

УДК 351.746.1

Андрощук Олександр Степанович (д-р техн. наук, професор, начальник докторантури –
головний науковий співробітник)¹

Єгоров Володимир Сергійович (начальник регіонального управління)²

¹Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького,
Хмельницький, Україна

²Західне регіональне управління Державної прикордонної служби України, Львів, Україна

МОДЕЛЬ СИСТЕМИ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

На основі аналізу особливостей оперативно-службової діяльності регіонального управління та існуючих підходів запропоновано модель системи ситуаційного управління регіонального управління Державної прикордонної служби України. Новизною запропонованого підходу є застосування бази інструкцій й прецедентного підходу та бази знань й онтологічного підходу до обґрунтування рішення стосовно дій органів (підрозділів) охорони державного кордону за ситуаціями. Процес вироблення й прийняття рішення забезпечується підтримкою кількісної сукупності знань. Формалізація цього процесу можлива при розгляді послідовності дій, що виконуються органами управління, при залученні знань експертів. Запропонована модель дозволяє сформувати банк рішень для “типових” варіантів дій противника в збройному конфлікті, з послідуєчим зверненням до цих рішень, що надає змогу зменшення часових витрат органів управління регіонального управління, використання формальних і декларативних знань та дозволяє сполучати переваги кількісних способів обґрунтування рішень в поєднанні зі знаннями експертів. За аналогією можна сформувати елементи бази знань для інших ситуацій.

Ключові слова: охорона державного кордону, регіональне управління, організація оперативно-службової діяльності, ситуаційне управління, база знань, база інструкцій.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Україна виступає суб'єктом інтегрованого управління кордонами Європи і є важливим фактором стабільності на європейському континенті. З появою нових видів загроз, зокрема: військової агресії Російської Федерації проти України, тимчасової окупації нею частини території держави, розпалювання збройного конфлікту в східних регіонах України, виникла нагальна потреба в істотних змінах стосовно охорони та захисту державного кордону (далі – ДК) в цілому, та організації оперативно-службової діяльності, зокрема [1].

Останнім часом наука все більше уваги приділяє питанням удосконалення управління. Це зумовлено необхідністю наукового аналізу складних, цілеспрямованих процесів з точки зору їх структури й підготовки, а практика від науки потребує рекомендацій з якнайкращого (оптимального) управління такими процесами.

Актуальність статті обумовлена такими факторами: по-перше, зростанням складності та динамічності обстановки на ДК, появою нових загроз і ризиків на ДК; по-друге, підвищенням вимог до стандартів надійності та ефективності охорони ДК, якості планування, організації оперативно-службової діяльності та управління службою; по-третє, зростанням рівня можливих негативних наслідків у разі несвоєчасного реагування на зміну обстановки; по-четверте, необхідністю оптимізації алгоритмів роботи

органів управління з організації оперативно-службової діяльності, підвищення якості заходів, що проводяться.

Значні та менші за масштабами події, або як їх називають ситуації, вказують на необхідність подальшого дослідження такого напрямку, як ситуативне управління в межах окремого відомства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опирається автор. Окремі питання, пов'язані з організацією, керівництвом оперативно-службовою діяльністю, знайшли відображення в керівних документах Адміністрації Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ), дослідженнях і публікаціях вчених у галузі управління [2–4].

Дослідженню питань щодо чинників та умов, які впливають на безпеку ДК присвячено праці Кириленка В. А., Назаренка В. О., Олексієнка Б. М., Серватюка В. М., та ін. Водночас не розглянуті особливості саме ситуативного управління. Серед вітчизняних досліджень відокремлюються роботи Морозова А. О. [5], та Тороєва А. А. [6], які досліджували ситуаційні центри як певний клас інформаційних систем. Ситуаційними центрами, як елементу формування стратегії державного управління займалися наступні вчені: Книш П. В. [7], Марутян Р. Р. [8], Ситнік Г. П. [9], Семенченко А. І. [10] та ін.

У той же час, питанням побудови моделей систем ситуаційного управління окремим відомством приділено недостатню увагу.

