



Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

AON 5468/2002

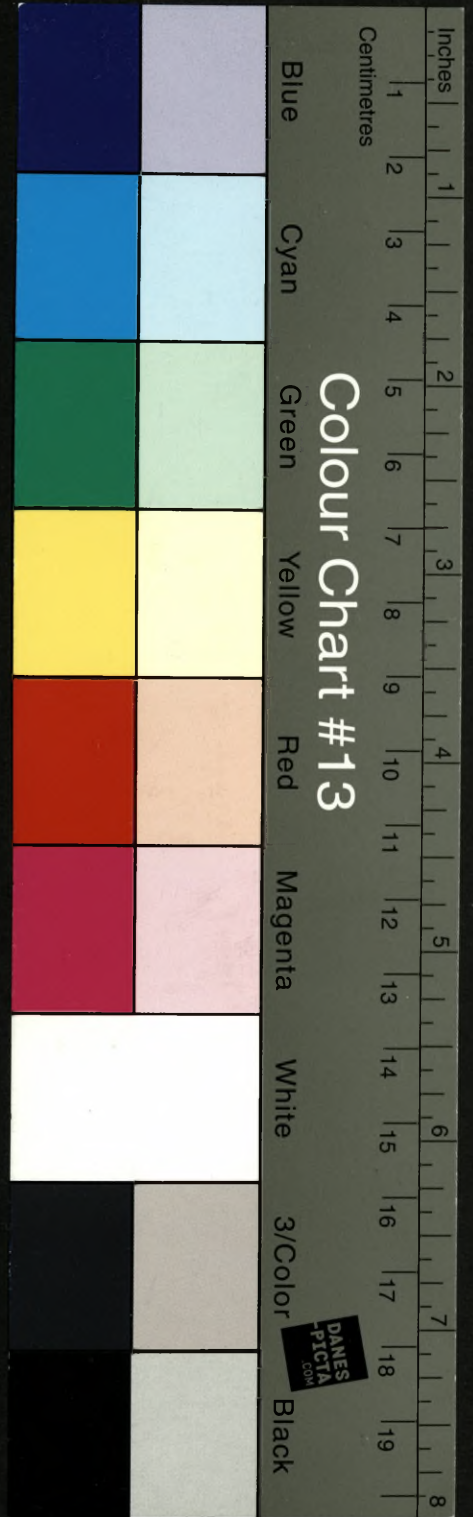
Zbigniew GROSZEK

OŚRODEK RADIOELEKTRONICZNY SIŁ POWIETRZNYCH

55533

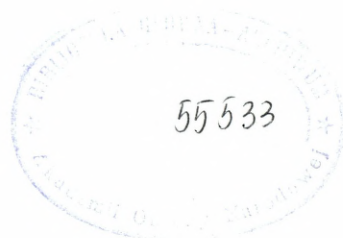
WARSZAWA

2002



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

AON 5468/02



Zbigniew GROSZEK

OŚRODEK RADIOELEKTRONICZNY
SIL POWIETRZNYCH

WARSZAWA

2002

SPIS TREŚCI

Wstęp	5
1. Istota rozpoznania i obezwładniania radioelektronicznego	6
2. Przeznaczenie i zadania ośrodka radioelektronicznego SP	15
3. Struktura organizacyjna i ugrupowanie bojowe ośrodka radioelektronicznego SP	18
4. Możliwości bojowe ośrodka radioelektronicznego SP	27
5. Przygotowanie ośrodka radioelektronicznego SP do działań bojowych	47
6. Prowadzenie rozpoznania i obezwładniania (działań bojowych) przez ośrodek radioelektroniczny SP	57
Zakończenie	69
Bibliografia	70

WSTĘP

Podjęcie racjonalnych decyzji i skuteczne dowodzenie siłami powietrznymi nie jest możliwe bez znajomości przeciwnika – jego składu, ugrupowaniu, zamiarów, czy aktualnych działań. Dlatego w toku przygotowań i prowadzenia działań bojowych, obok innych danych i informacji, niezbędne są dowódcom terminowe, wiarygodne i w miarę możliwości pełne dane o przeciwniku powietrznym (ŚNP).

Zdobywaniem informacji o przeciwniku powietrznym i jego ŚNP zajmują się wszystkie rodzaje wojsk w siłach powietrznych, wykorzystując w tym celu wszystkie dostępne siły rozpoznania (radiolokacyjnego, radioelektronicznego, wzrokowo-technicznego).

Rozpoznanie radioelektroniczne jest jednym z podstawowych rodzajów rozpoznania w SP RP, gdyż elektroniczne środki walki stały się istotnym elementem w prowadzeniu działań bojowych. Doświadczenia wynikające ze współczesnych konfliktów zbrojnych potwierdziły tezę, że o wyniku przyszłych bitew i operacji decyduje nie tylko ilość użytego sprzętu bojowego, ale przede wszystkim umiejętność użycia elektronicznych systemów i środków walki.

Współczesne siły zbrojne, w tym również siły powietrzne, wyposażone są w różnego rodzaju środki radioelektroniczne (łączości, rozpoznania, nawigacji, kierowania i sterowania uzbrojeniem, czy też obezwładniania), które emitując fale elektromagnetyczne, są podstawowym źródłem informacji dla sił rozpoznania radioelektronicznego, a także w określonych sytuacjach są obiektami zakłóceń radioelektronicznych. Środki te, ze względu na swój dynamiczny rozwój, zajmują jedno z ważniejszych miejsc w wyposażeniu sił zbrojnych, zwłaszcza w nowoczesnych systemach uzbrojenia.

W Siłach Zbrojnych RP rozpoznanie i obezwładnianie radioelektroniczne prowadzą wyspecjalizowane jednostki wszystkich rodzajów sił zbrojnych, wchodząc w skład zintegrowanego systemu rozpoznania SZ RP (ZSR SZ RP).

W Wojskach Lotniczych i Obrony Powietrznej rozpoznanie i obezwładnianie radioelektroniczne prowadzą: ośrodek radioelektroniczny bezpośrednio podległy dowódcy WLOP; bataliony radioelektroniczne podległe dowódcom korpusów OP oraz wydzielone samoloty i śmigłowce rozpoznawcze.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono zasadnicze problemy dotyczące użycia bojowego ośrodka radioelektronicznego, w tym: jego przeznaczenie, zadania, strukturę organizacyjną, sposób ugrupowania, zasady funkcjonowania oraz możliwości bojowe.

1. Istota rozpoznania i obezwładniania radioelektronicznego

Rozpoznanie radioelektroniczne (SIGINT – signal intelligence) to zespół przedsięwzięć organizacyjno-technicznych i operacyjno-taktycznych, realizowanych przez wyspecjalizowane siły rozpoznania, w celu zdobywania informacji o przeciwniku powietrznym (siłach powietrznych państw obcych), na podstawie analizy pracy i rozmieszczenia jego środków radioelektronicznych. Polega ono na pozyskiwaniu informacji rozpoznawczych ze spektrum elektromagnetycznego. Dzieli się na rozpoznanie radiowe (COMINT - communication intelligence) i radiolokacyjne (ELINT - electronic intelligence).

Rozpoznanie radiowe to rodzaj rozpoznania, które uzyskuje informacje z elektromagnetycznych transmisji systemów łączności przechwyconych przez innych odbiorców niż tych, do których transmisja jest adresowana. Informacje są pozyskiwane poprzez przechwytywanie i namierzanie sygnałów łączności oraz transmisji danych. Dane mogą być zdobywane w formie głosowej poprzez przechwytywanie transmisji z sieci i kierunków radiowych.

Rozpoznanie radiolokacyjne jest rodzajem rozpoznania, które zdobywa informacje z sygnałów widma promieniowania elektromagnetycznego niebędących sygnałami łączności, przechwyconych przez innych odbiorców niż tych, do których sygnał był adresowany. Informacje uzyskuje się poprzez techniczną ocenę emisji elektromagnetycznych, wytwarzanych przez radary, systemy naprowadzania rakiet, lasery, urządzenia emitujące promieniowanie podczerwone i inne środki promieniujące fale z zakresu spektrum elektromagnetycznego. Poprzez porównanie informacji o parametrach przechwyconych emisji z posiadanymi danymi w bazach danych, można otrzymać dane rozpoznawcze o sprzęcie oraz czasami o operatorze, który go obsługuje.

Ze względu na cel, zakres działania i charakter wykonywanych zadań, rozpoznanie radioelektroniczne w Siłach Zbrojnych RP prowadzone jest w ramach rozpoznania strategicznego, operacyjnego i taktycznego. Rozpoznanie radioelektroniczne o charakterze strategicznym organizuje Sztab Generalny WP, a rozpoznanie operacyjne i taktyczne - dowództwa i sztaby związków operacyjnych (operacyjno-taktycznych) Wojsk Lądowych, Sił Powietrznych oraz Marynarki Wojennej.

Biorąc pod uwagę zasięg (głębokość) rozpoznania oraz ilość i stopień szczegółowości zdobywanych informacji, rozpoznanie radioelektroniczne w SP RP dzieli się na operacyjne i taktyczne.

Rozpoznanie operacyjne obejmuje systemy, w tym środki łączności radiowej pracu-

jące w zakresie fal krótkich oraz łączność satelitarną UKF, natomiast rozpoznanie taktyczne dotyczy systemów i środków radioelektronicznych, które wykorzystują zakres fal UKF i mikrofałe.

Ośrodek radioelektroniczny SP prowadzi rozpoznanie i obezwładnianie radioelektroniczne o charakterze operacyjnym.

Cechy rozpoznania radioelektronicznego

Rolę i znaczenie współczesnego rozpoznania radioelektronicznego określają: rosnące nasycenie nowoczesnych armii środkami radioelektronicznymi oraz cechy wyróżniające je spośród innych rodzajów rozpoznania. Do cech tych należy zaliczyć:

- zdobywanie informacji bez bezpośredniej styczności z przeciwnikiem (obiektom rozpoznania);
- zapewnienie ciągłości rozpoznania (może być prowadzone w dzień i w nocy, bez względu na porę roku i warunki atmosferyczne);
- natychmiastowe wchodzenie w kontakt radioelektroniczny z rozpoznawanymi obiektami znajdującymi się na znacznych odległościach;
- możliwość natychmiastowego przenoszenia wysiłku rozpoznania z jednych obiektów na inne bez zmiany położenia sił i środków rozpoznania;
- prowadzenie rozpoznania na dużą głębokość (zasięg rozpoznania ograniczają w zasadzie warunki propagacji fal elektromagnetycznych);
- przechwytywanie wiadomości decyzyjnych przeciwnika, zanim zostaną one wprowadzone w życie;
- zapewnienie skrytości rozpoznania ze względu na bierny charakter pracy urządzeń rozpoznania radioelektronicznego.

Te cechy rozpoznania radioelektronicznego powodują, że jest ono jednym z ważniejszych rodzajów rozpoznania tak w czasie pokoju, jak i działań bojowych.

Wymagania stawiane rozpoznaniu radioelektronicznemu

Współczesne pole walki, charakteryzujące się dużą manewrowością wojsk, szybką zmianą sytuacji bojowej, powoduje znaczne zwiększenie wymagań w zakresie rozpoznania, w tym i rozpoznania radioelektronicznego, które powinno być: celowe, ciągłe, aktywne, terminowe, elastyczne, skryte, wiarygodne i dokładne.

Celowość rozpoznania radioelektronicznego polega na ścisłym podporządkowaniu podstawowych przedsięwzięć tego rozpoznania ogólnej koncepcji prowadzenia walki - decyzji dowódcy. Celowość rozpoznania osiąga się przez:

- określenie obiektów, rejonów i zadań rozpoznania;
- skupienie wysiłku na wykonaniu głównych zadań;
- centralizację kierowania całością sił i środków;
- ciągłe gromadzenie i opracowywanie danych o sytuacji radioelektronicznej.

Ciągłość rozpoznania radioelektronicznego polega na prowadzeniu rozpoznania pracujących środków radioelektronicznych przeciwnika o każdej porze doby, w każdych warunkach atmosferycznych, we wszystkich rodzajach działań bojowych. Ciągłość rozpoznania osiąga się przez:

- prowadzenie całodobowej pracy bojowo - rozpoznawczej;
- odpowiedni podział sił i środków i umiejętne ich ugrupowanie bojowe;
- właściwy wybór źródeł i sposobów ich rozpoznania;
- sprawny manewr siłami i środkami;
- utrzymywanie sprzętu w ciągłej sprawności technicznej.

Aktywność rozpoznania radioelektronicznego jest to uporczywe dążenie wszystkich elementów rozpoznania do zdobycia maksimum informacji rozpoznawczych. Aktywność rozpoznania osiąga się przez:

- przejawianie inicjatywy w wykrywaniu nowych źródeł rozpoznania;
- wprowadzanie nowych i doskonalenie istniejących sposobów zdobywania danych rozpoznawczych.

Terminowość rozpoznania radioelektronicznego jest to zdobywanie, opracowywanie i przekazywanie danych rozpoznawczych zainteresowanym sztabom w ustalonym terminie, co zapewnia wykluczenie czynnika zaskoczenia. Terminowość rozpoznania osiąga się przez:

- znajomość sytuacji bojowej i radioelektronicznej oraz zadań rozpoznawczych;
- ciągłe śledzenie źródeł rozpoznania;
- utrzymywanie ciągłej łączności;
- skracanie czasu na organizację rozpoznania oraz zbieranie, opracowywanie i przekazywanie informacji zainteresowanym sztabom.

Elastyczność prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego polega na szybkim reagowaniu na zmiany w sytuacji bojowej i radioelektronicznej przez ciągłą aktualizację źródeł i obiektów rozpoznania oraz koncentrowanie głównego wysiłku na te obiekty, które mają zasadnicze znaczenie w działalności wojsk przeciwnika.

Skrytość prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego polega na zachowaniu w tajemnicy wszystkich przedsięwzięć związanych z organizacją i prowadzeniem rozpoznania. Stosowanie zasady zapewnienia skrytości działań rozpoznawczych nie powinno jednak wpłynąć ujemnie na ilość i jakość zdobywania danych przez elementy rozpoznania radioelektronicznego.

Wiarygodność danych z rozpoznania radioelektronicznego zapewnia się przez głęboką znajomość sytuacji radioelektronicznej, staranne analizowanie zdobytych danych i ich porównywanie z innymi źródłami, a w miarę potrzeby, przeprowadzenie dodatkowego rozpoznania przez inne rodzaje rozpoznania, w celu wykrycia na czas przedsięwzięć dezinformacyjnych i maskujących oraz odróżnienia obiektów (źródeł) rzeczywistych od pozorowanych.

Dokładność określania współrzędnych rozpoznawanych obiektów osiąga się przez wysoką efektywność namierzania radioelektronicznego, które uzależnione jest od możliwości technicznych urządzeń namierzających, ich rozmieszczenia w terenie, warunków propagacji fal radiowych oraz stopnia wyszkolenia załóg. Zmniejszenie błędów namierzania można uzyskać poprzez:

- właściwy dobór podstawy namierzania;
- zwiększenie ilości namierników w sieci namierzania;
- wielokrotne namierzanie tego samego źródła;
- właściwy wybór miejsca rozwinięcia namierników i utrzymanie ich w wysokiej sprawności technicznej.

Możliwość prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego w dowolnych warunkach atmosferycznych, o dowolnej porze doby i roku, na całą głębokość ugrupowania sił przeciwnika powoduje, że ciągle wzrasta znaczenie tego rodzaju rozpoznania.

Obiekty i źródła rozpoznania radioelektronicznego

Obiektami rozpoznania radioelektronicznego są oddziały, związki taktyczne lub operacyjne rozpoznawanych sił powietrznych - ich systemy dowodzenia i łączności, systemy obrony powietrznej, a także środki napadu powietrznego.

Źródłami rozpoznania radioelektronicznego są natomiast pracujące (aktywne) środki radioelektroniczne zabezpieczające działania tych sił, a przede wszystkim środki łączności radiowej KF i UKF (naziemne i pokładowe) oraz pokładowe systemy radiolokacyjne, radionawigacyjne i identyfikacyjne (swoj – obcy). Źródła te cechują się określoną wartością rozpoznawczą.

Wartość rozpoznawczą źródła kształtują współczynniki: roli źródła rozpoznania w zabezpieczeniu dowodzenia wojskami i kierowaniu uzbrojeniem oraz informatywności źródła rozpoznania. Współczynnik roli źródła przyjmuje się w trzystopniowej skali o wartościach 3, 2, 1.

Wartość „3” mają źródła pracujące w relacjach łączności radiowej:

- dowodzenia i kierowania siłami i środkami napadu jądrowego;
- dowodzenia armiami, korpusami armijnymi, dywizjami i brygadami;
- powiadamiania i alarmowania wojsk;

Wartość „2” nadaje się źródłom pracujących w relacjach łączności radiowej:

- dowodzenia i kierowania ogniem artylerii klasycznej;
- tyłowych i zapasowych stanowisk dowodzenia;
- ośrodków i posterunków systemu OP;
- współdziałania lotnictwa taktycznego z wojskami lądowymi;

Wartość „1” stosuje się dla pozostałych źródeł rozpoznania.

Współczynnik informatywności charakteryzuje możliwości zdobywania danych z określonego źródła rozpoznania. Jego wartość przyjmuje się w trzystopniowej skali - 3, 2, 1 i określa na podstawie możliwości:

- lokalizacji źródła przez namierzanie;
- ustalenia parametrów technicznych źródła;
- ustalenia wartości informacyjnej przechwyconej w korespondencji;
- przekazywania przez źródło sygnałów alarmowania, powiadamiania i ostrzeżenia;
- przywiązania źródła do określonego systemu radioelektronicznego;
- określenia działalności (zamiaru) obsługiwanego obiektu.

Wartość współczynnika „3” przyjmuje się dla źródeł spełniających co najmniej pięć z wyżej wymienionych czynników.

Wartość współczynnika „2” przyjmuje się dla źródeł spełniających co najmniej trzy czynniki.

Wartość współczynnika „1” przyjmuje się dla źródeł spełniających co najmniej jeden czynnik.

Na podstawie współczynnika roli źródła i współczynnika informatywności określa się wartość rozpoznawczą źródła, która stanowi iloczyn obu współczynników. Tak więc

wartość źródła rozpoznania może przyjąć wielkości 9, 6, 4, 3, 2, 1. Największą wartość określa 9, a najmniejszą 1.

Na podstawie tak ustalonych wartości rozpoznawanych źródeł rozpoznania, dokonuje się ich podziału na kategorie:

- do I kategorii zalicza się źródła rozpoznania o wartości rozpoznawczej "9";
- do II kategorii zalicza się źródła o wartości rozpoznawczej "6";
- do III kategorii zalicza się źródła rozpoznania o wartości "4" i "3";
- do IV kategorii zalicza się źródła o wartości rozpoznawczej "2" i "1".

Wartość rozpoznawczą źródeł ustala się w celu określenia sposobu jego rozpoznawania. Źródła o najwyższej wartości rozpoznawczej przekazuje się do przechwyty. Źródła o niższej wartości rozpoznawczej śledzi się okresowo.

Cechy rozpoznawcze źródeł i obiektów rozpoznania.

Cechami rozpoznawczymi są wszystkie charakterystyczne właściwości obiektów i źródeł rozpoznania, które można wykryć za pomocą urządzeń rozpoznania radioelektronicznego. Przyjęto dzielić je na dwie grupy: techniczne i operacyjno-taktyczne, które z kolei mogą być grupowe lub indywidualne.

Techniczne cechy rozpoznawcze są to wszystkie właściwości urządzeń elektronicznych, które umożliwiają określenie typu i przeznaczenia stacji, jej przynależności do kraju, rodzaju wojsk, związków, oddziałów i pododdziałów oraz charakteru działalności obiektu, przy (na) którym są rozmieszczone.

Do technicznych cech rozpoznawczych środków łączności radiowej zaliczamy:

- zakres wykorzystywanych częstotliwości roboczych (konieczność wykluczenia wzajemnego zakłócania się radiostacji zmusza do podziału pasma częstotliwości pomiędzy poszczególne rodzaje sił zbrojnych, rodzaje wojsk i służb);
- szerokość promieniowanego widma częstotliwości (właściwą technice łączności poszczególnych państw, wynikającą z możliwości eksploatacyjnych nadajników, wariantów stosowanych rodzajów pracy, miejsca radiostacji w systemie łączności);
- stabilność częstotliwości nadajnika (charakteryzującą się specyficznymi zmianami barwy dźwięku i zobrazowaniem widma);
- rodzaj modulacji (wskazujący na typ radiostacji i szczebel wykorzystania);

- rodzaj pracy (cecha ta ma szczególne znaczenie i pozwala określić przynależność do konkretnego państwa, rodzaju wojsk, czy też szczebla dowodzenia);
- strukturę widma emisji pozwalającą na podstawie rozpoznania ilości kanałów, przesuwów częstotliwości i innych parametrów określić przynależność radiostacji do państwa rodzaju wojsk i służb;
- stosowany kod telegraficzny pozwalający określić przynależność radiostacji do państwa, rodzaju wojsk i służb oraz szczebla dowodzenia;
- szybkość telegraficzną wskazującą na przynależność do państwa lub grupy państw oraz pozwalającą określić konkretną radiostację.

