ARCHIWUM
Akademii Obrony Narodowej

2 egz.

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

BIBLIOTEKA NIEJAWNA
Nr ewid. I-11/S
Akademii Obrony Narodowej

BIBLIOTEKA NIEJAWNA
Nr ewid. I-246/D
Akademii Obrony Narodowej

BIBLIOTEKA GŁ
Pf 323/S

Egz. Nr 5

ZESZYTY NAUKOWE

DE SII

62575

Dodatek do nr 1(18)

1995

WARSZAWA

kart: 1412

Inwent. na fasnie Zbiór. pod. nr ch 829
z dn 20070228 i 20307 Aleksandrowicz R

AKADEMIA
OBRONY NARODOWEJ

BIBLIOTEKA NIEJAWNA
Nr ewid. 2-246/A
Akademii Obrony Narodowej
II

JAWNE ~~ZASTRZEŻONE~~ [redacted]

Egz. nr . . . 5

Pf 323/S
BIBLIOTEKA NIEJAWNA
Nr ewid. 2-M/S
Akademii Obrony Narodowej
II

ZESZYTY NAUKOWE

Płk dr Zbigniew GROSZEK

ROZPOZNANIE W SYSTEMIE OBRONY POWIETRZNEJ RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Rozprawa habilitacyjna

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 2575
II
Akademii Obrony Narodowej

Dodatek do nr 1(18) **1995**

WARSZAWA

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 62575
II
Akademii Obrony Narodowej

REDAKCJA
00-910 Warszawa 72 bl. 25, tel. 6813516
fax 6813356

Redaktor naczelny:
ppłk dr Edward POMYKAŁA

Redaktor techniczny:
Beata KLAROWSKA

Redakcja i korekta autorska

Nakładem: Akademii Obrony Narodowej

2)

SPIS TREŚCI

WSTĘP 5

1. ZAŁOŻENIA MERYTORYCZNO - METODOLOGICZNE. 8

1.1. Geneza problemu, cel badań, problemy badawcze 8

1.2. Hipoteza robocza 12

1.3. Zadania badawcze 13

1.4. Założenia i ograniczenia 14

1.5. Struktura badań, zastosowane metody i techniki badawcze 15

2. TEORIA ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ RP 23

2.1. Definicja rozpoznania w obronie powietrznej 23

2.2. Miejsce teorii rozpoznania w obronie powietrznej w naukach wojskowych ... 29

2.3. Cel i funkcje rozpoznania w obronie powietrznej 32

2.4. Możliwości informacyjne sił rozpoznania obrony powietrznej 41

2.4.1. Terminowość informacji 46

2.4.2. Dokładność informacji 91

2.4.3. Wiarygodność informacji 105

2.4.4. Ciągłość informacji 110

2.4.5. Liczba informacji o rozpoznawanych obiektach 113

3. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE SYSTEM ROZPOZNANIA OP RP 117

3.1. Doktryna wojenna RP 117

3.2. Zagrożenie RP z powietrza 119

3.3. Cel, funkcje i zadania obrony powietrznej RP 139

3.4. Wymagania systemu rozpoznania OP RP 140

3.5. Zadania systemu rozpoznania OP RP 142

4. IDENTYFIKACJA I DIAGNOZA ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ROZPOZNANIA OP RP 143

4.1. Przeznaczenie i skład systemu rozpoznania OP RP 143

4.1.1. Podsystem rozpoznania radiolokacyjnego 143

4.1.2. Podsystem rozpoznania radioelektronicznego 149

4.1.3. Podsystem rozpoznania wzrokowo-technicznego 154

4.2. Możliwości informacyjne 155

5. KONCEPCJA PRZYSZŁOŚCIOWEGO SYSTEMU ROZPOZNANIA OP RP ... 165

5.1. Ogólna koncepcja przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP 167

5.2. Kryteria wariantowania struktur przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP 171

5.3. Warianty struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP 174

5.4. Ocena wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP i wybór wariantu najlepszego 195

5.6. Harmonogram wdrażania przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP RP 201

ZAKOŃCZENIE 203

BIBLIOGRAFIA 207

ZAŁĄCZNIKI:

Nr 1. Wnioski z analizy literatury 215

Nr 2. Wnioski z badań prowadzonych podczas ćwiczeń i treningów 218

Nr 3. Sprawozdanie z konferencji naukowej 228

Nr 4. Sprawozdanie z seminarium naukowego 231

Nr 5. Protokoły z wywiadów 234

Nr 6. Rodzaje definicji 239

Nr 7. Rozpoznanie w obronie powietrznej głównych państw NATO oraz Wspólnoty Niepodległych Państw 243

Nr 8. Istota radiolokacji multistatycznej i pozahoryzontalnej 262

Nr 9. Metodyka oceny organizacji wojskowej 273

Nr 10. Zbiorcze zestawienie wyników badań 282

WSTĘP

Okres ostatnich kilku lat to etap istotnych zmian w Siłach Zbrojnych RP, związanych z nowymi uwarunkowaniami zewnętrznymi i wewnętrznymi Polski, w tym szczególnie nową doktryną wojenną RP i wynikającą z niej potrzebą restrukturyzacji Polskich Sił Zbrojnych.

