



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

# Институт военного обучения Учебный военный центр

## Отдел «Радиолокационного вооружения РТВ ВВС

Дисциплина

**БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РТВ**

**ТЕМА № 2: БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО  
ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

**ЗАНЯТИЕ №1: Боевые возможности  
радиотехнического подразделения**

# Учебные вопросы

- 1. Показатели боевых возможностей подразделений РТВ ВВС**
- 2. Методика расчёта показателей боевых возможностей радиотехнического подразделения.**

# Литература

1. Боевой устав радиотехнических войск ВВС (бригада, полк, батальон, рота, взвод) - М: Военное издательство, 2005 г. Инв. 6841.
2. Наставление по боевому применению радиотехнических войск ВВС. – М.: Воениздат, 2007. Инв. 6931.
3. Тактика радиотехнических войск: Учебник / Под ред. Н.В. Сечкина. – Калинин: ВКА ПВО, 1988. – 404 с. Инв. 1593.
4. Тактика РТВ ПВО. Подготовка радиотехнического батальона к выполнению боевой задачи: Методические рекомендации. Под ред. А.И. Коноплястого. Красноярск: КВКУРЭ ПВО, 1992. Инв. 5952.

## **1 учебный вопрос**

**ПОКАЗАТЕЛИ БОЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

## 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

**Боевые возможности** – это количественные и качественные показатели, характеризующие возможности подразделений, частей, соединений и объединений по выполнению определенных боевых задач за установленное время в конкретных условиях обстановки».

**«Боевые возможности радиотехнических войск – это способность развернутых в боевые порядки радиотехнических полков, подразделений выполнить боевую задачу в конкретных условиях обстановки».**

## 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

Так как боевые возможности, по существу, представляют собой свойства конкретных соединений, частей и подразделений, оснащенных соответствующим вооружением и военной техникой для выполнения боевых задач, то боевые возможности не могут являться показателями, а характеризуются ими.

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

**показатель** – это количественная или качественная характеристика отдельного свойства или совокупности свойств рассматриваемого объекта (процесса).

Различают **количественные** и **качественные** показатели.

**Количественные** показатели представляют собой численную размерную или безразмерную величину. Например, дальность обнаружения на высоте 10 000 м цели с  $\sigma = 1 \text{ м}^2$  – 350 км, вероятность обнаружения цели с  $\sigma = 0,3 \text{ м}^2$  на установленном рубеже – 0,7 и т. п.

**Качественные** показатели представляют собой словесное неколичественное описание меры проявления свойства или совокупность свойств. Например, высота полета цели – малая, интенсивность помех – сильная, средняя и т. п.



*Боевые возможности целесообразно  
оценивать совокупностью  
пространственных, информационных,  
точностных и временных показателей)*

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

*Пространственные показатели* характеризуют размеры области воздушного пространства, в котором обеспечивается обнаружение воздушных целей с вероятностью не менее заданной и выдача о них разведывательной и боевой информации силами и средствами радиотехнических частей и подразделений.

Размеры области воздушного пространства для ведения радиолокационной разведки и выдачи разведывательной и боевой информации ограничиваются: для РЛС, РЛК – зоной обнаружения; для рлр – зоной информации; для ртб, ртп, – границами создаваемых ими радиолокационных полей или полей триангуляции.

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

## пространственные показатели боевых возможностей

- *рубеж обнаружения в зависимости от высоты и эффективной отражающей поверхности цели –  $D_{обн}$ ;*
- *высота нижней границы сплошного радиолокационного поля –  $H_{нг}$ ;*
- *высота верхней границы сплошного радиолокационного поля –  $H_{вг}$ ;*
- *граница поля триангуляции на данной высоте –  $D_{тр}$ ;*
- *высота нижней границы поля триангуляции –  $H_{нгтр}$ ;*
- *высота верхней границы поля триангуляции –  $H_{вгтр}$ .*

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

## Информационные показатели

характеризуют возможности радиотехнических соединений, частей и подразделений одновременно сопровождать определенное количество локационных целей и выдавать о них информацию на вышестоящие командные пункты, командные пункты частей и подразделений ЗРВ, родов авиации, РЭБ с установленной дискретностью, точностью, полнотой и временем прохождения.

## информационные показатели

- количество одновременно выдаваемых локационных целей на вышестоящий командный пункт –  $N_{ц}$ ;
- количество одновременно выдаваемых целей для целеуказания ЗРВ –  $N_{ц\text{ ЗРВ}}$ ;
- количество одновременно выдаваемых целей и своих истребителей для наведения ИА –  $N_{ц\text{ ИА}}$ ;
- количество сопровождаемых ПАП, –  $N_{ПАП}$ ;
- количество выдаваемых пеленгов на ПАП –  $N_{пл}$ .

