

# Охорона правопорядку

УДК 004.89; 519.816; 351.746.1

О.С. Андрощук

*Національна академія Державної прикордонної служби України  
імені Богдана Хмельницького, Хмельницький*

## ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ДЕРЖАВНІЙ ПРИКОРДОННІЙ СЛУЖБІ В ОСОБЛИВИХ СИТУАЦІЯХ

*Розроблено інформаційне забезпечення ідентифікації кризових, надзвичайних ситуацій та подій у оперативно-службовій діяльності і вироблення рекомендації щодо їх локалізації (ліквідації). Представлено основи практичного застосування інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень керівників (чергових) щодо управління підрозділами та органами охорони державного кордону у даних ситуаціях.*

**Ключові слова:** ситуація, алгоритм, система, рішення.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Одним із напрямків удосконалення управління підрозділами та органами охорони державного кордону (ООДК) є підвищення оперативності та якості, що відображено в основних положеннях керівних документів Державної прикордонної служби України (ДПСУ) [1]. Потреба в нових методах управління ООДК особливо виявляється при виникненні особливих ситуацій: кризові, надзвичайні ситуації, події (далі ОС). Коло невідкладних завдань у такій обстановці суттєво зростає, умови їх вирішення безперервно ускладнюються. При обстановці, яка швидко змінюється в ОС, існуючі інформаційно-телекомунікаційні системи часто не в змозі здійснити достатньо ефективну підтримку прийняття рішення (ППР).

Оперативне та якісне управління ООДК в особливих ситуаціях дає можливість скоротити час їх локалізації, забезпечити швидку ліквідацію і зменшити розміри матеріального збитку. Для забезпечення ефективного управління ООДК необхідно здійснювати аналіз обстановки, що склалася на державному кордоні (ДК), розрахунок необхідних сил і засобів, оцінювати можливості підрозділів, що залучаються, визначати послідовність їх введення в дію і порядок застосування за умови оптимального їх розподілу для виконання поставлених завдань за мінімальні терміни. Тому автоматизація управління ООДК у першу чергу повинна бути спрямована на ППР з відповідних питань.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** у даному напрямку [2] засвідчив, що формальні методи не є придатними для більшості завдань з охорони ДК. Тому актуальним є залучення методів штучного інтелекту з підтримки прийняття рішень щодо

управління ООДК під час звичайних та особливих ситуацій.

**Метою даної статті** є подання основ практичного застосування інтелектуальної системи ППР (ІСППР) керівника (чергового) щодо управління ООДК в особливих ситуаціях.

### Виклад основного матеріалу

З розглянутих у [3] можливих наслідків ОС на державному кордоні (ДК) можна зробити висновок про те, що такі ОС мають велику швидкість протікання і можуть призвести до значних людських та матеріальних втрат.

Велике значення в таких умовах, відіграють процеси оцінювання обстановки, яка склалася у результаті ОС, та прийняття своєчасних обґрунтованих рішень керівниками (черговими).

Оцінка обстановки в ОС включає вивчення та аналіз факторів і умов, які впливають на виконання завдань та досягнення мети оперативно-службових дій, які ведуть підрозділи та ООДК, інші формування, що залучаються до локалізації (ліквідації) наслідків ОС.

Аналіз обстановки, яка склалася на місці ОС, особливо на ранніх її етапах, здійснюється в обстановці дефіциту часу, неповної інформації про обставини ОС, наявності загрози людям, параметрів ОС, можливості катастроф та ін., а також обумовлюються чинниками, що властиві умовам оперативно-службової діяльності ДПСУ.

З метою організації проведення заходів, спрямованих на локалізацію (ліквідацію) ОС, яка супроводжується негативними явищами керівнику (черговому) необхідно визначити фінальний стан розвитку ОС, встановити межі небезпечних зон і наявність у них персоналу, озброєння та техніки, визначити не-

обхідну кількість сил і засобів, евакуації людей, захисту об'єктів і персоналу, а також встановити характер дій прикордонних підрозділів ООДК, черговість об'єктів, на яких необхідно зосереджувати прикордонні підрозділи для проведення оперативно-службових дій, та передбачити заходи щодо відновлення пропуску через ДК, надання медичної допомоги потерпілим і застосування необхідних заходів безпеки тощо.

Таким чином, ефективне розв'язання завдань оцінювання обстановки і вироблення рішень на локалізацію (ліквідацію) ОС в умовах дефіциту часу, безперервного зростання збитків від ОС та порушення режиму ДК неможливе без автоматизації процесів оперативного управління підрозділами охорони ДК, формуваннями і підрозділами взаємодії.

