

УДК 355.426.4:623.618

Г. А. Дробаха, І. В. Ковальов, Є. Г. Башкатов, А. В. Петік, О. М. Шаповал

**МЕТОДИКА СИНТЕЗУ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УГРУПОВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ,  
ЩО ДІЄ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНОГО СТАНУ**

*Розглянуто методику синтезу структури системи, необхідної для інформаційно-аналітичного забезпечення угруповання Національної гвардії України. Запропоновано підходи до визначення раціональної структури системи інформаційно-аналітичного забезпечення.*

**Ключові слова:** інформаційно-аналітичне забезпечення, синтез структури системи, угруповання Національної гвардії України.

**Постановка проблеми.** сьогодні своєчасне одержання достовірної інформації, її швидкий аналіз і зручне для користування подання результатів стали найважливішими передумовами успішного управління. Керівними документами, що регламентують діяльність Національної гвардії України (НГУ), передбачено: розвиток інформаційно-аналітичної діяльності у напрямку вдосконалювання інформаційного забезпечення Головного управління, оперативно-територіальних об'єднань, з'єднань, військових частин і підрозділів НГУ під час виконання завдань за призначенням; переоснащення органів і підрозділів сучасною комп'ютерною технікою та відповідними програмними продуктами; створення необхідних мереж передачі даних.

Слід зауважити, що якщо інформаційно-аналітичному забезпеченню (ІАЗ) виконання завдань військами у процесі повсякденної діяльності на цей час приділяється дедалі більше уваги (впроваджена у практику інформаційна система АРМОР МВС України, система управління нарядами, у тому числі з використанням навігаційних систем, автоматизовані засоби з підтримання роботи посадових осіб штабу під час планування діяльності та ін.), то стосовно забезпечення в інформаційному плані підготовки та проведення спеціальних дій (операцій) стан справ не завжди відповідає сучасним вимогам.

Аналізуючи показники повноти, достовірності й оперативності інформації, що надходить від різних джерел у ході участі угруповань НГУ за призначенням, можна зробити висновки про те, що на сьогодні не завжди ІАЗ відповідає головному показнику ефективності, який спрямований на якісне виконання завдань, усунення недоліків, вирішення існуючих проблем з урахуванням наявних сил і засобів

та поліпшення остаточних результатів.

У зв'язку з цим існує протиріччя між зростаючими потребами НГУ в інформації та нездатністю існуючої системи ІАЗ надати інформацію з необхідною якістю, що свідчить про актуальність пошуку шляхів адаптації структури та побудови системи ІАЗ відповідно до потреб інформаційно-аналітичного забезпечення угруповань НГУ під час виконання завдань за призначенням.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сторінках наукових видань неодноразово розглядалися питання ІАЗ діяльності внутрішніх військ МВС України, згідно із Законом України "Про Національну гвардію України" від 13.03.2014 р. № 876-VII визначено правові засади організації та порядку діяльності НГУ, її структуру, функції та повноваження. У статтях і виданнях [1–4] обґрунтовувалися сутність та складники інформаційного забезпечення, проводився аналіз основних проблем і пропонувалися деякі напрямки його вдосконалювання. Так, у виданнях [2, 5] викладені основні поняття, характеристики, структура та окремі напрями розвитку інформаційного забезпечення процесів управління під час службово-бойової діяльності. У праці [1] визначено особливості інформаційного забезпечення, проведено аналіз засобів і джерел отримання інформації та даних, які можна від них одержати. У статті [6] запропоновано вдосконалювання інформаційного забезпечення діяльності на підставі визначення соціальних і психологічних факторів, а у статті [7] – напрямки вдосконалювання інформаційного забезпечення діяльності органів прокуратури України. Публікації [8, 4, 9 та 10] також присвячені питанням ІАЗ діяльності, зокрема: розглянуто існуючі тенденції щодо побудови системи ІАЗ правоохоронних органів під час виконання

службово-бойових завдань з конвоювання, запропоновано підходи до отримання службової інформації, необхідної для управлінської діяльності; визначено вимоги щодо інформації, що підлягає аналізу в органах управління, проведено аналіз засобів і джерел отримання інформації та даних, які можна від них одержувати [11]; запропоновано моделювання структури системи ІАЗ, розглянуто основні підходи до побудови інформаційно-аналітичної системи на основі ГІС-технологій [12].