Do technicznych cech rozpoznawczych środków radiolokacyjnych zaliczamy:

- częstotliwość roboczą (nośną) (wiele zakresów częstotliwości lub częstotliwości pojedynczych są charakterystyczne dla danego kraju lub stacji określonego przeznaczenia);
- częstotliwość powtarzania impulsów (pozwalającą określać zasięg działania stacji, jej przeznaczenie i przynależność do określonego elementu ugrupowania bojowego);
- czas trwania impulsów (pozwalający określić zasięg działania stacji rozpoznawczej, dokładność określania współrzędnych, przeznaczenie oraz typ stacji);
- czas trwania serii impulsów (pozwalający wnioskować o szerokości charakterystyki promieniowania, typie i przeznaczeniu stacji);
- prędkość obrotów anteny (umożliwiająca określenie typu stacji i charakteru jej działania);
- rodzaj pracy (pozwalający określić typ i przeznaczenie stacji).

Operacyjno-taktyczne cechy rozpoznawcze są związane z zasadami organizacji i sposobami wykorzystania środków (systemów) radioelektronicznych. Na ich podstawie można wnioskować o składzie, ugrupowaniu, działaniu i zamierzeniach przeciwnika.

Do operacyjno-taktycznych cech rozpoznawczych w łączności radiowej zaliczamy:

- zasady wymiany radiowej (umożliwiająca ustalenie przynależności radiostacji do kraju, rodzaju sił zbrojnych i wojsk, szczebla dowodzenia. Cechy rozpoznawcze występują w dowolnym elemencie wymiany, np.: w strukturze sygnałów rozpoznawczych, sposobach nawiązywania łączności, układzie nagłówków radiogramów, stosowanych szyfrach i kodach itp.);
- intensywność pracy środków radiowych (świadcząca o zmianach w działalności wojsk);

- treść korespondencji (ważny czynnik dostarczania informacji o całokształcie działalności przeciwnika);
- ilość radiostacji i ich położenie dają możliwość wnioskowania o ilości związków, oddziałów i pododdziałów w ugrupowaniu. Położenie radiostacji pozwala ustalić rejony rozmieszczenia stanowisk dowodzenia i środków walki. Zmiana położenia radiostacji może świadczyć o zmianie położenia obiektu rozpoznania.

Do operacyjno-taktycznych cech rozpoznawczych środków radiolokacyjnych zaliczamy:

- ilość środków radiolokacyjnych (umożliwia ustalenie stopnia nasycenia ugrupowania bojowego przeciwnika środkami walki obsługiwanymi przez stacje r/lok);
- miejsce rozmieszczenia środków radiolokacyjnych (pozwala określić dyslokację stanowisk kierowania wojskami i sprzętem bojowym, lotnisk oraz elementów OP);
- sposób pracy środków radiolokacyjnych (dający możliwość wnioskowania o działaniach i rozmieszczeniu wojsk);
- przegrupowanie środków radiolokacyjnych (świadczy o przemieszczaniu sztabów i innych obiektów zabezpieczających te środki).

Obezwładnienie radioelektroniczne stanowi zespół przedsięwzięć organizacyjnych i technicznych, wzajemnie powiązanych pod względem celu, czasu i miejsca, uniemożliwiających skuteczne użycie środków radioelektronicznych przez przeciwnika. Stanowi ono rodzaj aktywnych, ofensywnych działań radioelektronicznych, polegających na emitowaniu zakłócającej energii elektromagnetycznej (EEM) na częstotliwościach pracy urządzeń odbiorczych przeciwnika.

Obezwładnienie radioelektroniczne jest realizowane przez: zakłócanie, dywersję radiową i niszczenie EEM.

Ze względu na stosowane środki zakłócanie radioelektroniczne dzieli się na aktywne i pasywne.

Zakłócanie radioelektroniczne aktywne polega na promieniowaniu przez urządzenie nadawcze energii elektromagnetycznej z sygnałem zakłócającym na częstotliwościach lub w paśmie pracy zakłócanych urządzeń odbiorczych. Zakłócenia te mogą być emitowane przez stacje zakłócające stacjonarne i polowe (mobilne).

Zakłócanie pasywne polega na wtórnym promieniowaniu, odpromieniowywaniu, odbijaniu i rozpraszaniu energii elektromagnetycznej przez środki nie dysponujące generatorami EEM. Zakłócenia pasywne dotyczą najczęściej środków radiolokacyjnych, środków pracujących w podczerwieni oraz urządzeń laserowych.

W zależności od środka, na którym są montowane stacje i obszaru, w którym pracują, zakłócenia mogą być prowadzone z ziemi, morza i powietrza.

Zróznicowanie zakłóceń wynika również z zakresu częstotliwości, na jakiej pracują stacje zakłócające. Mogą one pracować w zakresie fal krótkich, ultrakrótkich, decymetrowych, centymetrowych, mikrofal i podczerwieni. Rodzaj środków, zakłócanych różnicuje zakłócenia na: łączności radiowej, łączności radioliniowej, łączności satelitarnej, systemów radiolokacyjnych, systemów radionawigacyjnych, systemów kierowania w podczerwieni, radiowych zapalników zbliżeniowych itp.

Zakłócenia radioelektroniczne stosowane na wybranych częstotliwościach nazywamy wąskopasmowymi, a stosowane w pasmach, na których pracuje wiele środków nazywamy szerokopasmowymi.

Rodzaj stosowanego sygnału zakłóceń różnicuje je na ciągłe i impulsowe.

Ośrodek radioelektroniczny SP prowadzi obezwładnianie radioelektroniczne poprzez aktywne zakłócanie z ziemi urządzeń łączności radiowej KF rozmieszczonych na ziemi i w powietrzu.

2. Przeznaczenie i zadania ośrodka radioelektronicznego SP

Ośrodek radioelektroniczny SP **przeznaczony jest** do prowadzenia rozpoznania łączności radiowej KF oraz łączności satelitarnej sił powietrznych i OP państw w wyznaczonych obszarach operacyjnego zainteresowania (OOZ). Ośrodek prowadzi również obsługa radioelektroniczne systemów dowodzenia i alarmowania lotnictwa i OP w zakresie łączności radiowej KF, a także zabezpiecza zbiór i opracowanie informacji zdobywanych przez całość sił rozpoznania radioelektronicznego SP RP.

Główny wysiłek pracy bojowo-rozpoznawczej ośrodek skupia na śledzeniu i rozpoznaniu działalności bojowej i szkoleniowej rozpoznawanych obiektów, w tym dowództw, sztabów i jednostek szczebla strategicznego, operacyjnego i taktycznego sił powietrznych i OP stacjonujących i działających w wyznaczonych obszarach operacyjnego zainteresowania.

Całością działalności ośrodka radioelektronicznego kieruje dowódca WLOP (SP RP), który wydaje zarządzenia, rozkazy, instrukcje, wytyczne i polecenia we wszystkich sprawach dotyczących jego działalności.

Szczegółowe zadania rozpoznawcze, w ramach zintegrowanego systemu rozpoznania SZ RP (ZSR SZ RP), ośrodek radioelektroniczny otrzymuje w „Wytycznych Szefa Sztabu WLOP w sprawie prowadzenia rozpoznania na dany rok”.

Do zasadniczych zadań ośrodka radioelektronicznego SP należy:

- rozpoznanie działalności bojowej i szkoleniowej dowództw, sztabów i jednostek szczebla strategiczno-operacyjnego i taktycznego sił powietrznych i OP stacjonujących i działających w wyznaczonych obszarach operacyjnego zainteresowania, celem uprzedzenia systemu OP o możliwości naruszenia przestrzeni powietrznej RP;
- śledzenie zmian w stanach gotowości bojowej rozpoznawanych sił zbrojnych (sił powietrznych);
- rozpoznawanie i śledzenie zmian w strukturach dowodzenia oraz systemach alarmowania i powiadamiania rozpoznawanych sił zbrojnych, w tym głównie sił powietrznych i obrony powietrznej;

- śledzenie działalności jednostek wojskowych posiadających środki przenoszenia broni jądrowej oraz sił wzmocnienia;
- prowadzenie ciągłego przechwyty relacji radiowych alarmowania i dowodzenia zabezpieczających funkcjonowanie organów dowodzenia strategicznych sił jądrowych oraz analizowanie ewentualnych zmian w ich składzie i reżimie pracy;
- potwierdzanie rejonów dyslokacji dowództw, sztabów i jednostek rozpoznawanych sił powietrznych i OP rozmieszczonych w obszarach operacyjnego zainteresowania;
- ciągle śledzenie działalności rozpoznawczej i bojowo-szkoleniowej sił powietrznych i OP państw w obszarach operacyjnego zainteresowania;
- śledzenie zmian zachodzących w strukturach organizacyjnych sił zbrojnych w obszarach operacyjnego zainteresowania, w tym szczególnie w siłach powietrznych i OP;
- rozpoznawanie systemów dowodzenia i zasad użycia sił zbrojnych w obszarach operacyjnego zainteresowania;
- rozpoznawanie działalności bojowo-szkoleniowej sił szybkiego reagowania państw w obszarach operacyjnego zainteresowania;
- śledzenie i ustalanie zmian w przepisach prowadzenia korespondencji radiowej sił powietrznych państw w obszarach operacyjnego zainteresowania;
- poszukiwanie, wykrywanie i określanie charakterystyk techniczno-operacyjnych wojskowych źródeł promieniowania elektromagnetycznego (dane radiowe, parametry techniczno-operacyjne, charakterystyki pracy, przynależność, lokalizacja, itp.) w całym zakresie możliwości technicznych posiadanego sprzętu rozpoznania radioelektronicznego;
- kompleksowe prowadzenie oceny sytuacji radioelektronicznej rozpoznawanych sił powietrznych i OP w obszarach operacyjnego zainteresowania wykorzystując dane zdobywane przez całość sił i środków rozpoznania radioelektronicznego SP RP, a także uzyskane ze współdziałania z jednostkami rozpoznania radioelektronicznego Wojsk Lądowych i Marynarki Wojennej;

- zakłócanie wskazanych przez Centrum Operacji Powietrznych WLOP relacji łączności radiowej KF.

Głównymi obiektami rozpoznania ośrodka radioelektronicznego SP są: ministerstwa obrony, ośrodki alarmowania i powiadamiania SZ, systemy obrony powietrznej oraz dowództwa SP szczebla strategicznego, operacyjnego i taktycznego państw w obszarach operacyjnego zainteresowania, a także samoloty lotnictwa rozpoznawczego oraz wczesnego wykrywania i naprowadzania wykonujące loty w tych obszarach.

Źródłami rozpoznania radioelektronicznego (środkami radioelektronicznymi), których rozpoznaniem zajmuje się ośrodek radioelektroniczny, są naziemne i pokładowe (zainstalowane na samolotach) radiostacje zakresu fal krótkich (KF) oraz urządzenia łączności satelitarnej pracujące w zakresie fal ultrakrótkich (UKF).

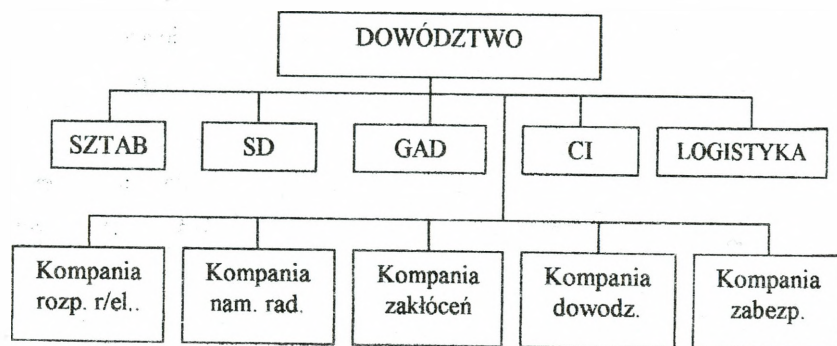
W systemach łączności radiowej KF wykorzystywane są radiostacje naziemne i pokładowe różnego typu i generacji, o różnych parametrach i możliwościach technicznych, których nie sposób wymienić i szczegółowo scharakteryzować. Jednakże, na podstawie analizy wyposażenia węzłów łączności poszczególnych szczebli dowodzenia sił powietrznych w środki łączności radiowej KF można wyciągnąć wniosek, iż w radiostacje KF dużej i bardzo dużej mocy (5 i więcej KW) wyposażone są głównie węzły łączności szczebla strategicznego (narodowe dowództwa sił zbrojnych).

W radiostacje KF dużej i średniej mocy (do 5 KW) wyposażone są elementy dowodzenia siłami powietrznymi szczebla operacyjnego i operacyjno-taktycznego (armia, dywizja lotnicze) oraz samoloty specjalne (rozpoznawcze, WRe, powietrzne SD), lotnictwa strategicznego i transportowego.

Elementy dowodzenia siłami powietrznymi szczebla taktycznego (pułk, eskadra) oraz samoloty lotnictwa taktycznego nowej generacji wyposażone są w radiostacje KF średniej i małej mocy (do 1 KW).

3. Struktura organizacyjna i ugrupowanie bojowe ośrodka radioelektronicznego SP

Organizacyjnie w skład ośrodka radioelektronicznego wchodzi: dowództwo i sztab, grupa analizy danych (GAD) wraz z centrum radiowym (CR) i sekcją analizy operacyjno-technicznej (SAOT), stanowisko dowodzenia (SD), centrum informacyjne (CI) kompanie: rozpoznania radioelektronicznego, zakłóceń, namierzania radiowego, dowodzenia i zabezpieczenia oraz służby logistyczne.



Dowództwo i sztab ośrodka odpowiada za przygotowanie i utrzymanie sił i środków ośrodka w ciągłej gotowości do wykonywania postawionych zadań, zapewnienie należytych warunków socjalno-bytowych oraz stałej sprawności technicznej sprzętu rozpoznawczego.

Dowódca ośrodka dowodzi i organizuje rozpoznanie radioelektroniczne zgodnie z postanowieniami regulaminów, instrukcji, rozkazów i wytycznych przełożonych. Ponosi pełną odpowiedzialność za organizowanie i prowadzenie rozpoznania oraz wykonanie zadań rozpoznawczych. Podejmuje decyzję, stawia zadania podległym pododdziałom, organizuje współdziałanie i zabezpieczenie bojowe działań, sprawuje kontrolę terminowego i dokładnego wykonania zadań, wpływa na przebieg prowadzenia rozpoznania przez podległe pododdziały. Organizuje i kieruje procesem rozpoznania osobiście oraz przez sztab i zastępcę, a także grupę analizy danych.

Sztab ośrodka ponosi pełną odpowiedzialność za gotowość bojową oraz zabezpieczenie działalności bojowo-rozpoznawczej ośrodka i zapewnienie ciągłego dowodzenia pododdziałami (elementami) rozpoznania radioelektronicznego. Do podstawowych zadań sztabu podczas organizowania i prowadzenia rozpoznania należy:

- terminowe dostarczenie dowódcy danych o wojskach własnych, warunkach terenowych i atmosferycznych;
- aktywne uczestniczenie w wypracowaniu decyzji na rozpoznanie w tym opracowanie planu rozpoznania radioelektronicznego oraz rozkazu bojowego;
- zabezpieczenie terminowego doprowadzenia zadań do pododdziałów (elementów) rozpoznania radioelektronicznego;
- terminowe przemieszczenie pododdziałów (elementów) rozpoznania radioelektronicznego w wyznaczone rejony rozwinięcia;
- zabezpieczenie sprawnej, ciągłej łączności oraz tajnego dowodzenia;
- zabezpieczenie współdziałania między własnymi pododdziałami oraz innymi jednostkami rozpoznania;
- zabezpieczenie skrytego prowadzenia rozpoznania i działalności bojowo-rozpoznawczej;
- kontrolowanie stopnia realizacji zadań postawionych przez dowódcę.

Zastępca dowódcy ośrodka kieruje zdobywaniem wiadomości i opracowywaniem danych rozpoznawczych, pracą grupy analizy danych w zakresie przygotowywania dla dowódcy ośrodka niezbędnych danych do podjęcia decyzji. Przedstawia propozycje dotyczące organizacji i prowadzenia rozpoznania przez ośrodek. Do jego podstawowych zadań należy:

- opracowanie w oparciu o wytyczne Szefa Zarządu Rozpoznania i WRE Sztabu WLOP planu rozpoznania radioelektronicznego ośrodka, projektu rozkazu dowódcy ośrodka na rozpoznanie, sporządzanie odpowiednich wyciągów z tych dokumentów dla pododdziałów i zainteresowanych sztabów oraz nadzór nad ich bezwzględną realizacją;
- codzienna analiza wyników pracy rozpoznawczej służb operacyjnych, rozliczanie ich z wykonywanych zadań, ocena wyników oraz ukierunkowanie na realizację zadań na następną dobę;
- doskonała bieżąca znajomość obiektów i źródeł rozpoznania, stanu sił i środków rozpoznania, ich możliwości oraz nadzór nad prowadzeniem w tym zakresie niezbędnej dokumentacji;
- nadzór nad szkoleniem kadry stanowiska dowodzenia i grupy analizy danych w zakresie wykorzystania wszystkich możliwości posiadanych sił i środków do prowadzenia rozpoznania;

- nadzór nad procesem opracowania materiałów rozpoznawczych przez GAD;
- kontrola prawidłowości obiegu informacji;
- przygotowanie teoretyczne i praktyczne kadry do pracy na zapasowym stanowisku dowodzenia, przejmowanie przez nie dowodzenia i kierowania rozpoznaniem w różnych sytuacjach bojowych;
- organizowanie i przygotowanie sił i środków ośrodka do rozpoznawania ćwiczeń państw w OoZ oraz opracowanie materiałów wynikowych;
- systematyczne prowadzenie okresowych kontroli stanowiska dowodzenia, grupy analizy danych, centrum radiowego i podległych pododdziałów w zakresie realizacji zadań bojowo-rozpoznawczych, przygotowania teoretycznego i praktycznego kadry do pracy bojowej.

Stanowisko dowodzenia przeznaczone jest do zabezpieczenia ciągłego dowodzenia podległymi siłami, zbioru informacji napływających ze stanowisk rozpoznawczych, ich analizy i przekazywania nadrzędnym i współdziałającym SD. Stanowisko dowodzenia ośrodka jest zasadniczym elementem wprowadzania odpowiednich stanów i stopni gotowości bojowej oraz prowadzenia pracy bojowo-rozpoznawczej przez siły i środki ośrodka. Wyposażone jest ono w odpowiednie urządzenia do zobrazowania sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej w strefie rozpoznania ośrodka oraz środki łączności służące do zapewnienia dowodzenia i kierowania pododdziałami rozpoznania ośrodka oraz meldowania na nadrzędne stanowiska dowodzenia.

Na stanowisko dowodzenia przekazywane są wszystkie meldunki dotyczące wprowadzania wyższych stanów gotowości bojowej oraz meldunki i wiadomości rozpoznawcze, które po wstępnej analizie są klasyfikowane jako alarmowe, pilne lub zwykłe, a następnie przekazywane do grupy analizy danych. Informacje alarmowe i pilne służba dyżurna stanowiska dowodzenia ośrodka przekazuje do Stanowiska Koordynacji ZSR SZ RP, do Centrum Operacji Powietrznych WLOP oraz do Zarządu Rozpoznania i WRE WLOP. Pozostałe wiadomości, po opracowaniu, przesyłane są podanym wyżej adresatom w drugiej kolejności.

Zgodnie z decyzją dowódcy ośrodka, SD kieruje całokształtem pracy bojowo-rozpoznawczej oraz sprawuje nadzór nad działalnością poszczególnych zmian dyżurnych elementów rozpoznania radioelektronicznego. Wszystkie bieżące wiadomości dostarczane do stanowiska dowodzenia po przeprowadzeniu wstępnej analizy są przekazywane do grupy analizy danych w celu dokładnego opracowania i wyciągnięcia wniosków. Aktualną

sytuację operacyjno-taktyczną i radioelektroniczną zobrazowuje się na planszetach stanowiska dowodzenia.

W wyższych stanach gotowości bojowej całością problemów związanych z działalnością bojową oraz pracą bojowo-rozpoznawczą kieruje osobiście dowódca ośrodka ze stanowiska dowodzenia.

Na SD pełnione są całodobowe dyżury, przez etatową zmianę dyżurną.