Така автоматизація здійснюється завдяки розробленій ІСППР керівника (чергового) [4], у якій за допомогою інформаційного забезпечення, на підставі зовнішніх ознак ОС, що склалася, здійснюється її ідентифікація та пропонуються необхідні заходи щодо локалізації (ліквідації) наслідків ОС.

Визначення оптимальної черговості зосередження сил і засобів для локалізації (ліквідації) ОС, отримання імовірнісної оцінки успішності дій прикордонних підрозділів, щодо ОС в межах ділянки відповідальності ООДК, а також оптимізація плану зосередження сил і засобів на об'єктах здійснюється за допомогою математичних моделей, які подані у [5].

Необхідно здійснити *вибір структури ІСППР* керівників щодо локалізації (ліквідації) ОС. В умовах ОС, яка супроводжується негативними явищами, головною задачею для керівника (чергового) є її локалізація (ліквідація). Тому розробці ІСППР, за допомогою якої можна вирішувати завдання з організації локалізації (ліквідації) ОС, надається нині значна увага.

Базовими принципами побудови ІСППР є забезпечення її ітеративності та інтерактивності, тому що, процес прийняття складних рішень не може бути виконаний на ЕОМ повністю автоматично, і участь керівника в контурі цього процесу є обов'язковою [6].

Іншим принципом побудови ІСППР є її інтелектуалізація на основі методів і засобів штучного інтелекту, що має такі особливості, як орієнтація на частково формалізовані задачі, використання математичних моделей і методів для обчислення задач прийняття рішень, направленість на не програмуемого фахівця та високі комфортність, адаптивність, інтерактивність, формалізованість [4].

Розглянемо порядок роботи ІСППР, що відбувається, при аналізі обстановки і вироблення рекомендацій щодо локалізації (ліквідації) ОС.

*Алгоритм роботи ІСППР.* Виходячи з того, що основною функцією ІСППР є надання керівникам допомоги у пошуках рішення щодо організації локалізації (ліквідації) ОС, велика увага приділяється якості та розвиненості діалогу між ними та ІСППР.

Алгоритм процедури аналізу обстановки та вироблення рекомендацій на локалізацію (ліквідацію) ОС показаний на рис. 1.

Як впливає з рис. 1, робота алгоритму починається з аналізу зовнішніх ознак ОС та формування опису її вихідного стану, які здійснюються за допомогою нечіткої логіки, що було детально розглянуто у [7].

При недостатності даних щодо зовнішніх ознак ОС керівник (черговий) ООДК (К(Ч)ООДК) здійснює їх уточнення через керівників підлеглих підрозділів за результатами дослідження місця ОС.

Після формування характеру особливої ситуації, ІСППР здійснює ідентифікацію ОС, тобто визначає її характер.

Користувачам системи надається інформація про можливий розвиток ОС (блок 3).

Розрахунок параметрів ОС частково може здійснюватись за методиками, які подані в [8] та за допомогою алгоритмів, що розроблені для АРМу керівника.

Координати об'єктів інфраструктури, а також їх параметри вводяться у систему автоматично або в ручному режимі.

Після визначення переліку об'єктів і персоналу, що знаходяться у зоні ОС, і надання цього переліку керівнику (черговому) відділу прикордонної служби (К(Ч)ВПС) ним здійснюється організація оповіщення персоналу і проведення його евакуації з небезпечних територій або надання інших команд та розпоряджень.

Штабом (ситуативною групою) з ліквідації (локалізації) ОС встановлюється порядок надання повідомлень про виконання військовослужбовцями заходів, які передбачені планами дій при виникненні ОС (блок 5л) [9].

На підставі даних про особливі ситуації ІСППР здійснює визначення сил та засобів щодо локалізації (ліквідації) ОС.

Ця інформація надається керівникам, на підставі чого, ними приймається рішення щодо встановлення видів прикордонних підрозділів для ведення службових дій з локалізації (ліквідації) ОС та забезпечення необхідних заходів безпеки для персоналу ООДК.

З урахуванням інформації щодо ОС, метеорологічних даних і рельєфу місцевості, які вводяться в ІСППР виробляються рекомендації відповідно службового порядку і/або можливих заходів з евакуації персоналу, техніки і озброєння, ліквідування ОС (блок 8).