Віддаючи належне вказаним вище та іншим науковим працям у цій сфері, зазначимо, що з питань стосовно розвитку інформаційно-аналітичного забезпечення НГУ та підтримки рішень, що приймаються, залишається чимало не вирішених проблем, які потребують детального аналізу.

**Мета статті** – розкрити підхід до синтезу раціональної структури системи інформаційно-аналітичного забезпечення, яка відповідає вимогам необхідної повноти надходження інформації до відповідних органів управління НГУ, але не перевантажує їх надлишковою.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Основна мета системи інформаційно-аналітичного забезпечення угруповання НГУ – забезпечити ефективне виконання службово-бойових завдань за призначенням у встановлені строки за мінімальних витрат сил та засобів. Для досягнення цієї мети необхідно створити систему інформаційно-аналітичного забезпечення, яка б являла собою сукупність розташованих на місцевості та функціонально й ієрархічно пов'язаних між собою органів управління, пунктів управління, засобів зв'язку та автоматизації, а також спеціальних засобів, які забезпечують збирання, моніторинг, оброблення, оперативний аналіз даних, перевірку достовірності та підготовку підсумкового донесення.

Здатність подібної інформаційно-аналітичної системи реалізувати покладені на неї функції, своєю чергою, залежить від реалізованої структури цієї системи, під якою розуміється таке взаємне розташування і взаємозв'язок її елементів (органів управління, пунктів управління, засобів управління і зв'язку, об'єктів управління та інших джерел і споживачів інформації), що забезпечує цілісність цієї системи та її функціональну придатність. Від структури інформаційно-аналітичної системи залежить її можливість

зберігати властивості у разі зовнішніх і внутрішніх змін умов її функціонування [13].

Отже, задача синтезу доцільної структури інформаційно-аналітичної системи військового призначення формально зводиться до такого: знайти склад елементів системи (джерел і споживачів інформації) та інформаційні зв'язки між ними, реалізація яких дозволяє задовольнити встановлені вимоги до якості ІАЗ під час виконання завдань за призначенням у разі відомих ресурсних обмежень щодо реалізації системи [14].

Як шуканий об'єкт розглядається інформаційна система, що містить у собі відомий склад різноманітних джерел та споживачів інформації. Вони поєднуються між собою інформаційними зв'язками, які визначають шляхи поширення інформації у системі. До інформаційних процесів у такій системі належать ті, що пов'язані з добуванням, обробленням, передаванням, аналізом та використанням інформації для вирішення завдань у ході управління підрозділами. Основним завданням інформаційно-аналітичної системи є забезпечення надання на всіх рівнях управління інформації про реальний стан оперативної обстановки, можливі напрями її розвитку, підготовка конкретних пропозицій щодо попередження та оперативного реагування на зміну обстановки, своєчасне надання інформації, яка задовольняє вимоги повноти даних та зведень, доведення та об'єктивна оцінка результатів виконання завдань за призначенням угрупованням НГУ. Функції системи реалізуються за допомогою засобів ІАЗ, до яких відносять засоби збирання, передавання, оброблення, зберігання, аналізу та відображення інформації.

Методика, що розглядається у цій статті, призначена для синтезу (пошуку) раціональної структури системи інформаційно-аналітичного забезпечення і має такі складники, як:

- система показників, гіпотез, припущень, що характеризують процеси ІАЗ [9];
- способи розрахунку значень указаних показників [3];
- порядок синтезу варіантів структури системи ІАЗ.

Вхідними даними для реалізації наведеної методики є перелік інформаційних складників про обстановку, а також перелік і характеристики джерел та споживачів цієї інформації, що є елементами системи ІАЗ.