Метою статті є подання моделі системи ситуаційного управління оперативно-службовою діяльністю регіонального управління (далі – РУ) та її особливостей під час кризових, надзвичайних ситуацій тощо.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Організація оперативно-службової діяльності це – комплекс заходів, який спрямований на підготовку РУ, органів (підрозділів) охорони ДК, органів забезпечення до охорони ДК України та її суверенних прав у виключній (морській) економічній зоні і включає: прийняття рішення на здійснення оперативно-службової діяльності; опрацювання планувальних документів; постановку завдань; організацію взаємодії, управління, всебічного забезпечення та роботи з персоналом [2 – 4].

Організація оперативно-службової діяльності ДПСУ на наступний рік в цілому покладається на Адміністрацію ДПСУ і здійснюється згідно із рішенням Голови служби. У разі зміни обстановки організація оперативно-службової діяльності на окремих ділянках кордону може організовуватись (уточнюватись, корегуватись) за рішенням начальника РУ. Основні заходи з організації оперативно-службової діяльності на наступний календарний рік здійснюються, як правило, у два етапи.

Метою першого етапу є [2; 3]: визначення, на основі прогнозу розвитку обстановки, оцінки ризиків та оперативно-тактичних розрахунків пріоритетів і завдань оперативно-службової діяльності; організація роботи органів управління у підрозділах охорони ДК щодо моделювання їх оперативно-службової діяльності, перевірки їх спроможності ефективно протидіяти прогнозованим загрозам та управляти ризиками; обґрунтування розрахунків потреб щодо всебічного забезпечення завдань оперативно-службової діяльності.

Метою другого етапу є: прийняття рішення, опрацювання плануючих документів, установчих наказів (розпоряджень) та їх доведення до підпорядкованих структур; організація оперативно-службової діяльності мобільних підрозділів; завершення заходів з організації оперативно-службової діяльності підрозділів охорони ДК; перевірка готовності до виконання завдань за призначенням.

В [11] обґрунтована циклічна функціональна модель систем ситуаційного управління щодо прийняття рішень, що включає п'ять стадій: цілепокладання (Ц), моніторинг (М), аналіз (А), розв'язок (Р), дія (Д). У розвиток цього підходу пропонується повнофункціональна модель системи управління, орієнтована на процесний підхід.

Цілепокладання. Діяльність системи управління є доцільною й визначається

нормативно-правовими документами, що регламентують процеси її функціонування. Система цілей звичайно формалізується у вигляді цільових показників (ЦП) шляхом встановлення кількісних і часових критеріїв їх цільових значень (планування). Крім того, при ситуаційному управлінні можливе встановлення динамічних цілей і коректування стратегічних і тактичних цілей.

Моніторинг. На даній стадії управління забезпечується збір інформації про обстановку в контрольованому просторі й навколишньому середовищу, включаючи стан ЦП. Моніторинг опирається на сенсорну складову системи управління, включаючи об'єктивні й суб'єктивні засоби спостереження, а також різні сканери інформаційного простору. На стадії М ураховуються дані стадій Ц і А й здійснюється підтримка стадій Р і Д.

Аналіз. Тут здійснюється оцінка ситуації (штатна, позаштатна) і формування гіпотез про стан обстановки, а також аналіз і облік існуючого досвіду. Стадія А опирається на методи декомпозиції складних ситуацій на відомі або досить прості ситуації для нормалізації за допомогою ресурсів системи. Стадія А забезпечує внутрішню підтримку стадії М по коректуванню параметрів і фільтрів моніторингу.

Розв'язок. Здійснюється вибір серед гіпотез про стан навколишнього середовища й можливої реакції на нього, здійснюється вироблення варіантів розв'язків і їх порівняльний аналіз. Стадія Р опирається на дані стадій А і забезпечує корегування складу й параметрів об'єктів моніторингу, можливе корегування ЦП (стадія Ц).

Дія. Здійснюється виконання виробленого розв'язку з обліком застосовуваних керуючих впливів, виходячи з наявних ресурсів. Дія ухвалює дані від стадії А, також вона прямо зв'язана зі стадіями Р, М і Ц.

