

УДК 355.58

О.В. Пуховий

*Національний університет оборони України, Київ*

## УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ВАРІАНТУ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ УГРУПОВАННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК

*В статті викладено основні положення удосконаленої методики визначення варіанту бойового застосування угруповання радіотехнічних військ під час планування бойового застосування угруповання радіотехнічних військ у ході етапу вироблення замислу бойового застосування.*

**Ключові слова:** угруповання радіотехнічних військ, бойове застосування, бойовий порядок, тактична ситуація.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Обґрунтовані рішення щодо бойового застосування військ завжди мали велике значення у досягненні цілей збройної боротьби. У сучасних умовах значення процесу прийняття рішення щодо бойового застосування військ різко зростає. Це обумовлено процесом реформування Збройних Сил, який спрямований на кількісні та якісні зміни в їхньому складі, що визначає необхідність пошуку шляхів у підвищенні ефективності застосування військ [1]. У даних умовах обґрунтованість прийняття рішення на застосування військ є одним з шляхів підвищення ефективності бойових дій, так як забезпечує найбільш повне та ефективне використання сил та засобів для досягнення мети бойових дій.

Тому питання визначення раціонального варіанту застосування військ для виконання визначених завдань з необхідною ефективністю при мінімальній затраті сил та засобів є надзвичайно важливим і визначає актуальність даної статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій,** у яких розглядається питання обґрунтування раціонального варіанту бойового застосування угруповання радіотехнічних військ (РТВ) дозволяє зробити ви-

сновки про те, що основна увага при визначенні варіанту бойового застосування угруповання РТВ під час планування приділяється питанням обґрунтування побудови бойового порядку угруповання РТВ. Аналіз джерел [2 – 10] свідчить про те, що існують різні методичні підходи до створення угруповання РТВ. Але загальним недоліком існуючих методик визначення варіанту бойового застосування угруповання РТВ є те, що за ними визначається лише раціональна просторова конфігурація структури угруповання РТВ, при цьому не розглядається питання застосування угруповання РТВ у часі в залежності від потреб органів управління та вогневих засобів протиповітряної оборони (далі споживачі) в радіолокаційній інформації (РЛІ). Адаже вимоги споживачів РЛІ є непостійними в часі, тому немає необхідності прагнути до забезпечення "глобальності" радіолокаційного поля. Це призводить до нераціонального використання сил та засобів угруповання РТВ, а під час ведення бойових дій до зниження живучості угруповання РТВ. Тому існуючі методики визначення варіанту бойового застосування угруповання РТВ є недосконалими та потребують удосконалення для усунення зазначених недоліків, що зумовить більш ефективне використання сил та засобів угруповання РТВ.

**Метою статті** є викладення основних положень удосконаленої методики визначення варіанту бойового застосування угруповання РТВ під час планування бойового застосування угруповання РТВ.

### Виклад основного матеріалу

Одним з основних заходів, що проводиться під час підготовки до бойового застосування є планування бойового застосування, результатом якого є вибір найбільш раціонального варіанту бойового застосування. Раціональний варіант бойового застосування визначається за результатами моделювання декількох варіантів та їх оцінки [1, 4]. У найбільш загальному вигляді він являє собою детально розроблений спосіб вирішення поставлених завдань та визначає оптимальний склад та порядок розподілу сил та засобів угруповання РТВ.

У загальному вигляді удосконалена методика визначення варіанту бойового застосування угруповання РТВ зводиться до наступних етапів:

- визначення споживачів, яких потрібно забезпечити РЛІ необхідної якості згідно варіанту відбиття удару засобів повітряного нападу (ЗПН);

- визначення можливих тактичних ситуацій застосування угруповання РТВ, які обумовлені діями споживачів під час відбиття удару ЗПН та визначаються їх вимогами до РЛІ;

- побудова бойового порядку угруповання РТВ під кожен тактичну ситуацію (за кількістю тактичних ситуацій);

- визначення бойового порядку угруповання РТВ для відбиття удару ЗПН з урахуванням всіх тактичних ситуацій;

- визначення плану управління бойовим застосуванням угруповання РТВ під час відбиття удару ЗПН.

Відповідно до наведеного розглянемо удосконалену методику визначення варіанту бойового застосування угруповання РТВ.

