	ПО бойової обслуги вузла зв'язку	1	5...10	$B_{\Sigma} = B_{no.bo}$
Усього		(5...6)+4= = 9...10	125...175	$B_{\Sigma} = (5-6)B_{no.oy} + 4B_{no.bo}$

**Примітки** <sup>1)</sup>  $B_{\Sigma}$  – сумарна вартість  $i$ -ї роботи.

<sup>2)</sup>  $B_{no.oy}$  – сумарна вартість грошового забезпечення посадової особи за одну годину роботи.

<sup>3)</sup>  $B_{no.bo}$  – сумарна вартість грошового забезпечення посадової особи бойової обслуги вузла зв'язку.

<sup>4)</sup> Згідно з керівними документами щодо оброблення інформації на вузлах зв'язку.

*Ресурсні затрати при автоматизованому передаванні команди (розпорядження)  
від старшого органу управління до об'єкта управління*

Робота	Посадова особа	Кількість посадових осіб	Час на виконання роботи, хв	Вартість роботи, грн
Набір команди (розпорядження) на блоці команд АРМ	Старший оперативний начальник (посадова особа органу управління)	1	3...5 – для кодового розпорядження, 10...15 – для текстового розпорядження	$B_{\Sigma} = B_{no.ou}$
Усього		1	3...5 або 10...15	$B_{\Sigma} = B_{no.ou}$

експлуатації засобів вузлів зв'язку.

2. Застосування засобів автоматизації передавання (приймання) інформації підвищує ефективність СУ регіональними СОПр за часовими показниками у 8 разів, за витратами людських і фінансових ресурсів – у 9 разів.

Отже, у разі розроблення нової структури СУ регіональними СОПр вона може бути більш ефективною порівняно з існуючою за таких умов.

1. Формування цієї системи необхідно здійснювати із застосуванням методу зонного поетапного параметричного аналізу і синтезу її структури, при цьому треба окремо оцінювати показники структури внутрішньої і зовнішньої зон управління [7].

2. Запропонована СУ має бути автоматизованою. Автоматизація процесів обміну інформацією дозволяє скоротити час циклу управління  $T_{цв} \rightarrow \min$ , що істотно збільшує коефіцієнт корисної дії використання ОБУ під час виконання ними завдань, і підвищити ефективність СУ у цілому. Така система стає економною щодо витрат часових, людських і фінансових ресурсів.

### Висновки

Запроваджений ПЯУ об'єктами управління і застосування методу зонного поетапного параметричного аналізу і синтезу структури СУ регіональними СОПр дає змогу запроєктувати структуру системи з більшою ефективністю.

Розроблений метод з урахуванням ПЯУ дозволяє визначити відмінності нової структури СУ від існуючої, сутність яких полягає у нових підходах до формування складників структури СУ регіональними СОПр. Зокрема:

1) підсистема органів управління формується за алгоритмом: для різних зон управління

(внутрішньої і зовнішньої [8]) залежно від завдань, які на них покладені; з посадових осіб (ПО), здатних у складних умовах обстановки працювати безпомилково (ймовірність безпомилкової роботи ПО  $P_{безп.по} \geq 0,95$ ) [1];

організаційна структура кожного ОУ підбирається таким чином, щоб якість його роботи в екстремальних умовах була максимальною (ймовірність безпомилкової роботи ОУ  $P_{безп.ou} \geq 0,90$ ) [1]; при сформованій

структурі ОУ оцінюється інформаційне навантаження на ПО і визначається їх мінімально необхідна кількість [8, 9]; за ознакою однотипності завдань, які виконують посадові особи ОУ, з використанням методу кластерного аналізу визначається оптимальна кількість його ПО [10];

2) підсистема пунктів управління формується так: за значенням показника зв'язаності визначається доцільна їх кількість для різних зон управління; залежно від призначення ПУ в різних зонах управління визначається їх кількість, зокрема стаціонарних і рухомих; залежно від складу ОУ визначаються кількість елементів кожного ПУ та їх загальна площа як значення вихідного показника для обчислення живучості в умовах функціонування в ускладненій обстановці;