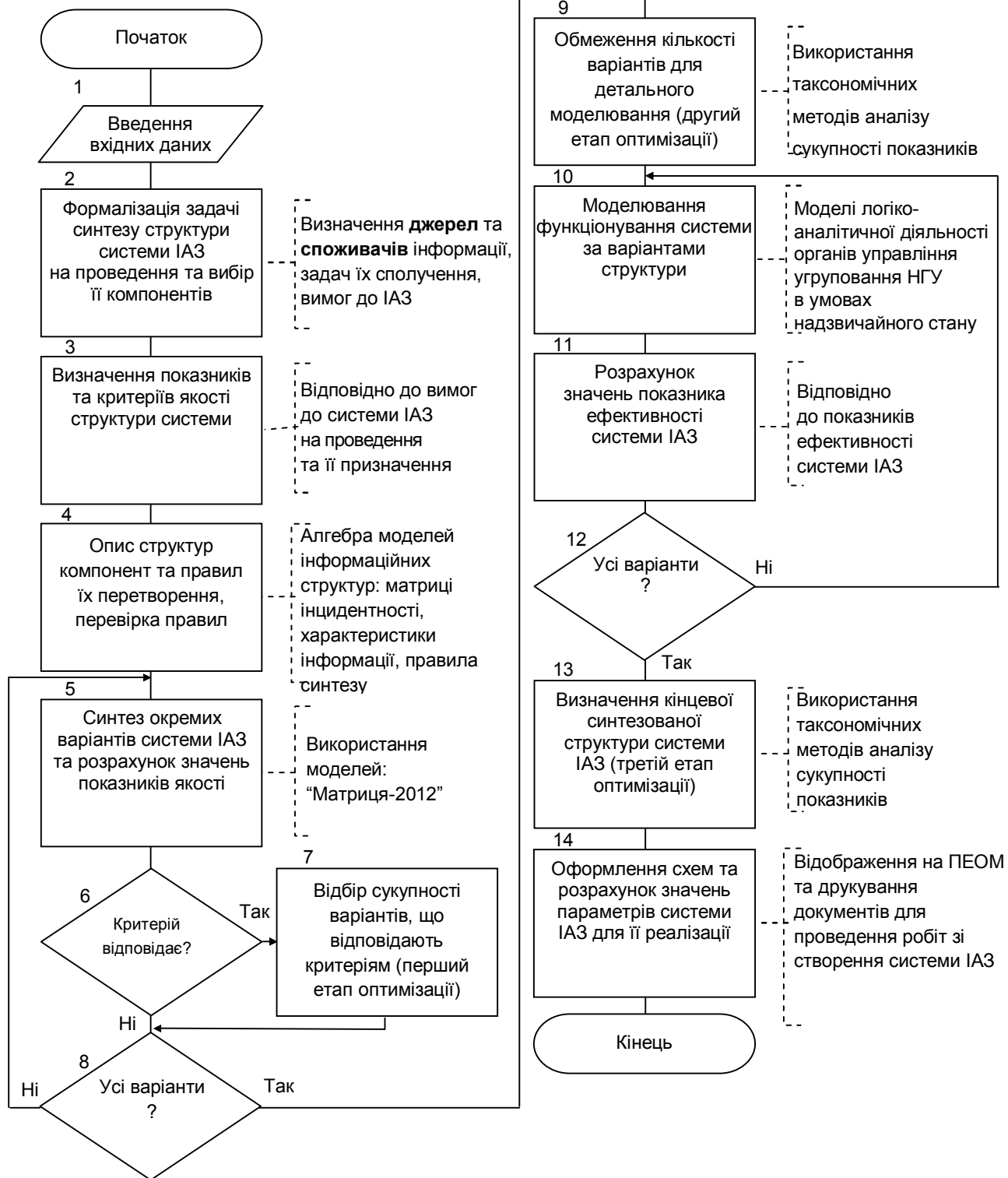
Завдання синтезу раціональної структури полягає у знаходженні таких зв'язків між указаними елементами системи ІАЗ, які забезпечують необхідну повноту надходження інформації до відповідних органів управління, але не перевантажують їх надлишковою.

Загальний порядок синтезу структури системи ІАЗ прийняття рішення, наведений на

рисунок, передбачає таке.

1. Введення вхідних даних (блок 1): перелік потрібних інформаційних складників даних про обстановку, дані про джерела та споживачів інформації, про зв'язки між ними.

2. Формалізацію задачі синтезу структури системи ІАЗ та вибір її компонентів (блок 2). Для вирішення цієї задачі використовується



Порядок синтезу раціональної структури системи інформаційно-аналітичного забезпечення угруповання НГУ, що діє в умовах надзвичайного стану