Кожному варіанту удару ЗПН протиставляється декілька варіантів відбиття удару ЗПН [1]. Під варіантом відбиття удару ЗПН противника розуміється встановлений порядок бойових дій визначених сил та засобів ППО з розподілом зусиль по зонах, по висотах, по цілях, по напрямках, по смугах, по рубежах, по секторах, за часом для безумовного виконання завдань. Таким чином для угруповання РТВ визначається множина споживачів, яких треба забезпечити РЛІ необхідної якості для вирішення завдань щодо відбиття удару ЗПН  $S = \{s_a\}$ , де  $a = \overline{1, A}$ ,  $A$  – кількість споживачів.

Кожен зі споживачів відповідно варіанту відбиття удару ЗПН виконує свої специфічні завдання на визначеній території у визначеному бойовому порядку у визначеному інтервалі часу та висуває свої конкретні вимоги до РЛІ. Дані вимоги

пред'являються до рубежів видачі РЛІ  $B_D$ , до кількості одночасно видаваних цілей  $B_N$  та до якості видаваної РЛІ  $B_\sigma$  і достатньо повно описані в [11]. Слід зазначити, що вимоги кожного споживача відрізняються кількістю та якістю РЛІ в залежності від завдань, що виконуються за даною РЛІ (бойове управління частинами (підрозділами), цілевказівка зенітному ракетному комплексу (ЗРК), наведення винищувача на повітряну ціль).

Крім того, вимоги споживачів є функцією часу, так як висуваються у різний час різними споживачами та мають різну тривалість. Тобто споживач РЛІ виконує завдання у просторі та часі, висуває вимоги до РЛІ у просторі та часі, тому відповідно і бойове застосування угруповання РТВ, яке забезпечує споживачів РЛІ, також треба розглядати у просторі та часі.

Вимоги а-го споживача до РЛІ для виконання визначених завдань по відбиттю удару ЗПН можливо записати наступним чином:

$$B_a = \{B_D, B_N, B_\sigma\} = f(t).$$

Множина вимог споживачів, що приймають участь у відбитті удару ЗПН  $V = \{B_a\}$ , зумовлює виникнення множини тактичних ситуацій застосування угруповання РТВ  $C = \{c_i\}$ , де  $i = \overline{1, N}$  – номер тактичної ситуації;  $N$  – кількість тактичних ситуацій. Під тактичною ситуацією розуміється структурно-функціональний стан споживачів РЛІ під час відбиття удару ЗПН. Кожна тактична ситуація викликається вимогами споживачів та характеризується початком  $t$  та тривалістю тактичної ситуації  $\Delta t$ . Тривалість тактичної ситуації  $\Delta t$  визначається часом, впродовж якого вимоги споживачів РЛІ не змінюються. Зміна вимог зумовлює перехід до наступної тактичної ситуації.

Таким чином процес відбиття удару ЗПН характеризується відповідними діями сил та засобів ППО у просторі та часі згідно варіанту відбиття удару ЗПН, що викликає певні тактичні ситуації застосування угруповання РТВ, які обумовлені потоком вимог споживачів до РЛІ в процесі відбиття удару ЗПН.

Кожній тактичній ситуації  $c_i$ , яка обумовлюється постійністю вимог у певний інтервал часу, однозначно відповідає варіант бойового порядку угруповання РТВ за тактичною ситуацією  $g_j$ , сукупність яких складає варіант бойового застосування угруповання РТВ для відбиття удару ЗПН  $G = \{g_j\}$ , де  $j = \overline{1, M}$  – номер варіанту бойового порядку угруповання РТВ за тактичною ситуацією,  $M$  – кількість варіантів бойових порядків угруповання РТВ за тактичними ситуаціями.

Задача побудови раціонального варіанту бойового порядку угруповання РТВ, яка є задачею синтезу, зводиться до знаходження такого складу (перелік та кількість елементів) та структури (взаємне розташування елементів і сукупність взаємозв'язків між ними), які дозволять задовольнити встановлені вимоги споживачів РЛІ до угруповання РТВ з заданою (максимальною) ефективністю при встановлених ресурсних обмеженнях. Тобто під раціональним варіантом бойового порядку угруповання РТВ розуміється таке кількісно-якісне співвідношення керуваних параметрів угруповання РТВ (склад, кількість, якість, порядок розміщення на місцевості елементів угруповання РТВ), яке у найбільшій мірі відповідає обсягу завдань, що вирішуються з урахуванням ресурсних обмежень.