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

Возможности РТВ выдавать радиолокационную информацию установленной точности характеризуются **точностными показателями.**

- величина среднеквадратической ошибки измерения координат цели на выходе канала информации  $-\sigma_{x, y, h} (D, \beta, \varepsilon)$ ;
- вероятность выдачи боевой информации заданной точности для наведения ИА –  $P_{3Т ИА}$ ;
- вероятность выдачи боевой информации заданной точности для целеуказания ЗРВ –  $P_{3Т ЗРВ}$ .

## 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

Для характеристики возможностей частей и подразделений РТВ по приведению их в высшие степени боевой готовности и совершению маневра принимаются **временные показатели**:

*время приведения в высшие степени боевой готовности –  $T_{БГ}$ ;*  
*время маневра –  $t_{ман.}$*

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

Боевые возможности подразделений РТВ характеризуются совокупностью **показателей боевых возможностей**, под которыми понимают количественные и качественные значения, характеризующие способность радиотехнических подразделений выполнять боевую задачу.

Различают:

**Пространственные:** характеризуют размеры области воздушного пространства, в пределах которой обеспечивается обнаружение ВО с вероятностью не менее заданной.

**Информационные:** характеризуют возможности соединений, частей, подразделений РТВ одновременно сопровождать определенное количество ЛЦ и выдавать о них информацию на ВсТ и Об КП с установленными параметрами.

**Точностные:** характеризуют возможности соединений, частей, подразделений РТВ выдавать РЛИ различной точности.

**Временные:** характеризуют возможности соединений и частей РТВ по переводу с мирного на военное время и возможности по совершению маневра (передислокации) установленным составом сил и средств за определенное время.



# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

1) **Возможности по ведению РЛР и обеспечению РЛИ органов управления войсками характеризуют способность подразделений РТВ обнаруживать, сопровождать ЛЦ и выдавать о них радиолокационную информацию. Показатели боевых возможностей по РЛО управления войсками:**

**пространственные:**

**удаление рубежа разведки от потребителей информации на различных высотах;**

**высота нижней границы сплошного поля РЛР;**

**высота верхней границы сплошного поля РЛР (для рлр, орлв – параметры ЗИ);**

**информационные: количество одновременно выдаваемых ЛЦ на ВКП;  
количество одновременно выдаваемых ПАП;**

**точностные: СКО измерения координат целей на выходе канала информации.**

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

2) **Возможности по радиолокационному обеспечению (РЛО) БД** характеризуют способность подразделений обнаруживать, сопровождать локационные цели и выдавать радиолокационную информацию соединениям, частям и подразделениям ЗРВ, авиации и РЭБ.

Показателями боевых возможностей по РЛО БД (БПр) являются:

пространственные:

удаление рубежа РЛО от потребителей РЛИ на различных высотах;  
высота нижней границы сплошного поля РЛО;  
высота верхней границы сплошного поля РЛО  
(для рлр, орлв - параметры зоны информации);

информационные: количество одновременно выдаваемых ВЦ соединениям, частям, подразделениям ЗРВ РЭБ;  
количество одновременно выдаваемых ВЦ и своих самолетов частям (подразделениям) авиации;  
количество одновременно выдаваемых ПАП;

точностные: **СКО** измерения координат целей на выходе канала информации.

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

**3) Возможности по переводу с мирного на военное время** характеризуют способность подразделений РТВ выполнить мероприятия Плана перевода С (ч) с мирного на военное время. Основным показателем возможностей по переводу подразделения с мирного на военное время является **срок выполнения мероприятий Плана перевода С (ч) с мирного на военное время.**

**4) Возможности по маневру (передислокации)** характеризуют способность подразделений РТВ совершать передвижение на вновь назначенные, запасные позиции (районы). Основным показателем возможностей по маневру является **время совершения маневра (передислокации).**

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели боевых возможностей для рлр (РЛУ, взвода) являются:

## пространственные:

удаление рубежа разведки от потребителей информации на различных высотах ( $D_{\text{РЛР } j}$ );

удаление рубежа РЛО от потребителей информации на различных высотах ( $D_{\text{РЛО } j}$ );

высота верхней границы ЗИ радиолокационной разведки ( $H_{\text{вг З РЛР}}$ );

высота верхней границы ЗИ радиолокационного обеспечения ( $H_{\text{вг З РЛО}}$ );

## информационные:

количество одновременно выдаваемых ЛЦ на вышестоящий КП ( $N_{\text{ц}}$ );

количество одновременно выдаваемых ВЦ С, ч, п ЗРВ и РЭБ ( $N_{\text{ц ЗРВ (РЭБ)}}$ );

количество одновременно выдаваемых ВЦ и своих самолетов ч (п)

авиации ( $N_{\text{ц ИА}}$ );

количество одновременно выдаваемых пеленгов на ПАП ( $N_{\text{п}}$ );

## точностные:

СКО измерения координат целей на выходе канала информации ( $\sigma_{x(y,n)}$ );

## временные:

срок выполнения мероприятий Плана перевода С (ч) с мирного на военное время ( $t_{\text{БГ}}$ );

время совершения маневра (передислокации) ( $t_{\text{М}}$ ).