Grupa analizy danych (GAD) tworzy etatowy zespół ludzi o przygotowaniu operacyjnym i specjalnym (łączność, radiolokacja) zajmujący się analizą danych, zdobytych przez stanowiska rozpoznawcze. Wnioski z analizy tych danych, w postaci meldunków i sprawozdań, GAD przesyła do nadrzędnych SD i współdziałających jednostek. Grupa analizy danych bierze udział w ustalaniu propozycji dotyczących organizacji i prowadzenia rozpoznania, a w toku jego prowadzenia współuczestniczy w kierowaniu nim.

Dowódca grupy analizy danych jest przełożonym podległych mu sekcji i komórek rozpoznawczych zgodnie z etatem. Odpowiada za właściwe i terminowe opracowanie zdobytych materiałów rozpoznawczych, wiarygodność i formę opracowania informacji, właściwą organizację pracy w grupie analizy danych oraz kierowanie pracą rozpoznawczą sekcji centrum radiowego.

Oficerowie pracujący w GAD powinni doskonale znać struktury organizacyjne przeciwnika i sposoby funkcjonowania jego systemów radioelektronicznych jak również wykorzystywać nabyte doświadczenie w organizowaniu i prowadzeniu pracy analityczno - rozpoznawczej. Szczególnie ważną umiejętnością oficerów pracujących w GAD jest odpowiednie opracowywanie danych rozpoznawczych. Jakość opracowywania danych zależy od poziomu przygotowania stanu osobowego grupy, organizacji pracy oraz posiadanego banku informacji. Oficerowie GAD wykorzystują w pracy bojowo - rozpoznawczej programy komputerowe do przechowywania i przetwarzania informacji, które są przeznaczone do:

- usprawnienia analizy operacyjno - technicznej wykrytych i przechwyconych emisji radiowych;
- przyspieszenia wyszukiwania danych oraz dokumentów przechowywanych w archiwum, dotyczących rozpoznawanych obiektów;
- zapewnienia scentralizowanego przechowywania danych o rozpoznawanych obiektach z możliwością korzystania z nich na żądanie przez komórki rozpoznawcze WLOP i jednostki współdziałające;

- wspomaganie procesów analizy sytuacji radioelektronicznej oraz stanu sił i środków napadu powietrznego;
- dostarczania kompletnych informacji o rozpoznawanych obiektach, zwłaszcza o ich środkach napadu powietrznego, z uwzględnieniem wykonywania żądanych zestawień w różnych przekrojach (tematycznych, problemowych, czasowych itp.);
- automatyzowania procesu namierzania radiowego KF.

W okresie wypracowywania przez dowódcę ośrodka decyzji w sprawie użycia sił i środków rozpoznania, grupa analizy danych przygotowuje dla zastępcy dowódcy ocenę sytuacji radioelektronicznej; koncepcję podziału sił i środków rozpoznania radioelektronicznego; ich ugrupowanie, sposób zdobywania danych i przepływu informacji rozpoznawczych. Przygotowane materiały powinny zawierać również następujące dane:

- nazwę, liczbę obiektów rozpoznania znajdujących się w pasie rozpoznania ośrodka;
- ogólną liczbę źródeł rozpoznania, które mogą być zastosowane przez rozpoznawane obiekty przy pełnym ich wykorzystaniu;
- liczbę źródeł rozpoznania podlegających wykryciu, przechwytywaniu i śledzeniu oraz namierzaniu;
- rejony, kierunki, obiekty i źródła, których rozpoznanie zapewni wykonanie otrzymanych zadań.

Bieżący udział w kierowaniu działalnością elementów rozpoznania radioelektronicznego ośrodka przez GAD polega na:

- terminowym doprowadzeniu do stanowisk rozpoznania danych o zmianach w sytuacji radioelektronicznej;
- ciągłym ustalaniu zadań w zakresie poszukiwania, wykrywania, śledzenia, przechwytywania oraz namierzania;
- proponowaniu zastępcy dowódcy korekt do zadań dla elementów rozpoznania radioelektronicznego, wynikających z potrzeb sytuacji radioelektronicznej.

Analizowanie i opracowywanie wiadomości rozpoznawczych przez GAD polega na:

- gromadzeniu i ustalaniu cech rozpoznawczych źródeł rozpoznania;
- ciągłym studiowaniu sytuacji radioelektronicznej;
- ocenianiu wartości rozpoznawczej zdobytych danych;
- ustalaniu przynależności wykrytych źródeł do obiektów rozpoznania;
- wyciąganiu wniosków o ugrupowaniu i działalności rozpoznawanych obiektów;

- opracowywaniu meldunków (sprawozdań) rozpoznawczych.

Sekcja analizy operacyjno-technicznej (SAOT) jest przeznaczona do określania parametrów technicznych źródeł rozpoznania radioelektronicznego oraz ustalania zmian zachodzących w pracy tych źródeł, dotyczących stosowania nowych rodzajów emisji radiowych oraz nowych sposobów ich przekazywania. Zadaniem tej sekcji jest

- prowadzenie analizy operacyjno - technicznej nowo wykrytych emisji radiowych i radiolokacyjnych;
- wykrywanie zmian i ulepszeń technicznych stosowanych przez przeciwnika;
- usprawnianie i doskonalenie funkcjonalności własnych urządzeń rozpoznania radioelektronicznego;
- przeprowadzanie prób technicznych i orzekanie o przydatności i możliwościach wykorzystania nowo wprowadzonych urządzeń rozpoznania radioelektronicznego w ośrodku.

Sekcja ta jest wyposażona w sprzęt rozpoznania radioelektronicznego, mikrokomputery oraz niezbędne urządzenia pomiarowe i identyfikacyjne.

Centrum radiowe przeznaczone jest do prowadzenia poszukiwania źródeł rozpoznania oraz do śledzenia pracy wykrytych źródeł, określania ich parametrów techniczno-operacyjnych oraz ustalania położenia źródeł promieniowania elektromagnetycznego. Zadania te wykonują radiooperatorzy stanowisk rozpoznawczych, którzy w ramach poszukiwania i śledzenia pracy źródeł rozpoznania, prowadzą przechwyt treści korespondencji i ustalają lokalizację źródeł promieniowania. Prowadzą oni również wstępną analizę przechwyconej korespondencji polegającą na określeniu ogólnej treści informacji, jej ważności, określaniu czasu i częstotliwości pracy radiostacji, jej przynależności państwowej, określaniu cech rozpoznawczych oraz liczby radiostacji pracujących w sieci a także ustaleniu radiostacji głównej.

Stanowisko rozpoznawcze jest podstawową jednostką rozpoznania radioelektronicznego, wyposażone jest w odbiornik radiowy zakresu KF i rejestrator (może być wzmocnione poprzez wydzielenie dodatkowych odbiorników radiowych). Stanowisko odbiorcze obsługiwane jest przez jednego radiooperatora. Jest przeznaczone do poszukiwania i śledzenia emisji radiowych.

W skład centrum radiowego wchodzi sekcja namierzania radiowego, która nadzoruje pracę systemu namierzania poprzez stanowisko kierowania namierzaniem radiowym i system namierzania. Zadania stanowiska kierowania namierzaniem to:

- stawianie zadań systemowi namierzania oraz zbieranie wyników namiarów i umiejscawiania namierzonej radiostacji;
- analizowanie dokonywanych namiarów i porównywanie wyników z innymi źródłami rozpoznania radiowego;
- meldowanie wyników z namierzania.

Centrum radiowe wyposażone jest w odbiorniki radiowe KF typu R-399A KATRAN, REV-251 i 2, R-1250, EK – 890 ROHDE&SCHWARZ oraz zestaw DESAT-1 – do rozpoznania łączności satelitarnej. Wszystkie stanowiska odbiorcze wyposażone są w środki łączności i urządzenia rejestrujące. W ośrodku radioelektronicznym znajdują się również ruchome środki nasłuchu radiowego - aparatury radioodbiornicze ARO-KZ, służące do zorganizowania w wyższych stanach gotowości bojowej dodatkowych stanowisk nasłuchu radiowego w ruchomym CR lub odwołu dowódcy ośrodka.

Centrum informacyjne (CI) przeznaczone jest do prowadzenia baz danych wspomagających działalność dowództwa SP w zakresie ocen zagrożeń, pracy informacyjnej, wyznaczania obiektów uderzeń oraz planowania użycia własnych sił rozpoznania i walki elektronicznej.

Posterunek namierzania radiowego (PNR) tworzy zespół operatorów, wyposażony w namiernik radiowy R -359M oraz środki transmisji informacji i środki łączności, przeznaczony do określania kierunku /azymutu/ na pracujące źródło rozpoznania. Trzy lub więcej posterunków namierzania radiowego, rozmieszczonych w odpowiedniej odległości od siebie, na terytorium Polski, tworzy sieć namierzania radiowego ośrodka. Dowódca obsługi namiernika odpowiada za terminowe i całkowite wykonanie zadań przez podległych mu operatorów. Do jego obowiązków należy:

- znajomość zadań rozpoznawczych urządzenia rozpoznawczego;
- znajomość zasad pracy środków radioelektronicznych przeciwnika rozpoznawanych przez podległą mu obsługę;
- kierowanie rozwijaniem, pracą i zwijaniem urządzenia rozpoznawczego;
- utrzymywanie urządzenia rozpoznawczego w stałej sprawności technicznej;
- dopilnowanie terminowego przekazywania zdobytych danych do stanowiska dowodzenia.

Ugrupowanie bojowe ośrodka radioelektronicznego to rozmieszczenie jego sił w wyznaczonym rejonie, w ustalonych odstępach i odległościach, w celu prowadzenia działań bojowych zgodnie z otrzymanym zadaniem.

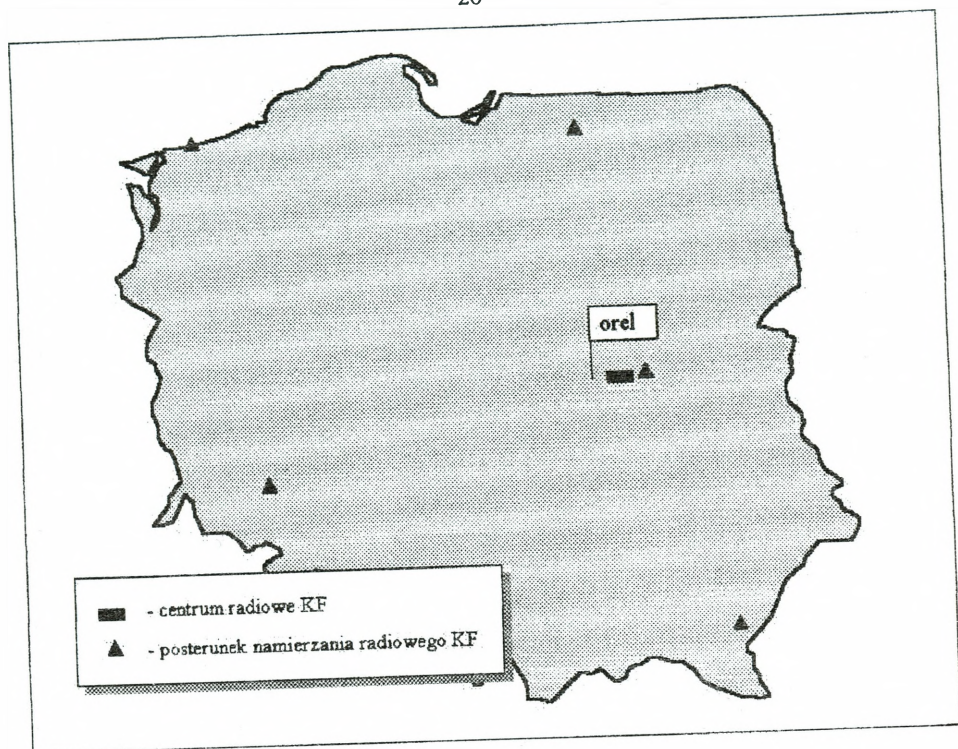
Elementami ugrupowania bojowego ośrodka radioelektronicznego są zasadnicze i zapasowe stanowiska dowodzenia wraz z GAD i centrum radiowym oraz ugrupowania posterunków namierzania radiowego KF.

Sposób rozmieszczenia pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego ośrodka w określonym rejonie zależy w głównej mierze od takich czynników, jak: charakter prognozowanych działań przeciwnika i wojsk własnych; sytuacja operacyjno-taktyczna i wynikająca z niej sytuacja radioelektroniczna; zadanie bojowe, a w nim wskazane obiekty rozpoznania w OOZ; warunki terenowe; warunki propagacji fal radiowych.

Sposób ugrupowania ośrodka radioelektronicznego ma zasadniczy wpływ na efektywność wykonania stojących przed nim zadań. Powinno ono zapewnić: możliwość rozpoznania przeciwnika na nakazaną głębokość; stworzyć warunki dobrej słyszalności źródeł rozpoznania radioelektronicznego; zapewnić wymagania namierzania radiowego; możliwość koncentracji wysiłku rozpoznania na wybranym kierunku; zachowanie ciągłości rozpoznania podczas zmiany ugrupowania bojowego; skrytość rozmieszczenia, rozwijania i pracy elementów rozpoznawczych; możliwość maksymalnego wykorzystania sprzętu i właściwości terenu; dobre warunki realizacji współdziałania z pododdziałami innych rodzajów rozpoznania; eliminację zakłóceń przez inne źródła promieniowania energii elektromagnetycznej.

Ze względu na różnorodność urządzeń rozpoznawczych, właściwości propagacji fal elektromagnetycznych oraz zapewnienie wymaganej głębokości rozpoznania, pododdziały rozpoznania radioelektronicznego ośrodka rozmieszcza się na terenie całego kraju. Stanowisko dowodzenia ośrodka radioelektronicznego wraz z GAD i CR rozwija się w rejonie zapewniającym ciągłość dowodzenia wszystkimi pododdziałami (elementami) rozpoznania w różnych warunkach sytuacji bojowej, w centralnych rejonach RP. Zapasowe stanowisko dowodzenia rozmieszcza się w odległości 15-20 km od zasadniczego.

Posterunki namierzania radiowego KF rozmieszcza się w odległościach większych niż 200-300 km od źródeł rozpoznania oraz tak, by podstawa namierzania nie była jak największa - ponad 400 - 500 km.



Ugrupowanie ośrodka radioelektronicznego (wariant)

4. Możliwości bojowe ośrodka radioelektronicznego SP

Możliwości bojowe ośrodka radioelektronicznego to jego zdolność do wykonania zadań bojowych w określonych warunkach sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej. Możliwości tego ośrodka w zakresie rozpoznania radioelektronicznego są charakteryzowane szeregiem wskaźników przestrzennych, probabilistycznych, czasowych i ilościowych, pozwalających określić terminowość, dokładność, wiarygodność, ciągłość i liczbę informacji dostarczanych użytkownikom.

Niezbędnym warunkiem umożliwiającym siłom rozpoznania radioelektronicznego zdobywanie jakichkolwiek informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów jest emitowanie przez ich środki radioelektroniczne energii elektromagnetycznej. Zatem, podstawowymi czynnikami mającymi wpływ na możliwości ośrodka radioelektronicznego są: intensywność i czas pracy środków radioelektronicznych przeciwnika (na które nie mamy żadnego wpływu); parametry taktyczno-techniczne środków rozpoznania radioelektronicznego oraz systemu zbioru, opracowania i zobrazowania informacji; sposób ugrupowania pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego; warunki terenowe; warunki propagacji fal elektromagnetycznych, stopień wyszkolenia załóg i osób funkcyjnych.

Terminowość informacji^{1/} z rozpoznania radioelektronicznego charakteryzowana jest wskaźnikami przestrzennymi i czasowymi.

Najważniejszymi wskaźnikami przestrzennymi możliwości informacyjnych sił ośrodka radioelektronicznego są: zasięg, głębokość i szerokość ich stref wykrywania i rozpoznania, natomiast wskaźnikami czasowymi są: czas opóźnienia informacji oraz czas uprzedzenia systemu OP RP o działaniach rozpoznawanych obiektów.

Strefa wykrywania radioelektronicznego to wycinek przestrzeni, w granicach której siły rozpoznania radioelektronicznego ośrodka mogą stwierdzić pracę urządzeń radioelektronicznych przeciwnika lub wojsk własnych z wymaganym prawdopodobieństwem.

^{1/} Informacja o przeciwniku powietrznym, dostarczona decydom obrony powietrznej, powinna być terminowa. Znaczy to, iż powinna ona być dostarczona z takim wyprzedzeniem, by umożliwić wprowadzanie aktywnych sił obrony powietrznej do walki z ŚNP przeciwnika na nakazanych rubieżach, w celu zniszczenia tych ŚNP przed ich dołotem do rubieży wykonania zadania. Możliwości informacyjne sił rozpoznania obrony powietrznej w zakresie dostarczania użytkownikom informacji o działaniach przeciwnika z wymaganym wyprzedzeniem, przyjęto nazywać terminowością informacji.

Strefę wykrywania radioelektronicznego ośrodka (S_{WRo}) tworzą: strefa nasłuchu radiowego KF (S_{OKF}) oraz strefa nasłuchu radiowego UKF (łączości satelitarnej) (S_{OUKF}). Można ją przedstawić w postaci następującego wektora:

$$S_{WRo} = [S_{OKF}, S_{OUKF}] \quad /1/$$

Maksymalnym zasięgiem tej strefy (R_{WRo}) jest odległość mierzona od miejsc rozmieszczenia stanowisk rozpoznania radioelektronicznego ośrodka do granicy strefy wykrywania pracujących urządzeń radioelektronicznych przeciwnika lub wojsk własnych przez te środki rozpoznania radioelektronicznego, których możliwości wykrywania są największe. Zasięg ten można określić, korzystając z następującej zależności:

$$R_{WRo} = \max(R_{OKF}; R_{OUKF}) \quad /2/$$

gdzie: R_{OKF} - zasięg strefy nasłuchu radiowego KF;

R_{OUKF} - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF;

Strefa nasłuchu radiowego KF jest to przestrzeń, w granicach której natężenie pola sygnału rozpoznawanej radiostacji (E_s) w punkcie odbioru jest większe od natężenia pola zakłóceń (E_z) w tym punkcie o określoną wymogami jakości informacji rozpoznawczej wartość współczynnika ochrony (K).

$$\frac{E_s}{E_z} \geq K \text{ lub } E_s \geq K \cdot E_z \quad /3/$$

Natężenie pola sygnału (E_s) rozpoznawanej radiostacji w miejscu odbioru (przy odbiorze fali przyziemnej) określa się korzystając z następującej zależności^{2/}:

$$E_s = q \frac{\sqrt{P_{pr}}}{d} A(d, \varepsilon, \delta) \quad /4/$$

gdzie: q - współczynnik zależny od długości i kształtu anteny (dla dipola $q=300$);

P_{pr} - moc promieniowania; $P_{pr} = P_a \eta_a$;

d - odległość pomiędzy nadajnikiem radiowym i odbiornikiem;

A - współczynnik tłumienia fali przez ziemię;

P_a - moc nadajnika w antenie;

η_a - sprawność anteny.

Przy odbiorze fali jonosferycznej natężenie pola sygnału (E_s) rozpoznawanej radiostacji w miejscu odbioru określa się, stosując następującą zależność:

$$E_s = E_o e^{-\Gamma} \quad /5/$$

przy czym: E_o - natężenie pola elektrycznego bez uwzględniania strat w jonosferze;

Γ - sumaryczny całkowity współczynnik tłumienia fali w jonosferze.

^{2/}Zasady łączności radiowej i radiotelefonicznej, MON, Warszawa 1972.

Wartość natężenia pola nietłumionego (E_o) zależy od długości trasy, mocy nadajnika oraz zysku energetycznego anteny nadawczej.

$$E_o = \frac{156 \cdot 0.8^{n-1} \sqrt{PG} F(\gamma)}{d_t} \quad /6/$$

gdzie: P - moc doprowadzana do anteny nadawczej;

G - zysk energetyczny anteny nadawczej odniesiony do źródła izotropowego;

F(γ) - wartość unormowanej charakterystyki promieniowania anteny nadawczej, odpowiadająca kątowi elewacji trajektorii fali dla danej trasy;

n - liczba odbić od jonosfery przy propagacji wieloskokowej;

d_t - odległość od nadajnika do odbiornika mierzona wzdłuż trajektorii fali, przy czym:

$$d_t = d \operatorname{cosec} \Theta_o \quad /7/$$

gdzie: d - długość trasy wzdłuż powierzchni Ziemi;

Θ_o - kąt padania fali na jonosferę obliczany według wzoru:

$$\operatorname{tg} \Theta_o = \frac{d}{2H + \frac{d^2}{4a}} \quad /8/$$

gdzie: H - wysokość pozorna warstwy jonosferycznej;

a - promień Ziemi.