Загальна схема методики побудови (вибору) бойового порядку угруповання РТВ за тактичною ситуацією за аналогією з [12] зображена на рис. 1.

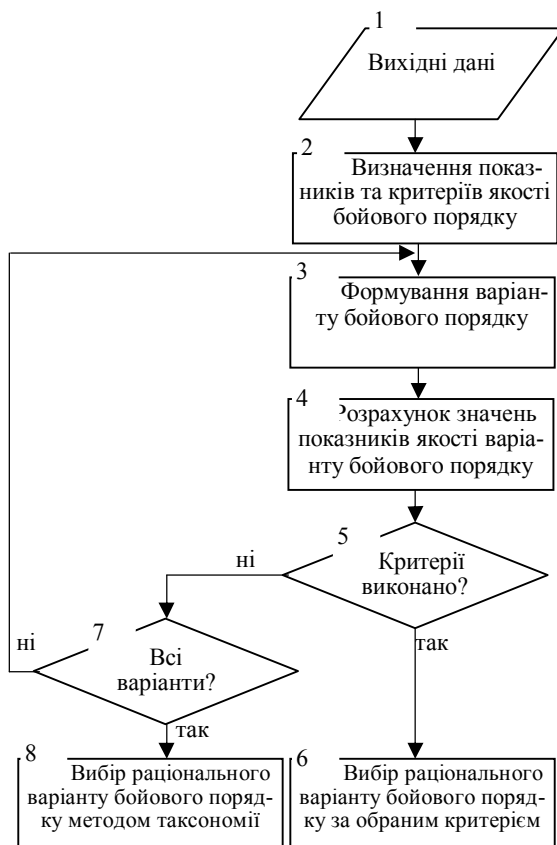


Рис. 1. Загальна схема методики вибору раціонального варіанту бойового порядку угруповання РТВ за тактичною ситуацією

Вихідними даними (блок 1) для побудови бойового порядку угруповання РТВ є вимоги споживачів РЛІ ( $B_D$ ,  $B_N$ ,  $B_\sigma$ ) та наявність ресурсів і якісний стан угруповання РТВ:

$$N_{\text{РЛС}} = \sum_{i=1}^Z n_{\text{РЛС}_i}$$
 – кількість радіолокаційних станцій (РЛС) угруповання РТВ,

де  $n_{\text{РЛС}_i}$  – кількість РЛС  $i$ -го типу;  $i = \overline{1, Z}$ ,  $Z$  – кількість типів РЛС.

Кожен тип РЛС характеризується тактико-технічними характеристиками (ТТХ) РЛС, основними з яких є дальність виявлення цілі з заданою ймовірністю на визначеній висоті польоту цілі та точнісні характеристики РЛС  $\sigma_D$ ,  $\sigma_\beta$ ,  $\sigma_H$ .

$$N_{\text{КЗА}} = \sum_{j=1}^V n_{\text{КЗА}_j}$$
 – кількість комплексів засобів автоматизації (КЗА) угруповання РТВ, де  $n_{\text{КЗА}_j}$  – кількість КЗА  $j$ -го типу;  $j = \overline{1, V}$ ;  $V$  – кількість типів КЗА.

Кожен тип КЗА характеризується точнісними характеристиками КЗА, а саме значеннями середньоквадратичних похибок на виході апаратури КЗА  $\sigma_{xy}$ ,  $\sigma_H$ .

$$N_{\text{ЗЗ}} = \sum_{k=1}^X n_{\text{ЗЗ}_k}$$
 – кількість засобів зв'язку угруповання РТВ,

де  $n_{\text{ЗЗ}_k}$  – кількість засобів зв'язку  $k$ -го типу;  $k = \overline{1, X}$ ;  $X$  – кількість типів засобів зв'язку.

Кожен тип засобів зв'язку характеризується пропускнуною спроможністю апаратури зв'язку, яка впливає на інформаційні показники бойових можливостей угруповання РТВ.

