

УДК 355.42

О.М. Загорка¹, В.О. Колесников¹, В.В. Коваль², І.О. Загорка¹¹ Національний університет оборони України, Київ² Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИХ І РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИХ КОМПЛЕКСІВ У МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНІЙ ВІЙНІ

Розглянуто досвід створення розвідувально-ударних і розвідувально-вогневих комплексів зарубіжними країнами, проведений аналіз можливості їх застосування в ході реалізації мережецентричних концепцій війни.

Ключові слова: мережецентрична війна, розвідувально-ударний комплекс, розвідувально-вогневий комплекс, мережецентрична система.

Вступ

Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами. На теперішній час актуальним і пріоритетним напрямом реформування збройних сил більшості провідних країн світу стає всебічна інтеграція бойових формувань і підвищення рівня їх взаємодії за рахунок реалізації принципів нових мережецентричних концепцій, які передбачають інтеграцію систем управління, зв'язку, розвідки і ураження. Дані концепції передбачають збільшення бойової ефективності міжвидових угруповань військ (сил) за рахунок створення інформаційно-комутаційної мережі, що зв'язує джерела інформації (розвідки), органи управління й засоби ураження (подавлення) та забезпечує доведення до учасників операції (бойових дій) достовірної і повної інформації про обстановку практично в реальному масштабі часу [1].

У той же час у зарубіжних країнах створювались і створюються розвідувально-ударні (РУК) і розвідувально-вогневі комплекси (РВК) різного призначення на основі інтеграції засобів розвідки, управління і ураження. Такі комплекси нашли практичне застосування у воєнних конфліктах минулого. Виникає питання про доцільність та принципи використання РУК, РВК при реалізації концепцій мережецентричних війн, що є завданням статті у загальному вигляді. Вирішення цього завдання дасть змогу уточнити основні положення концепцій мережецентричних війн, які на теперішній час достатньо широко обговорюються в різних виданнях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мережецентричні концепції – це не тільки створення мереж розвідки, управління і ураження, а й змінювання тактики дій військових формувань, оптимізація розвідувальної діяльності, спрощення процедур координації вогневого ураження об'єктів противника. Мережецентричні концепції у провідних країнах отримали різні назви [1-5]: США – мережецентрична війна; Великобританія – мережеві можливості; Франція – інформаційно-центрична війна; Німеччина – реалізація нових принципів управління і зв'язку між бойовими форму-

ваннями і вищестоящими органами управління в рамках програми перспективної системи оснащення і озброєння особового складу; Росія – мережецентричний метод управління військами в єдиному інформаційному просторі; Китай – інтегрована мережева і електронна війна; Нідерланди – мережецентричні операції; Швеція – мережева оборона; Австралія – мережецентрична війна; НАТО – Комплексні мережеві можливості.

Американська концепція мережецентричних війн відрізняється глобальністю, залежить у більшому ступені від фінансування робіт щодо створення автоматизованих систем управління військами і зброєю, об'єднаних у рамках єдиної глобальної мережі [3].

Більш прагматичною є концепція Великобританії [3]. Вона передбачає обґрунтоване оперативними інтересами найбільш ефективно об'єднання існуючих систем озброєння, органів і пунктів управління, датчиків та ін. Концепція Великобританії має значущість тільки в оперативному контексті, а також, коли її положення використовуються в інтересах організації або забезпечення інших органів (об'єктів) управління. Таким чином британський підхід спрямований у більшому ступені на підвищення бойових можливостей вже існуючих систем озброєння, чим на діяльність заради створення самої мережі. Підвищення бойових можливостей передбачається досягнути за рахунок гармонічного об'єднання засобів розвідки, органів оперативного управління, військових частин (підрозділів) та систем зброї.

Основна ідея мережецентричних концепцій полягає в інтеграції всіх сил і засобів у єдиному інформаційному просторі, що дозволяє багатократно збільшити ефективність їх бойового застосування за рахунок *синергетичного* ефекту [6].

Ефект синергізму проявляється, коли ціле представляє щось більше, чим сума його частин. Стосовно до військової справи синергізм – це ефект від сумісної дії об'єднаних у мережу засобів збройної боротьби, який за сукупним результатом перевищує суму ефектів від застосування тих же засобів окремо. Іншими словами синергетичний ефект досягається, коли комбіно-

вана (сумісна) дія двох або декількох засобів (розвідки, ураження) перевищує сумарну ефективність, яка забезпечується при застосуванні кожного засобу окремо.