Rozpoczęty na początku lat dziewięćdziesiątych proces restrukturyzacji objął swym zasięgiem wszystkie rodzaje sił zbrojnych i wojsk - w tym siły obrony powietrznej, w których, jak do tej pory, tempo zmian jest najwolniejsze. Opracowano już kilka projektów przyszłego systemu obrony powietrznej RP, lecz w dalszym ciągu siły obrony powietrznej, w tym siły rozpoznania, znajdują się w różnym podporządkowaniu organizacyjnym.

Zadania rozpoznania przeciwnika powietrznego w systemie obrony powietrznej, jak dotąd, wykonują: jednostki rozpoznania Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej (WLOP), Wojsk Obrony Przeciwlotniczej (WOPL), Marynarki Wojennej oraz wojskowe i cywilne organa kontroli ruchu lotniczego.

Aktualny stan rozpoznania w obronie powietrznej RP jest konsekwencją realizacji, obowiązującej w przeszłości, polityczno-militarnej doktryny Układu Warszawskiego (UW). Była ona zasadniczą przyczyną zmilitaryzowania przestrzeni powietrznej oraz rozdziału wysiłku rozpoznania pomiędzy jednostki OPL Wojsk Lądowych i MW a OPK.

Zadania rozpoznania przeciwnika powietrznego na terytorium kraju powierzono Wojskom OPK. Uważano, że Wojska OPK uprzedzą koalicję o zagrożeniu z powietrza i jako pierwsze przeciwstawią się temu zagrożeniu. Od samego początku powstania Wojsk OPK preferowano stacjonarny sposób wykorzystania środków rozpoznania i dowodzenia. Jedynym manewrowym elementem rozpoznania były nieetatowe klucze rozpoznawcze lotnictwa myśliwskiego, prowadzące wzrokowe i fotograficzne rozpoznanie z powietrza. Jednakże skuteczność tego rodzaju rozpoznania była niewielka. Ponadto, wykonanie zadań przez jednostki rozpoznania Wojsk OPK wymagało utrzymania ciągłych dyżurów bojowych znacznej ilości sił, będąc przyczyną znacznej "etatochłonności" tego rodzaju wojsk.

Wojska OPL, a w nich jednostki rozpoznania, miały zapewnić skuteczną obronę powietrzną wojskom lądowym prowadzącym działania wojenne poza granicami kraju (na froncie zewnętrznym). Wymagano, aby wojska te były zdolne do rozpoznania i niszczenia środków napadu powietrznego w przedziale od bardzo małych do dużych wysokości i odległości oraz do szybkiego i sprawnego wykonywania manewru ogniem i sprzętem.

Cele i warunki w jakich budowany był polski system OP przestały istnieć wraz z rozwiązaniem struktur wojskowych UW, a istniejące dotychczas rozwiązania o charakterze organizacyjnym i funkcjonalnym okazały się nieprzystające do nowych doktrynalnych deklaracji obronnych RP. W tej sytuacji restrukturyzacja systemu OP RP jest koniecznością.

Aby przyszłe rozwiązania w systemie obrony powietrznej spełniły oczekiwania, muszą być oparte na uporządkowanych podstawach teoretycznych.

Aktualnie, teoria rozpoznania w obronie powietrznej nie stanowi spójnego, naukowego systemu. Poszczególne jej fragmenty są częściami składowymi wiedzy o: obronie powietrznej, wojskach lotniczych, walce radioelektronicznej, rozpoznaniu ogólnowojskowym, rozpoznaniu

radioelektronicznym, radiolokacyjnym i wzrokowym oraz wiedzy o armiach obcych. Uporządkowanie teorii rozpoznania w obronie powietrznej jest konieczne, z uwagi na potrzebę uzupełnienia wiedzy wszędzie tam, gdzie w wyniku dotychczasowej dezintegracji jest ona niepełna. Integracja ta powinna zachować specyfikę wszystkich rodzajów rozpoznania, ale jednocześnie uporządkować ogólne problemy teorii rozpoznania w obronie powietrznej.