# 1. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ

**Показатели боевых возможностей для ртб являются:**

## **пространственные:**

удаление рубежа разведки от потребителей РЛИ на различных высотах ( $D_{РЛР j}$ );

удаление рубежа РЛО от потребителей РЛИ на различных высотах ( $D_{РЛО j}$ );

**высота нижней границы сплошного поля РЛР ( $H_{нг РЛР}$ );**

**высота нижней границы сплошного поля РЛО ( $H_{нг РЛО}$ );**

**высота верхней границы сплошного поля РЛР ( $H_{вг РЛР}$ );**

**высота верхней границы сплошного поля РЛО ( $H_{вг РЛО}$ );**

## **информационные:**

количество одновременно выдаваемых ЛЦ на вышестоящий КП ( $N_{ц}$ );

количество одновременно выдаваемых ВЦ С, ч, п ЗРВ и РЭБ ( $N_{ц ЗРВ (РЭБ)}$ );

количество одновременно выдаваемых ВЦ и своих самолетов ч (п)

авиации ( $N_{ц ИА}$ );

**количество одновременно выдаваемых ПАП ( $N_{ПАП}$ );**

## **точностные:**

СКО измерения координат целей на выходе канала информации ( $\sigma_{x(y,n)}$ );

## **временные:**

срок выполнения мероприятий Плана перевода С (ч) с мирного на военное время ( $t_{БГ}$ );

время совершения маневра (передислокации) ( $t_M$ ).

## **2 учебный вопрос**

**МЕТОДИКА РАСЧЁТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
БОЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО  
ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

## 2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БОЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

**Аналитический метод:** определение параметров РЛП по известной площади района ( $S_p$ ), над которой создается РЛП, и количеству подразд-й. Аналитические зависимости выводятся из принципа построения БП по идеальной схеме (по вершинам равносторонних треугольников).

**Исходные данные:** площадь района ( $S_p$ );  
количество радиотехнических подразделений ( $n$ ),  
зона обнаружения типовой РЛС ( $D_0$ ),  
точки расположения позиций вдоль границ района.

**Достоинства:** высокая оперативность получения результата,  
простота,  
малое количество исходных данных.

**Недостатки метода:** малая точность (не учитывается: влияние рельефа местности на параметры зоны обнаружения; зоны обнаружения других РЛС; размещение подразделений и др.).

**Применяется:** на этапе предварительной разработки вариантов построения боевых порядков

## 2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БОЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

**Графоаналитический метод:** в графическом моделировании РЛП и определении его параметров на основе предварительно рассчитанных с помощью аналитических зависимостей или определенных другим способом зон обнаружения РЛС и ЗИ подразделений.

**Способ дискретно-последовательного анализа:** основан на последовательной проверке выполнения условия наблюдения объекта в каждом элементарном объеме моделируемого РЛП с учетом возможностей каждой РЛС из развернутых на местности с учетом влияния рельефа местности на обнаружение целей.

**Достоинства метода:** сравнительно простой математический аппарат, небольшой объем исходных данных, возможность решения задачи «ручным» методом и с использованием ЭВМ.

**Недостатки метода:** низкая точность при расчетах в районах со сложным рельефом местности.



## 2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БОЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

### **Расчет с использованием реальных зон обнаружения РЛС (2 этапа):**

На 1-м: проводится топографическая обработка позиции, определение ЗО РЛС расчетным методом (с учетом рельефа местности). Построенные ЗО проверяются облетом.

На 2-м: определяются параметры РЛП путем наложения ЗО РЛС всех подразделений, выполненных в масштабе карты для различных высот.

При этом проверяется их взаимное перекрытие на каждой из интересующих высот.

Определяются верхняя и нижняя границы сплошного РЛП, рубежи обнаружения на заданных высотах

**Достоинства метода:** достаточная для практики точность расчетов .

**Недостатки метода:** обязательное проведение облета, значительный объем расчетных работ и потребное время, затруднено использование ЭВМ для его реализации.