Мережева взаємодія в рамках концепції США “Ведення бойових дій у єдиному інформаційному просторі” (варіант) приведена на рис. 1. Роль системоутворюючого елемента виконує єдина (об’єднана) мережа обміну даними, яка повинна забезпечувати у реальному або близькому до реального масштабі часу розподілений доступ і обмін інформацією між різними засобами розвідки, автоматизованого управління і ураження. Це дозволить формувати єдину картину бойових дій, яка динамічно змінюється, оперативно виконувати бойові завдання.

Технічною основою ведення мережецентричних війн є мережецентричні системи (МЦС) збройної боротьби, системи управління яких збудовані з урахуванням: мережевого принципу; принципу міжвидового призначення; принципу сумісності; принципу відкритості; принципу модульності; принципу розподілу обробки і збереження інформації. Мережецентрична система являє собою єдиний інформаційно-комутаційний простір, який об’єднує між собою мережі розвідки, зв’язку і управління, мережі засобів ураження і подавлення, а також мережі бойового і тилового забезпечення [6].

Це принципово збільшує швидкість прийняття рішень і бойового застосування військ. Така система озброєння, за сутністю, являє собою розвідувально-інформаційну ударну систему глобального масштабу, яка здатна у будь-якій операції діяти по цілі (об’єкту) з використанням найбільш придатного засобу ураження. При цьому, у деяких відкритих джерелах інформації відзначається, що така розвідувально-інформаційна ударна система не має нічого спільного з такими поняттями, як розвідувально-ударний комплекс (РУК), розвідувально-вогневий комплекс (РВК).

Тому **метою статті** є визначення ролі РУК, РВК у мережецентричній війні.

Виклад основних положень

Сучасний РУК (РВК) – це система, яка об’єднує засоби розвідки, наведення, управління, вогневого ураження і призначена для виявлення і знищення найбільш важливих одиночних і групових

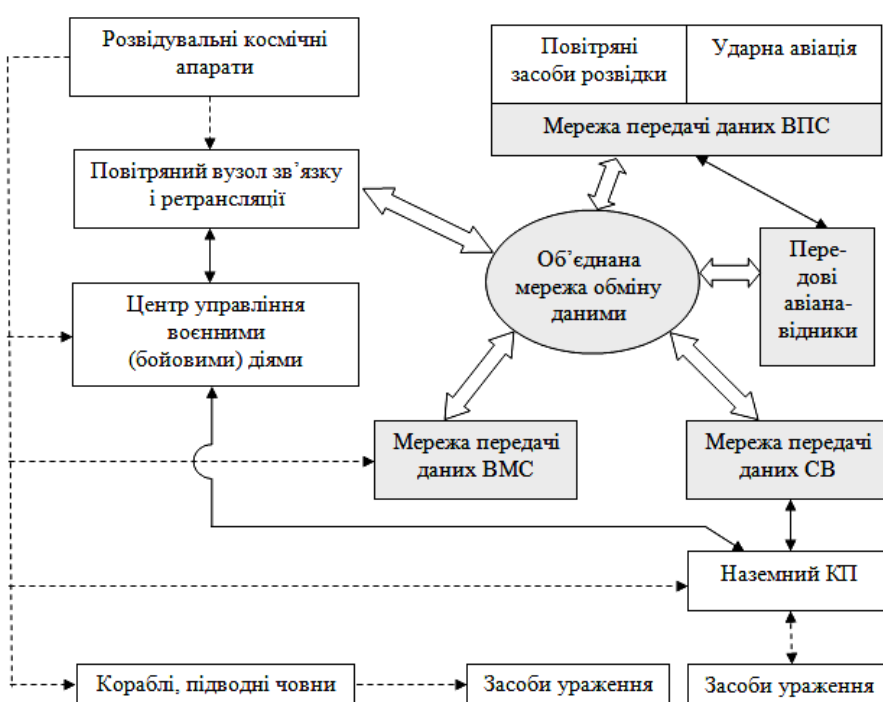


Рис. 1. Мережева взаємодія в рамках концепції США “Ведення бойових дій у єдиному інформаційному просторі”

рухомих об’єктів противника у глибині розташування його військ. В РУК (РВК) конкретні засоби розвідки і ураження функціонально і організаційно жорстко пов’язані між собою для рішення вузькоспеціалізованих завдань. Спочатку їх створення передбачалось проводити на підставі вертикальної інтеграції засобів розвідки і ураження, з прямим каналом передачі даних цілевказівок.

