

УДК 355.02

О.Б. Лантвойт, кандидат технічних наук, доцент,
С.П. Гришин, ад'юнкт,
Я.Я. Винярьський

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО КЕРУВАННЯ ЗАХИСТОМ СКЛАДНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Розроблено структуру і функції керівних органів системи управління, склад, призначення та програмне забезпечення автоматизованих робочих місць органу управління цієї системи. Розглянуто завдання комплексного управління захистом об'єктів систем пунктів управління. Вирішено обернену задачу оптимального розподілу засобів захисту об'єктів системи управління.

Ключові слова: система управління, воєнна безпека, інформаційне забезпечення.

Разработаны структура и функции руководящих органов системы управления, состав, предназначение и программное обеспечение автоматизированных рабочих мест органа управления данной системы. Рассмотрены задания комплексного управления защитой объектов систем пунктов управления. Решена обратная задача оптимального распределения средств защиты объектов системы управления.

Ключевые слова: система управления, военная безопасность, информационное обеспечение.

Structure and functions of the control system boards as well as the structure, purposes and software of the system boards workstations are worked out. The tasks of an integrated management of systems control points protection are studied. The inverse problem of an optimal allocation of the control system protection is solved.

Keywords: board, military security, information security.

Об'єкти систем управління (СУ) відносять до об'єктів захисту ("відповідальності") найбільшої оперативно-стратегічної важливості, які є для конкурента одним із першочергових об'єктів знищення або захоплення і, на жаль, мають високий ступінь уразливості.

Поширеним поняттям СУ вважається сукупність органів і пунктів управління в певній галузі, яка фактично є керівною частиною системи, а саме – інформаційною підсистемою першого рівня декомпозиції складної системи загального призначення (ССЗП)), що керує виконавчою частиною системи (ресурсною підсистемою першого рівня декомпозиції ССЗП). Тут цілеспрямовуюча інформаційна функція керівної частини ототожнюється з ознакою всього інформаційного процесу управління в системі, у якому бере також участь виконавча (ресурсна) частина. Відомо, що управління – це складний інформаційний процес. Цілеспрямовуюча функція управління на організаційному етапі (підготовка)

припускає інформаційні заходи збору даних про стан своєї потужності (від виконавчої частини) і зовнішньої обстановки (від діагностики та виконавчої частини), розробку рішення (планів застосування сил), постановку завдань силам. На оперативному етапі дії сил цілеспрямовуюча функція полягає у координації процесу дій сил щодо виконання завдань. Виконавча інформаційна функція реалізується ресурсною частиною, яка вживає інформацію першочергових завдань і перетворює її в ході дій сил (на оперативному етапі) на інформацію поточної обстановки, яку вживає керівна частина, а саме – контроль відповідності процесу дій сил їх плановим завданням. Тому СУ об'єктивно повинна охоплювати сукупність органів управління і виконавчих органів з підпорядкованими їм ресурсами, які є інформаційними об'єктами, що взаємодіють у процесі управління. Таким чином, СУ не є підсистемою ССЗП, бо інформаційний процес управління перетворює інформаційний ресурс похідних даних про стан ресурсної частини системи і зовнішньої обстановки за допомогою ресурсу інформаційних технологій і засобів інформатизації всіх внутрішніх інформаційних об'єктів ССЗП на інформаційний ресурс цих завдань силам для цілеспрямовуючого впливу на процес перетворення матеріального ресурсу ССЗП на ефект від застосування; у свою чергу, цей ефект перетворюється у дані поточної обстановки для керівної частини ССЗП. Формально СУ можна розглядати відображенням (проекцією) ССЗП на простір задач управління системою, тобто до СУ належать внутрішні об'єкти усіх підсистем ССЗП, які об'єднуються інформаційними струмами процесу управління. Тому органи управління є лише підсистемою (керівною частиною) ССЗП, але не системою управління.

Таким чином, у контексті воєнної безпеки, усі об'єкти СУ у воєнний час безумовно можуть бути об'єктами ураження для ударної авіації і ракетних комплексів, а також об'єктами диверсійних дій з боку супротивника. Усе це є наслідками низького рівня живучості об'єктів СУ через повну неефективність заходів запобігання їх виходу з ладу.

Практика експлуатації систем управління свідчить про те, що функції безпеки об'єктів СУ не можуть покладатися на персонал, який має основну функцію експлуатації СУ за призначенням, і потребують створення "системи безпеки систем управління" як підсистеми забезпечення, з відповідними специфічними функціями.

Перелічені функції припускають типову структуру системи (наприклад, групи) безпеки систем управління (БСУ), кожної СУ, яка показана на рис. 1.