Niniejsza rozprawa jest ściśle związana z problemami przekształceń w obronie powietrznej. Zawiera wyniki badań, ujęte w formie teorii oraz propozycje przyszłościowych rozwiązań dotyczących rozpoznania w obronie powietrznej RP. Praca składa się ze wstępu, pięciu rozdziałów, zakończenia i załączników.

Rozdział pierwszy rozprawy obejmuje założenia merytoryczno-metodologiczne, niezbędne dla przeprowadzenia badań, w którym ujęto genezę problemu, cel badań i problemy badawcze. Ponadto przedstawiono w nim przyjętą hipotezę roboczą oraz zadania badawcze, których realizacja pozwoliła zweryfikować hipotezę i osiągnąć cel badań. W odrębnych punktach rozdziału sprecyzowane zostały założenia i ograniczenia dla całego procesu badawczego oraz struktura badań i zastosowane w nich metody i techniki badawcze.

Zasadniczą treścią rozdziału drugiego jest uporządkowana teoria rozpoznania w obronie powietrznej ukierunkowana na problemy informacyjnego zabezpieczenia wojsk systemu OP RP. Obejmuje on rozważania i ustalenia dotyczące: definicji rozpoznania w obronie powietrznej; dekompozycji rozpoznania w OP w aspekcie przyjętych kryteriów podziału; miejsca teorii rozpoznania w OP w naukach wojskowych. Nowe, uporządkowane ujęcie podstaw teorii rozpoznania w OP obejmuje prawa, twierdzenia i aksjomaty określające cel i funkcje rozpoznania w obronie powietrznej, sposoby ich wypełniania oraz opracowane od podstaw zagadnienia określania możliwości informacyjne sił rozpoznania OP w zakresie terminowości, dokładności, wiarygodności, ciągłości i liczby informacji o rozpoznawanych obiektach.

W rozdziale trzecim scharakteryzowano czynniki mające zasadniczy wpływ na kształt współczesnego i perspektywicznego systemu rozpoznania OP RP, do których zaliczono ustalenia obowiązującej doktryny wojennej RP, zagrożenia RP z powietrza, w tym taktykę i możliwości bojowe współczesnych i perspektywicznych środków napadu powietrznego (ŚNP), a także cel, funkcje i zadania, jakie spełnia obrona powietrzna w systemie obronnym RP. Czynniki te stanowiły podstawę sprecyzowania wymagań, jakim powinien odpowiadać przyszłościowy system rozpoznania OP RP oraz zadań, jakie powinien wypełniać w systemie obrony powietrznej RP.

Treścią rozdziału czwartego jest identyfikacja i diagnoza istniejącego systemu rozpoznania OP RP. Rozdział ten zawiera opis przeznaczenia, aktualnie wykonywanych zadań i struktury organizacyjno-funkcjonalnej tego systemu, jego diagnozę z punktu widzenia wymagań stawianych mu przez obronę powietrzną, wyrażoną wskaźnikami aktualnych możliwości informacyjnych oraz wnioski z badań przeprowadzonych w tym zakresie.

Rozdział piąty zawiera cele i zadania, jakie należało uwzględnić w konstruowaniu koncepcji przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP, ogólną koncepcję tego systemu, przyjęte kryteria wariantowania jego struktury organizacyjno-funkcjonalnej, cztery warianty tej struktury, wyniki badań, mających na celu weryfikację przyjętych rozwiązań i wybór wariantu

najlepszego, a także harmonogram wdrażania proponowanych rozwiązań w systemie rozpoznania OP RP.

W zakończeniu rozprawy podkreślono trafność wyboru i sformułowania celu badań, problemów badawczych, przyjętych założeń i ograniczeń oraz hipotezy roboczej. Przedstawiono ocenę stopnia realizacji zadań badawczych, propozycje dotyczące zastosowania wyników badań oraz kierunki dalszego pogłębiania i rozszerzania badań.

Załączniki do rozprawy zawierają: wnioski z rozważań nad literaturą przedmiotu badań; wnioski z badań prowadzonych w czasie ćwiczeń i treningów w wojskach i AON; sprawozdania z konferencji i sympozjów naukowych dotyczących problematyki rozpoznania w obronie powietrznej; protokoły z przeprowadzonych wywiadów; opis rangowej metody wartościowania organizacji wojskowych, zastosowanej do badań proponowanych wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej systemu rozpoznania OP RP oraz zbiorcze zestawienie wyników tych badań. Ponadto w załącznikach zawarto opis rozwiązań dotyczących rozpoznania w obronie powietrznej głównych państw NATO i WNP oraz charakterystykę radiolokacji multistatycznej i pozahoryzontalnej, jej istotę i zasady użycia.