$h_{\text{ос}}$  – рівень підготовки особового складу. Визначається за результатами виконання нормативів бойової роботи щодо продуктивності по видачі інформації (для операторів РЛС, КЗА), продуктивності по нанесенню інформації (для планшетистів) – при неавтоматизованому способі видачі інформації.

Показниками якості варіанту бойового порядку угруповання РТВ обрано коефіцієнти відповідності показників бойових можливостей варіанту бойового порядку вимогам, що пред'являються (блок 2). Даний показник вказує на ступінь реалізації просторових, інформаційних та точнісних показників бойових можливостей створеного варіанту бойового порядку угруповання РТВ [11]:

$$K_v = \{K_D, K_N, K_\sigma\},$$

де  $K_D$  – коефіцієнт відповідності просторових показників бойових можливостей вимогам, що пред'являються;

$K_N$  – коефіцієнт відповідності інформаційних показників бойових можливостей вимогам, що пред'являються;

$K_\sigma$  – коефіцієнт відповідності точнісних показників бойових можливостей вимогам, що пред'являються.

Коефіцієнтом відповідності просторових показників бойових можливостей вимогам є коефіцієнт реалізації просторових показників бойових можли-

востей (площа радіолокаційного поля на визначеній висоті  $S_{РЛЛ}(H)$  та рубежі видачі РЛЛ на заданій висоті польоту цілі  $D_{РЛЛ}(H)$ ) [4, 11]. Тому, коефіцієнт реалізації рубежу видачі РЛЛ на заданій висоті польоту цілі  $H$  буде мати вигляд:

$$K_D(H) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{D_i}(H),$$

де  $K_{D_i}(H) = \frac{D_{РЛЛ}^{реал}(H)}{D_{РЛЛ}^{потр}(H)}$  – коефіцієнт реалізації рубежу

видачі РЛЛ для  $i$ -го напрямку на заданій висоті польоту цілі  $H$ ;

$n$  – загальна кількість забезпечуваних рубежів видачі РЛЛ на заданій висоті польоту цілі  $H$ ;

$D_{РЛЛ}^{реал}(H)$  – реалізований рубіж видачі РЛЛ на заданій висоті польоту цілі  $H$ ;

$D_{РЛЛ}^{потр}(H)$  – потрібний рубіж видачі РЛЛ на заданій висоті польоту цілі  $H$ .

Критерієм придатності варіанту бойового порядку є критерій  $K_D \geq 1$ .

Коефіцієнтом відповідності інформаційних показників бойових можливостей вимогам є коефіцієнт реалізації інформаційних показників бойових можливостей:

$$K_N = \frac{N_{\text{ц}}}{N_{\text{ц}}^{\text{потр}}},$$

де  $N_{\text{ц}}$  – інформаційна можливість каналів видачі інформації варіанту бойового порядку угруповання РТВ (залежить від наявності (відсутності) КЗА, їх характеристик, продуктивності бойових обслуг, характеристик та кількості каналів інформації) [11];

$N_{\text{ц}}^{\text{потр}}$  – потрібна кількість одночасно видаваних цілей.

Критерієм придатності варіанту бойового порядку є критерій  $K_N \geq 1$ .

Коефіцієнтом відповідності точностних показників бойових можливостей вимогам є коефіцієнт реалізації потрібної точності видачі інформації:

$$K_{\sigma_{D(\beta, \varepsilon)}} = \frac{0,5R_{D(\beta, \varepsilon)}}{\sigma_{D(\beta, \varepsilon)}}.$$

Даний коефіцієнт залежить від РЛС (КЗА), які використовуються в даному варіанті бойового порядку та підготовки особового складу.

Критерієм придатності варіанту бойового порядку є критерій  $K_{\sigma} \geq 1$  по кожній координаті.