Перший у світі РУК був створений у СРСР для завдання ударів по надводних кораблях крилатими протикорабельними ракетами П-35. Розвідувально-ударний комплекс складався з авіаційної розвідувальної системи “Успіх” (розробник – Київський НДІ радіоелектроніки) і корабельного ракетного комплексу. Авіаційна розвідувальна система складалась з бортового радіолокаційного комплексу виявлення надводних цілей і апаратури трансляції радіолокаційної інформації, розміщених на літаках ТУ-16РЦ, ТУ-95РЦ (пізніше – на вертольотах Ка-25РЦ і на кораблях). Сигнали передавались на кораблі, де здійснювалась обробка даних і видавались цілевказівки ракетному комплексу. У 1965 році вперше була здійснена передача з літака-розвідника на корабель-носії протикорабельних ракет радіолокаційного зображення району огляду у реальному масштабі часу. Завдання цілевказівки могли виконуватися на дальності до 7000 км.

Розробку засобів розвідки для інших РУК спочатку також передбачалось здійснювати на підставі вертикальної інтеграції. Наприклад, перший зразок РУК “Ассолт Брейкер” був орієнтований на використання власного засобу розвідки і цілевказівки –

радіолокаційної станції “Пейв-Мувер”, розміщеної на повітряному носії. Засобом ураження об’єктів противника РУК “Ассолт Брейкер” є ракетні комплекси оперативно-тактичних ракет. Схема передачі бойової інформації в РУК “Ассолт Брейкер” приведена на рис. 2.

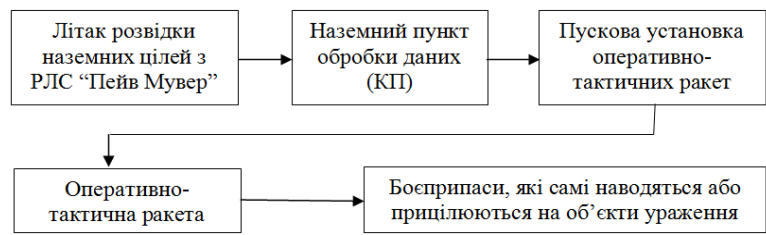


Рис. 2. Схема передачі бойової інформації в РУК “Ассолт Брейкер”

Роботи щодо створення РУК “Ассолт Брейкер”, який призначався для боротьби з бронетанковою технікою других ешелонів противника, були припинені у 1982 році, незважаючи на позитивні результати вогневих випробувань.

Це обумовлено зміною поглядів на форми воєнних дій і способи застосування військ, масовим постачанням у війська високоточної зброї, інтенсивним розвитком автоматизованих систем управління, зв’язку і розвідки, а також неузгодженістю вимог з боку видів збройних сил і значною вартістю розробки РУК.

Розвідувально-ударний комплекс “Джисак” створювався у двох варіантах (для сухопутних і військово-повітряних сил). В обох варіантах РУК було прийнято рішення використовувати радіолокаційну систему повітряної розвідки наземних цілей і управління завданням ударів “Джистарс”. Це свідчить, якщо не про відмову від традиційної форми вертикальної інтеграції засобів розвідки і ураження, то, принаймі, про перехід до створення розвідувальних систем в інтересах декількох видів збройних сил. Сполучення в системі “Джистарс” розвідувальних і ударних можливостей сприяє покращенню управління різнорідними засобами ураження.

Схема взаємодії елементів РУК “Джисак” приведена на рис. 3.

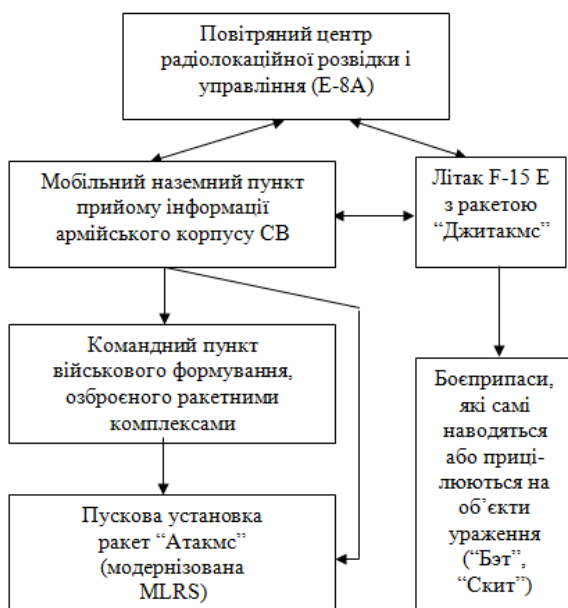


Рис. 3. Схема взаємодії елементів РУК “Джисак”