Przeprowadzenie badań oraz opracowanie niniejszej rozprawy nie byłoby możliwe bez życzliwego klimatu, warunków oraz pomocy merytorycznej i metodologicznej, stworzonych przez kadrę dydaktyczno-naukową Wydziału Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, Wydziału Strategiczno-Obronnego, a szczególnie Katedry Wojsk Obrony Powietrznej, którym tą drogą składam serdeczne podziękowanie. Oddzielne wyrazy wdzięczności i podziękowanie składam płk. dr. Antoniemu ADAMCZYKOWI za pomoc merytoryczną i udział w początkowym etapie prowadzonych badań, a także płk. prof. dr. hab. Eugeniuszowi ZABŁOCKIEMU, płk. prof. dr. hab. Witoldowi POKRUSZYŃSKIE- MU i płk. doc. dr. hab. Bogdanowi ZDRODOWSKIEMU za pomoc przy nadaniu rozprawie ostatecznego kształtu. Dziękuję również Tym Wszystkim Ekspertom, którzy służyli mi swoją pomocą i radą w czasie prowadzonych badań, a przy okazji wypełniania formularzy ocen przekazywali cenne uwagi i spostrzeżenia.

1. ZAŁOŻENIA MERYTORYCZNO - METODOLOGICZNE

W badaniach przyjęto, że czynnością decydującą o ich powodzeniu jest uświadomienie sytuacji problemowej, sformułowanie celu (celów) badań naukowych oraz wysunięcie (wybór) i sprecyzowanie problemu naukowego[1/].

Nie mniej ważnym elementem było wysunięcie hipotezy (hipotez) roboczej. O ile sprecyzowanie problemu naukowego miało na celu określenie obszaru niewiedzy o rozpoznaniu w obronie powietrznej, to hipoteza robocza była drogą, sposobem pomyślnego rozwiązania problemów badawczych.

Sformułowane problemy naukowe oparte zostały na przyjętych założeniach[2/]. Założenia sformułowano przede wszystkim w oparciu o dotychczas nagromadzoną wiedzę o rozpoznaniu w obronie powietrznej. Zasadnicze twierdzenia, ważne dla właściwego rozumienia i ujęcia problemu naukowego zostały przyjęte jako założenia podstawowe, pierwotne.

Ważne też dla całokształtu badań były przyjęte ograniczenia badawcze[3/] (zwane niekiedy założeniami ograniczającymi), sprowadzone do istotnych (dla prowadzonych badań) warunków, wymagań lub nawet informacji terminologicznych.

Dla przeprowadzonych badań niezbędnym był również wybór i zastosowanie odpowiednich metod, technik i narzędzi badawczych.

1.1. Geneza problemu, cel badań, problemy badawcze

Zmiany zachodzące w siłach zbrojnych RP w okresie ostatnich kilku lat, wynikające z nowej sytuacji polityczno-militarnej w świecie, a szczególnie w Europie, wymuszają potrzebę nowego spojrzenia na kształt i funkcjonowanie systemu rozpoznania OP RP.

Aktualne i dające się przewidzieć w niedalekiej przyszłości uwarunkowania zewnętrzne i wewnętrzne Rzeczypospolitej Polski, takie jak: zagrożenie z powietrza, założenia

---

[1/]Przyjęto następującą interpretację terminu "problem naukowy": to subiektywne odzwierciedlenie obiektywnych niedostatków w nauce; fragment uświadomionej w obszarze nauki obiektywnej niewiedzy; swoiste pytanie, określające jakość i rozmiary niewiedzy; zadania wynikające z niedostatku wiedzy naukowej.

[2/]Przyjęto, że założenie to teza stanowiąca podstawę i punkt wyjścia do dalszych wywodów; główna myśl, zasada czegoś. - Słownik języka polskiego, t. III, PWN, Warszawa 1981.

[3/]Ograniczenie to: "ująć w pewne granice, zawrzeć w pewnych granicach", "zmniejszyć zakres swego działania, poprzestać na czymś, zadowolić się czymś" - Słownik języka polskiego, t. II, PWN, Warszawa 1980.

nowej obronnej doktryny wojennej oraz wynikające z nich funkcje i zadania obrony powietrznej, stanowią podstawę przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP RP.

Podstawą wszelkich rozwiązań praktycznych w danej dziedzinie jest jej teoria naukowa. Również przyszły kształt systemu rozpoznania OP RP powinien być oparty na uporządkowanej, aktualnej teorii rozpoznania w OP.