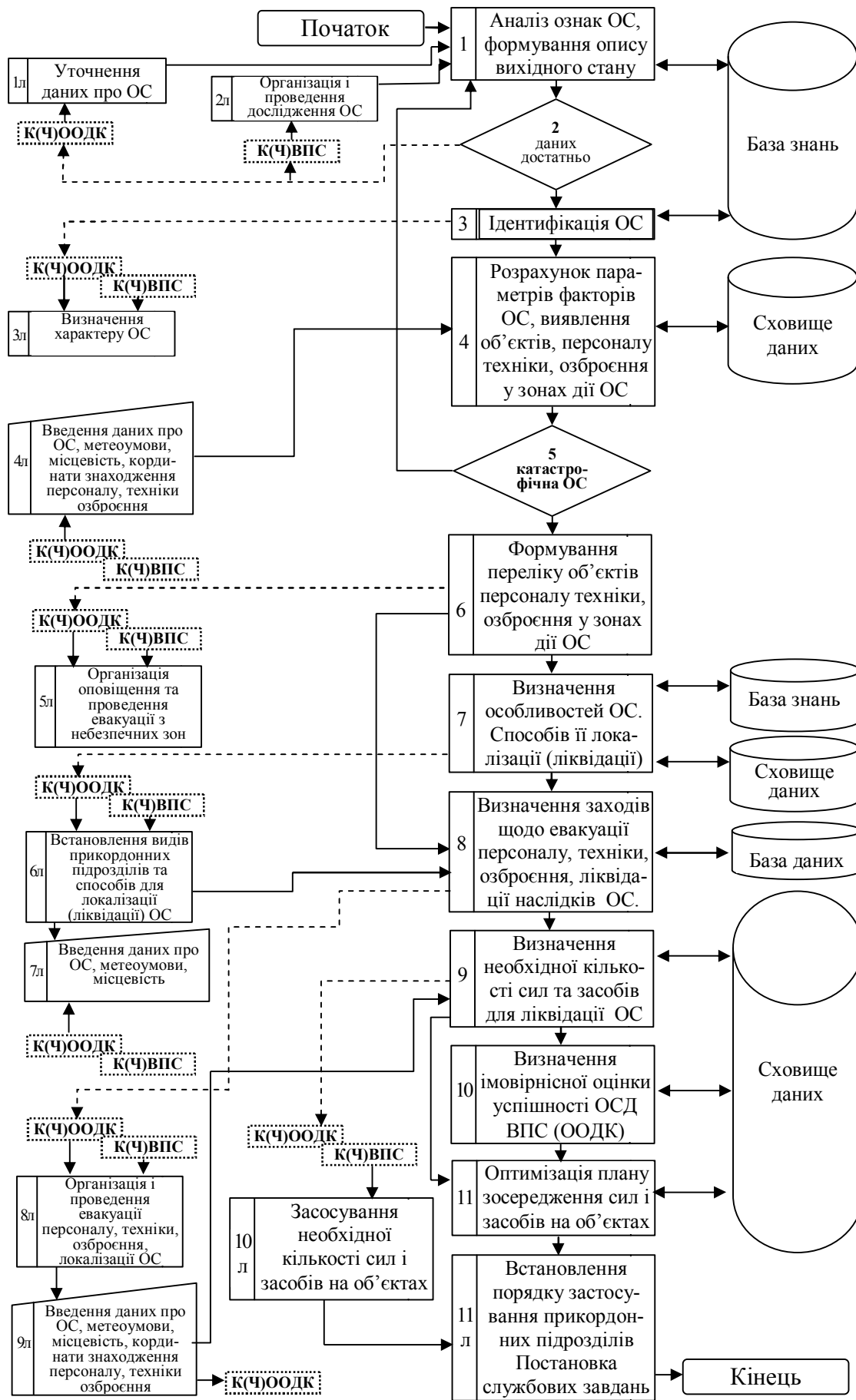


Рис. 1. Алгоритм роботи ІСППР

Керівники (чергові) на підставі отриманих рекомендацій приймають рішення щодо застосування підрозділів, а у випадку надзвичайної ситуації щодо проведення евакуації персоналу, техніки і озброєння, здійснення контролю меж небезпечної зони, встановлення необхідних заходів безпеки, а також організації ліквідації ОС (блок 8л).

Визначення необхідної кількості прикордонних підрозділів здійснюється ІСППР у діалоговому режимі з керівником (черговим), для чого в систему вводяться дані про ОС на кожному з об'єктів, сили та засоби, розклад виїзду прикордонних підрозділів, характеристики місцевості і елементи службового розгортання прикордонних підрозділів.