П'ять стадій управління реалізують основний цикл управління зі зворотним зв'язком, тому що після застосування керуючих впливів здійснюється перехід до стадії моніторингу для контролю виконання й, можливо, до стадії цілепокладання для корегування динамічних цілей системи.

Застосування моделі системи ситуаційного управління дозволяє формалізувати процес виконання оперативно-службових завдань РУ щодо організації ведення оперативно-службових, оперативно-бойових дій, а також дозволить виконувати заходи з організації оперативно-службових дій старшою ланкою управління до підлеглої практично одночасно зверху вниз та з невеликим зміщенням за часом знизу вверху, що значно скорочує загальний час на відпрацювання заходів та забезпечує необхідний рівень їх якості.

Аналіз підходів щодо побудови моделі системи ситуативного управління [11; 12], з врахуванням оперативно-службової діяльності ДПСУ дозволяє побудувати модель системи ситуативного

управління регіональним управлінням ДПСУ (рис.).

Сигнали, данні, донесення, накази, директиви, законодавчі акти тощо поступають за допомогою засобів зв'язку, автоматизації на вхід блоку «Моніторинг» в межах роботи центрів управління службою. Далі інформація поступає до блоку «Аналіз, класифікація ситуації», у якому здійснюється визначення до якого типу відноситься ситуація: звичайна задача (повсякденна діяльність); штатна ситуація (оперативно-службова діяльність – пропуск осіб, транспортних засобів, вантажів); не штатна (надзвичайна, кризова) ситуація; нова задача (події на острові Тузла, Євро-2012, відбиття військової агресії Російської федерації тощо). Опанування цих ситуацій здійснюється органами управління

регіонального управління ДПСУ та інших суб'єктів інтегрованого управління кордонами. Далі, в залежності від ситуації застосовуються наступні елементи інформаційно-телекомунікаційних систем: бази даних (осіб, які здійснювали виїзд-виїзд, осіб, яким заборонено в'їзд-виїзд тощо); база інструкцій за різними ситуаціями (оповіщення, збір, дії у випадках надзвичайних ситуацій, збройні конфлікти тощо); бази знань (стосовно вирішення нештатних ситуацій). У випадку коли даних, з вище зазначених систем, недостатньо застосовуються експерти з ДПСУ й інших суб'єктів інтегрованого управління кордонами. Низка ситуацій вирішується Центрами управління службою.