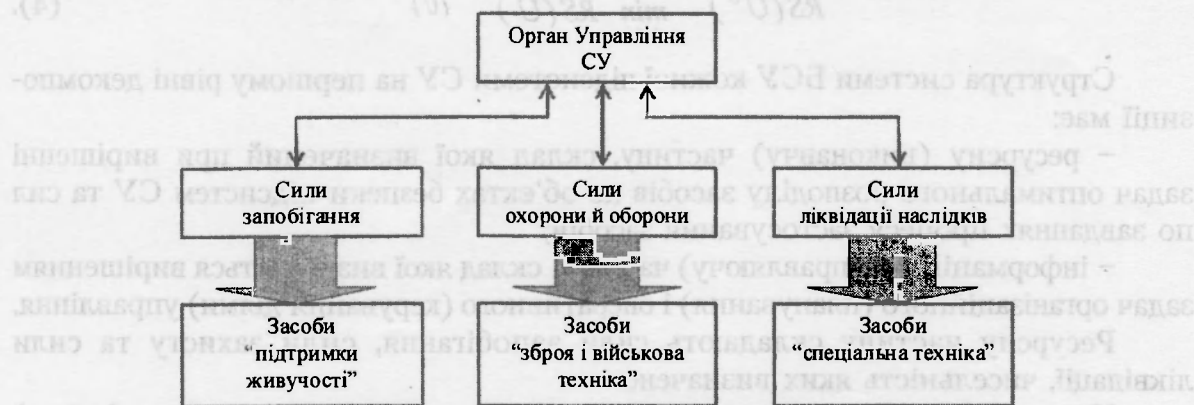


Рис. 1. Структура групи безпеки систем управління

Управління, згідно із системним підходом, є цілеспрямовуючою функцією інформаційної частини системи з ефективного використання її потенціалу здатності для досягнення системної мети. Управління системою в акті застосування за призначенням має два етапи – організаційний (підготовка до застосування) і оперативний (керування діями сил у акті застосування).

Організаційне управління є інформаційним процесом перетворення інформаційного ресурсу даних про стан матеріального ресурсу системи та умов її застосування на об'єктах за допомогою ресурсу інформаційних технологій (прийом, накопичення, зберігання, обробка, відображення та передача даних) та засобів інформатизації в інформаційний ресурс даних планів-завдань щодо розподілу матеріальних ресурсів системи по об'єктах застосування та дій сил із їх реалізації.

Оперативне управління є інформаційним процесом перетворення ресурсу даних планів-завдань *силам* за допомогою ресурсу засобів інформатизації для координації дій сил на дані-результати їх виконання силами в процесі застосування системи.

Формальна постановка глобального завдання дослідження полягає в наступному.

На множині припустимих “управлінь” БСУ $\{U\}$, кожне з яких U задовольняє умови застосування системи за потрібним рівнем очікуваних відвернених збитків (рівнем безпеки) об'єктів СУ

$$VS(U) \geq VS^{nomp} \quad (1),$$

знайти таке (оптимальне) управління

$$U^0 \in \{U\} \quad (2),$$

що мінімізує витрати ресурсного потенціалу (здатності) системи БСУ

$$RS(U^0) = \min_{\{U\}} RS(U) \quad (3).$$

Зрозуміло, що оптимальне рішення цієї наукової задачі максимізує ефективність системи БСУ за фактором управління

$$ES(U^0) = \frac{VS(U^0)}{RS(U^0)} = \frac{VS^{nomp}}{\min_{\{U\}} RS(U)} = \max_{\{U\}} ES(U) \quad (4).$$

Структура системи БСУ кожної підсистеми СУ на першому рівні декомпозиції має:

– ресурсну (виконавчу) частину, склад якої визначений при вирішенні задач оптимального розподілу засобів по об'єктах безпеки підсистем СУ та сил по завданнях процесу застосування засобів;

– інформаційну (управляючу) частину, склад якої визначається вирішенням задач організаційного (планування) і оперативного (керування діями) управління.

Ресурсну частину складають сили запобігання, сили захисту та сили ліквідації, чисельність яких визначено.

На рис. 2 показано структуру керівної частини – органу управління (групи) системою безпеки підсистем СУ.