Розрахунки проводяться згідно з методиками [8] і за допомогою алгоритмів, які розроблені для АРМу керівника на об'єктах (блоки 9 і 9л).

На підставі отриманих рекомендацій керівник (черговий) приймає рішення про виклик необхідної кількості (додаткових сил і засобів) взаємодіючих підрозділів (блок 10л).

Прийняття керівником (черговим) рішення на встановлення черговості етапів локалізації ОС (блок 11л) здійснюється на підставі даних, що отримані у блоках 10 і 11. У цих блоках здійснюється визначення імовірнісної оцінки успішності службових дій прикордонних підрозділів за період їх зосередження, а також оптимізація плану зосередження прикордонних підрозділів на об'єктах.

При зміні обстановки, ітеративний та інтерактивний процес оцінювання обстановки і вироблення рекомендацій у ІСППР для прийняття відповідних рішень керівників (чергових) повторюються.

Розглянемо взаємодію ІСППР різних рівнів, що утворюють дворівневу систему керівництва ліквідацією (локалізацією) ОС.

*Використання ІСППР у складі інформаційно-телекомунікаційних систем ДПСУ «Гарт».* Інтелектуальна СППР з першим рівнем керівництва локалізацією (ліквідацією) ОС, розташована в стаціонарному пункті управління ООДК.

Другий рівень ІСППР призначений для підтримки прийняття рішень керівником відділу прикордонної служби. Інтелектуальна СППР розташовується у пересувному командному пункті, який висувається на місце ОС та служить мобільним пунктом управління для оперативної групи з локалізації (ліквідації) ОС.

Перший і другий рівні ІСППР утворюють автоматизований комплекс управління щодо локалізації (ліквідації) ОС, який під'єднаний до інтегрованої інформаційно-телекомунікаційної системи ДПСУ «Гарт».

Перший рівень ІСППР, який розташований у стаціонарному пункті управління ООДК, постійно функціонує в автономному режимі та використовує

оперативні дані про стан об'єктів, сил та засобів, накопичує і формує їх у файли встановленої структури. Крім того, система містить у своєму складі інформацію про розклад виїздів прикордонних підрозділів для ліквідації (локалізації) ОС на об'єктах, які знаходяться у зоні відповідальності ООДК, про стан і характеристики джерел постачання, інформацію про рельєф місцевості, яка необхідна для проведення розрахунків тощо.

При виникненні особливої ситуації ІСППР керівника (чергового) виходить з автономного режиму, починає роботу з модулями програмного забезпечення, виконує запити до сховища даних, виробляє рекомендації та зберігає усю інформацію щодо прийняття рішень з локалізації (ліквідації) ОС. Інтелектуальна СППР, що розташована у мобільному командному пункті, постійно функціонує в режимі накопичення даних про стан об'єктів, які входять до зони його відповідальності.

При локалізації (ліквідації) особливої ситуації ІСППР другого рівня використовується як ситуативною групою, так і керівником (черговим).

Одним з основних призначень такої ІСППР в процесі ліквідації (локалізації) ОС є ідентифікація обстановки в ОС, яка швидко змінюється за різними обставинами, та вироблення відповідних рекомендацій для керівника (чергового) у період здійснення службових дій прикордонними підрозділами.

Для прискорення аналізу обстановки і вирішення завдань, які стоять перед керівниками, ним може використовуватися кишеньковий персональний комп'ютер (смартфон, планшетний персональний комп'ютер тощо), який зв'язаний з ІСППР другого рівня.

Інтелектуальні СППР першого та другого рівнів керівництва дозволяють накопичувати у сховищах даних інформацію щодо дій керівників (чергових) щодо ліквідації (локалізації) ОС для корегування бази знань з метою використання при навчанні персоналу ООДК.

Таким чином, ІСППР функціонують у двох режимах: режимі підтримки прийняття рішень у реальній ситуації і режимі навчання.

У режимі навчання користувачеві надається можливість здійснення імітації ОС, виконання запитів до ІСППР та отримання рекомендацій щодо способів дій, тобто ІСППР дозволяє використовувати всі її функціональні можливості.

Програмна реалізація ІСППР, що запропонована, здійснена за допомогою об'єктно-орієнтованої мови програмування C++ з використанням основних бібліотек Microsoft Visual C++.NET.