Після формування варіанту бойового порядку (блок 3) шляхом застосування сукупності перетворень вихідних даних та розрахунку значень показників якості варіанту бойового порядку (блок 4) за наведеними співвідношеннями здійснюється перевірка відповідності варіанту бойового порядку вста-

новленим критеріям (вимогам) (блок 5). При задоволенні встановлених вимог приймається рішення про вибір варіанту бойового порядку (блок 6). Якщо бойові можливості варіанту бойового порядку не відповідають встановленим вимогам, продовжується перебір всіх можливих варіантів бойового порядку (блок 7). Процес вибору раціонального варіанту бойового порядку, за наявності ресурсів, продовжується до тих пір, поки не буде забезпечено виконання умов критерійної оцінки. При переборі всіх варіантів та недосягненні умов критерійної оцінки здійснюється додатковий етап вибору (блок 8). На даному етапі за допомогою методів таксономії обирається варіант бойового порядку, що є раціональним з точки зору обраної сукупності показників.

За наведеною методикою здійснюється вибір раціонального варіанту бойового порядку за кожною тактичною ситуацією (за кількістю тактичних ситуацій). Кожен варіант бойового порядку угруповання РТВ за  $i$ -ою тактичною ситуацією містить в собі множину елементів бойового порядку  $Q_i = \{q_r^i\}$ , де  $r = \overline{1, R}$  – номер елемента бойового порядку за  $i$ -ою тактичною ситуацією,  $R$  – кількість елементів бойового порядку за  $i$ -ою тактичною ситуацією.

Кожному елементу бойового порядку угруповання РТВ за  $i$ -ою тактичною ситуацією присвоюється індекс застосування, який вказує на належність елементу до бойового порядку за  $i$ -ою тактичною ситуацією. Час початку функціонування елемента визначається початком тактичної ситуації, тривалість функціонування елемента бойового порядку визначається тривалістю тактичної ситуації.

На наступному етапі здійснюється порівняння варіанту бойового порядку за  $i$ -ою тактичною ситуацією з варіантом бойового порядку за  $(i+1)$ -ою тактичною ситуацією. Тобто проводиться порівняння на співпадання кожного  $q$ -го елемента бойового порядку за  $i$ -ою тактичною ситуацією з кожним  $q$ -м елементом бойового порядку за

$(i+1)$ -ою тактичною ситуацією. Під співпаданням елементів розуміється співпадання координат розміщення на місцевості  $(x, y)$  та співпадання типу елементів бойових порядків. При співпаданні  $q$ -го елемента бойового порядку за  $i$ -ою тактичною ситуацією з  $q$ -м елементом бойового порядку за  $(i+1)$ -ою тактичною ситуацією,  $q$ -й елемент бойового порядку за  $(i+1)$ -ою тактичною ситуацією вилучається з бойового порядку за  $(i+1)$ -ою тактичною ситуацією, а  $q$ -му елементу бойового порядку за  $i$ -ою тактичною ситуацією додатково присвоюється індекс застосування в  $(i+1)$ -й тактичній ситуації. Це означає, що  $q$ -й елемент бойового порядку

за і-ою тактичною ситуацією являється також елементом бойового порядку за (i+1)-ою тактичною ситуацією.

За таким алгоритмом здійснюється порівняння всіх варіантів бойових порядків за N тактичними ситуаціями і визначається загальний склад та структура бойового порядку угруповання РТВ за варіантом відбиття удару ЗПН.

Наступним етапом методики є визначення плану управління бойовим застосуванням угруповання РТВ під час відбиття удару ЗПН. План управління полягає у розпізнаванні тактичних ситуацій та введенні в дію варіанту бойового порядку угруповання РТВ за тактичною ситуацією. Тобто кожному варіанту вимог, які висуваються споживачами РЛІ в процесі відбиття удару ЗПН, однозначно відповідає варіант бойового застосування угруповання РТВ.

## Висновки

В статті удосконалена методика визначення варіанту бойового застосування угруповання РТВ, яка може бути використана під час вироблення замислу бойового застосування угруповання РТВ. Методика дозволяє визначити раціональний спосіб бойового застосування угруповання РТВ у конкретних умовах обстановки, що забезпечує максимальну ефективність бойового застосування з мінімальними затратами. Новизна методики полягає у визначенні раціонального варіанту бойового порядку угруповання РТВ та плану управління бойовим застосуванням угруповання РТВ у ході відбиття удару ЗПН, який базується на розпізнаванні тактичних ситуацій в ході бойового застосування, які пов'язані з формуванням вектору вимог споживачів РЛІ у просторі та часі і введенні в дію відповідного варіанту бойового застосування угруповання РТВ, що зумовлює більш обґрунтоване використання сил та засобів.