Sumaryczny całkowity współczynnik tłumienia fali w jonosferze jest równy sumie współczynników odpowiadających tłumieniu fali we wszystkich warstwach, przez które fala przechodzi oraz w warstwie, od której fala się odbija^{3/}.

Przy odbiciu fali radiowej od warstwy F_2 :

$$\Gamma = \frac{A}{(f + f_1)^2} + B_{F_2} f^2 \quad /9/$$

gdzie: A - sumaryczny współczynnik tłumienia niedewiacyjnego;

B_{F_2} - współczynnik tłumienia dewiacyjnego w warstwie F_2 ;

f - częstotliwość robocza radiostacji;

f_1 - wzdłużna częstotliwość żyromagnetyczna, której średnia wartość wynosi 1 MHz.

Przy odbiciu fali radiowej od warstwy E:

$$\Gamma = \frac{A_D}{(f + f_1)^2} + B_E f \sqrt{\frac{f}{f + f_1}} \quad /10/$$

gdzie: A_D - współczynnik tłumienia niedewiacyjnego w warstwie D:

^{3/}Bem D.J., Materiały pomocnicze do obliczeń propagacyjnych, Politechnika Wrocławska 1974.

$$A_D = 3(f_{kr}E)^2 \sec \Theta_D \quad /11/$$

B_E - współczynnik tłumienia dewiacyjnego w warstwie E:

$$B_E = \frac{4}{(f_{kr}E)} \cos^2 \Theta_E \quad /12/$$

Θ_D, Θ_E - kąt padania fali na warstwę D lub E jonosfery.

Natężenie pola zakłóceń w punkcie odbioru $/E_z /$ określone jest największą wartością natężenia pola jednego z trzech rodzajów zakłóceń: atmosferycznych, interferencyjnych lub przemysłowych.

Poziom zakłóceń atmosferycznych określa się według następującej zależności:

$$E_z = \sqrt{\beta} E_z^{1/1} \quad /13/$$

gdzie: β - wymagana szerokość pasma przenoszenia odbiornika;

$E_z^{1/1}$ - natężenie pola zakłóceń w paśmie 1 kHz.

Poziom zakłóceń interferencyjnych odczytuje się z opracowanych wykresów.

Poziom zakłóceń przemysłowych należy każdorazowo pomierzyć w punkcie odbioru. Jeżeli urządzenia odbiorcze rozmieszczone są z dala od obiektów przemysłowych wartość poziomu zakłóceń przemysłowych można pominąć w obliczeniach.

Wartość współczynnika ochrony (K) zależy od rodzaju pracy, rodzaju emisji, długości trasy radiowej, żądanej niezawodności oraz rodzaju odbioru (pojedynczy lub zbiorowy) i określana jest według wzoru:

$$K = K_1 + K_2 + K_3 + \Delta K \quad /14/$$

gdzie: K_1 - współczynnik ochrony dla danego rodzaju emisji bez uwzględniania zaników;

K_2 - współczynnik ochrony uwzględniający żadaną niezawodność łączności i rodzaj odbioru;

K_3 - współczynnik ochrony uwzględniający odchyłki natężenia pola sygnału i zakłóceń od mediany. Praktyczna wartość równa 16 dB;

ΔK - poprawka uwzględniająca wpływ długości trasy powyżej 2000 km.

Przy określonych wartościach $E_s^{1/1}$ i $E_z^{1/1}$:

$$K = \frac{\sqrt{0.2 P_{ekw} E_s^{1/1}}}{\sqrt{\beta} E_z^{1/1}} \quad /15/$$

gdzie: β - szerokość pasma przenoszenia odbiornika;

$P_{ekw} = P_n E_{nad} G_{odb}$, przy czym:

P_n - moc nadajnika;

E_{nad} - zysk energetyczny anteny nadawczej;

G_{odb} - zysk kierunkowy anteny odbiorczej.

Strefa nasłuchu radiowego UKF ośrodka to przestrzeń, w granicach której urządzenia odbiorcze UKF stwierdzają pracę urządzeń radioelektronicznych z wymaganym prawdopodobieństwem.

Strefę tę tworzą strefy nasłuchu poszczególnych urządzeń odbiorczych rozmieszczonych w centrach radiowych, których zasięg określa się, korzystając z następującej zależności:

$$R_{\text{max}_r} = R_{\text{max}} e^{-0.115\alpha_t R_{\text{max}_r}} \quad /16/$$

gdzie: R_{max_r} - zasięg wykrywania środków radioelektronicznych z uwzględnieniem tłumienia fali elektromagnetycznej w atmosferze;

α_t - współczynnik tłumienia;

R_{max} - zasięg wykrywania środków radioelektronicznych w swobodnej przestrzeni, przy czym:

$$R_{\text{max}} = \frac{\lambda}{4\pi} \sqrt{\frac{P_s G_{s0} G_{r0} \psi \eta}{P_{\text{swe}_0}}} \quad /17/$$

gdzie: λ - długość fali;

P_s - moc sygnału rozpoznawanych środków radioelektronicznych;

G_{s0} - nominalny zysk energetyczny anteny rozpoznawanego urządzenia;

G_{r0} - nominalny zysk energetyczny anteny urządzenia rozpoznawczego;

ψ - współczynnik uwzględniający niezgodność polaryzacji anteny urządzenia rozpoznawczego i rozpoznawanego. W praktycznych obliczeniach przyjmuje się $\psi = 0.5$, natomiast ogólnie $\psi \in (0, 1)$;

η - współczynnik uwzględniający straty energii w torze antenowo-przesyłowym urządzenia rozpoznawczego. W praktycznych obliczeniach przyjmuje się $\eta = 0.5$, natomiast ogólnie $\eta \in (0, 1)$;

P_{swe_0} - moc minimalna sygnału potrzebna do jego wykrycia na wejściu odbiornika urządzenia rozpoznawczego wyrażana zależnością:

$$P_{\text{swe}_0} = k T_0 \beta N q_0 \quad \text{dla nasłuchu radiowego UKF;}$$

gdzie: $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$ - stała Boltzmanna;

$T_0 = 290\text{K}$ - temperatura tzw. standardowa (w stopniach Kelvina);

β - szerokość pasma przepuszczania odbiornika urządzenia rozpoznawczego;

N - współczynnik szumów ($N > 1$);

q_0 - progowy stosunek mocy sygnału do mocy szumu na wyjściu odbiornika urządzenia rozpoznawczego.

⁴Paradowski L., Szutkowski F., Problemy rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego, WAT, Warszawa 1986.

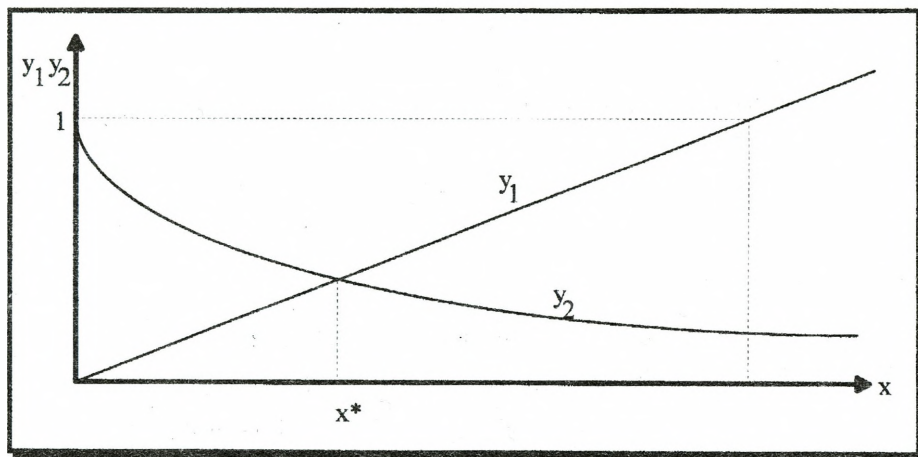
Ponieważ wartość R_{\max} jest wyrażona tzw. równaniem transcendentnym (przestępnym), nie można go rozwiązać w sposób ścisły. Równania tego typu można rozwiązać numerycznie (np. metodą kolejnych przybliżeń Newtona) lub graficznie jako równanie typu:

$$y_1/x = y_2/x$$

względem zmiennej niezależnej $x \equiv R$, przy czym:

$$y_1/x = \frac{x}{R_{\max}}$$

$$y_2/x = e^{-0.115 \alpha_1 x}$$



Graficzna metoda rozwiązania równania $y_1/x = y_2/x$.

Odcięta punktu przecięcia funkcji y_1/x i y_2/x wyznacza rozwiązanie powyższego równania, a więc $x^* = R_{\max}$.

Strefa rozpoznania radioelektronicznego to przestrzeń, w granicach której siły rozpoznania radioelektronicznego ośrodka mogą wykrywać prace urządzeń radioelektronicznych przeciwnika lub wojsk własnych oraz określać ich położenie i charakterystykę z wymaganym prawdopodobieństwem.

Strefa ta jest częścią strefy wykrywania radioelektronicznego ośrodka, której przestrzeń zawiera się w granicach stref namierzania radiowego KF.

Strefa namierzania radiowego KF ośrodka to zbiór punktów w przestrzeni, dla których błąd liniowy namierzania (Δl) nie przekracza założonej wartości z zadanyim prawdopodobieństwem.

Strefę tą stanowią strefy namierzania poszczególnych par namierników radiowych KF odpowiednio rozmieszczonych w terenie.

Przy określonej pewności namierzenia (P_e) i dokładności (K) maksymalny błąd liniowy (Δl) jest równy dużej półosi elipsy, w której przecinają się linie namiarów, a jej powierzchnia $S_e = \pi \cdot a_o \cdot b_o$. Z tego względu strefę namierzenia określa się z warunku, że długość dużej półosi elipsy (a_o) nie może przekraczać założonej wartości błędu liniowego.

Przy namierzaniu za pomocą dwóch namierników o jednakowej dokładności $\delta_1 = \delta_2 = \delta$ długość dużej półosi określa się według zależności:

$$a_o = \frac{\sqrt{-\ln(1 - P_e)} \sqrt{\left(m^2 + \frac{D^2}{4}\right)^2 - m^2 D^2 \cos^2 \psi}}{K \sqrt{\left(m^2 + \frac{D^2}{4}\right)^2 - \left(m^2 + \frac{D^2}{4}\right)^2 - m^2 D^2 \sin^2 \psi}} \quad /18/$$

Długość mniejszej półosi elipsy opisuje się zależnością:

$$b_o = \frac{a_o m D \sin \psi}{\left(m^2 + \frac{D^2}{4}\right)^2 \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{m D \sin \psi}{m^2 + \frac{D^2}{4}}\right)^2}\right]} \quad /19/$$

gdzie: P_e - miara pewności namierzenia, tzn. prawdopodobieństwo tego, że obiekt znajduje się wewnątrz elipsy. $P_e = 1 - e^{-0.5K^2}$;

D - odległość między namiernikami (podstawa namierzenia);

$K = \frac{40.5}{\delta}$ - miara dokładności namierzenia;

δ - błąd średniokwadratowy namierzenia;

m - długość środkowej, tzn. odległość między punktem przecięcia się linii namiarów, a środkiem bazy namierzenia;

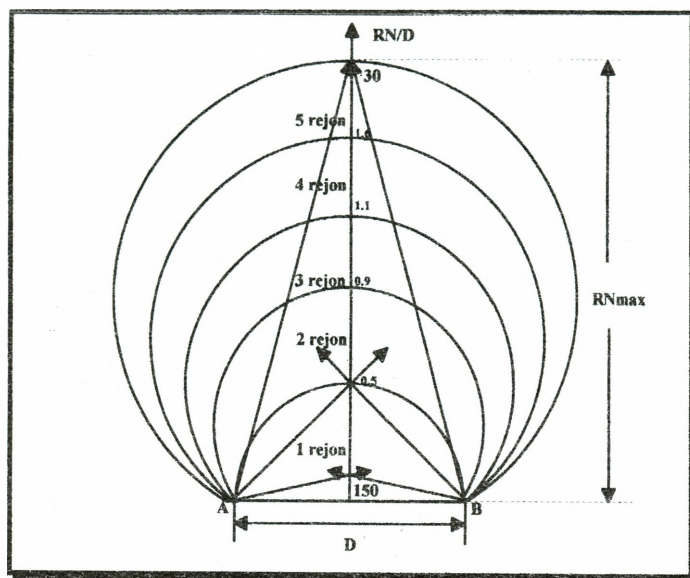
ψ - kąt między podstawą namierzenia a prostą przechodzącą przez jej środek i punkt przecięcia się linii namiarów.

Przy $m = \frac{D}{2}$ i $\psi = 90^\circ$ elipsa przekształca się w okrąg, którego promień jest równy $a_o = b_o = D \sqrt{-\ln(1 - P_e)} \delta$ /rad/

W tym przypadku błąd liniowy jest minimalny i wynosi:

$$\Delta l_{\min} = 0.0175 D \sqrt{-\ln(1 - P_e)} \delta \text{ /stopn./} \quad /20/$$

Praktycznie strefę namierzenia dla dwóch namierników wykreśla się w ten sposób, że na podstawie namierzenia (D), jako na cięciwie, opisuje się dwa okręgi o promieniu równym D . W tym przypadku strefa namierzenia jest zbiorem punktów, dla których kąt wcięcia (zawarty między dwiema liniami namiaru) zawiera się w granicach od 30 do 150° . Przy tych kątach wcięcia maksymalny błąd liniowy nie przekracza pięciokrotnej wartości błędu minimalnego, jaki występuje przy kącie wcięcia równym 90° .



Strefa namierzania KF z podziałem na rejonów o zadanej dokładności.

Maksymalnym zasięgiem tej strefy namierzania jest odległość od środka podstawy namierzania do najbardziej oddalonego punktu w jej obszarze - $R_{N_{KFmax}}$. Jest on proporcjonalny do wielkości podstawy namierzania.

$$R_{N_{KFmax}} = \frac{D}{2} \operatorname{ctg} 15^{\circ} \quad /21/$$

Strefę namierzania dzieli się na pięć rejonów namierzania, w których błąd liniowy nie przekracza określonej wartości błędu minimalnego. Błędy liniowe oblicza się z równania dużej osi elipsy dla punktów położonych na prostej prostopadłej do podstawy namierzania i przechodzącej przez jej środek.

Stosunek błędu liniowego w danym rejonie do błędu minimalnego nie powinien przekraczać wartości podanych w tabeli 1.

Tabela 1

Nr rejonu	1	2	3	4	5
	≤ 1.4	≤ 2	≤ 3	≤ 4	≤ 5

Głębokość strefy namierzania radiowego KF jest równa podwójnej wartości maksymalnego zasięgu tej strefy ($R_{N_{KFmax}}$), natomiast jej szerokość podwójnej wartości podstawy (bazy) namierzania (D).

Nie mniej istotnym czynnikiem mającym wpływ na terminowość informacji z rozpoznania radioelektronicznego jest czas ich opóźnienia (t_0), który jest różnicą między czasem dostarczenia tych informacji do stanowisk dowodzenia decydentów obrony

powietrznej określonego szczebla dowodzenia, a czasem ich zdobycia przez siły rozpoznania radioelektronicznego.

$$t_o = t_d - t_z \quad /22/$$

Wielkość czasu opóźnienia informacji z rozpoznania radioelektronicznego zależy od: miejsca ich zdobycia, sposobu przekazania i zobrazowania (zautomatyzowany, niezautomatyzowany); parametrów taktyczno-technicznych urządzeń zbioru, przekazania i ich zobrazowania; złożoności sytuacji radioelektronicznej i operacyjno-taktycznej oraz stopnia wyszkolenia operatorów urządzeń rozpoznawczych i osób funkcyjnych stanowisk dowodzenia.

Czas dostarczenia informacji z rozpoznania radioelektronicznego (t_d) jest sumą cząstkowych czasów trwania czynności wykonywanych w procesie prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego przez operatorów stanowisk rozpoznawczych oraz osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia sił rozpoznania radioelektronicznego, mierzonych od chwili przechwycenia pracy środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów do momentu przekazania o nich meldunku użytkownikom. Czas ten można wyrazić następującą zależnością:

$$t_d = \sum_{m=1}^M t_{op} + \sum_{n=1}^N t_{SD} + t_z \quad /23/$$

gdzie: t_{op} - czas trwania czynności realizowanych przez operatorów stanowisk rozpoznawczych;

t_{SD} - czas trwania czynności realizowanych na stanowiskach dowodzenia ośrodka rozpoznania radioelektronicznego;

t_z - czas zobrazowania (zarejestrowania) zdobytych informacji na SD decydentów obrony powietrznej;

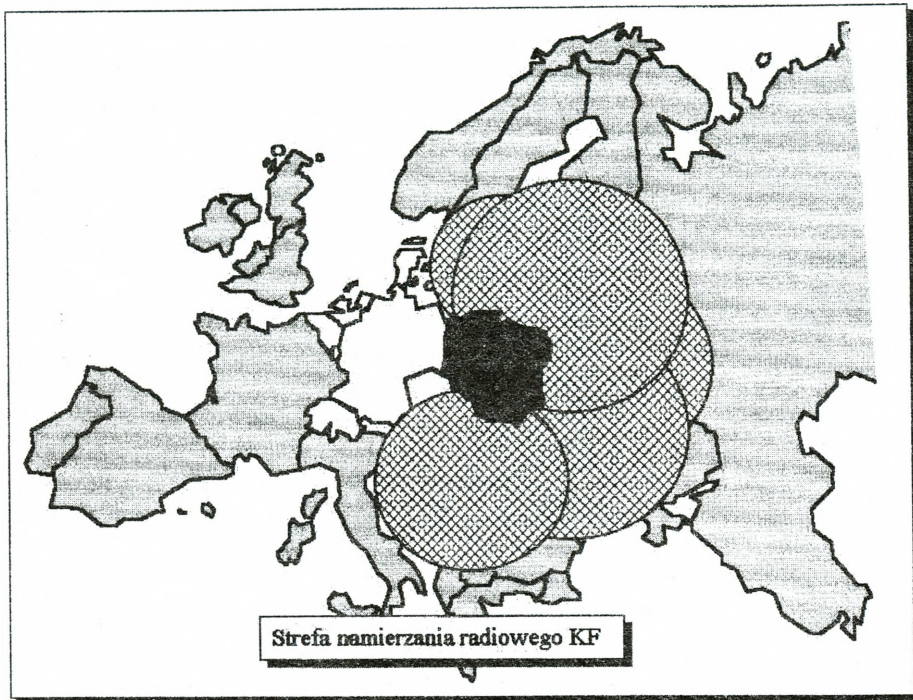
M - liczba stanowisk rozpoznawczych biorących udział w procesie zdobywania informacji;

N - liczba stanowisk dowodzenia zaangażowanych w procesie opracowania i przekazania zdobytych informacji.

Dopuszczalny (normatywny) czas opóźnienia różnego rodzaju informacji rozpoznawczych (alarmowych, bardzo pilnych, pilnych i zwykłych) jest ustalany przez Szefa Sztabu WLOP w corocznym zarządzeniu dotyczącym rozpoznania. Porównanie czasu normatywnego z rzeczywistym czasem opóźnienia informacji jest podstawą do określenia, które informacje są terminowe, a które spóźnione.

Możliwości ośrodka radioelektronicznego w zakresie terminowości informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów przedstawiają się następująco. Zasięg strefy nasłuchu radiowego KF, przy odbiorze fal odbitych od jonosfery, w zależności od pory roku i doby oraz mocy urządzeń nadawczych rozpoznawanych obiektów, zamyka się w granicach od 250 do kilku tysięcy km, natomiast na fali przyziemnej do 80-120 km. Zasięg

strefy namierzania radiowego KF waha się w granicach od 800 do około 1500 km, w zależności od tego, która para namierników w ugrupowaniu bojowym dokonuje namiaru.



Czynnikiem mającym znaczny wpływ na terminowość informacji o rozpoznawanych obiektach jest czas jej opóźnienia (t_0), na który składają się czasy przechwycenia, analizy i przekazania danych rozpoznawczych przez operatorów stanowisk rozpoznawczych (od t_1 do t_2) oraz czasy analizy, opracowania i przekazania informacji na stanowiskach dowodzenia ośrodka radioelektronicznego (od T_1 do T_4). Uśrednione wartości tych czasów, przy pracy w systemie nieautomatyzowanym, określone empirycznie w czasie ćwiczeń i treningów, przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2.