Досвід застосування запропонованої ІСППР при ліквідації кількох ОС, показав, що термін часу, який необхідний для ідентифікації ОС визначення необхідної кількості сил і засобів для ліквідації ОС

та встановлення раціонального порядку їх використання, значно скорочується.

## Висновки

Отже, представлено основи практичного застосування ІСППР керівників (чергових) щодо управління ООДК та відділами прикордонної служби щодо ліквідації (локалізації) ОС.

Вперше з метою удосконалення існуючої інтегрованої інформаційно-телекомунікаційної системи ДПСУ «Гарт» при використанні її для локалізації (ліквідації) ОС, розроблено інформаційне забезпечення ідентифікації таких ОС і вироблення рекомендації щодо їх локалізації (ліквідації). Застосування цього інформаційного забезпечення дозволило створити відповідну інформаційну технологію.

Запропонований підхід вимагає формалізації знань і досвіду управління охороною ДК та розробки, експлуатації й застосування інтегрованої інформаційно-телекомунікаційної системи ДПСУ «Гарт», накопичених експертами (офіцерами штабів, керівниками підрозділів (органів, управлінь, Адміністрації); викладачами навчальних закладів; розробниками інтегрованої інформаційно-телекомунікаційної системи «Гарт») що є перспективою подальших розвідок у даному напрямку.

## Список літератури

1. Закон України від 03.04.2003 р. № 661-IV „Про державну прикордонну службу України”. [Електрон. ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу до джерела: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws>. – Назва з титлу екрану.

2. Катеринчук І.С. Розвиток інформаційного та математичного забезпечення функціонування системи управління у складі технічного оснащення Державної прикордонної служби України: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук : 20.02.14 / І.С. Катеринчук. – Хмельницький, 2006. – 38 с.

3. Андрущук О.С. Деякі аспекти класифікації подій та надзвичайних (кризових) ситуацій на державному кордоні / О.С. Андрущук // Зб. наук. пр. Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького. – № 47. Частина II. – Хмельницький, 2009. – С. 46-52.

4. Андрущук О. С. Технологія розробки інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень управління охороною кордону в особливих умовах / О.С. Андрущук, Ю.С. Паламарчук // Зб. наук. пр. Видавництва Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького. – № 42. Ч. II. – Хмельницький, 2008. – С. 40-45.

5. Андрущук О.С. Моделювання процесів прийняття рішень органами охорони державного кордону в особливих ситуаціях із використанням мови Unified Modeling Language / О.С. Андрущук // Зб. наук. пр. Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького. – № 44. Частина II. – Хмельницький, 2008. – С. 41-45.

6. Антонов В.М. Комп'ютерні мережі військового призначення / В.М. Антонов, О.Ю. Пермяков. – К.: МК-Прогрес, 2005. – 320 с.

7. Андрущук О.С. Підтримка прийняття рішень в управлінні органами охорони державного кордону на основі правил / О.С. Андрущук // Системи обробки інформації. – Х.: Харківський Університет Повітряних Сил, 2008. – Вип. 7(74). – С. 148-152.

8. Литвин М.М. Методики оперативно-тактичних розрахунків / М.М. Литвин, А.Б. Мисик, І.С. Катеринчук. – Хмельницький: Вид. НАДПСУ, 2004. – 82 с.

9. Інструкція з організації оперативно-службової діяльності відділу прикордонної служби Державної прикордонної служби України (проект). – Хмельницький: Видавництво Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького, 2009. – 202 с.

Надійшла до редколегії 4.12.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Г.А. Дробаха, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОГРАНИЧНОЙ СЛУЖБЕ В ОСОБЫХ СИТУАЦИЯХ

А.С. Андрущук

Разработано информационное обеспечение идентификации кризисных, чрезвычайных ситуаций и событий в оперативно-служебной деятельности и выработки рекомендации по их локализации (ликвидации). Представлены основы практического применения интеллектуальной системы поддержки принятия решений руководителей (дежурных) по управлению подразделениями и органами охраны государственной границы в данных ситуациях.

**Ключевые слова:** ситуация, алгоритм, система, решение.

## PRACTICAL APPLICATION OF INTELLECTUAL DECISION SUPPORT SYSTEM IN THE STATE BORDER SERVICE IN SPECIAL SITUATIONS

A.S. Androshchuk

Developed dataware identification crisis, emergencies and events in operational performance and develop recommendations for their localization (liquidation). The fundamentals of practical application of intelligent decision support system managers (duty) on the management offices and entities of state border protection in these situations.

**Keywords:** the situation, the algorithm, the system solution.