3) система зв'язку формується за алгоритмом: залежно від кількості ПУ внутрішньої зони і ОБУ, що знаходяться у зовнішній зоні, визначається кількість вузлів зв'язку; залежно від інформаційного навантаження, що обробляють ОУ в ГНН, визначається кількість каналів зв'язку на кожному інформаційному напрямку; залежно від рівня автоматизації оброблення інформації здійснюється підбір засобів її обробки, які здатні передавати (приймати) інформацію із заданою швидкістю [11, 12];

4) комплекс засобів автоматизації формується таким чином, щоб посадові особи ОУ могли вводити інформацію в систему шляхом використання АРМ і отримувати її у вигляді відображення з роздруківкою у разі необхідності (відбувається процес візуалізації інформації). Застосовані КЗА дозволяють обробляти всю інформацію, яка циркулює в контурі управління [11].

У цілому сформована таким чином СУ регіональними СОПр характеризується стійкістю управління об'єктами управління і стійкістю, власне, самої структури системи в умовах ускладненої обстановки та ефективністю функціонування системи з визначеним ПЯУ.

### **Список використаних джерел**

1. Орлов М. М. Методика визначення показника якості роботи органу управління встановленої структури / М. М. Орлов // Системи озброєння і воєнна техніка. – Х. : Харк. ун-т Повітряних Сил, 2007. – Вип. 1 (9). – С. 56–60.
2. Орлов М. М. Методика оцінки пропускної спроможності вузлів зв'язку спеціального призначення / М. М. Орлов // Збірник наукових праць ХВУ. – Х. : Харк. військ. ун-т, 2002. – Вип. 3 (41). – С. 59–64.
3. Низиенко Б. И. Методы автоматизации управления подготовкой Войск ПВО к боевому применению / Б. И. Низиенко, К. А. Метешкин, А. В. Сисков // Збірник наукових праць. – Х. : Харк. військ. ун-т, 2002. – Вип. 1(39). – С. 46–50.
4. Орлов М. М. Метод контролю і управління рухомими об'єктами / М. М. Орлов // Системи озброєння і військова техніка. – Х. : Харк. ун-т Повітряних Сил, 2006. – № 1 (5). – С. 17–20.
5. Нестеренко О. В. Основи побудови автоматизованих інформаційно-аналітичних систем органів державної влади : моногр. / О. В. Нестеренко. – К. : Наук. думка, 2006. – 628 с.
6. Іващук В. О. Напрями подальшого розвитку зв'язку і АСУ Збройних Сил України / В. О. Іващук // Наука і оборона. – 1999. – № 1. – С. 17–20.
7. Орлов М. М. Метод двозонного оцінювання структури системи управління / М. М. Орлов // Збірник наукових праць ХВУ. – Х. : Харк. військ. ун-т, 2003. – Вип. 3 (46). – С. 60–65.
8. Орлов М. М. Методика оцінювання інформаційного навантаження на органи управління внутрішньої зони системи управління оперативно-тактичного рівня / М. М. Орлов // Збірник наукових праць ХВУ. – Х. : Харк. військ. ун-т, 2003. – Вип. 3 (46). – С. 40–54.
9. Орлов М. М. Методика інформаційної оцінки доцільної структури органів управління відкритих систем керування / М. М. Орлов, Є. В. Якобсон // Радіоелектроніка і інформатика. – Х. : Харк. нац. ун-т радіоелектроніки, 2002. – № 4. – С. 68–74.
10. Парницкий Г. М. Автоматическая классификация : учеб. пособие / Г. М. Парницкий. – М. : Финансы и статистика, 1981. – 136 с.
11. Орлов М. М. Комплексна методика аналізу системи управління силами охорони правопорядку / М. М. Орлов // Честь і закон. – Х. : Акад. внутрішніх військ МВС України, 2009. – № 2. – С. 26–39.
12. Орлов М. М. Методика оцінки мобільності вузлів зв'язку пунктів керування військового призначення / М. М. Орлов // Збірник наукових праць ХВУ. – Х. : Харк. військ. ун-т, 2002. – Вип. 2 (40). – С. 29–33.

*Стаття надійшла до редакції 16.11.2009 р.*