Передбачається використання радіолокаційної системи “Джистарс” не тільки в інтересах РУК, а й під час плануванні вогневого ураження противника в армійських корпусах і дивізіях.

Застосування системи “Джистарс” у ході війни в зоні Перської затоки (для спостереження за іракськими резервами і виявлення артилерійських батарей на дальностях, які перевищують можливості засобів радіолокаційної розвідки комплексів контрбатарейної боротьби американських дивізій) підтвердило те, що горизонтальна інтеграція засобів розвідки і ураження у порівнянні з вертикальною значно підвищує ефективність використання розвідувальної інформації і можливостей засобів ураження.

Актуальною проблемою розвідки є підвищення достовірності розвідувальної інформації в інтересах вогневого ураження противника. Рішення даної проблеми, за поглядами зарубіжних військових фахівців, полягає в горизонтальній інтеграції засобів розвідки об’єднань (з’єднань) на підставі створення систем управління розвідкою.

Прикладом є автоматизована система обробки і аналізу розвідувальних даних повітряної армії (армійського корпусу, дивізії) АСАС. Найбільш глибока інтеграція різних видів розвідки досягнута у дивізійній ланці. Обробляється і аналізується інформація, яка отримується від засобів радіо- і радіотехнічної розвідки, РЛС розвідки рухомих цілей, радіолокаційного комплексу контрбатарейної боротьби, звукової розвідки, оптико-електронних засобів передових артилерійських спостерігачів, системи повітряної розвідки “Джистарс”, засобів повітряного спостереження та ін. Інформація про об’єктову обстановку зосереджується у центрі управління бойовими діями дивізії. Зіставлення розвідувальної інформації, яка отримується від різних джерел, дозволяє суттєво підвищити її достовірність, а внаслідок – підвищити ефективність застосування засобів ураження.

У той же час, створення автоматизованими системами управління розвідкою масштабних горизонтальних структур не виключає вже складеної вертикальної інтеграції. Структуровані в РУК, РВК засоби розвідки, як і раніше будуть забезпечувати їх бойове застосування.

Прикладом збереження вертикальної інтеграції засобів розвідки і ураження є активізація за останній час робіт щодо створення РУК на підставі застосування розвідувальних і ударних безпілотних літальних апаратів (БЛА). Так, Німеччиною і Ізраїлем розробляється інтегрована розвідувально-ударна система на підставі мережі БЛА. Росією розробляється безпілотний авіаційний РУК “Дань-Барук”, який буде здатний вирішувати завдання щодо пошуку, виявлення та ідентифікації наземних цілей з визначення їх координат для подальшого знищення. Знищення цілей можливе як бортовими засобами ураження, так і за допомогою інших вогневих засобів (здійснюється передача цілевказівок на наземний пункт управління).

Яскравим прикладом високих можливостей розвідувальних БЛА типу “Глобал Хок” щодо оперативного забезпечення даних цілевказівки літакам винищувально-бомбардувальної авіації корабельного базування стали операції збройних сил США в Афганістані та Іраку. Так, БЛА RQ-4A “Глобал Хок” за допомогою бортової РЛС виявив іракський ракетний комплекс, який був укритий під мостом, і не був виявлений до того іншими засобами розвідки. Координати виявленої позиції були за допомогою супутникового зв’язку передані на наземний командний пункт, з якого дані цілевказівки поступили літаку F/A-18C “Хорнет”, що знаходився у повітрі, ракетний комплекс був знищений. Весь цикл – від виявлення цілі до її знищення становив 20 хвилин. На теперішній час тривалість даного циклу значно скорочена та складає одиниці хвилин. Таких епізодів нараховувалось не менше десятку.

У подальшому американці приступили до виконання програми інтеграції БЛА типу “Глобал Хок” в контур обміну даними повітряних КП E-8 JSTARS.