метод синтезу структури системи ІАЗ за допомогою алгебри моделей інформаційних структур [14]. При цьому відповідно до потрібного вигляду інформаційно-аналітичної системи та вирішуваних задач визначають перелік і характеристики джерел та споживачів інформації (вузлів оброблення інформації), задачі їх сполучення у єдину систему, характеристики інформаційних засобів, які є (синтез структури з відомих конструктивних компонентів) або які потрібно мати (синтез структури з компонентів із завчасно заданими властивостями, наприклад, на етапі проектування системи та її засобів). Визначають параметри можливих потоків інформації та продуктивність засобів її передачі й оброблення. Формулюються вимоги до створюваної системи ІАЗ. У результаті цих робіт формалізується задача синтезу структури системи ІАЗ, а саме: з яких компонентів створювати систему, як їх поєднувати та які гіпотези і припущення висунуто до моделі структури інформаційної системи, щоб забезпечити її відповідність оригіналу у рамках поставлених вимог та задач, що будуть вирішуватися із застосуванням інформаційної системи. На основі проведеного часткового аналізу визначається, чи є розв'язок поставленої задачі синтезу інформаційно-аналітичної структури взагалі або які компоненти потрібно додати, щоб він існував. Позитивна відповідь на це запитання є основою для переходу до виконання наступних робіт.

3. Визначення показників та критеріїв якості структури системи ІАЗ включає (блок 3) проведення аналізу висунутих вимог до структури, пошук показників, що відображують шукані властивості структури системи ІАЗ у рамках сформованих гіпотез та припущень, формування критеріїв, що дозволять відкидати непридатні варіанти структури системи ІАЗ.

4. Опис структур компонент інформаційно-аналітичної системи (внутрішньої структури джерел та споживачів інформації з точки зору проходження інформації, інформаційних взаємозв'язків між ними) та правил їх перетворення з використанням розроблених моделей інформаційних структур (блок 4). На цьому етапі формуються матриці інцидентності (моделі початкових структур), перетворення яких дозволить отримати шукану модель структури. Це, по суті, формалізація вхідних даних (операндів) для наступного синтезу структури. Далі, відповідно до поставленої задачі здійснюється пошук таких операторів у

просторі моделювання, застосування яких до початкових операндів дозволяє побудувати (синтезувати) шукану структуру, що теж матиме вигляд операнда алгебри моделей інформаційних структур. Сукупність операторів, знайдених відповідно до потрібних правил перетворення моделей інформаційних структур, описується мовою алгебри матриць інформаційних моделей та перевіряється на простих прикладах (для цього можна застосовувати розроблену модель "Матриця-2012"). У перспективі цей процес може бути автоматизований, але у будь-якому випадку він потребує втручання людини для контролю коректності переходу від оригіналу (структури інформаційно-аналітичної системи) до його моделі (опису структури системи ІАЗ та правил її перетворень).

5. Синтез окремих варіантів системи ІАЗ та розрахунок значень показників їх якості (блок 5). Вирішувана відповідно до блоків 4 і 5 задача часткового синтезу дозволяє побудувати варіанти структур системи ІАЗ шляхом знаходження та застосування сукупності перетворень вхідних даних, які дають змогу отримати шукані моделі структури системи ІАЗ. Проте кількість таких моделей може стати значною, що потребує пошуку серед них раціональної (тобто, по суті, розв'язку задачі оптимізації структури). Тому відповідно до кожної знайденої моделі структури системи ІАЗ розраховуються значення показників якості структури у синтезованому варіанті.

6. Перевірка того, чи відповідають синтезовані окремі структури системи ІАЗ (блок 6) визначеним критеріям (вимогам). На цьому етапі вирішуються задачі визначення еквівалентності знайдених варіантів структур (чи збігаються множини побудованих моделей структур системи ІАЗ між собою) та мінімізації кількості цих варіантів (відкидання моделей, еквівалентних у рамках визначених властивостей оригіналу, або тих, що не відповідають вибраним критеріям якості).

7. Відбір сукупності варіантів, що відповідають критеріям (блок 7). У результаті формується сукупність окремих (не еквівалентних) варіантів структур, що відповідають вибраним критеріям. Це перший етап оптимізації, що передбачає відкидання незадовільних варіантів структур та формування множини варіантів для подальшого пошуку раціональної структури системи ІАЗ.

8. Перевірка умов закінчення перебору варіантів (блок 8). Клас структур системи ІАЗ,

що розглядається у рамках вирішуваної задачі, – остаточний (кожна окрема структура має кінцеву розмірність, кількість таких структур також скінченна). Це дозволяє здійснити перебір різноманітних варіантів моделей структур у визначеному просторі моделювання. Якщо такий перебір не закінчено, то переходять до синтезу наступного варіанта структури (блок 5). Після закінчення перебору здійснюється перехід до наступного етапу методики.