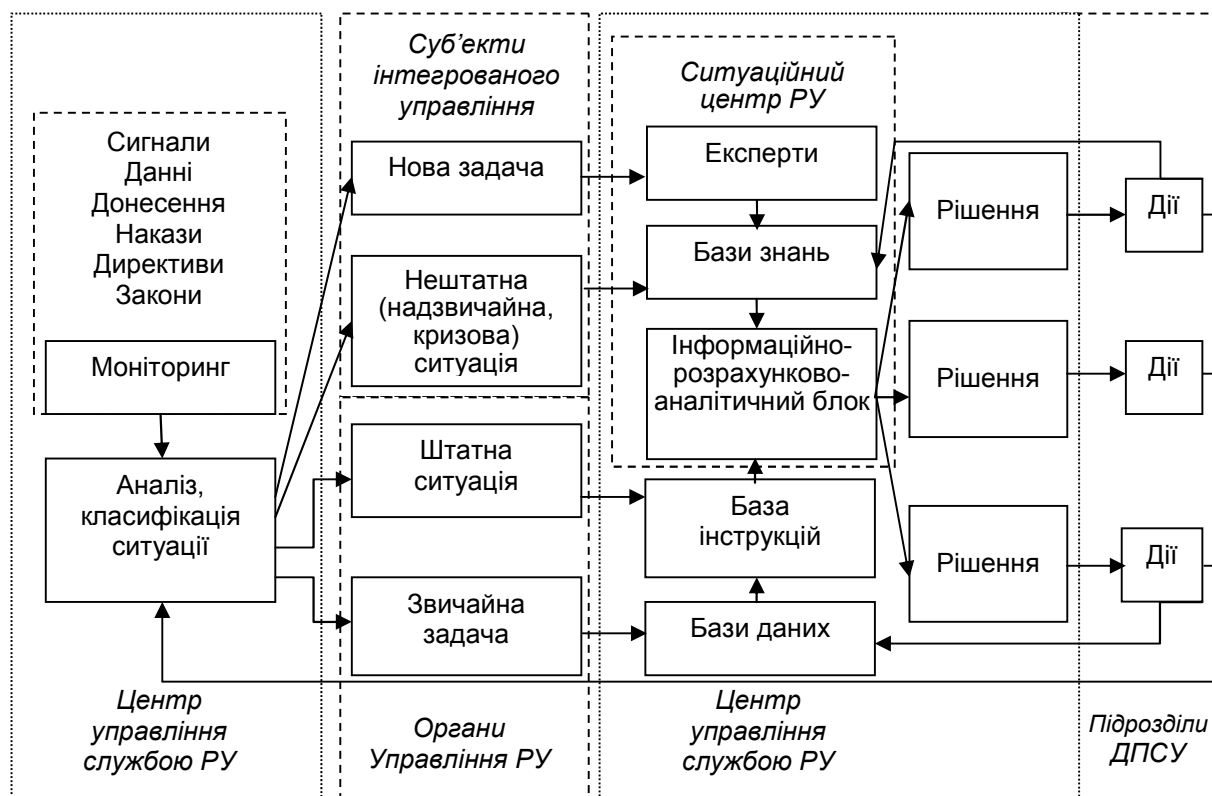


Рисунок – Модель ситуаційної системи управління регіонального управління ДПСУ

Нештатні ситуації та нові задачі вирішуються Ситуаційними центрами, що організовуються на базі Центрів управління службою та очолюються начальниками регіональних управлінь. Перед прийняттям рішень, данні з баз поступають до «Інформаційно-розрахункового блоку» де за допомогою таких технологій, як: оперативно-тактичні розрахунки; вивід за прецедентами, онтологічний підхід, нечіткій логічний вивід здійснюється генерація альтернатив, на підставі яких і приймаються рішення. Ці рішення є підставою для дій органів (підрозділів) ДПСУ й інших суб'єктів інтегрованого управління кордонами. За результатами успішного виконання дій поповнюються бази даних, інструкцій та знань,

а також інформація надходить до блоку «Аналізу та класифікації ситуацій». Таким чином здійснюється принцип зворотного зв'язку, а на підставі його самоорганізація системи ситуаційного управління.

Новизною запропонованого підходу є застосування бази інструкцій й прецедентного підходу та бази знань й онтологічного підходу до обґрунтування рішення. Процес вироблення і прийняття рішення повинен забезпечуватись підтримкою кількісної сукупності знань. Формалізація цього процесу можлива при розгляді послідовності дій, що виконуються органами управління, при залученні знань експертів.

Формалізація даного процесу стосовно збройних конфліктів включає в себе наступну сукупність заходів [12].

1. Проводиться оцінка ситуації з можливим прогнозом її зміни в умовах обстановки, що досліджуються. При цьому виконуються наступні дії: виділяються типові об'єкти; об'єкти групуються за системою ознак (функціональної, організаційно-штатної належності, кількості одиничних об'єктів в складі "типового", призначенню, ролі і місцю в різні періоди ведення повсякденної діяльності, оперативно-службової діяльності, оперативно-бойової діяльності в збройному конфлікті, тактичних характеристик тощо); формується масив типових об'єктів.

2. На основі виділення типових об'єктів визначаються фактори, які впливають на виконання поставленого завдання. Порядок дій при цьому такий: виділяються зовнішні фактори; виділяються внутрішні фактори; визначається перелік показників, які необхідно врахувати при виробленні рішення під час виконання задачі або збройного конфлікту; визначається перелік завдань (інформаційних, розрахункових, аналітичних, математичних моделей тощо), які необхідно вирішити при врахуванні визначених факторів.