Перспективним є забезпечення прямого зв’язку БЛА з конкретним літаком, призначеним для завдання ракетно-авіаційного удару. Таким чином, на прикладі БЛА “Глобал Хок” розглянуті можливі схеми передачі розвідувальної інформації, які є характерними для РУК.

На теперішній час воєнно-політичне керівництво США вважає, що одним з ключових “напрямів для інвестицій” є розробка та прийняття на озброєння безпілотних авіаційних комплексів: багатоцільових, розвідки і спостереження, а також розвідувально-ударних і ударних. Всі типи БЛА можуть бути інтегровані в РУК.

Широке впровадження інформаційних технологій стало основною перетворення окремих артилерійських комплексів в розвідувально-вогневі комплекси. Сполучення автоматизованої системи управління (АСУ) вогнем артилерії з сучасними системами розвідки (у тому числі з розвідувальними

БЛА) дозволяє суттєво підвищити дальність ураження цілей.

Автоматизована система управління охоплює всі процеси розвідки цілей, обробку даних і передачу повідомлень в центри управління вогнем, безперервний збір даних про положення і стан вогневих засобів, постановку завдань, виклик, корегування і припинення вогню, оцінку результатів. Прикінцеві улаштування АСУ установлюються на командних машинах дивізіонів, батареї, машинах розвідки, рухомих пунктах управління, окремих гарматах, а також на повітряних засобах.

Вважається, що навіть без змінювання дальності і точності стрільби самих гармат використання АСУ може підвищити ефективність вогню дивізіонів і батареї у 2-5 разів.

За оцінками російських фахівців, відсутність сучасних АСУ і достатніх засобів розвідки та зв’язку не дозволяє артилерії реалізувати більше 50% її потенційних можливостей щодо вогневого ураження військ і об’єктів противника. Так, в умовах швидкого змінювання бойової обстановки неавтоматизована система управління може своєчасно обробляти і враховувати не більше 20% інформації, що мається. Гарматні обслуги не встигають реагувати на більшу частину виявлених цілей.

У збройних силах РФ вже практично створений РВК у складі самохідного розвідувального комплексу “Зоопарк-1”, командних пунктів і машин управління на самохідних шасі, гаубиць “Мста-С” і “Мста-Б”. Ракетний комплекс “Ока-У” також може використовуватися у складі РУК. У цьому випадку цілевказівка на пускову установку надходить безпосередньо від джерела розвідувальної інформації (наприклад, літака дальньої радіолокаційної розвідки), що дозволяє здійснювати оперативне перенацілювання ракети.

Крім того, сучасний ракетний комплекс “Искан-дер-Э” інтегрований з системами розвідки і управління. Інформація про об’єкт ураження передається зі супутника, літака-розвідника або БЛА на пункт підготовки інформації. На цьому пункті розраховується польотне завдання, яке транслюється на командно-штабні машини (КШМ) командирів дивізіону і батареї, а звідти – на пускові установки.

Аналіз принципів побудови підсистем розвідки, управління, зенітного ракетного прикриття об’єктів і військ системи ППО показує, що інтеграція засобів цих підсистем в основному розповсюджується на з’єднання, частини, які утворюють систему ППО. У той же час завдання ППО вирішуються різними видами і родами військ, а саме військами ППО СВ, силами і засобами ППО ВМС. Крім того, в інтересах ППО об’єктів і військ може застосовуватися ударна авіація, РВіА, РУК і РВК. Це обумовлює доцільність створення інтегрованої розвідувально-управляючої

інформаційної системи, яка повинна функціонувати в єдиному інформаційному просторі, що дозволяє отримати синергетичний ефект від сумісного вирішення завдань ППО.

В інтересах збройних сил РФ розглядається варіант створення багатофункціональної розвідувально-інформаційної ударно-вогневої системи, яка повинна виконувати такі завдання:

спостереження за полем бою (районом бойових дій), виявлення і пізнання повітряних, наземних (надводних) об'єктів, їх ідентифікацію і визначення місцеположення;

обмін у реальному масштабі часу потрібною інформацією між командними пунктами (пунктами управління) СВ і вогневими (ударними) засобами, у тому числі ракетно-артилерійськими, протиповітряними комплексами (системами) і засобами захисту об'єктів від елементів ВТЗ, а також авіацією, яка виконує завдання безпосередньої авіаційної підтримки;

ураження засобів повітряного нападу противника, у тому числі елементів ВТЗ і протитанкових ракет;

виключення завдання ударів артилерією і авіацією по своїх військах (силах) і підвищення ефективності ураження ними противника;

забезпечення стійкого, безперервного, прихованого і завадозахищеного оперативно-командного зв'язку.