Oznaczenie czasów	Realizowane czynności	Wartości czasów /sek./
t_1	Przechwycenie, analiza i przekazanie danych przez operatorów stanowisk odbiorczych UKF.	30
t_2	Przechwycenie, analiza i przekazanie danych przez operatorów stanowisk odbiorczych KF.	60
t_3	Przekazanie zadania (komendy) do namierzania przez operatorów stanowisk odbiorczych KF.	10
t_4	Wykonanie namiaru, opracowanie i przekazanie wyników przez operatora namiernika KF.	30

T ₁	Analiza, opracowanie i przekazanie informacji na SD orel.	30
T ₂	Opracowanie, przekazanie i zobrazowanie wyników namierzenia na stanowisku kierowania namierzaniem KF.	30

Dokładność informacji z rozpoznania radioelektronicznego

Możliwości ośrodka radioelektronicznego w zakresie dokładności informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów (urządzeń radioelektronicznych, stanowisk dowodzenia, obiektów powietrznych) zależą od liczby, sposobu ugrupowania i możliwości technicznych urządzeń namierzających oraz odległości rozpoznawanych obiektów od tych urządzeń.

Możliwości te pozwalają określić na ile uzyskane informacje o miejscu znajdowania się rozpoznawanych obiektów są dokładne, aby można było je wykorzystać w procesie prowadzenia działań bojowych przez system obrony powietrznej.

Dla potrzeb ogólnego określenia możliwości sił rozpoznania radioelektronicznego, dokładność informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów określa się, w sposób wystarczająco precyzyjny, wartością minimalnego błędu liniowego namierzania, obliczaną według wzoru:

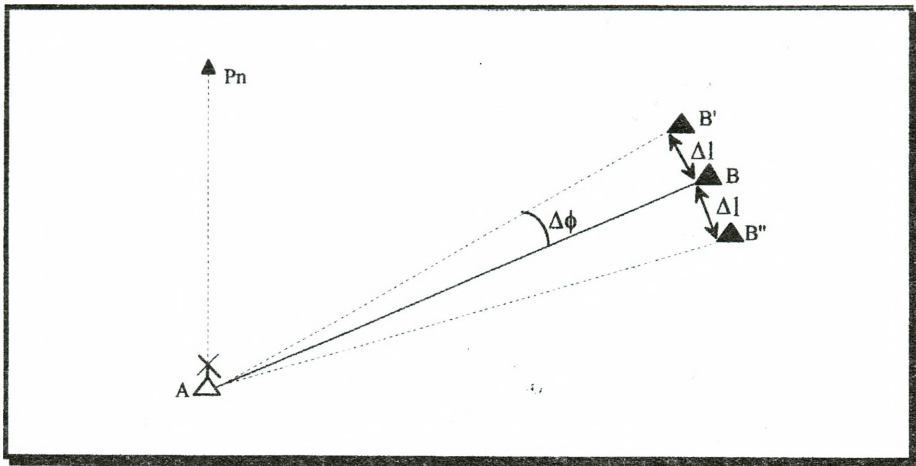
$$\Delta l_{\min} = \frac{\Delta\phi D}{57} \quad /24/$$

gdzie: $\Delta\phi$ - błąd kątowy urządzenia namierzającego (°);

D - wielkość podstawy namierzania (km);

57 - stały współczynnik.

Jednakże określając realne możliwości sił rozpoznania radioelektronicznego w tym zakresie, należy posłużyć się metodą wykorzystującą matematyczną teorię błędów. W metodzie tej dla określenia błędu liniowego pojedynczego urządzenia namierzającego (UN), należy znać odległość (D) do rozpoznawanego obiektu oraz błąd kątowy UN ($\Delta\phi$).



Błąd liniowy pojedynczego namiernika

Błąd ten oblicza się korzystając z zależności:

$$\Delta l = D \cdot \Delta \phi \text{ (w radianach) lub } \Delta l = 0.0175 D \cdot \Delta \phi \text{ (w stopniach) } \quad /25/$$

Namierzając rozpoznawane obiekty za pomocą dwóch UN z błędami kątowymi odpowiednio $\Delta \phi_1$ i $\Delta \phi_2$ otrzymuje się czworokąt KLMN, wewnątrz którego powinien znajdować się obiekt. Maksymalny błąd liniowy w takim przypadku jest równy najdłuższemu z odcinków łączących punkt A z wierzchołkami czworokąta. Dla określenia błędu liniowego należy wykreślić półokrąg oparty na podstawie namierzenia D jako na średnicy. Jeżeli namierzany obiekt znajduje się wewnątrz okręgu, to błąd liniowy wylicza się według zależności:

$$\Delta l = 0.0175 \frac{D \cdot \Delta \phi}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad /26/$$

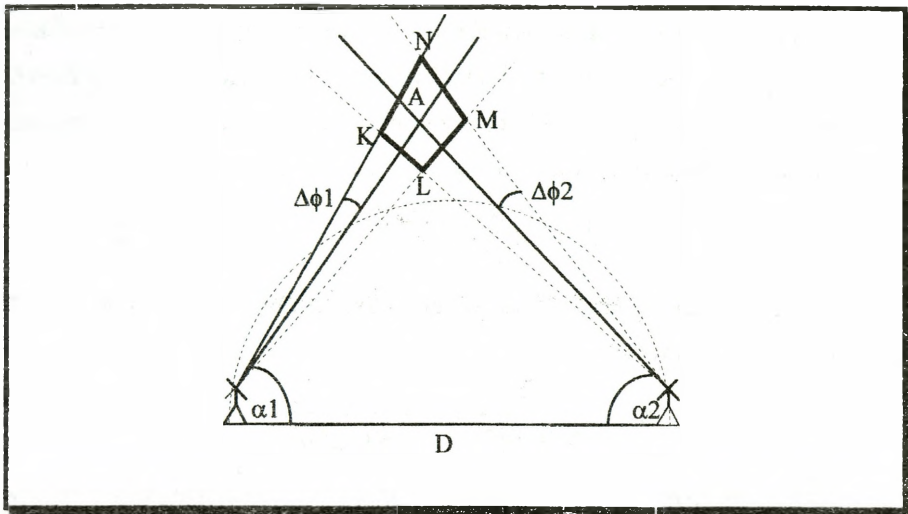
gdzie: $\Delta \phi = \Delta \phi_1 = \Delta \phi_2$ - błąd kątowy UN ($^\circ$);

α_1, α_2 - kąty między podstawą namierzenia a liniami namiaru;

D - długość podstawy namierzenia.

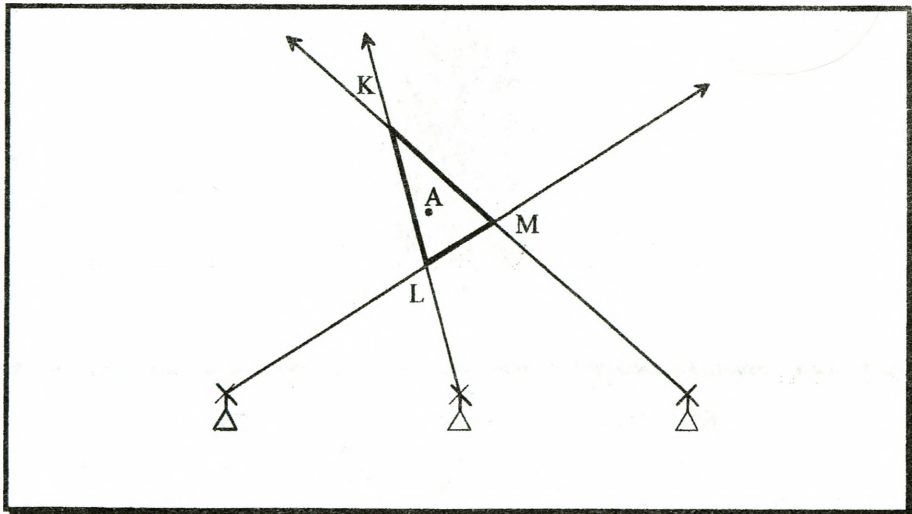
Z powyższego wzoru wynika, że błąd liniowy jest minimalny, gdy namierzany obiekt leży na okręgu (linie namiarów przecinają się pod kątem prostym). Jeżeli namierzany obiekt znajduje się poza okręgiem, to błąd liniowy oblicza się korzystając z zależności:

$$\Delta l = 0.0175 \frac{\sin^2 \alpha_1 + \sin^2 \alpha_2 - 2 \sin \alpha_1 \sin \alpha_2 \cos(\alpha_1 + \alpha_2)}{\sin^2(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad /27/$$



Błąd liniowy przy namierzaniu dwoma UN

Przy namierzaniu za pomocą trzech UN otrzymuje się trójkąt błędny KLM. Jako miejsce położenia namierzanego obiektu przyjmuje się środek ciężkości trójkąta. Jednakże namierzany obiekt nie zawsze musi znajdować się wewnątrz trójkąta błędny, a pole trójkąta nie świadczy o dokładności namierzenia^{5/}. Oznacza to, że ocena dokładności określania położenia rozpoznawanego obiektu powinna być dokonana z wykorzystaniem teorii błędów.



Linie namiarów z trzech UN

^{5/}Kwiatosz J., Technika rozpoznania radiowego. Namierzanie radiowe, WAT 1981.

Ponieważ błędy namierzenia uwarunkowane są z reguły wpływem wielu czynników losowych, to spełniają one założenia teorii błędów, która bazuje na teorii prawdopodobieństwa. Z doświadczenia wynika, że błędy kątowe namierzenia podlegają rozkładowi normalnemu. Gęstość prawdopodobieństwa błędu kątowego opisana jest zależnością:

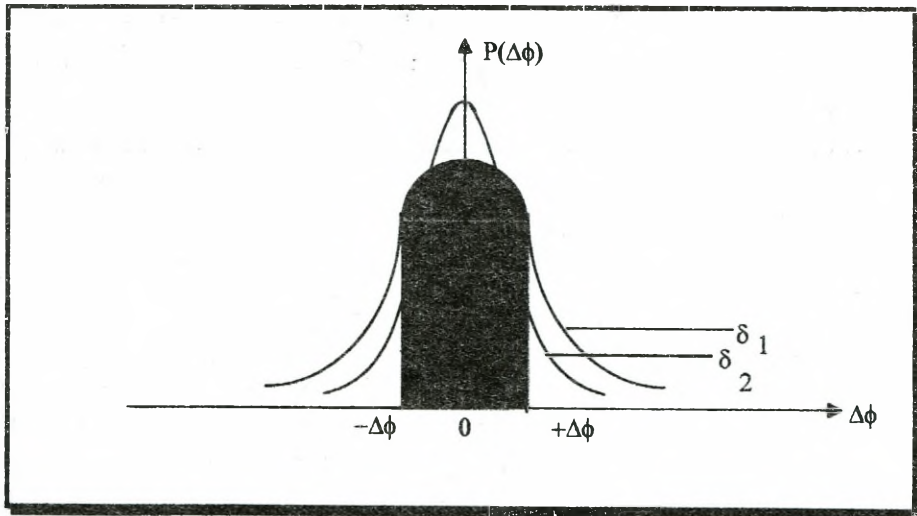
$$P_{\Delta\phi} = \frac{K}{\sqrt{\pi}} e^{-(K\Delta\phi)^2} \quad /28/$$

gdzie: K - współczynnik dokładności namierzenia, którego wartość zależy od błędu średniokwadratowego i jest równy:

$$K = \frac{40.5}{\delta(\text{stopnie})} = \frac{1}{\sqrt{2} \delta(\text{radiany})} \quad /29/$$

Z analizy krzywych rozkładu normalnego dla dwóch wartości błędu średniokwadratowego widać, że przy dużym współczynniku dokładności nmiaru mniejsze jest prawdopodobieństwo wystąpienia dużych błędów kątowych.

Jeżeli gęstość prawdopodobieństwa scałkuje się w zadanych granicach błędu kątowego $\pm\Delta\phi$, to otrzyma się prawdopodobieństwo tego, że namiar nie będzie obarczony błędem większym od $\Delta\phi_1$, co jest miarą pewności namierzenia P_e .



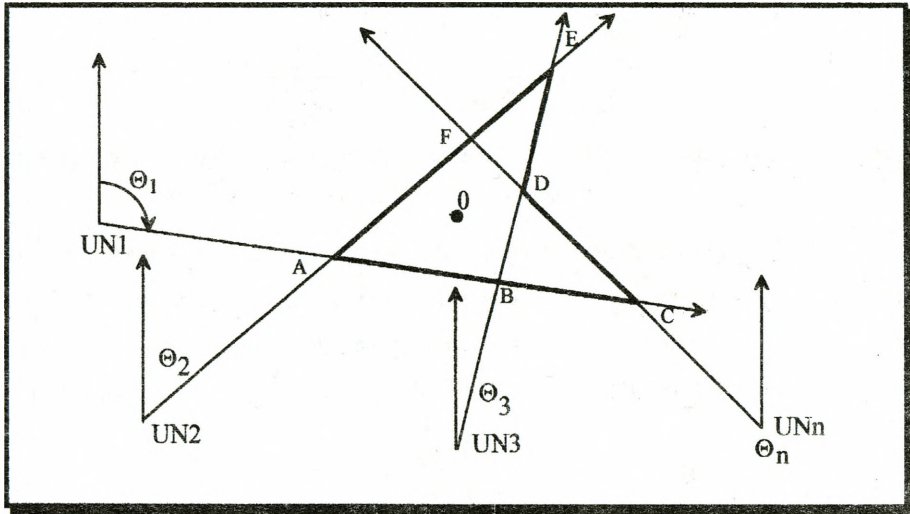
Krzywe rozkładu normalnego błędów namierzenia

$$P_e = \int_{-\Delta\phi_1}^{+\Delta\phi_1} P(\Delta\phi) d\Delta\phi \quad /30/$$

Ponieważ błędy kątowe mogą być różne, to należy wyznaczyć najbardziej prawdopodobny punkt położenia rozpoznawanego obiektu oraz określić rejon, w granicach którego obiekt ten powinien się znajdować z zadaniem prawdopodobieństwem P_e .

Przy określaniu położenia rozpoznawanych obiektów za pomocą większej liczby urządzeń namierzających $UN_1, UN_2 \dots UN_n$ z błędami kątowymi $\Delta\phi_1, \Delta\phi_2 \dots \Delta\phi_n$, otrzymane namiary $\Theta_1, \Theta_2 \dots \Theta_n$ obarczone są błędami średniokwadratowymi $\delta_1, \delta_2 \dots \delta_n$. Z powodu błędów kątowych, linie namiarów nie przecinają się w jednym punkcie, lecz tworzą wielobok. Liczbę wierzchołków wieloboku oblicza się korzystając ze wzoru:

$$L = \frac{n!}{2!(n-2)!}, \text{ gdzie: } n - \text{liczba urządzeń namierzających.} \quad /31/$$

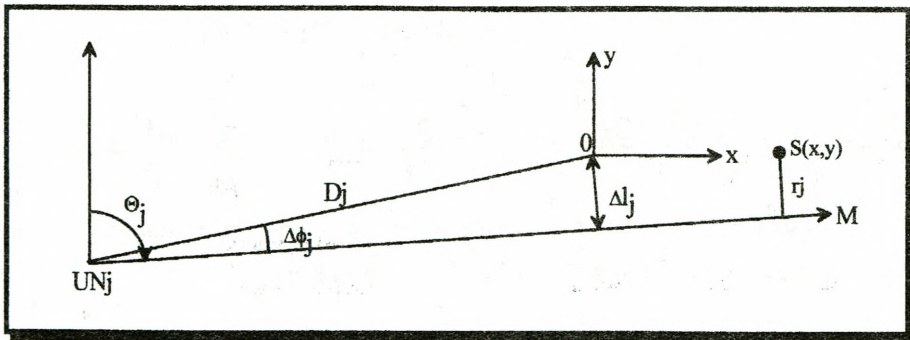


Namierzanie za pomocą wielu UN

Na rysunku 17 przedstawiono linię namiaru jednego (j-tego) UN. Początek układu współrzędnych przeniesiono do punktu 0 rzeczywistego położenia namierzanego obiektu. Oś 0_x skierowana jest wzdłuż równoleżnika, a oś 0_y - wzdłuż południka przechodzącego przez punkt 0. Błąd liniowy j-tego UN wynosi:

$$\Delta l_j = D_j \cdot \Delta\phi_j \quad /32/$$

gdzie: D_j - odległość między punktem 0 i j-tym UN.



Linia namiaru j-tego UN

Jeżeli w rezultacie wrysowania linii namiarów na mapę, za miejsce położenia rozpoznawanego obiektu wybrano punkt S o współrzędnych x, y położony w odległości r_j od linii namiaru $UN_j M$, to dla r_j można napisać:

$$r_j = \Delta_j - x \cos \Theta_j + y \sin \Theta_j \quad /33/$$

Prawdopodobieństwo tego, że odległość od punktu S do linii namiaru $UN_j M$ zawiera się w przedziale od r_j do $r_j + dr_j$, określa się zależnością:

$$P_{|r_j|dr_j} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\delta_j D_j} \exp\left(-\frac{r_j^2}{2\delta_j^2 D_j^2}\right) dr_j \quad /34/$$

gdzie: $\delta_j D_j = E_j$ - odchylenie średniokwadratowe linii namiaru od rzeczywistego położenia rozpoznawanego obiektu.

Analogiczne wyrażenia można napisać dla pozostałych linii namiarów. Wielowymiarowe prawdopodobieństwo tego, że punkt położenia rozpoznawanego obiektu (S) znajduje się w odległości od poszczególnych linii namiarów, wychodzących z punktów $UN_1, UN_2 \dots UN_n$ odpowiednio od r_1 do $r_1 + dr_1$, od r_2 do $r_2 + dr_2 \dots$ od r_n do $r_n + dr_n$ jest równe:

$$P_{|r_1, r_2, \dots, r_n|dr_1, dr_2, \dots, dr_n} = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} E_1, E_2, E_n} \exp\left[-\frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \frac{(\Delta_j - x \cos \Theta_j + y \sin \Theta_j)^2}{E_j^2}\right] dr_1, dr_2, dr_n \quad /35/$$

Współrzędne (x_0, y_0) najbardziej prawdopodobnego punktu położenia rozpoznawanego obiektu można wyznaczyć z warunku maksimum powyższego wyrażenia lub minimum potęgi e w tym wyrażeniu. W rezultacie otrzymuje się:

$$x_0 = \frac{1}{AC - B^2} \sum_{j=1}^n \left[\frac{r_j(B \sin \Theta_j + C \cos \Theta_j)}{E_j^2} \right] \quad /36/$$

$$y_0 = \frac{1}{AC - B^2} \sum_{j=1}^n \left[\frac{r_j(-A \sin \Theta_j + B \cos \Theta_j)}{E_j^2} \right] \quad /37/$$

gdzie: $A = \sum_{k=1}^n \frac{\cos^2 \Theta_k}{E_k^2}$; $B = \sum_{k=1}^n \frac{\sin \Theta_k \cos \Theta_k}{E_k^2}$; $C = \sum_{k=1}^n \frac{\sin^2 \Theta_k}{E_k^2}$

Punkt o współrzędnych x_0, y_0 jest najbardziej prawdopodobnym punktem położenia namierzanego obiektu i nazywa się środkiem prawdopodobieństwa^{6/}.

^{6/}Tamże.

Jak już wspomniano, namierzany obiekt nie musi znajdować się wewnątrz figury utworzonej przez przecinające się linie namiarów. Z tego względu celowym jest wyznaczenie rejonu, w obrębie którego ten obiekt znajduje się z zadaniem prawdopodobieństwem.

Jeżeli początek układu współrzędnych przeniesie się do punktu najbardziej prawdopodobnego położenia rozpoznawanego obiektu (x_0, y_0) , to prawdopodobieństwo tego, że ten obiekt znajduje się w dowolnym punkcie o współrzędnych x, y , oblicza się, korzystając z zależności:

$$P_{(x,y)} dx dy = \frac{\sqrt{AC - B^2}}{2\pi} e^{-\frac{1}{2}(Ax^2 - 2Bxy + Cy^2)} dx dy \quad /38/$$

Z powyższego równania wynika, że przy zmianach x lub y zmienia się wykładnik potęgi liczby e , a zatem zmienia się również prawdopodobieństwo $P_{(x,y)}$. Aby wyznaczyć obszar, na granicy którego to prawdopodobieństwo jest jednakowe, należy założyć, że stały jest wykładnik potęgi. Oznaczając ten wykładnik przez $-\frac{1}{2}K_0^2$, otrzymuje się równanie:

$$Ax^2 - 2Bxy + Cy^2 = K_0^2 \quad /39/$$

które jest równaniem elipsy. Oznacza to że rejon prawdopodobnego położenia namierzanego obiektu ograniczony jest elipsą, której środek pokrywa się ze środkiem prawdopodobieństwa.