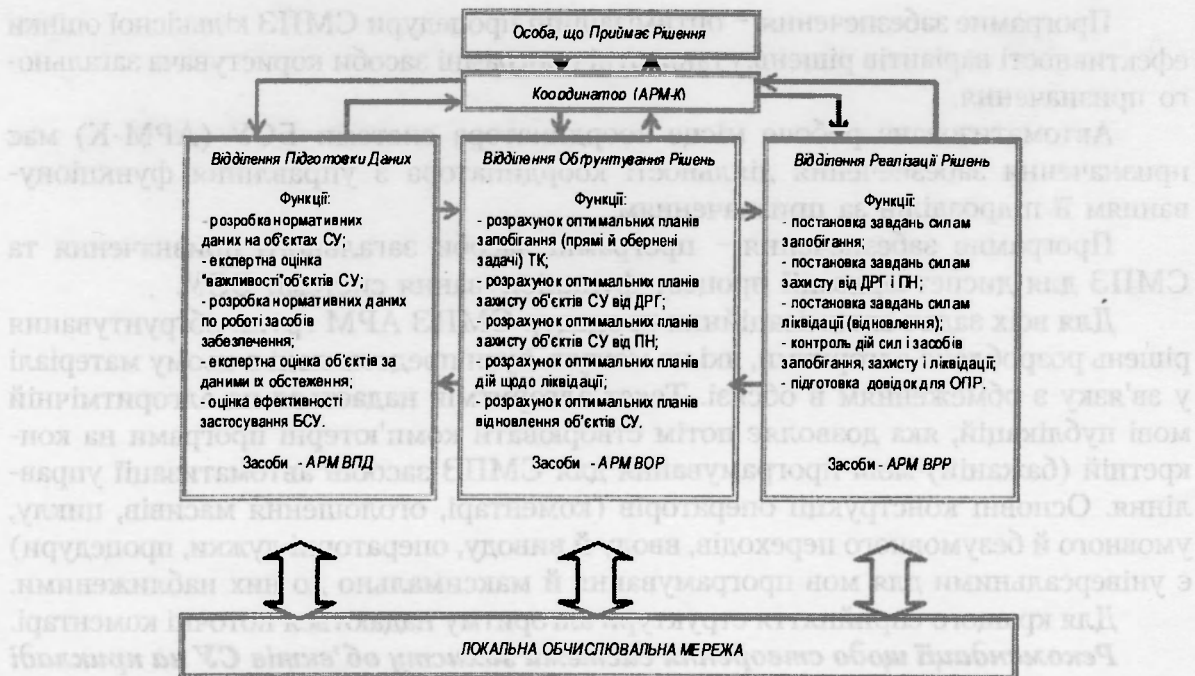


Рис. 2. Структура й функції групи управління БСУ

Тут визначено основні функції його підрозділів та їх засоби автоматизації (автоматизовані робочі місця – АРМ), що об'єднані в локальну комп'ютерну мережу. Рисунок вичерпно розкриває функції та роботу органа управління щодо керування системою БСУ на етапах організаційного й оперативного управління.

Основні інформаційно-розрахункові проблемні процедури оптимального планування, які входять до складу спеціального математичного програмного забезпечення (СМПЗ) автоматизованих робочих місць групи обґрунтування рішень (АРМ–ВОР).

Виконавча частина системи БСУ становить сукупність сил (персонал) і засобів (спеціального і загального призначення) для виконання планових завдань щодо обслуговування об'єктів СУ, запобігання та ліквідації небезпечних наслідків.

Виконавча частина безпосередньо контролюється групою реалізації рішень органу управління БСУ. Склад сил і засобів ОУ визначається результатами вирішення оптимізаційних задач планування розподілу сил і засобів системи БСУ щодо виконання завдань на об'єктах відповідальності.

Програмне забезпечення являє собою банк оптимізаційних процедур спеціального математичного програмного забезпечення, що реалізують адаптовані методи вирішення задач планування, а також стандартні програмні засоби користувача загального призначення.

АРМ відділення реалізації рішень (ВРР) мають призначення:

- ведення баз даних контролю виконання планових завдань силам;
- розробка планових завдань силам щодо запобігання, ліквідації та захисту;
- підготовка довідок про стан системи безпеки технологічних систем для керівництва.

Програмне забезпечення – стандартні програмні засоби користувача загального призначення

АРМ-ОПР має призначення забезпечувати прийняття керівних рішень.

Програмне забезпечення – оптимізаційні процедури СМПЗ кількісної оцінки ефективності варіантів рішень, стандартні програмні засоби користувача загального призначення.

Автоматизоване робоче місце координатора системи БСУ (АРМ-К) має призначення забезпечення діяльності координатора з управління функціонуванням її підрозділів за призначенням.

Програмне забезпечення – програмні засоби загального призначення та СМПЗ для диспетчеризації процесу функціонування системи БСУ.