3. Будується типовий порядок дій противника, з метою визначення його завдання, наприклад, в збройному конфлікті. При цьому виконуються наступні дії: визначається характер удару противника, його побудова і кількісні характеристики (можлива кількість засобів удару по типах); формуються типові елементи удару (ешелони, хвилі, групи атакуючих засобів), і їх характеристики (інтервали, кількість сил і засобів, що залучаються тощо).

4. Вирішуються напрямки зосередження основних зусиль. Цей етап має мету вирішення за противника завдання оптимізації його ударів підрозділам ДПСУ, що служить основою для формування варіантів замислу. При цьому формується варіант побудови удару противника.

5. Виробляється замисел збройного конфлікту. Проводиться розподіл зусиль кількісними методами у відповідності з рекомендаціями бойових документів і знань експертів.

6. Виробляються складові рішення у відповідності з визначеним замислом: завдання підрозділам бригади; основні питання взаємодії; організація управління; організація всебічного забезпечення.

7. Проводиться оцінка отриманого рішення по сукупності обраних показників. Значення обраних показників визначається із застосуванням системи математичних моделей в результаті моделювання збройного конфлікту.

8. Формується банк "типових" варіантів дій противника і відповідних рішень, які вироблені за даною методикою. При цьому виявляються наступні декларативні знання: виявляються ознаки класифікації ситуацій в збройному конфлікті;

виробляються ознаки класифікації рішень, що відповідають даним ситуаціям; формуються правила (процедури) виводу рішень у відповідності з отриманими знаннями.

Наведений алгоритм вироблення рішення дозволяє сформувати банк квазіоптимальних рішень для "типових" варіантів дій противника в збройному конфлікті, з послідовним зверненням до цих рішень, що надає змогу зменшення часових витрат органів управління РУ, використання формальних і декларативних знань та дозволяє сполучати переваги кількісних способів обґрунтування рішень в поєднанні зі знаннями експертів.

За аналогією можна сформувати елементи бази знань для інших ситуацій.

Висновки. Проведені нами дослідження дозволили виявити наступні переваги для РУ від впровадження моделі системи ситуаційного управління:

1. Застосування моделі дозволить підвищити ефективність оперативно-службової діяльності РУ.

2. Можливість використання нових методів та підходів до управління проблемною ситуацією.

3. Використання ситуаційного центру як привабливого середовища для вирішення нештатних ситуацій та нових задач. Що надасть можливість значно скоротити час на прийняття рішення, сформувати резерви, підвищити ефективність оперативно-службової діяльності, знизити витрати.

4. Оптимізація витрат. Нові шляхи та методи управління ситуацією дозволяють при оптимальних витратах забезпечити комплексний підхід до розробки та реалізації заходів по врегулюванню ситуації.

Розробка методів ситуативного управління оперативно-службової діяльності на ділянці державного кордону регіонального управління із застосуванням розробленої моделі є **перспективою подальших досліджень у цьому напрямку.**

Література

1. **Стратегія** розвитку Державної прикордонної служби України. Сайт ДПСУ. – [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://dpsu.gov.ua/ua/activities/projects_acts/projects_acts_140.htm. – Заголовок з екрану.
2. **Про затвердження** Інструкції про порядок роботи органів управління Державної прикордонної служби України під час організації оперативно-службової діяльності : Наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 08.10.10, № 755 – Київ : АДПСУ, 2010.
3. **Про внесення** змін до Інструкції про порядок роботи органів управління Державної прикордонної служби України під час організації оперативно-службової діяльності : Наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 24.07.2012, № 575 – Київ : АДПСУ, 2012.
4. **Про затвердження** Інструкції з організації оперативно-службової діяльності відділу прикордонної служби Державної прикордонної служби України : Наказ Адміністрації ДПСУ від 29.12.2009, № 1040 – Київ : АДПСУ, 2009.
5. **Морозов А. А.** Ситуационные центры.