Передбачається, що основу багатофункціональної розвідувально-інформаційної ударно-вогневої системи будуть складати багатофункціональна РЛС, командний пункт і комплекс засобів зв'язку та обміну даними реального часу. Багатофункціональна РЛС повинна здійснювати виявлення, впізнання повітряних і наземних (надводних) об'єктів на даль-

ностях, які забезпечують виконання бойових завдань всіма різномірними силами і засобами загальновогневої з'єднання (частини). При цьому, КП буде являтися системоутворюючим елементом, який повинний об'єднати в єдину автоматизовану інформаційно-управляючу систему джерела радіолокаційної та іншої розвідувальної інформації, засоби ППО і активного захисту від ВТО, а також ударно-вогневі комплекси загально-військових з'єднань (частин).

У розглянутій багатофункціональній розвідувально-інформаційній ударно-вогневій системі передбачається використовувати як горизонтальну, так і вертикальну інтеграцію засобів розвідки і ураження. Горизонтальну інтеграцію у більшому ступені передбачається використовувати на оперативному рівні управління.

Є очевидним, що управління бойовими діями і під час реалізації нових мережецентричних концепцій буде здійснюватися з КП(ПУ) різновидових військових формувань, які будуть отримувати інформацію від мереж передачі даних видів ЗС (рис. 1). Управління застосуванням РУК, РВК також здійснюється з КП (ПУ) військових формувань. Тому можна передбачити, що РУК, РВК будуть являтися елементами МЦС збройної боротьби (розвідувально-інформаційної ударної системи глобального масштабу).

Для забезпечення автономного застосування РУК, РВК у їх складі доцільно мати власні засоби розвідки, які повинні входити до відповідних мереж передачі даних видів ЗС. Наведені положення не суперечать концепції Великобританії "Мережеві можливості".

Схема взаємодії елементів МЦС збройної боротьби (варіант) приведена на рис. 4.

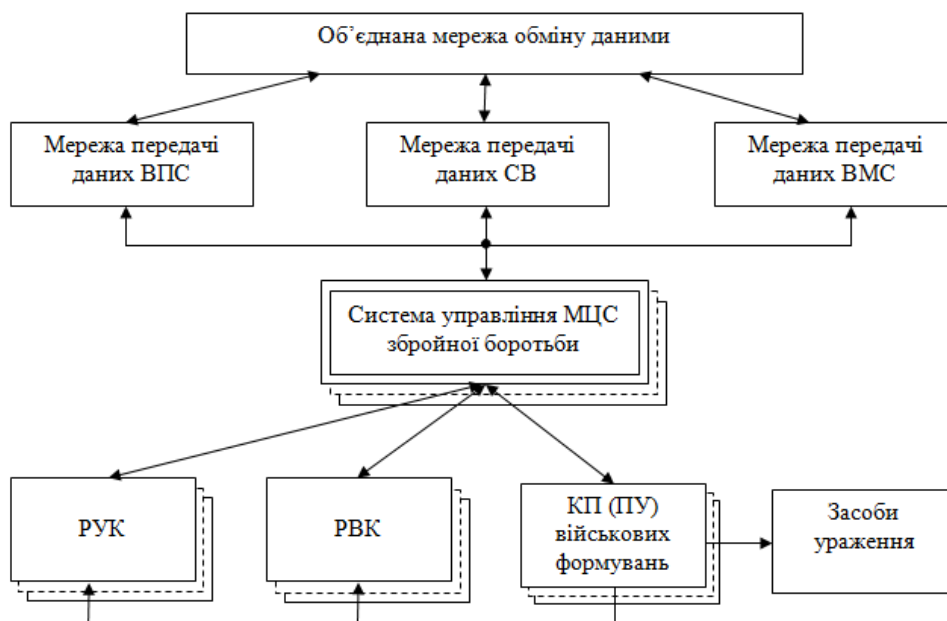


Рис. 4. Схема взаємодії елементів МЦС збройної боротьби

На тактичному рівні збережена вертикальна інтеграція засобів розвідки і ураження.