## 2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БОЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

### **Последовательность расчета информационных показателей БВ:**

- составление схемы прохождения информации от первоисточника (оператора РЛС, КСА, ПРВ, рлр) до потребителя информации (Вс и Об КП);
- определение количества информационных каналов и звеньев, участвующих в обработке и выдаче информации;
- расчет пропускной способности звеньев и каналов в целом;
- расчет информационных показателей подразделения.

**Информационный канал** - совокупность функционально связанных звеньев, участвующих в добывании, сборе, обработке, формировании и выдаче РЛИ на соответствующие КП.

**Информационное звено** – часть информационного канала (личный состав, технические средства или их совокупность), выполняющая несколько законченных операций по сбору, обработке и выдаче информации

## 2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БОЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Пропускная способность  $i$ -го звена по съему (обработке) информации о  $j$ -й координате:

$$N_{\text{чЗВ}ij} = K_j \cdot \frac{t_{\text{д}ij}}{t_{\text{он}ij}} = K_j \cdot \frac{n_{ij} \cdot t_{\text{д}ij}}{60}$$

Пропускная способность участка информационного канала:

$$N_{\text{чУЧ}j} = \begin{cases} \min_j (N_{\text{чЗВ}ij}; N_{\text{предКСА}}) \\ \sum_{i=1}^n N_{\text{чЗВ}ij} \end{cases} \quad N_{\text{чКАН}} = \min_j \{N_{\text{чУЧ}j}\}$$

Информационные возможности подразделения

$$N_{\text{ч}} = \min_j \left\{ \sum_{i=1}^L N_{\text{чКАН}i}, N_{\text{предКСА}} \right\}$$

## Расчет требуемого количества одновременно выдаваемых целей ЗРВ (слайд 26)

$$N_{\text{Ц зрв}} = 2(L + mz),$$

где  $N_{\text{Ц зрв}}$  – требуемое количество одновременно выдаваемых целей ЗРВ;

$L$  – количество одноканальных дивизионов;

$m$  – количество многоканальных дивизионов;

$z$  – количество огневых каналов в дивизионе.

## Расчет требуемого количества одновременно выдаваемых целей ИА (слайд 27)

$$N_{\text{ц ИА}} = 2 \left( \sum_{i=1}^n N_{\text{нав } i} \right),$$

где  $N_{\text{ц ИА}}$  – требуемое количество одновременно выдаваемых целей ИА;

$N_{\text{нав } i}$  – возможности по наведению истребителей  $i$  – КП (ПН ИА);

$n$  – количество КП (ПН ИА).

**Величины среднеквадратических ошибок на выходе канала информации по каждой из координат независимо от применяемой системы координат (полярной или прямоугольной), исходя из теории ошибок измерения, определяются ошибками измерения координат радиолокационными станциями (комплексами), высотомерами и ошибками, вносимыми всеми последующими звеньями (КСА, планшетистами, считывающими), участвующими в сборе, обработке и выдаче информации потребителям.(слайд 28)**

Результирующая ошибка измерения координат на выходе канала информации может быть определена по следующим формулам:(слайд№29)

а) в полярных координатах:

$$\sigma_{D,\beta,\varepsilon} = \sqrt{\sigma_{D,\beta,\varepsilon,\text{рлс}}^2} + \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_{D,\beta,\varepsilon,\text{зв } i}^2} ;$$

Время приведения в высшие степени боевой готовности определяется исходя из подлетного времени средств нападения воздушного противника, времени приведения в боевую готовность частей ЗРВ, родов авиации, РЭБ, технических и физиологических возможностей техники и личного состава, объема выполняемых мероприятий, проходимости местности, подготовки личного состава. Минимальные временные затраты проверяют на тренировках и учениях и закрепляют в виде нормативов.(слайд 30)



Время маневра определяют по формуле (слайд 31)

$$t_M = \frac{D + \Gamma_K}{V} + t_{пп} + t_{БП}.$$

$$\Gamma_K = \frac{\sum_{i=1}^N l_{Mi} + (N_M - 1)d_M + (N_K - 1)d_K}{1000},$$

где  $D$  – протяженность маршрута, км; (слайд №32)

$\Gamma_k$  – глубина походного порядка, км;

$V$  – средняя скорость движения колонны, км/ч;

$t_{\text{ПП}}$  – время свертывания и построения в походный порядок, ч;

$t_{\text{БП}}$  – время развертывания в боевой порядок в новом районе, включения техники и проведения предбоевого контроля функционирования, ч;

$N_M$  – количество машин в колоннах;

$d_M$  – дистанция между машинами, м;

$d_k$  – дистанция между колоннами, м;

$l_{Mi}$  – длина  $i$ -го транспортного средства.