Информационные технологии будущего: новая информационная технология: [монография] / А. А. Морозов, В. А. Ященко ; Ин-т проблем мат машин и систем НАН Украины. – К. : Интертехнодрук, 2008. – 332 с. **6. Тороев А. А.** Методы и модели создания мобильных информационно-аналитических систем управления кризисными ситуациями: дис. канд. техн. наук : 05.13.06 / А. А. Тороев ; Харьковский национальный Ин-т радиоэлектроники. Харьков, 2007. – 148 с. **7. Книш П. В.** Технологія ситуаційного центру як метод ухвалення державно-управлінських рішень / П. В. Книш // Університетські наукові записки. – 2014. – № 1. – С. 278-284. **8. Марутян Р. Р.** Ситуаційні центри як основа стратегічного управління у сфері національної безпеки / Р. Р. Марутян [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dsaua.org/index.php>. **9. Сытник Г. П.** Ситуативный центр. Государственное управление в сфере национальной безопасности :

словарь-справочник / Г. П. Сытник, В. А. Абрамов, В. Ф. Смолянюк. – К. : НАДУ, 2012. – 462 с. **10. Ситуативні центри органів державної влади :** наук. розробка / авт. кол. : А. І. Семенченко, І. В. Клименко, А. В. Журавльов та ін. ; за заг. ред. д-ра наук держ. упр., проф. А. І. Семенченка. – К. : НАДУ, 2013. – 60 с. **11. Талавирия В. О.** Метод ситуаційного управління протиповітряної оборони окремої механізованої бригади під час ведення бойових дій в збройному конфлікті / В. О. Талавирия, І. В. Щеголев, В. О. Абрашін // Системи обробки інформації, випуск 5 (63). – 2007, – X. : ХУПС ім. Івана Кожедуба. С. 113-115. **12. Сучков А. П.** Полнофункциональный процессный подход к реализации систем ситуационного управления / А. П. Сучков // Системы и средства информатики, том 27, выпуск 1. – 2017. – С. 85-99.

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОГРАНИЧНОЙ СЛУЖБЫ УКРАИНЫ

Андрощук Александр Степанович (д-р техн. наук, профессор, начальник докторантуры – главный научный сотрудник)¹

Егоров Владимир Сергеевич (начальник регионального управления)²

¹*Национальная академия Государственной пограничной службы Украины имени Богдана Хмельницкого, Хмельницкий, Украина*

²*Западное региональное управление Государственной пограничной службы Украины, Львов, Украина*

На основе анализа особенностей оперативно-служебной деятельности регионального управления и существующих подходов, предложена модель системы ситуационного управления регионального управления Государственной пограничной службы Украины. Новизной предложенного подхода являются применения базы инструкций – прецедентного подхода и базы знаний – онтологического подхода к обоснованию решения относительно действий органов (подразделений) охраны государственной границы по ситуациям. Процесс обоснования и принятие решения обеспечивается поддержкой количественной совокупности знаний. Формализация этого процесса возможна при рассмотрении последовательности действий, которые выполняются органами управления при привлечении знаний экспертов. Предложенная модель позволяет сформировать банк решений для “типичных” вариантов действий противника в вооруженном конфликте, с последующим обращением к этим решениям, которое предоставляет возможность уменьшения временных затрат органов управления регионального управления, использование формальных и декларативных знаний и позволяет совмещать преимущества количественных элементов обоснования решений в объединении со знаниями экспертов. По аналогии можно сформировать элементы базы знаний для других ситуаций.

Ключевые слова: охрана государственной границы, региональное управление, организация оперативно-служебной деятельности, ситуационное управление, база знаний, база инструкций.