9. Обмеження кількості варіантів для детального моделювання функціонування структури системи ІАЗ у вибраних варіантах та проведення аналізу якості структур (блок 9). У зв'язку з тим, що кількість відібраних варіантів може виявитися значною, подальше детальне моделювання функціонування системи ІАЗ у всіх вибраних варіантах структур системи ІАЗ може потребувати неприпустимо великого часу. Щоб цього не відбулося, кількість варіантів необхідно обмежити (наприклад, виходячи з наявного часу на проведення робіт та часу, що витрачається на оброблення даних по кожному окремому варіанту). Для цього рекомендовано використовувати таксономічний метод аналізу сукупності показників, що дозволяє вибрати задану кількість кращих у цьому розумінні варіантів з припустимих, що визначені на попередніх етапах робіт. По суті, це другий етап оптимізації (вибору раціональної) структури, що синтезується.

10. Моделювання функціонування системи ІАЗ за варіантами вибраних структур (блок 10). Для визначення раціонального варіанта структури системи ІАЗ з відібраних треба знайти той, який буде кращим в умовах реального застосування системи ІАЗ. Це потребує проведення моделювання функціонування такої системи за варіантами вибраних структур. Для моделювання функціонування системи ІАЗ, що використовується на етапі планування службово-бойових дій за призначенням, доцільно застосовувати відомі моделі логіко-аналітичної діяльності органів управління НГУ.

11. Розрахунок значень показників ефективності системи ІАЗ за результатами моделювання (блок 11). Залежно від задач, які вирішуються за допомогою системи ІАЗ, показники, що характеризують її ефективність, можуть бути різними. Для системи ІАЗ, яка забезпечує управління угрупованням НГУ, як такий показник доцільно вибрати той, що характеризує очікуваний приріст ефективності службово-бойових дій угруповання НГУ за рахунок реалізації системи ІАЗ у вибраному варіанті структури. Водночас безпосередньо визначити приріст ефективності за рахунок використання системи ІАЗ на етапі планування важко у

зв'язку з невизначеністю низки факторів, що додатково впливають на результат службово-бойових дій. У цьому випадку зазвичай використовують гіпотезу про те, що своєчасно прийняте рішення, яке враховує більшу кількість значущих для виконання службово-бойового завдання факторів, апостеріорі дасть більший приріст ефективності дій частин та підрозділів НГУ. У разі прийняття такої гіпотези як показник ефективності системи ІАЗ стає можливим використовувати показник повноти ІАЗ прийняття рішення. Оцінюючи систему за критерієм “ефективність-вартість”, для визначення воєнно-економічного ефекту додатково необхідно розрахувати витрати на створення, утримання та застосування інформаційної системи. Результати розрахунків запам'ятовуються для наступного використання.

12. Після перебору всіх варіантів (блок 12) перехід до визначення шуканої раціональної структури системи ІАЗ.

13. Визначення кінцевої синтезованої структури системи ІАЗ (блок 13). Це третій (останній) етап оптимізації структури. Він стає потрібним у зв'язку з тим, що у результаті детального моделювання функціонування системи ІАЗ під час вирішення задач, для яких вона призначена, отримують додаткові дані щодо властивостей та ефективності такої системи. У загальному випадку кількість показників, що при цьому потрібно порівнювати для вибору раціонального варіанта, може стати великою. Тому на цьому етапі також використовується таксономічний метод аналізу сукупності показників. У результаті вибирається варіант синтезованої структури ІАЗ, що буде раціональним з точки зору вибраної системи показників та критеріїв її якості.

14. Оформлення схем та розрахунок значень параметрів системи ІАЗ угруповання НГУ із синтезованою структурою (блок 14), підготовка пропозицій для її реалізації. Це кінцевий етап методики, на якому формуються вихідні дані, потрібні для реалізації вибраного варіанта системи ІАЗ.

## **Висновки**

Таким чином, результатом застосування методики є синтезована раціональна у шуканому сенсі структура системи ІАЗ угруповання НГУ. У цій методиці застосовано метод синтезу структури інформаційно-аналітичної системи з використанням алгебри моделей інформаційних структур та таксономічний метод, що дає можливість

визначити раціональний варіант структури системи ІАЗ серед усіх вибраних варіантів.

У результаті реалізації розробленої методики з'являється можливість обґрунтованого синтезу раціональної структури системи ІАЗ угруповання НГУ на виконання завдань за призначенням у випадках, коли за великої кількості елементів ці системи стають не придатними для проведення надійного аналізу їх структур іншими способами.