Для всіх задач оптимізаційних процедур СМПЗ АРМ групи обґрунтування рішень розроблено алгоритми, які не можуть бути представлені в цьому матеріалі у зв'язку з обмеженням в обсязі. Текст алгоритмів надається на алгоритмічній мові публікацій, яка дозволяє потім створювати комп'ютерні програми на конкретній (бажаній) мові програмування для СМПЗ засобів автоматизації управління. Основні конструкції операторів (коментарі, оголошення масивів, циклу, умовного й безумовного переходів, вводу й виводу, операторні дужки, процедури) є універсальними для мов програмування й максимально до них наближеними.

Для кращого сприйняття структури алгоритму надаються поточні коментарі.

Рекомендації щодо створення системи захисту об'єктів СУ на прикладі об'єкта протиповітряної оборони. Вирішення оберненої задачі оптимального розподілу засобів об'єктової протиповітряної оборони (ППО) визначає оптимальну структуру й мінімальну чисельність складу сил ППО на об'єктах прикриття з потрібним рівнем захисту.

Надана тут постановка задачі ППО об'єктів СУ вимагає проведення оцінювання важливості поодиноких і групових повітряних цілей (ПЦ) як засобів повітряного нападу (ПН) мірою їх воєнної небезпеки для об'єктів прикриття. Сучасні засоби РТВ ППО дозволяють зробити більш детальну селекцію ПЦ, тобто оцінити їх розмір, напрям, висоту й швидкість руху для літаків ударної авіації (УА) та крилатих ракет (КР), склад сил супроводження тактичних груп УА тощо і спрогнозувати їх можливі об'єкти ураження. Оцінки перелічених показників групових ПЦ стають вихідними даними для задачі оптимального цілерозподілу засобів сил ППО по об'єктах СУ.

Методика визначення системи ППО об'єктів СУ від ПН полягає в наступному.

- 1) визначення ймовірних варіантів ПН на об'єкти СУ:
 - кількість тактичних груп (ТГ) ударної авіації супротивника в масованому ударі;
 - групи об'єктів СУ – цілей вогневого ураження для кожної ТГ;
 - нормативні характеристики засобів ПН у кожній ТГ;
 - присвоєння значення “важливості” групових цілей (ТГ) супротивника як рівня їх небезпеки для об'єктів СУ;
- 2) вирішення для максимально ймовірного варіанту ПН оберненої задачі оптимального умовного розподілу різнорідних засобів об'єктової ППО за груповими цілями (ТГ) за умови наявності потрібного рівня захисту об'єктів відповідальності (СУ);
- 3) згідно з цим планом передбачено фактичне призначення на об'єкти захисту різнорідних засобів ППО;

4) призначення бойового складу з мінімуму сил ППО та сил забезпечення на об'єктах відповідальності для застосування різнорідних засобів згідно з планом їх оптимального розподілу;

5) оперативне коригування плану розподілу засобів ППО по групових ПЦ та сил ППО по об'єктах прикриття при істотній зміні обстановки щодо супротивника та об'єктів СУ.

При цьому забезпечується максимальна ефективність захисту через мінімум витрат потенціалу боєздатності сил ППО для досягнення потрібного рівня відвернених збитків на об'єктах прикриття.

Ефективний захист об'єктів СУ від ураження, полягає в попередньому знешкодженні конкурента, тому потребує створення власної державної системи спостереження, розвідки та попередження про напад. Захист об'єктів від диверсійних дій потребує також визначення оптимального розподілу сил із засобами протидії по об'єктах захисту як одного із завдань управління захистом. Змістова й формальна постановка цього завдання є типовою задачею оптимального організаційного управління, що докладно нами розглянута.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Гришин С.П.* Складна система військового призначення і ефективність її функціонування / С.П. Гришин // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2010. – № 27. – С. 223–229.
2. *Лантвойт О.Б.* Теоретико-множинне подання процесу забезпечення функціонування багатофункціонального озброєння і техніки органів охорони державного кордону / О.Б. Лантвойт // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. – 2011. – № 30. – С. 159–164.
3. *Ленков С.В.* Особливості використання принципів комплексування при розвитку структури системи інженерно-технічного контролю / С.В. Ленков, О.Б. Лантвойт, М.І. Лисий, Ю.О. Парьов // Сучасна спеціальна техніка. – 2009. – № 4(19). – С. 71–81.
4. *Гришин С.П.* Визначення раціонального складу системи військового призначення / В.В. Балабін, С.П. Гришин // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. – 2010. – № 28. – С. 45–49.
5. *Невольніченко А.І.* Проблематика управління сферою воєнної безпеки. / А.І. Невольніченко, В.І. Шарий // Наука і оборона. – 2000. – № 1.
6. *Качинський А.Б.* Безпека, загрози і ризик : наукові концепції та математичні методи / А.Б. Качинський. – Київ : Інститут проблем національної безпеки, 2004.

Отримано 31.03.2011