MODEL OF THE SYSTEM OF THE SITUATION OFFICE OF REGIONAL ADMINISTRATION OF THE STATE BORDER GUARD SERVICE OF UKRAINE

Androshchuk Alexander Stepanovich (doctor of technical sciences, professor, chief doctor of medical sciences - the chief researcher)¹

Egorov Vladimir Sergeevich (Head of Regional Administration)²

¹*National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named by Bogdan Khmelnytsky, Khmelnytsky, Ukraine*

²*Western Regional Administration of the State Border Guard Service of Ukraine, Lviv, Ukraine*

Based on the analysis of the peculiarities of operational and service activities of the regional administration and existing approaches, a model of the system of situational management of the regional management of the State Border Guard Service of Ukraine was proposed. The novelty of the proposed approach is the application of a database of instructions - a case-law approach and a knowledge base-an athletic approach to justifying a decision on the actions of organs (divisions) in protecting the state border in situations. The process of substantiation and decision-making is provided by the support of a quantitative set of knowledge. The formalization of this process is possible when considering the sequence of actions that are carried out by the management bodies in attracting expert knowledge. The proposed model allows to form a decision bank for “typical” variants of the enemy's actions in an armed conflict, with the subsequent appeal to these solutions, which provides the opportunity to reduce the time costs of the regional governance

authorities, the use of formal and declarative knowledge and allows you to combine the advantages of the quantitative elements of the justification of the decisions in the unification with knowledge of experts. By analogy, you can create elements of the knowledge base for other situations.

Keywords: protection of the state border, regional administration, organization of operational and service activities, situational management, knowledge base, base of instructions.

s

References

- 1. Strategy** of development of the State Border Guard Service of Ukraine. The site of the SBGS. - [Electronic resource] // Access mode: http://dpsu.gov.ua/ua/activities/projects_acts/projects_acts_140.htm. – Title from the screen.
- 2. On approval** of the Instruction on the procedure of work of the authorities of the State Border Guard Service of Ukraine during the organization of operational-service activities: Order of the Administration of the State Border Guard Service of Ukraine dated 08.10.10, No. 755 – Kyiv : ADPSU, (2010).
- 3. On amendments** to the Instruction on the procedure of work of the bodies of the State Border Guard Service of Ukraine during the organization of operational and service activities: Order of the Administration of the State Border Guard Service of Ukraine dated 24.07.2012, No. 575. – Kyiv : ADSU, (2012).
- 4. On Approval** of the Instruction organization of operational activity Department of Border Guard State Border Service of Ukraine, Order Administration SBS on 29.12.2009, number 1040. – Kyiv : SBS underline during meeting, (2009).
- 5. Morozov A. A.** (2008) Situational centers. Information technologies of the future: new information technology: [monograph] / A. A. Morozov, V. A. Yaschenko; Institute of Problems of Machines and Systems NAS of Ukraine. – K. : Intertekhnodruk, - 332 pp.
- 6. Toroev A. A.** (2007) Methods and Models of Creation of Mobile Information and Analytical Systems for Crisis Management: Diss. Cand. tech. Sciences: 05.13.06 / A. A. Toroev; Kharkiv National Institute of Radio Electronics. Kharkiv. – 148 p.
- 7. Knysh P. V.** (2014) Technology of situational center as a method of approving state-management decisions / P. V. Knish // University scientific notes. – No. 1. – P. 278-284.
- 8. Marutian R. R.** Situation centers as the basis of strategic management in the field of national security / R. R. Marutian [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.dsaua.org/index.php>.
- 9. Sytnik G. P.** (2012) Situation center. State administration in the field of national security: dictionary-directory / G. P. Sytnik, V. A. Abramov, V. F. Smolyanyuk. – K. : NAPA. – 462 p.
- 10. Situational** centers of public authorities: sciences. development / aut. count : A. I. Semenchenko, I. V. Klymenko, A. V. Zhuravlev and others. ; per community Ed. doctor of sciences supervisor, prof. A. I. Semenchenko. – K. : NAPA, (2013). – 60 p.
- 11. Talavirya V. O.** (2007) The method of situational control of the air defense of a separate mechanized brigade during the conduct of hostilities in armed conflict / V. O. Talavirya, I. V. Shchegolev, V. O. Abrashin // Systems of information processing, issue 5 (63). – X. : ХУІІС named by Ivan Kozhedub. P. 113-115.
- 12. Suchkov A. P.** (2017) Full-functional process approach to the implementation of situational control systems / A. P. Suchkov // Systems and Informatics, volume 27, issue 1. – P. 85-99.