Застосування розвідувально-ударних і розвідувально-вогневих комплексів у складі МЦС збройної боротьби дозволяє:

підвищити ефективність ураження ними об'єктів противника за рахунок більш достовірного їх виявлення і впізнання;

забезпечити розподіл об'єктів ураження в інтересах виконання завдань угруповання військ (сил);

застосовувати розвідувально-ударні і розвідувально-вогневі комплекси в інтересах декількох видів ЗС;

скоротити цикл функціонування РУК, РВК від виявлення об'єкта (цілі) до його знищення;

виключити завдання ударів по своїх військах;

розширити спектр завдань, що виконуються РУК, РВК.

Ці позитивні властивості свідчать, що роль розвідувально-ударних і розвідувально-вогневих комплексів у вогневому ураженні противника при реалізації нових мережецентричних концепцій буде тільки зростати. Однак, для цього необхідно забезпечити інтеграцію засобів, що утворюють РУК, РВК, в мережі передачі даних видів ЗС, які є складові об'єднаної мережі обміну даними (рис. 1). Якраз це і дозволить створювати МЦС збройної боротьби, основними елементами яких можуть стати РУК, РВК у сучасному розумінні їх призначення.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Розвідувально-ударні і розвідувально-вогневі комплекси при реалізації нових мережецентричних концепцій можуть стати основними елементами мережецентричних систем збройної боротьби, які об'єднують між собою мережі розвідки, зв'язку і управління, мережі засобів ураження і подавлення, мережі бойового і матеріально-технічного забезпечення.

2. Роль РУК, РВК у мережецентричній війні обґрунтована за результатами аналізу принципів їх

побудови і застосування, а також – аналізу нових концепцій збройної боротьби. Викладені положення є варіант використання РУК, РВК в мережецентричних системах збройної боротьби.

3. У подальшому доцільно обґрунтувати загальні вимоги до РУК, РВК, які передбачається застосовувати у складі мережецентричних систем збройної боротьби.

Список літератури

1. Ярош С.П. Аналіз перспективи інтеграції систем розвідки, управління і зв'язку для вирішення завдань протиповітряної оборони / С.П. Ярош // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2010. - № 2 (4). – С. 113-118.

2. Кондратьев А. Некоторые особенности реализации концепции "сетевая война" в вооруженных силах КНР. А. Кондратьев // Зарубежное военное обозрение. – 2010. – № 3. – С. 11-17.

3. Паршин С. Концепции сетецентрического боевого управления ВС США, Великобритании и ОВС НАТО. Общее и различия / С. Паршин, Ю. Кожанов // Зарубежное военное обозрение. – 2010. – № 4. – С. 7-18.

4. Кондратьев А.Е. Общая характеристика сетевых архитектур, применяемых при реализации перспективных сетецентрических концепций ведущих зарубежных стран / А.Е. Кондратьев // Военная мысль. – 2008. – № 12. – С. 63-74.

5. Кондратьев А.Е. Проблемные вопросы исследования новых сетецентрических концепций вооруженных сил ведущих зарубежных стран / А.Е. Кондратьев // Военная мысль. – 2009. – № 11. – С. 61-74.

6. Рахманов А.А. Сетецентрические системы управления: закономерные тенденции, проблемные вопросы и пути их решения / А.А. Рахманов // Военная мысль. – 2011. – № 3. – С. 41-50.

Надійшла до редколегії 4.10.2012

Рецензент: д-р техн. наук проф. Г.В. Певцов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-УДАРНЫХ И РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-ОГНЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ В СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ ВОЙНЕ

А.Н. Загорка, И.О. Колесников, В.В. Коваль, И.А. Загорка

Рассмотрен опыт создания разведывательно-ударных и разведывательно-огневых комплексов зарубежными странами, проведен анализ возможности их применения в ходе реализации сетецентрических концепций войны.

Ключевые слова: сетевая война, разведывательно-ударный комплекс, разведывательно-огневой комплекс, сетевая система.

TO THE QUESTION OF APPLICATION OF RECONNAISSANCE-SHOCK AND RECONNAISSANCE-FIRE COMPLEXES IN NET CENTRIC WAR

A.N. Zagorka, I.O. Kolesnikov, V.V. Koval, I.A. Zagorka

Experience of creation of reconnaissance-shock and reconnaissance-fire complexes foreign countries is considered, the analysis of possibility of their application is conducted during realization of net centric conceptions of war.

Keywords: net centric war, reconnaissance-shock complex, reconnaissance-fire complex, net centric system.