#### **Список використаних джерел**

1. Довбня, В. В. Особливості інформаційного забезпечення у внутрішніх військах МВС України [Текст] / В. В. Довбня // *Честь і закон*. – 2009. – № 4. – С. 4–12.

2. Використання інформаційних технологій та телекомунікаційних систем в процесі управління військами [Текст] : навч. посіб. / Г. А. Дробаха, С. І. Скрипнюк, Є. Г. Башкатов, Л. В. Розанова та ін. – Х. : Акад. ВВ МВС України, 2010. – 337 с.

3. Аналіз відповідності системи інформаційно-аналітичного забезпечення проведення силової фази спеціальної операції з припинення масових заворушень сучасним вимогам та шляхи її вдосконалення [Текст] / Г. А. Дробаха, В. А. Музичук, В. М. Клішин, Л. В. Розанова // *Збірник наукових праць Академії внутрішніх військ МВС України*. – Х. : Акад. ВВ МВС України, 2012. – № 1. – С. 4–12.

4. Протасенко, К. О. Інформаційне забезпечення діяльності внутрішніх військ та аналіз його основних проблем [Текст] / К. О. Протасенко // *Честь і закон*. – 2008. – № 1. – С. 32–35.

5. Мануїлов, С. В. Автоматизація управління військами, математичне та інформаційне забезпечення прийняття рішень у різних ланках управління внутрішніх військ МВС України [Текст] / С. В. Мануїлов // *Честь і закон*. – 2007. – № 2. – С. 41–44.

6. Белай, С. В. Удосконалення інформаційного забезпечення службово-бойових дій внутрішніх військ на основі визначення соціальних та психологічних факторів динаміки натовпу [Текст] / С. В. Белай // *Збірник наукових праць / НАНДСУ*. – Хмельницький : НАДПСУ, 2009. – № 49. – С. 7–10.

7. Куліш, А. Напрямки вдосконалення інформаційного забезпечення діяльності органів прокуратури України [Текст] / А. Куліш // *Форум права*. – 2006. – № 3. – С. 72–76.

8. Єрмошин, М. О. Інформаційно-аналітичне забезпечення виконання службово-бойових завдань з конвоювання [Текст] / М. О. Єрмошин, В. А. Кириленко // *Честь і закон*. – 2008. – № 2. – С. 25–30.

9. Розанова, Л. В. Моделювання структури системи інформаційно-аналітичного забезпечення прийняття рішень у військовій частині внутрішніх військ на проведення силової фази спеціальної операції з припинення масових заворушень [Текст] / Л. В. Розанова // *Честь і закон*. – 2011. – № 2. – С. 106–113.

10. Скрипнюк, С. І. Система інформаційного забезпечення бойової служби з конвоювання та екстрадиції у внутрішніх військах [Текст] / С. І. Скрипнюк // *Честь і закон*. – 2008. – № 2. – С. 11–17.

11. Довбня, В. В. Методи інформаційно-аналітичної роботи штабів при аналізі оперативної обстановки під час виконання завдань службово-бойової діяльності внутрішніх військ [Текст] / В. В. Довбня // *Честь і закон*. – 2008. – № 1. – С. 12–17.

12. Горелишев, С. А. Принципи інтегрування геоінформаційної системи у структуру інформаційно-аналітичного забезпечення службово-бойової діяльності внутрішніх військ МВС України [Текст] / С. А. Горелишев, А. А. Побережний, О. М. Сальников // *Збірник наукових праць Академії внутрішніх військ МВС України*. – Х. : Акад. ВВ МВС України, 2011. – Вип. 2. – С. 20–24.

13. Городнов, В. П. Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку) [Текст] : монографія / В. П. Городнов, Г. А. Дробаха, М. А. Єрмошин. – Х. : Харк. військ. ун-т, 2004. – 409 с.

14. Дробаха, Г. А. Методичні підходи до вирішення задачі синтезу структур інформаційних та інформаційно-управляючих систем військового призначення [Текст] / Г. А. Дробаха, Є. Б. Смірнов, А. Г. Топчій // *Збірник наукових праць / ХВУ*. – Х. : Харк. військ. ун-т, 2004. – Вип. 2 (49). – С. 8–12.

*Стаття надійшла до редакції 25.11.2014 р.*

**Рецензент** – доктор військових наук, професор О. М. Шмаков, Національна академія Національної гвардії України, Харків, Україна