Prawdopodobieństwo tego, że namierzany obiekt znajduje się wewnątrz elipsy o zadanej wartości K_0 , otrzymuje się przez obliczenie całki powierzchniowej w granicach obszaru elipsy S_e :

$$P_e = \iint_{S_e} \left[\frac{\sqrt{AC - B^2}}{2\pi} e^{-\frac{1}{2}(Ax^2 - 2Bxy + Cy^2)} \right] dx dy \quad /40/$$

Po rozwiązaniu całki otrzymuje się:

$$P_e = 1 - e^{-0.5K_0^2} \quad /41/$$

przy czym K_0 jest miarą dokładności namierzania zależną od P_e .

$$K_0 = \sqrt{-2 \ln(1 - P_e)} \quad /42/$$

Ze wzrostem K_0 wzrasta pole elipsy, a zatem wzrasta również prawdopodobieństwo P_e .

W celu obliczenia długości osi elipsy należy układ współrzędnych (x,y) pokryć z jej osiami. Równanie elipsy przyjmuje wtedy postać:

$$\frac{x^2}{a_0^2} + \frac{y^2}{b_0^2} = K_0^2 \quad /43/$$

gdzie a_0 i b_0 są odpowiednio długościami dużej i małej półosi elipsy, które oblicza się, korzystając z następujących zależności:

$$a_0 = \frac{\sqrt{-\ln(1 - P_e)} \sqrt{A + C + \sqrt{(A - C)^2 + 4B^2}}}{\sqrt{AC - B^2}} \quad /44/$$

$$b_0 = \frac{\sqrt{-\ln(1 - P_e)} \sqrt{A + C - \sqrt{(A - C)^2 + 4B^2}}}{\sqrt{AC - B^2}} \quad /45/$$

Znając wielkości a_0 i b_0 można obliczyć powierzchnię elipsy ze wzoru:

$$S_e = \pi \cdot a_0 \cdot b_0 = 2\pi \ln(1 - P_e) \frac{1}{\sqrt{AC - B^2}} \quad /46/$$

Z przedstawionej analizy należy wyciągnąć następujące wnioski:

1. Błędy liniowe namierzania mają rozkład eliptyczny, to znaczy, że przy dużej liczbie namiarów linie przecinają się wewnątrz obszaru ograniczonego elipsą.

2. Gęstość prawdopodobieństwa przecięcia się linii namiarów maleje przy oddalaniu się od punktu rzeczywistego położenia namierzanego obiektu.

3. Powierzchnia elipsy przy zadanym prawdopodobieństwie P_e oraz dokładności namierzania K zależy od odległości rozpoznawanych obiektów do urządzeń namierzających oraz kąta przecięcia się linii namiarów.

4. Duża półoś elipsy charakteryzuje maksymalny błąd liniowy namierzania.

Możliwości ośrodka radioelektronicznego w zakresie dokładności informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów (dowódcztw, sztabów, obiektów powietrznych) przedstawiają się następująco. Naziemne i pokładowe radiostacje pracujące w zakresie fal KF mogą być zlokalizowane z największą dokładnością od 7 km, przy podstawie namierzania równej 400 km, do 14 km, gdy długość podstawy namierzania jest dwukrotnie większa.

Wiarygodność informacji z rozpoznania radioelektronicznego

Ustalenie przynależności państwowej, organizacyjnej, składu oraz typu rozpoznawanych obiektów przez siły ośrodka radioelektronicznego jest możliwe, jeżeli zostaną spełnione następujące warunki:

- parametry techniczne przechwyconych sygnałów rozpoznawanych urządzeń radioelektronicznych będą zgodne z wcześniej określonymi, znanymi parametrami (wzorcami), znajdującymi się w "banku danych" grup analizy danych lub grupy analizy techniczno-operacyjnej. "Bankiem danych" są tu wcześniej opracowane klasyfikatory środków radioelektronicznych przeciwnika, ułatwiające identyfikację rozpoznawanych obiektów lub specjalnie opracowane bazy danych na EMC, umożliwiające identyfikację radiostacji, pracujących z wykorzystaniem różnych emisji radiowych;

- w treści przechwyconej korespondencji radiowej będą podane sygnały rozpoznawcze pracujących radiostacji lub indeksy pilotów oraz skład korespondentów.

W ośrodku radioelektronicznym ustalenie przynależności państwowej (organizacyjnej), składu oraz typu rozpoznawanych obiektów jest możliwe z prawdopodobieństwem równym 0,3-0,8, a przeznaczenia taktycznego z prawdopodobieństwem od 0,4 do 0,9.

Zastosowanie przez przeciwnika nowych rodzajów emisji radiowych oraz doskonalszych metod utajniania przekazywanych informacji w znacznym stopniu ogranicza możliwości sił rozpoznania radioelektronicznego w tym zakresie.

Ciągłość informacji z rozpoznania radioelektronicznego

Na problem ciągłości informacji o przeciwniku powietrznym, dostarczanych decydom obrony powietrznej przez ośrodek radioelektroniczny, należy spojrzeć nieco inaczej. O ciągłości tych informacji decydują przede wszystkim czas i intensywność (częstość) pracy środków radioelektronicznych przeciwnika.

Istnienie ciągłej strefy rozpoznania radioelektronicznego ośrodka nie zabezpiecza ciągłości informowania decydotów obrony powietrznej o przeciwniku powietrznym w całym przedziale czasu jego działania. Aby śledzić przeciwnika w sposób ciągły i informować o jego działaniach, środki radioelektroniczne, zabezpieczające jego działania musiałyby przez cały czas emitować energię elektromagnetyczną. Tymczasem przeciwnik stara się ograniczać pracę urządzeń radioelektronicznych do minimum. Czas trwania seansów wymiany korespondencji radiowej w relacjach łączności radiowej KF między naziemnymi stanowiskami dowodzenia wynosi od kilkudziesięciu sekund do kilku minut, a w relacjach "ziemia - samolot" zamyka się w granicach od kilkunastu do kilkudziesięciu sekund.

Na taką sytuację siły ośrodka radioelektronicznego nie mają żadnego wpływu. Dlatego informacje o działaniach tych obiektów są dostarczane okresowo, z dużymi przerwami, dochodzącymi do kilku minut, a bardzo często tylko jednorazowo.

Liczba informacji z rozpoznania radioelektronicznego

Z istoty rozpoznania radioelektronicznego wynika, że dla sił tego rodzaju rozpoznania źródłami informacji o rozpoznawanym obiekcie (przeciwniku powietrznym) są jego środki radioelektroniczne emitujące energię elektromagnetyczną, ich położenie, treść przekazywanych informacji i struktura emitowanych sygnałów. Tak więc liczba zdobytych informacji jest wprost proporcjonalna do liczby rozpoznawanych środków radioelektronicznych.

Liczba informacji o wykrytych i śledzonych oraz umiejscowionych lub namierzonych środkach radioelektronicznych przez siły ośrodka radioelektronicznego zależy przede wszystkim od takich czynników jak: ilość urządzeń rozpoznawczych, poziom wyszkolenia operatorów tych urządzeń, sposób prowadzenia rozpoznania, liczba, sposób i czas pracy środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów oraz prawdopodobieństwo ich wykrycia w kierunku i częstotliwości.

Aktualnie, potencjalne możliwości sił ośrodka radioelektronicznego w tym zakresie określane są iloczynem liczby stanowisk rozpoznawczych lub podsystemów namierzania i norm ich obciążenia, określanych na podstawie wieloletniej praktyki i prowadzonych doświadczeń.

Zgodnie z tymi normami jedno stanowisko nasłuchu radiowego KF lub UKF, wyposażone w 2-3 odbiorniki radiowe, może przechwytywać jednocześnie pracę 2-3 radiostacji. Okresowo takie stanowisko nasłuchu radiowego KF może śledzić pracę 3-4 relacji radiowych lub kontrolować pracę 8-10 radiostacji. Normy w zakresie śledzenia okresowego i kontrolnego zwiększa się dwukrotnie dla stanowisk wyposażonych w odbiorniki KF z automatycznym programowaniem częstotliwości.

W zakresie namierzania radiowego KF ustalono, że jeden podsystem namierzania, wyposażony w namierniki radiowe bez automatyzacji procesów namierzania, może zlokalizować w ciągu jednej godziny 20-30 źródeł rozpoznania, a podsystem zautomatyzowany do 240 takich źródeł.

Zakres rozpoznawanych częstotliwości jest tym wskaźnikiem możliwości bojowych, który określa w jakim przedziale częstotliwości, wykorzystywanych przez przeciwnika, możliwe jest prowadzenie rozpoznania przez ośrodek radioelektroniczny. Wielkość tego wskaźnika zależy przede wszystkim od możliwości technicznych sprzętu rozpoznania radioelektronicznego i określana jest minimalną i maksymalną wartością częstotliwościowego zakresu pracy tych urządzeń.

5. Przygotowanie ośrodka radioelektronicznego SP do działań bojowych

Przygotowanie do działań bojowych ośrodka radioelektronicznego SP to zespół przedsięwzięć realizowanych przez dowódcę, sztab i pododdziały ośrodka mających na celu osiągnięcie gotowości jego sił do wykonania postawionych zadań bojowych.

Ośrodek radioelektroniczny prowadzi działania bojowe (rozpoznanie radioelektroniczne) już w czasie pokoju. Posiada rozwinięte dyżurne siły i środki. Wykonuje postawione zadania. W okresie pokoju, a tym bardziej w czasie działań wojennych może otrzymać dodatkowe lub nowe zadania bojowe, które wymagać będą częściowej lub całkowitej reorganizacji dotychczasowych ustaleń w zakresie użycia jego sił. Nowe zadania mogą dotyczyć zorganizowania strefy rozpoznania radioelektronicznego określona ilością sił w nowych rejonach, wprowadzenia do ugrupowania ośrodka nowych pododdziałów lub nowego sprzętu rozpoznawczego, odtworzenia ugrupowania bojowego po poniesionych stratach. Wówczas proces przygotowania ośrodka do działań bojowych będzie realizowany równoległe z prowadzeniem rozpoznania radioelektronicznego i będzie obejmował:

- wypracowanie i powzięcie decyzji;
- planowanie użycia sił rozpoznania radioelektronicznego;
- postawienie zadań bojowych pododdziałom;
- manewr wydzielonymi lub nowo otrzymanymi siłami do wyznaczonych rejonów;
- organizację dowodzenia, współdziałania i łączności;
- organizację bojowego i logistycznego zabezpieczenia działań bojowych;
- kontrolę wykonania postawionych zadań i praktyczną pomoc w ich realizacji.

Sposób realizacji powyższych przedsięwzięć i ich zakres jest zasadniczo jednakowy we wszystkich jednostkach SP i dlatego nie będzie szczegółowo omawiany w niniejszym opracowaniu. Również metodyka wypracowania decyzji jest analogiczna i dlatego tylko niektóre jej elementy, specyficzne dla ośrodka radioelektronicznego, takie jak treść wytycznych dla oficerów dowództwa i sztabu ośrodka w zakresie przygotowania danych do decyzji, zakres oceny sytuacji (głównie radioelektronicznej) oraz forma i treść podjętej decyzji, zostaną omówione szczegółowo.

Dowódca ośrodka w każdej sytuacji **podejmuje decyzję** osobiście. Podstawą do wypracowania decyzji dowódcy ośrodka jest „Zarządzenie Dowódcy WLOP (rozkaz)” oraz „Wytyczne Szefa Sztabu WLOP w sprawie prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego”. Zarządzenie to powinno zawierać:

- ostatnie dane o przeciwniku;
- zadania dla ośrodka i terminy ich wykonania;
- sposób organizowania współdziałania;
- sposoby i terminy przekazywania informacji i meldunków rozpoznawczych;
- termin gotowości do rozpoznania;
- termin meldowania decyzji przełożonemu;
- dodatkowe wytyczne wynikające z konkretnej sytuacji;
- terminy i sposoby składania meldunków z rozpoznania.

Decyzję dowódca ośrodka wypracowuje przy maksymalnym wykorzystaniu wiedzy, umiejętności i pracy szefów komórek organizacyjnych, oficerów Sztabu, GAD oraz szefów służb.

Wypracowanie decyzji w postaci „Planu rozpoznania radioelektronicznego ośrodka”, niezależnie od metody pracy dowódcy, każdorazowo obejmuje:

- analizę zarządzenia (zadania) do prowadzenia rozpoznania;
- kalkulację czasu;
- wydanie zarządzeń wstępnych oraz wytycznych w zakresie przygotowania danych do opracowania „Planu rozpoznania radioelektronicznego ośrodka”;
- ocenę położenia;
- sprecyzowanie i opracowanie „Planu rozpoznania radioelektronicznego ośrodka”.

Analiza zarządzenia (zadania) do prowadzenia rozpoznania polega na zrozumieniu istoty zadania ośrodka oraz określeniu sposobu jego wykonania. W wyniku przeprowadzonej analizy dowódca precyzuje:

- wstępną koncepcję (zamiar) wykorzystania posiadanych sił i środków;
- wstępne przedsięwzięcia do zrealizowania przed ostatecznym podjęciem decyzji. Ma to umożliwić szybkie i terminowe przystąpienie do wykonania zadań rozpoznawczych;
- jakie dane i od kogo winien uzyskać w celu powzięcia ostatecznej decyzji.

Po przeprowadzeniu analizy zarządzenia (zadania) do prowadzenia rozpoznania dowódca ośrodka lub szef sztabu dokonuje kalkulacji czasu, polegającej na ustaleniu ści-

słego harmonogramu realizowanych przedsięwzięć. Określa się w niej czas na realizację czynności związanych z opracowaniem „Planu rozpoznania radioelektronicznego ośrodka” oraz przygotowaniem sił i środków ośrodka do wykonania zadania.

Kalkulację czasu osobistego dokonuje dowódca na okres od otrzymanego zadania do wydania rozkazu bojowego.

Ogólną kalkulację czasu na organizację rozpoznania wykonuje szef sztabu ośrodka na okres od otrzymania zadania, do osiągnięcia przez ośrodek gotowości do jego wykonania.

W kalkulacji przewiduje się czas na realizację wszystkich przedsięwzięć związanych z organizacją rozpoznania, włącznie z opracowaniem „Planu rozpoznania radioelektronicznego ośrodka” i czasem wyznaczonym dla dowódców poszczególnych pododdziałów.

Po dokonaniu analizy zadania i kalkulacji czasu dowódca wydaje zarządzenie wstępne i wytyczne dla oficerów biorących udział w opracowaniu „Planu rozpoznania radioelektronicznego ośrodka”.

Zarządzenie wstępne obejmuje zadania stawiane przez dowódcę ośrodka dla szefów komórek organizacyjnych i dowódców pododdziałów w celu przygotowania stanów osobowych do wykonania zadania postawionego przed ośrodkiem. Pozwala ono na zapewnienie równoległej pracy nad opracowaniem „Planu rozpoznania radioelektronicznego ośrodka” i przygotowaniem pododdziałów do realizacji zadań.

Celem usprawnienia przebiegu procesu decyzyjnego dowódca wydaje wytyczne oficerom w zakresie przygotowania danych do „Planu rozpoznania radioelektronicznego ośrodka”, które to dane przedstawiają mu podczas oceny położenia, będącej kolejnym etapem jego pracy.

Treść tych wytycznych zależy każdorazowo od aktualnej sytuacji operacyjno - taktycznej i radioelektronicznej, otrzymanego zadania oraz zakresu rozpatrywanych problemów.

Wytyczne dla zastępcy dowódcy ośrodka (lub dowódcy GAD) mogą dotyczyć przygotowania danych, zawierających: aktualną ocenę przeciwnika i sytuacji radioelektronicznej w OoZ; prawdopodobny charakter i warianty działań sił powietrznych przeciwnika oraz przewidywany rozwój sytuacji radioelektronicznej; potrzebną ilość sił rozpoznania radioelektronicznego do wykonania postawionych zadań w różnych okresach prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego; ocenę możliwości bojowych własnych sił; propozycje w zakresie ich użycia (przydzielenia zadań rozpoznawczych, ugrupowania, manewru lub przegrupowania), składu odwodu, jego miejsca itp.

Wytyczne dla szefa logistyki mogą dotyczyć przygotowania danych, zawierających: ocenę stanu technicznego oraz ilościowego środków rozpoznania radioelektronicznego; ocenę bazy remontowo-naprawczej i eksploatacyjnej; ocenę środków transportowych i ich możliwości; propozycje w zakresie odbioru przydzielonego sprzętu i wykonania nim manewru do miejsc rozwinięcia; wnioski i propozycje w zakresie materiałowo-technicznego zabezpieczenia działań bojowych ośrodka.

Szef sztabu może otrzymać wytyczne dotyczące przygotowania propozycji w zakresie organizacji dowodzenia siłami ośrodka (szczególnie nowo zorganizowanymi lub przegrupowanymi pododdziałami) i realizacji współdziałania wewnętrznego i zewnętrznego.

Podczas oceny sytuacji dowódca ośrodka może wysłuchać w całości danych i propozycji przygotowanych przez oficerów dowództwa i sztabu ośrodka lub tylko wniosków z przeprowadzonych ocen.

Najważniejszym celem oceny sytuacji jest określenie tych elementów, które mają decydujący wpływ na wykonanie otrzymanego zadania. W procesie oceny sytuacji określa się: przewidywany charakter działań przeciwnika; prawdopodobny zamiar wykonania zmasowanych uderzeń (warianty nalotu); przewidywany rozwój sytuacji radioelektronicznej w różnych okresach działań bojowych; skład i ugrupowanie własnych sił i sposób ich wykorzystania, kierunki lub zadania, na których należy skupić główny wysiłek rozpoznania radioelektronicznego; koncepcje organizacji dowodzenia i realizacji współdziałania zewnętrznego i wewnętrznego; sposób bojowego i logistycznego zabezpieczenia działań bojowych; potrzeby w zakresie uzupełnienia w sprzęt, ludzi i środki zabezpieczenia materiałowo - technicznego; czas osiągnięcia gotowości do działań bojowych.

Ocena sytuacji radioelektronicznej obejmuje charakterystykę pracy systemów radioelektronicznych przeciwnika, przeznaczonych do kierowania wojskami i uzbrojeniem, wykorzystywanych w konkretnej sytuacji operacyjnej. Wynikiem tej oceny jest określenie prawdopodobnego sposobu zabezpieczenia pod względem radioelektronicznym działań sił powietrznych przeciwnika (systemów łączności dowodzenia wykorzystywanych przez przeciwnika, charakteru ich pracy, typu urządzeń radioelektronicznych, mocy tych urządzeń, sposobu ich użycia, rodzajów i intensywności pracy, zakresu wykorzystywanych pasm częstotliwości itp.), a także oczekiwanych zmian w sposobie użycia systemów oraz urządzeń dowodzenia i łączności.

Po dokonaniu oceny sytuacji dowódca podejmuje decyzje, w której precyzuje i określa: zamiar wykonania zadania, zadanie bojowe, ugrupowanie pododdziałów

rozpoznania radioelektronicznego, możliwości bojowe ośrodka, czas gotowości do wykonania zadań bojowych, rejony rozwinięcia stanowisk dowodzenia i swoich zastępców.

Ostatecznym wyrazem decyzji dowódcy ośrodka jest opracowany na mapie i uzupełniony legendą „Plan rozpoznania radioelektronicznego ośrodka” (zatwierdzany przez dowódcę WLOP).

Na mapę wyrysowuje się:

- rubież styczności wojsk;
- granicę i głębokość rozpoznania ośrodka;
- rozpoznane obiekty przeciwnika;
- stanowiska dowodzenia współdziałających jednostek rozpoznania radioelektronicznego i WE;
- rejony (rubież) rozmieszczenia i przewidziane rejony przesunięć elementów rozpoznania radioelektronicznego ośrodka na całą głębokość prowadzenia działań;
- drogi marszu do planowanych rejonów rozwinięcia.

Legenda stanowi część opisową planu rozpoznania. Ujmuje się w niej to wszystko, czego nie da się wyrazić w sposób graficzny na mapie np.:

- główne zadania rozpoznawcze;
- podział stanowisk (posterunków) na obiekty rozpoznania;
- rozliczenie sił i środków;
- organizację łączności;
- organizację i zakres współdziałania;
- kolejność składania meldunków i sprawozdań;
- czas gotowości do prowadzenia rozpoznania.

Dowódca ośrodka w wyznaczonym czasie przedstawia decyzję swojemu przełożonemu. Po jej zatwierdzeniu i wniesieniu ewentualnych poprawek stanowi ona podstawę do wydania rozkazu bojowego. Dowódca ośrodka wydaje rozkaz bojowy ustnie. W formie pisemnej opracowuje go szef sztabu w terminie późniejszym.

Po wydaniu rozkazu dowódca udziela wytycznych w zakresie współdziałania i zabezpieczenia działalności bojowo-rozpoznawczej ośrodka.