## Список літератури

1. Теорія прийняття рішень органами військового управління: монографія / В.І.Ткаченко, Є.Б. Смірнов, Г.А. Дробаха та ін.; за ред. В.І. Ткаченка, Є.Б.Смірнова. – Х.: ХУПС, 2008. – 545 с.

2. Теорія і практика боротьби з малорозмірними низьколітніми цілями (оцінка можливостей, тенденції

розвитку засобів протиповітряної оборони): моногр. / [І.С. Романченко, О.М. Загорка, С.Г. Бутенко, О.В. Дейнега]. – Житомир: "Полісся", 2011. – 344 с.

3. Василенко І.С. Основні положення методики визначення оптимального складу сил та засобів розвідки, потрібного для створення системи розвідки повітряного простору / І.С. Василенко, А.Г. Авдєєв // Збірник наукових праць ЦНДІ ЗСУ. – К.: ЦНДІ ЗСУ, 2004. – № 1(26). – С. 28-36.

4. Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку): моногр. / [В.П. Городнов, Г.А. Дробаха, М.О. Єрмошин та ін.]. – Х.: ХВУ, 2004. – 409 с.

5. Арасланов М.Р. Методика автоматизованого вибору позицій мобільних радіолокаційних средств групировки радиотехнических войск / М.Р. Арасланов, Г.Г. Камалтинов, Д.Ю. Свистунов // Збірник наукових праць Об'єднаного науково-дослідного інституту Збройних Сил. – Х.: ОНДІ ЗС, 2006. – № 2 (4). – С. 145-155.

6. Ярош С.П. Теоретичні основи побудови та застосування розвідувально-управляючих інформаційних систем протиповітряної оборони: моногр. / С.П. Ярош; за ред. І.О. Кириченка. – Х.: ХУПС, 2012. – 512 с.

7. Гуль О.Ю. Метод для рішення задачі розрахунку мінімальної кількості радіолокаційних станцій на основі рангового підходу / О.Ю. Гуль, В.М. Приходько, В.В. Огурцов // Системи озброєння та військова техніка. – Х.: ХУПС, 2009. – № 3(19). – С. 61-64.

8. Сніцаренко П.М. Методологічні основи створення і розвитку радіолокаційних систем ППО / П.М. Сніцаренко // Наука і оборона. – 1998. – № 1. – С. 39-42.

9. Сорокин В.П. Моделирование систем вооружения и боевых действий войск противовоздушной обороны Сухопутных войск: учебное пособие. – К.: ВА ПВО СВ, 1991. – 240 с.

10. Пуховий О.В. Удосконалена методика вибору позиції окремого радіолокаційного взводу / О.В. Пуховий // Труды університету. – К.: НУОУ, 2012. – №7 (113). – С. 101-108.

11. Тактика радіотехнічних військ: навч. посіб. / [Б.В. Бакуменко, В.І. Боровий, В.В. Ковкін та ін.]; під ред. Б.В. Бакуменка. – Х.: ХУПС, 2007. – 228 с.

12. Синтез адаптивних структур системи зенітного ракетно-артилерійського прикриття об'єктів і військ та оцінка їх ефективності: моногр. / А.Я. Торочин, І.О. Кириченко, М.О. Єрмошин, Г.А. Дробаха, М.П. Долина. – Х.: ХУПС, 2006. – 348 с.

Надійшла до редколегії 21.06.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.І. Соловйов, Національний університет оборони України, Київ.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВАРИАНТА БОЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГРУППИРОВКИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ВОЙСК

А.В. Пуховой

В статье изложены основные положения усовершенствованной методики определения варианта боевого применения группировки радиотехнических войск.

**Ключевые слова:** группировка радиотехнических войск, боевое применение, боевой порядок, тактическая ситуация.

## THE IMPROVE METHOD OF DETERMINATION OF VARIANT OF COMBAT USE OF GROUPMENT OF RADIO TROOPS

O.V. Pukhovi

In the article are the basic provisions of method of determination of variant of combat use of groupment of radio troops.

**Keywords:** groupment of radio troops, combat use, battle-order, tactical situation.