Rozkaz dowódcy oraz wytyczne do współdziałania i zabezpieczenia działań bojowo-rozpoznawczych stanowią podstawę do opracowania dokumentów organizacyjno-

wykonawczych i pomocniczych, a także organizacji pracy bojowo-rozpoznawczej w komórkach (elementach) rozpoznania radioelektronicznego ośrodka.

Za prawidłowy przebieg osiągania gotowości ośrodka do wykonania zadań bojowych odpowiedzialny jest dowódca przy czynnym współudziale zastępcy i szefów służb. Bezpośredni nadzór i kierownictwo w zakresie rozwijania, eksploatacji i zwijania sił i środków rozpoznania radioelektronicznego sprawuje dowódca elementu.

Dowódcy poszczególnych elementów otrzymują zadania na ich rozwinięcie od dowódcy ośrodka osobiście lub przez techniczne środki łączności. W zadaniu podaje się:

- skład sił i środków elementu;
- rejon rozwinięcia;
- źródła podlegające rozpoznaniu, sposób zdobywania i przekazywania danych;
- termin gotowości do prowadzenia rozpoznania;
- wytyczne współdziałania i zabezpieczenia działalności bojowo-rozpoznawczej;
- rejon rozmieszczenia stanowiska dowodzenia.

Podstawą **manewru** (zmiany rejonu rozmieszczenia) pododdziału /elementu/ rozpoznania radioelektronicznego są decyzje pisemne lub ustne przełożonych. Bezpośrednio po ich otrzymaniu dowódca ośrodka precyzuje zadania i sposób przegrupowania i rozwinięcia tych pododdziałów, podając:

- czas przerwania procesu rozpoznania i rozpoczęcia zwijania;
- sposób przegrupowania pododdziału rozpoznania radioelektronicznego w nowy rejon;
- organizację łączności oraz sposób przekazywania informacji w czasie przegrupowania;
- dodatkowe wytyczne wynikające z sytuacji bojowej.

Po otrzymaniu zadania dowódcy pododdziałów stawiają zadania dowódcom urządzeń w formie krótkiego ustnego rozkazu.

Przejazd pododdziałów /elementów/ rozpoznania radioelektronicznego w nowy rejon rozwinięcia odbywa się w kolumnie.

Odległość między pojazdami w kolumnie zależy od prędkości marszu oraz warunków atmosferycznych /może wynosić 25 - 50 m. Średnia prędkość kolumny samochodowej wynosi 25 - 30 km/h w nocy i 30 - 40 km/h w dzień.

Istotą **współdziałania** oddziałów (pododdziałów) rozpoznania radioelektronicznego jest uzgodnienie ich działań bojowo-rozpoznawczych co do zadań, czasu, miejsca i sposobu ich realizacji oraz wymiany informacji w celu optymalnego wykorzystania możliwości bojowych. Współdziałanie w oddziale (pododdziale) rozpoznania radioelektronicznego organizuje się między poszczególnymi oddziałami (pododdziałami) rozpoznania radioelektronicznego rodzajów sił zbrojnych oraz z pododdziałami zakłóceń radioelektronicznych.

Głównym koordynatorem współdziałania oddziału (pododdziału) z oddziałami (pododdziałami) rozpoznania radioelektronicznego rodzajów sił zbrojnych jest Szef Zarządu Rozpoznania i WRE Sztabu WLOP, zaś bezpośrednimi organizatorami dowódcy oddziału i pododdziałów.

W toku organizacji współdziałania ustala się między innymi ogólne cele współdziałania, obiekty źródła, na których skupia się główny wysiłek rozpoznania, sposób działania i przekazywania informacji rozpoznawczych oraz zabezpieczenia ciągłości wymiany danych rozpoznawczych.

Łączność organizuje się na podstawie decyzji dowódcy, wytycznych szefa sztabu i zarządzenia sztabu nadrzędnego. Przy organizowaniu łączności uwzględnia się przede wszystkim posiadane siły i środki. Łączność organizuje Szef Sekcji Wsparcia Dowodzenia i Łączności, a tam gdzie go nie ma - dowódca pododdziału.

W przypadku niemożliwości zorganizowania bezpośredniej łączności przewodowej wykorzystuje się kierunki określone w systemie łączności wojskowej i zestawienie połączeń w sieci telekomunikacyjnej kraju na zawczasu ustalone hasła.

Łączność między współdziałającymi oddziałami (pododdziałami) rozpoznania r/elektronicznego różnych rodzajów sił zbrojnych i wewnątrz oddziału organizuje się na podstawie wytycznych Szefa Sztabu WLOP, który organizuje to współdziałanie, lub na podstawie zarządzenia Szefa Sztabu Generalnego WP.

Przekazywane rozkazy, zarządzenia i meldunki nieujawnionymi kanałami łączności radiowej, radioliniowej i przewodowej muszą być zakodowane lub zaszyfrowane. W każdym przypadku przekazywania wiadomości tekstem otwartym numery i nazwy oddziału /pododdziału/, stanowiska i nazwiska dowódców, rejony i miejsca dyslokacji należy obowiązkowo kodować.

Zabezpieczenia działań bojowo-rozpoznawczych ośrodka obejmuje obronę przed bronią masowego rażenia, obronę i ochronę rejonów rozwinięcia elementów rozpoznania radioelektronicznego, ich inżynieryjno-saperskie zabezpieczenie i maskowanie.

Obrona przed bronią masowego rażenia obejmuje zespół czynności wykonywanych w celu zabezpieczenia żołnierzy, sprzętu technicznego i środków materiałowych przed rażącym działaniem broni jądrowej, chemicznej i biologicznej, a tym samym zachowania zdolności bojowej oddziałów (pododdziałów) i zapewnienia im możliwości wykonania zadań.

W zakres obrony przed bronią masowego rażenia wchodzi następujące przedsięwzięcia:

- inżynieryjna rozbudowa rejonów;
- prognozowanie stref porażenia, skażenia promieniotwórczego i chemicznego oraz zniszczeń i pożarów;
- powiadamianie o skażeniach i zakażeniach;
- wykorzystywanie indywidualnych środków ochrony przed skażeniami;
- zapewnienie żołnierzom ochrony podczas działań w terenie skażonym lub zakażonym;
- kontrola napromieniania, stopnia skażenia żołnierzy i sprzętu.

Ochronę i obronę rejonów rozwinięcia elementów rozpoznania radioelektronicznego w każdej sytuacji bojowej organizuje dowódca elementu na podstawie wytycznych dowódcy ośrodka. Decyzję w tym zakresie wysowuje się na plan rozmieszczenia elementów rozpoznania radioelektronicznego. W zakresie ochrony i obrony do obowiązków dowódcy elementu należy dowodzenie obroną oraz ustalenie sygnałów odwołania alarmu. Do obowiązków dowódców urządzeń należy:

- zapoznanie podległych żołnierzy z zadaniami i czynnościami na wypadek zagrożenia oraz z ustalonym sposobem alarmowania;
- dowodzenie podległymi żołnierzami w czasie odpierania ataku.

W wypadku zarządzenia alarmu część załóg dyżurnych pozostaje na stanowiskach i prowadzi rozpoznanie źródeł o zasadniczym znaczeniu, pozostała część zajmuje wyznaczone odcinki i realizuje zadania zgodnie z planem obrony.

Przy bezpośrednim zagrożeniu i możliwości zdobycia przez przeciwnika urządzeń, dowódca elementu obowiązany jest zapewnić wyprowadzenie urządzeń oraz pododdziałów z rejonu zagrożenia. W razie braku takiej możliwości podejmuje decyzję zniszczenia do-

kumentacji i urządzeń elementu i ewakuuje stan osobowy. O podjętej decyzji melduje dowódcy ośrodka.

W zakres ochrony elementów rozpoznania radioelektronicznego wchodzi również zabezpieczenie przeciwpożarowe.

W celu zabezpieczenia sił i środków rozpoznania przed działaniem środków rażenia należy dążyć do ich rozwijania w rejonach zapewniających naturalną ich osłonę.

Prace związane z inżynieryjno-saperskim zabezpieczeniem wykonuje się siłami i środkami elementów rozpoznania radioelektronicznego za pomocą etatowego sprzętu inżynieryjno-saperskiego.

Sposób i zakres inżynieryjnej rozbudowy określają każdorazowo dowódcy elementów na podstawie wytycznych dowódcy oddziału (pododdziału). Należy dążyć do pełnego zabezpieczenia inżynieryjno-saperskiego posiadanych sił i środków. Przy wykonywaniu ukryć w pierwszej kolejności należy wykonać je dla ludzi, w drugiej dla sprzętu. Prace powinny być realizowane z takim wyliczeniem, aby nie dezorganizowały działalności rozpoznawczej i była zachowana ciągłość rozpoznania. W zakres zabezpieczenia inżynieryjno-saperskiego wchodzi również należyte utrzymanie dróg dojazdu i wyjazdu oraz zabezpieczenie w wodę.

Maskowanie elementów rozpoznania radioelektronicznego obejmuje czynności zmierzające do ukrycia lub zmiany wyglądu zewnętrznego urządzeń, obiektów oraz ludzi za pomocą etatowych lub podręcznych środków maskujących. Za maskowanie odpowiedzialni są dowódcy oddziałów (pododdziałów, elementów) rozpoznania i dowódcy urządzeń. Głównym celem maskowania jest maksymalne ukrycie ludzi i sprzętu przed rozpoznaniem przeciwnika, co gwarantuje się przez:

- wybór rejonów zapewniających naturalną osłonę;
- odpowiednie wykorzystanie etatowych i podręcznych środków maskujących;
- przestrzeganie zasad maskowania przez cały stan osobowy.

Podczas maskowania elementu rozpoznania radioelektronicznego należy przestrzegać ogólnych zasad i następujących wymagań:

- każdy maskowany obiekt ustawić pod oddzielną maską z jednoczesnym nadaniem jej nieokreślonego kształtu;
- dokładnie maskować wszystkie wykopy, wykonane ukrycia dla ludzi i sprzętu oraz pasy ochrony przeciwpożarowej;
- dokładnie maskować linie kablowe i przewodowe;

- ograniczyć do minimum ruch w rejonach rozwinięcia;
- dowóz i wywóz niezbędnych materiałów organizować pod osłoną nocy;
- ukrywać przed obserwacją przeciwnika prace związane z przegrupowaniem i zajmowaniem rejonów oraz ich rozwijanie w tych rejonach.

6. Prowadzenie rozpoznania i obezwładniania (działań bojowych) przez ośrodek radioelektroniczny SP

W procesie prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego ośrodek realizuje następujące funkcje: dowodzenia podległymi siłami rozpoznania, zdobywania informacji, ich opracowania i dystrybucji.

Istota **dowodzenia** siłami rozpoznania ośrodka polega na twórczym wykorzystaniu przez dowódcę ośrodka i inne osoby funkcyjne ogólnych zasad rozpoznania radioelektronicznego w całym procesie dowodzenia, a więc zarówno w czasie podejmowania decyzji do użycia sił i środków, przygotowania ich do działania, jak i kierowanie nimi podczas wykonywania zadań rozpoznawczych.

Treścią dowodzenia siłami ośrodka są przedsięwzięcia realizowane przez dowódcę i inne osoby funkcyjne, do których przede wszystkim należy zaliczyć:

- utrzymanie stałej lub osiągnięcie wyższych stanów gotowości bojowej;
- ciągle zdobywanie, zbieranie, studiowanie i opracowywanie danych rozpoznawczych;
- planowanie użycia sił i środków oraz terminowe podejmowanie decyzji;
- przekazywanie we właściwym czasie zadań rozpoznawczych i meldowanie o wynikach rozpoznania;
- organizację wszechstronnego zabezpieczenia procesu rozpoznania;
- szkolenie stanu osobowego oraz stałą kontrolę wykonania zadań i udzielanie pomocy w ich realizacji.

Kierowanie osiągnięciem i utrzymaniem wyższych stanów gotowości bojowej przez ośrodek obejmuje: doprowadzenie pododdziałów do odpowiedniego stanu i stopnia gotowości bojowej; przyjęcie dodatkowych sygnałów i zarządzeń dla podwyższenia gotowości sił w celu niezwłocznego wykonywania zadań bojowych; kontrolę prawidłowości i terminowości wykonania przez pododdziały wszystkich przedsięwzięć przewidzianych w planie osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej.

W czasie prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego dowodzenie obejmuje: stawianie zadań podległym pododdziałom; kontrolowanie ich realizacji; podejmowanie decyzji dotyczących zmian w rozmieszczeniu sił i środków oraz wykonania odpowiednich w tym zakresie manewrów i przegrupowań; włączanie do pracy dodatkowych sił i środków rozpoznania w zależności od zaistniałej sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej; ustalanie zakresu działań związanych z prowadzeniem rozpoznania radioelektronicznego, współdziałaniem, opracowywaniem wiadomości rozpoznawczych i

ich meldowaniem; udzielanie wytycznych bezpośrednim podwładnym dotyczących organizowania i prowadzenia pracy bojowej, a ponadto wykonywania innych przedsięwzięć związanych z prowadzeniem rozpoznania radioelektronicznego.

Kierowanie procesem dostarczania informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów zainteresowanym użytkownikom obejmuje: określanie sposobu i czasu przekazywania informacji adresatom; kontrolę ilości i jakości przekazywanych informacji; meldowanie przełożonym rezultatów działań bojowych.

Do dowodzenia siłami ośrodka radioelektronicznego zorganizowane są, odpowiednio przygotowane i wyposażone, stacjonarne i zapasowe stanowiska dowodzenia (SD i ZSD).

Stanowisko dowodzenia spełnia zasadniczą rolę w systemie dowodzenia elementami rozpoznania radioelektronicznego, namierzania radiowego i zakłóceń radiowych znajdującymi się w odpowiednich stopniach gotowości bojowej oraz pododdziałami zabezpieczenia logistycznego.

Organizacja pracy na SD obejmuje:

- techniczne przygotowanie urządzeń SD do kierowania pracą bojowo - rozpoznawczą dyżurnych sił i środków;
- podzielenie sił do pełnienia całodobowych dyżurów;
- kierowanie pracą dyżurnych sił i środków rozpoznania radioelektronicznego;
- meldowanie o wynikach rozpoznania radioelektronicznego.

Przygotowanie urządzeń SD do pracy polega na terminowym ich rozwinięciu, sprawdzeniu stanu technicznego oraz nawiązaniu i sprawdzeniu łączności z elementami rozpoznania radioelektronicznego w relacjach wewnętrznych i dalekosiężnych. Wyposażenie SD stanowią: planszety, tablice i schematy; urządzenia łączności radiowej i przewodowej; urządzenia komputerowe.

W stałej gotowości bojowej podział sił do pełnienia całodobowych dyżurów na SD znajduje swoje odzwierciedlenie w grafikach dyżurów na SD opracowywanych przez zastępcę dowódcy i zatwierdzanych przez dowódcę ośrodka. Wyznaczeni do pełnienia dyżurów na SD tworzą tzw. dyżurną służbę operacyjną (DSO), w skład której w ośrodku wchodzi: oficer operacyjny i dyżurny operacyjny SD.

Oficera operacyjnego SD wyznacza się ze stanu etatowych oficerów SD oraz kierowników sekcji GAD, CR i SAOT.

Dyżurnego operacyjnego wyznacza się ze stanu etatowych oficerów SD i oficerów sekcji GAD, CR i SAOT ośrodka oraz dowódców kompanii i plutonów pododdziałów bezpośrednio zajmujących się pracą bojowo-rozpoznawczą.

Planszeczistów i radiotelegrafistów wyznacza się ze stanu osobowego żołnierzy służby zasadniczej pododdziałów rozpoznawczych i łączności.

Podczas WSGB do pełnienia dyżurów na SD przystępuje obsada operacyjna, w której skład wchodzi: zespół dowódczo-sztabowy (ZDS) i zespół zabezpieczenia (ZZ).

Kierowanie pracą bojowo-rozpoznawczą dyżurnych sił i środków przez dyżurna służbę operacyjną polega na stawianiu określonych zadań podległym elementom rozpoznania radioelektronicznego, kontrolowaniu ich realizacji oraz zbieraniu wyników rozpoznania radioelektronicznego.

DSO SD w zależności od aktualnej sytuacji wojskowej i radioelektronicznej może wprowadzać WSGB, zwiększając tym samym ilość dyżurnych sił i środków rozpoznania radioelektronicznego. DSO SD ma obowiązek meldowania o wynikach rozpoznania swoim przełożonym oraz nadrzędnym i współdziałającym SD zgodnie z zasadami uwzględnionymi w schemacie obiegu informacji rozpoznawczej. O wynikach rozpoznania DSO melduje na nadrzędne SD telefonicznie lub w formie meldunków pisemnych (meldunek dobowy z rozpoznania radioelektronicznego, meldunek doraźny, notatka specjalna, notatka informacyjna).

Na SD ośrodka prowadzi się: dziennik działań bojowych, książkę otrzymanych i przekazanych informacji, mapę sytuacji wojskowej, mapę sytuacji radioelektronicznej oraz dziennik służbowy stanowiska.

Proces zdobywania informacji o rozpoznawanych obiektach przez pododdziały ośrodka radioelektronicznego realizowany jest w oparciu o wykorzystanie obiektywnych zjawisk towarzyszących promieniowaniu energii elektromagnetycznej, takich jak: możliwość przechwytywania emisji środków radioelektronicznych przeciwnika; możliwości ustalenia miejsc rozmieszczenia tych środków; występowanie w przechwytywanych emisjach cech rozpoznawczych i informacji pozwalających określić przynależność, przeznaczenie (typ) pracujących środków radioelektronicznych oraz charakter działań rozpoznawanego obiektu.

Sposobami zdobywania danych rozpoznawczych są: poszukiwanie, przechwytywanie, śledzenie oraz namierzanie. Zdobyte powyższymi sposobami dane podlegają szczegółowej analizie.

Poszukiwanie - jest to zespół czynności zmierzających do wykrywania źródeł rozpoznania przy pomocy urządzeń rozpoznania radioelektronicznego. Ma na celu oprócz wykrycia środków radioelektronicznych pracujących w pasie rozpoznania określenie ich parametrów techniczno-operacyjnych i wartości rozpoznawczej. Wykrycie pracy środków radioelektronicznych przeciwnika, wykorzystujących szeroki zakres częstotliwości i stosujących różne, często zmienne rodzaje nadawań, wymaga znajomości ich cech rozpoznawczych, szczególnie takich jak: zakres częstotliwości, rodzaj emisji, struktura sygnałów rozpoznawczych, zasady pracy i wymiany korespondencji radiowej oraz indywidualne cechy techniczno-operacyjne źródeł rozpoznania. Poszukiwanie źródeł rozpoznania prowadzi się w częstotliwości, kierunku, równoległe w częstotliwości i w kierunku oraz według cech rozpoznawczych

Poszukiwanie w częstotliwości - to przestrajanie urządzenia odbiorczego w całym paśmie lub jego podzakresie i wykrywanie tych częstotliwości, na których pracują interesujące nas źródła rozpoznania.

Poszukiwanie w kierunku - polega na wykrywaniu źródeł rozpoznania przez zmianę położenia anteny lub zmianę położenia stacji rozpoznawczej. Stosuje się je do tych źródeł rozpoznania, których anteny posiadają właściwości kierunkowe. Wykryte źródła rozpoznania w zależności od wartości rozpoznawczej podlegają przechwytywaniu lub śledzeniu.

Poszukiwanie wg cech rozpoznawczych polega na wykrywaniu pracujących urządzeń radioelektronicznych według wcześniej rozpoznanych i ustalonych cech, będących w posiadaniu oddziałów (pododdziałów) rozpoznania radioelektronicznego. Poszukiwanie to jest prowadzone w celu odszukania źródeł emisji kontrolowanych lub obiektów uprzednio rozpoznanych, które zmieniły swoje częstotliwości robocze

Wykryte źródła rozpoznania, w zależności od wartości rozpoznawczej, są przechwytywane lub śledzone.

Przechwytywanie polega na ciągłym odbiorze nadawań (emisji) wykrytych źródeł rozpoznania i rejestracji (utrwalania) zawartych w nich informacji. Przechwytywaniu podlegają emisje tych źródeł rozpoznania, które w danej sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej przekazują ważne informacje i pozwalają na wykonanie głównych zadań rozpoznawczych.

Śledzenie polega na okresowym sprawdzaniu pracy rozpoznawanych środków radioelektronicznych przeciwnika, których wartość rozpoznawcza w danej sytuacji bojowej ma charakter drugorzędny. Jest ono realizowane poprzez okresowe przestrajanie urządzeń rozpoznawczych na ustaloną częstotliwość pracy źródła rozpoznania oraz krótkotrwałą

rejestrację jego emisji w celu sprawdzenia (potwierdzenia) danych posiadanych o tym źródle.

Namierzanie polega na lokalizacji (umiejscowieniu) źródeł rozpoznania. Prowadzi się je przynajmniej dwoma urządzeniami namierzającymi, rozwiniętymi w terenie w określonej odległości od siebie, zwanej podstawą (bazą) namierzania.

Namierzanie może być prowadzone trzema sposobami: automatycznie, na komendę i według zadań stałych.

Namierzanie automatyczne polega na jednoczesnym określeniu namiarów na źródło rozpoznania przez wszystkie urządzenia namierzające, nastrojone na częstotliwość pracy tego źródła w sposób automatyczny z wykorzystaniem EMC.

Namierzanie na komendę polega na określeniu azymutów na źródło rozpoznania przez wszystkie urządzenia namierzające, po otrzymaniu zadania (komendy) ze stanowiska kierowania namierzaniem lub bezpośrednio ze stanowiska rozpoznawczego (odbiorczego).

Namierzanie według zadań stałych polega na określaniu namiarów na źródła rozpoznania przez urządzenia namierzające zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem (zadaniem).

Analiza i opracowanie informacji - jest to szczegółowe studiowanie danych o rozpoznawanym obiekcie (przeciwniku) otrzymanych z poszukiwania, przechwytywania, śledzenia i namierzania w celu uzyskania wiadomości o składzie i ugrupowaniu wojsk, stanie bojowym, rozmieszczeniu stanowisk dowodzenia, organizacji dowodzenia i systemach łączności.

W ośrodku radioelektronicznym **poszukiwanie, przechwytywanie i śledzenie** źródeł rozpoznania realizuje centrum radiowe. Organizacja pracy CR obejmuje:

- techniczne przygotowanie urządzeń do prowadzenia rozpoznania;
- dokonanie podziału sił i środków do prowadzenia całodobowej pracy bojowo - rozpoznawczej;
- postawienie konkretnych zadań dla obsługi każdego stanowiska rozpoznawczego.

Przygotowanie środków do pracy bojowo-rozpoznawczej polega na terminowym ich rozwinięciu, sprawdzeniu stanu technicznego oraz zorganizowaniu sieci łączności wewnętrznej.

Podział sił do prowadzenia całodobowej pracy polega na wyznaczeniu dyżurnych zmian stanowisk rozpoznawczych i grup zabezpieczenia technicznego. W skład zmian dyżurnych wchodzi:

- dyżurny centrum;
- starszy zmiany;
- radiooperatorzy obsługujący stanowiska rozpoznawcze;
- planszeciści i radiotelegraści;
- radiomechanicy i elektromechanicy.

Po rozwinięciu i przygotowaniu urządzeń oraz wyznaczeniu zmian dyżurnych, dowódca CR lub pododdziału przystępuje do stawiania zadań rozpoznawczych i ich realizacji. Dowódca CR (pododdziału) stawia zadania wszystkim stanowiskom, określając:

- *w zadaniu na poszukiwanie*: zakres częstotliwości; cechy rozpoznawcze poszukiwanych źródeł; sposoby i zakres rejestracji odbieranych nadawań; sposób działania po wykryciu poszukiwanego źródła;
- *w zadaniu na przechwytywanie*: częstotliwość; sygnał /kryptonim/ rozpoznawczy; rodzaj nadawania; sposób przechwyty i rejestracji; czas i sposób meldowania danych; czas i sposób podawania komend do namierzania.
- *w zadaniu na śledzenie*: źródło rozpoznania do śledzenia; częstotliwość i cechy rozpoznawcze; źródła, na które należy zwrócić większą uwagę; sposób i czas śledzenia; sposób rejestracji odbieranych nadawań; czas i sposób meldowania danych rozpoznawczych; czas i sposób podawania komend do namierzania.

Proces rozpoznania w radiowym centrum rozpoznawczym przebiega stosownie do przyjętego podziału sił i środków. Dane zdobywa się na stanowiskach poszukiwania i przechwytywania oraz śledzenia.

Wykryte przez stanowiska poszukiwania nowe źródła rozpoznania przekazuje się na stanowiska śledzenia, na których ustala się ich wartość rozpoznawczą oraz określa sposób postępowania z nimi w dalszej działalności rozpoznawczej (zrezygnować czy nie, z dalszego ich rozpoznawania).

W określonych warunkach sytuacji bojowej wartość rozpoznawcza źródeł może ulegać zmianie - jednych może maleć, innych - rosnać. W zależności od wartości rozpoznawczej ustala się sposób prowadzenia nasłuchu (przechwytywanie - dla źródeł najważniejszych, śledzenie okresowe lub kontrolne - dla źródeł o mniejszej wartości).

Na stanowisku rozpoznawczym prowadzi się: dziennik służbowy stanowiska; blankiet zadań, blankiet rozpoznawczy oraz blankiety odbiorcze.

Na stanowisku dyżurnego centrum prowadzi się: dziennik działań bojowych blankiet zadań bieżących oraz blankiet zadań dobowych.

W zależności od zaistniałej sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej oraz stanu gotowości bojowej w ośrodku organizuje się od około 15 do 60 stanowisk odbiorczych KF oraz 1-2 stanowiska rozpoznania łączności satelitarnej.

Podstawowym sposobem **namierzania radiowego KF** w ośrodku radioelektronicznego jest namierzanie automatyczne. W procesie tym ośrodek korzysta z własnego zautomatyzowanego systemu namierzania „NASTURCJA” lub, w ramach ZSR SZ RP, z centralnego systemu namierzania radiowego KF GORYCZNIK. W procesie namierzania biorą udział posterunki namierzania radiowego oraz stanowisko kierowania namierzaniem.

Posterunki namierzania radiowego dostarczają danych umożliwiających lokalizację źródeł rozpoznania. Namierza się źródła nowo wykryte w celu ustalenia miejsca ich rozmieszczenia, a także źródła przechwytywane i śledzone w celu potwierdzenia bądź uaktualnienia danych o ich lokalizacji.

Niezależnie od sposobu prowadzenia namierzania praca posterunku polega na dostrojeniu urządzeń stanowiska namierzania do częstotliwości pracy rozpoznawanego źródła, jego identyfikacji, wykonaniu namiaru i przekazaniu wyników na stanowisko kierowania namierzaniem.

Na posterunku namierzania radiowego prowadzi się: dziennik dyżurnego namierzania, dziennik operatora namiernika oraz arkusz zadań do samodzielnego i kontrolnego namierzania.

Praca stanowiska kierowania namierzaniem radiowym polega na przyjmowaniu zadań do namierzania radiowego z CR, przekazywania ich w formie komend do namierników radiowych, zbieraniu wyników namierzania, ustalaniu miejsca dyslokacji pracujących radiostacji, przekazywaniu rezultatów namierzania na stanowisko rozpoznawcze oraz DSO stanowiska dowodzenia. Istotnym elementem pracy stanowiska kierowania namierzaniem radiowym jest prowadzenie bieżącej oceny wartości rozpoznawczej źródła podawanego przez CR do namierzania. W wyniku tej oceny przydzielany jest priorytet w namierzaniu dla źródeł o wyższej wartości rozpoznawczej.

Na stanowisku kierowania namierzaniem radiowym prowadzi się: arkusz zadań i wyników namierzania (w systemie ręcznym), dziennik działań bojowych, dziennik dyżurnego namierzania oraz mapę namierzania.

Proces **analizy i opracowania zdobytych danych rozpoznawczych** realizowany jest w ośrodku radioelektronicznym przez wszystkie stanowiska (posterunki) rozpoznawcze, grupę analizy danych, sekcje analizy operacyjno-technicznej oraz stanowisko dowodzenia.

Treścią analizy są wszystkie charakterystyczne zjawiska i właściwości towarzyszące promieniowaniu energii elektromagnetycznej przez środki radioelektroniczne rozpoznawanych obiektów, które można wykryć za pomocą urządzeń rozpoznawczych.

Na stanowisku rozpoznania radiowego analizuje i określa się:

- częstotliwość i czas pracy źródła;
- skład sieci radiowej (kierunku);
- radiostację główną, podległe i ich sygnały rozpoznawcze;
- radiostacje z którymi prowadzona jest najbardziej intensywna wymiana radiowa;
- wartość rozpoznawczą;
- parametry techniczne odbieranej emisji radiowej;
- nowe skróty i znaki służbowe, użyte podczas wymiany korespondencji oraz prawdopodobne ich znaczenie;
- indywidualne cechy rozpoznawcze radiotelegrafistów obsługujących źródła rozpoznania;
- indywidualne cechy rozpoznawcze sprzętu, stanowiącego źródła rozpoznania;
- radiostacje z sieci, (kierunku radiowego), które zostały namierzone.

W centrum radiowym analizuje i określa się:

- zajętość rozpoznawanego pasma częstotliwości;
- intensywność pracy źródeł rozpoznania;
- zmiany zachodzące w zasadach wymiany korespondencji radiowej źródeł rozpoznania.

Na stanowiskach namierzania radiowego analizuje się wyniki uzyskane w procesie namierzania, a uwzględniając błędy namierzania wnoszone przez namierniki radiowe, określa się azymut (namiar) na pracujące radiostacje.

W sekcji analizy operacyjno-technicznej szczegółowej analizie poddaje się: częstotliwość nośną źródeł rozpoznania, szerokość promieniowanego widma częstotliwości, stabilność częstotliwości nadajników, rodzaj ich pracy, strukturę widma emisji, stosowane systemy i kody telegraficzne oraz szybkość telegrafowania, co pozwala na określenie typu, charakterystyki i przeznaczenia źródeł rozpoznania, ich przynależności do określonych obiektów rozpoznania i charakteru ich działań.

Na stanowiskach dowodzenia i w grupach analizy danych analizie podlegają dane zdobyte i przekazane przez operatorów urządzeń odbiorczych i namienników radiowych.

Ze zdobytych w procesie rozpoznania radioelektronicznego danych rozpoznawczych tylko treść jawnej korespondencji przekazywanej przez środki łączności radiowej przeciwnika zawiera informacje bezpośrednio charakteryzujące jego działalność bojową. Pozostałe dane dotyczą przede wszystkim charakteru pracy, miejsca znajdowania się i sposobów wykorzystania systemów i środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów. Wymagają one szczegółowej analizy, w celu uzyskania informacji rozpoznawczych o charakterze operacyjno-taktycznym.

W procesie analizy zdobytych danych rozpoznawczych analizuje i określa się:

- przynależność rozpoznawanych źródeł do odpowiednich systemów radioelektronicznych i obiektów;
- rejony rozmieszczenia, skład, zasady oraz parametry techniczne źródeł rozpoznania;
- rolę źródeł w systemach radioelektronicznych przeciwnika;
- skróty i umowne oznaczenia kodowania map, umowne formy radiogramów;
- treść radiogramów jawnych;
- skład, ugrupowanie i działalność sił zbrojnych przeciwnika w rozpoznawanym obszarze oraz zachodzące w tym zakresie zmiany.

Wyniki przeprowadzonej analizy, uzupełnione danymi uzyskanymi w ramach współdziałania, stanowią podstawę do opracowania meldunków i sprawozdań przekazywanych do nadrzędnych stanowisk dowodzenia oraz dostarczanych zainteresowanym użytkownikom.

W ośrodku radioelektronicznym SP **przekazywanie (meldowanie) zdobytych danych i informacji** o działalności rozpoznawanych obiektów jest realizowane przez operatorów stanowisk rozpoznawczych oraz osoby funkcyjne grupy analizy danych i stanowiska dowodzenia.

Przechwycone materiały na stanowisku odbiorczym CR radiooperator przekazuje za pośrednictwem starszego zmiany do DSO SD, która po wstępnej analizie przesyła je do GAD. Grupa analizuje informacje, opracowuje je, uogólnia i w formie meldunków oraz sprawozdań przekazuje zgodnie z przeznaczeniem odpowiednim adresatom. W razie przechwycenia bardzo ważnej informacji (alarmowej lub pilnej) radiooperator przekazuje ją natychmiast do DSO SD, która po wstępnej analizie przekazuje ją w formie krótkiego meldunku do COP WLOP, SK ZSR SZ RP i do Zarządu Rozpoznania i WRE WLOP.

Informacje zdobyte na stanowiskach odbiorczych CR mogą zawierać: czas wykrycia i częstotliwość pracy rozpoznawanych radiostacji; ich przynależność państwową i organizacyjną; położenie lub zamiar na te źródła rozpoznania; treść przechwyconej korespondencji radiowej; parametry techniczne przechwyconych sygnałów; zmiany i odstępstwa od ustalonych reżimów pracy w systemach łączności, a także dane o nowo wykrytych źródłach rozpoznania.

Ośrodek radioelektroniczny otrzymuje także informacje rozpoznawcze z batalionów radioelektronicznych korpusów OP. Informacje otrzymane z SD brrel mogą zawierać: czas wykrycia i typ ŚNP; ich przynależność państwowa i organizacyjna oraz położenie; wysokość i prawdopodobna trasa lotu; rodzaj wykonywanego zadania, dane dotyczące zmian i odstępstw od ustalonych reżimów pracy w systemach łączności, systemach radiolokacyjnych i radionawigacyjnych, a także dane o nowo wykrytych źródłach rozpoznania radioelektronicznego. Ośrodek nadaje im ostateczny kształt poprzez wzbogacenie danymi z rozpoznania KF i posterunków namierzania radiowego.

Dostarczanie informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów decydującym SP i innym użytkownikom, jest realizowane przez stanowisko dowodzenia ośrodka.

DSO SD ośrodka zdobyte dane rozpoznawcze, po ich przeanalizowaniu i opracowaniu, dostarcza do SD COP WLOP, SK ZSR SZ RP oraz Zarządu Rozpoznania i WRE WLOP.

Do SK ZSR SZ RP przekazywane są: sprawozdania dobowe zawierające informacje alarmowe¹, pilne² i zwykłe³, a także dane liczbowe o efektach rozpoznawczych oraz

¹ Informacje alarmowe - o broni masowego rażenia, sygnałach sprawdzeń gotowości bojowej, przebiegu ćwiczeń i treningów alarmowych itp., informacje bojowe i ćwiczebne.

² Informacje pilne - o rozpoczęciu lotów i rejsów rozpoznawczych, przelotach samolotów lotnictwa strategicznego, przerzutach sił wzmocnienia, planowanych lub wykonywanych desantach, zmianach w dyslokacji dowództw, sztabów i jednostek, rozpoczęciu, przebiegu i zakończeniu ćwiczeń (manewrów, treningów), o zmianach w ustalonych reżimach pracy źródeł promieniowania elektromagnetycznego.

³ Informacje zwykłe - o działalności szkoleniowej, administracyjnej, o planowanych przedsięwzięciach wojskowych, potwierdzenia stacjonowania dowództw, sztabów i jednostek i inne nie tracące swojej aktualności przynajmniej w ciągu następnej doby.

ilości dyżurnych środków rozpoznania; meldunki doraźne o wykrytych przedsięwzięciach kwalifikowane zgodnie z podziałem na grupy w zależności od stopnia pilności:

Do SD Centrum Operacji Powietrznych WLOP przekazywane są: informacje alarmowe, pilne i zwykłe; sprawozdania dobowe; grafiki dyżurnych sił i środków.

Do Zarządu Rozpoznania i WRE WLOP przesyłane są: informacje dotyczące zmian w gotowości bojowej, ćwiczeń alarmowych i nietypowej działalności lotnictwa; miesięczne analizy działalności SP rozpoznawanych państw; notatki informacyjne i specjalne; sprawozdanie z przebiegu dużych ćwiczeń; sprawozdania okresowe i roczne; opracowania problemowe; grafiki dyżurnych sił i środków.

Szczegółowo obieg informacji z rozpoznania radioelektronicznego ustala Szef Sztabu WLOP w swoich wytycznych w sprawie prowadzenia rozpoznania.

Obezwładnianie radioelektroniczne w ośrodku radioelektronicznym SP realizowane jest w wyższych stanach gotowości bojowej przez siły kompanii zakłóceń radiowych. Kompania zakłóceń radiowych KF w składzie 2 plutonów, wyposażona jest w stacje zakłóceń radiowych typu R-325M. Stacje te zapewniają wytworzenie selektywnych pod względem częstotliwości, zakłóceń celowych w paśmie 1,5-25,5 MHz.

Zadania do obezwładniania radioelektronicznego w zakresie KF dla ośrodka stawiane są z Centrum Operacji Powietrznych WLOP.

Ośrodek posiadanymi siłami i środkami, może prowadzić zakłócenia selektywne i zaporowe.

Zakłócenia selektywne, są to zakłócenia, których pasmo częstotliwości pokrywa się z pasmem częstotliwości sygnału zakłócanego. Stosuje się je do obezwładniania relacji radiowej na jednej częstotliwości radiowej. Są one najbardziej skuteczne w stosunku do większości relacji radiowych.

Zakłócenia zaporowe, są to zakłócenia o szerokim paśmie częstotliwości, w którym może pracować kilka obezwładnianych radiostacji przeciwnika.

W krótkofalowym zakresie częstotliwości najczęściej stosowane są celowe zakłócenia selektywne, które pozwalają efektywnie wykorzystać moc nadajnika zakłóceń i ułatwiają spełnienie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej stacji zakłóceń w stosunku do innych urządzeń radioelektronicznych.

Efektywność oddziaływania celowych zakłóceń selektywnych na kanały łączności radiowej zależy od:

- rodzaju sygnałów stosowanych w kanałach łączności radiowej oraz sposobów ich opracowania podczas odbioru;

- rodzaju zakłóceń celowych wytwarzanych przez stacje.

Największy efekt obezwładniania powodują takie celowe zakłócenia selektywne, których struktura częstotliwościowa odpowiada strukturze sygnału w obezwładnianym kanale łączności radiowej i przy których moc nadajnika stacji zakłóceń jest bliska wartości znamionowej.

Obezwładnianie radioelektroniczne można wykonywać w sposób rozśrodkowany, ześrodkowany lub kombinowany.

Sposób rozśrodkowany polega na obezwładnianiu pojedynczych, najważniejszych relacji radiowych, negatywnie wpływających na wykonanie przez wojska przeciwnika zadań w określonym etapie operacji.

Sposób ześrodkowany (blokada radiowa) polega na obezwładnianiu relacji radiowych jednego lub kilku stanowisk dowodzenia szczebla strategicznego i operacyjnego przeciwnika w celu zerwania dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki z obezwładnianego SD.

Sposób kombinowany polega na obezwładnianiu łączności radiowej najważniejszych SD w sposób ześrodkowany, a pozostałych celów radioelektronicznych w sposób rozśrodkowany.

ZAKOŃCZENIE

Ośrodek radioelektroniczny SP dzięki dużym możliwościom bojowym, głównie przestrzennym, stanowi w siłach powietrznych RP jedyne źródło uprzedzającej informacji o przeciwniku, która może być podstawą do podjęcia decyzji o przygotowaniu sił zbrojnych do odparcia agresji.

Informacje o działalności przeciwnika powietrznego zdobywane przez ośrodek są informacjami dowodzenia. Informacje te, dostarczane dowódcom wszystkich szczebli, przyczyniają się do racjonalnego użycia sił powietrznych. Pozwalają doprowadzić siły do gotowości do odparcia uderzeń ŚNP. Świadczy to o znaczącej roli ośrodka radioelektronicznego w siłach powietrznych RP.

BIBLIOGRAFIA

1. Bem D.J., Materiały pomocnicze do obliczeń propagacyjnych, Politechnika Wroclawska, Wroclaw 1973.
2. Cechy rozpoznawcze źródeł rozpoznania radioelektronicznego, DW OPK, Warszawa 1980.
3. Dołchanow M., Propagacja fal radiowych, PWN, Warszawa 1975.
4. Groszek Z. Metoda oceny możliwości bojowych systemu rozpoznania radioelektronicznego WOPK z wykorzystaniem symulacji komputerowej, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988.
5. Groszek Z., System rozpoznania radioelektronicznego OP RP, studium teoretyczne, AON, Warszawa 1992.
6. Groszek Z., Rozpoznanie w systemie obronie powietrznej RP, rozprawa habilitacyjna, AON, Warszawa 1994.
7. Instrukcja pracy bojowej I Ośrodka Radioelektronicznego (tymczasowa), WLOP, Warszawa 2002.
8. Kompendium zasadniczego sprzętu walki radioelektronicznej Sił Zbrojnych RP, Sztab Gen. WP, Warszawa 1998.
9. Kwiatosz J., Technika rozpoznania radiowego. Namierzanie radiowe, WAT, Warszawa 1981.
10. Paradowski L., Szutkowski F., Problemy rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego, WAT, Warszawa 1986.
11. Poradnik oficera rozpoznania radioelektronicznego Wojsk Obrony Powietrznej Kraju, DW OPK, Warszawa 1990.