Osiągnięte w ostatnich latach znaczne zwiększenie możliwości bojowych sił powietrznych współczesnych armii, głównie w wyniku zmian jakościowych, udoskonalenie form i sposobów ich użycia bojowego oraz wysoki stan gotowości bojowej, pozwala wnioskować, że w różnego rodzaju konfliktach zbrojnych mogą one wykonać zaskakujące uderzenia rakietowo-lotnicze na całą głębokość operacyjnego ugrupowania wojsk i obiekty głębokiego zaplecza na terytorium strony przeciwnej, które mogą zadecydować o przebiegu całego konfliktu, a w skrajnych przypadkach zdecydować o zwycięstwie.

Sytuacja taka determinuje znaczny wzrost roli obrony powietrznej, jako jednej z podstaw siły obronnej państwa.

Wysoka ranga obrony powietrznej w działaniach wojennych została wielokrotnie potwierdzona zarówno w opracowaniach teoretycznych, jak i w lokalnych konfliktach zbrojnych. Zdobycie i utrzymanie przewagi w powietrzu jest jednym z głównych warunków sprawnego funkcjonowania sił zbrojnych i zaplecza oraz skutecznego prowadzenia operacji obronnych na lądzie i morzu.

Dlatego współczesna obrona powietrzna RP powinna:

- mieć możliwość niszczenia ŚNP na podejściach do bronionych obiektów (przed rubieżą wykonania zadania), ze wszystkich kierunków zagrożenia, w całym zakresie wysokości ich lotu;
- koncentrować wysiłek obrony na głównych kierunkach zagrożenia i zasadniczych obiektach;
- być aktywna i ciągła nad całym terytorium kraju;
- mieć możliwość skutecznego zwalczania ŚNP we wszystkich warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy oraz w silnych zakłóceniach radioelektronicznych.

Zapewnienie wysokiej efektywności obrony powietrznej RP wymaga ciągłego integrowania działań różnych rodzajów sił zbrojnych i wojsk oraz rozwiązywania takich problemów jak:

- skoordynowanie planowania, szkolenia i operacyjnego użycia wszystkich komponentów OP, kierując się dążeniem do efektywnego wykorzystania dysponowanego potencjału bez względu na jego przydział organizacyjny w okresie pokoju;
- stworzenie jednolitego, powszechnie dostępnego rozpoznania;
- wypracowanie i konsekwentne stosowanie jednolitych zasad i sposobów współdziałania wszystkich komponentów OP;
- zbudowanie efektywnych struktur dowodzenia OP, w których wszystkie organa będą miały jasno sprecyzowane kompetencje i zakresy odpowiedzialności, we wszystkich dających się przewidzieć scenariuszach sytuacyjnych OP[4/].

Znaczącą role w obronie powietrznej odgrywa rozpoznanie. Wypełnia ona jedną z podstawowych funkcji obrony powietrznej jaką jest informowanie o działaniach sił powietrznych (ŚNP) stron konfliktu.

Zwiększenie możliwości bojowych sił rozpoznania w OP, szczególnie w zakresie terminowości, dokładności, wiarygodności i ciągłości informacji dostarczanych lub udostępnianych decydentom obrony powietrznej RP oraz nowe wymagania stawiane obronie powietrznej RP wobec wzrostu jakościowego ŚNP - wymuszają potrzebę ciągłego ponawiania badań naukowych systemu rozpoznania OP z zastosowaniem najnowszych metod i technik badawczych, głównie w zakresie porządkowania (aktualizowania) teorii rozpoznania w OP, a także wprowadzania nowszych, jakościowo lepszych środków rozpoznania oraz zmian strukturalnych i funkcjonalnych w tym systemie.

Podstawę weryfikacji teorii rozpoznania w OP oraz systemu rozpoznania OP RP stanowiły również wnioski z lokalnych konfliktów zbrojnych, ćwiczeń prowadzonych we współczesnych armiach i siłach zbrojnych RP, a także rozwiązania w tej dziedzinie w systemach obrony powietrznej głównych państw NATO i WNP.

Dotychczasowe badania teorii rozpoznania w OP oraz systemu rozpoznania OP RP, prowadzone w AON (ASG WP), innych placówkach naukowych oraz w wojskach, upoważnia do stwierdzenia, że dotyczą one z reguły rozwiązań jednokierunkowych, traktujących o poszczególnych rodzajach rozpoznania i ich elementach, w głównej mierze rozpoznania radiolokacyjnego.

Przykładem takim jest rozprawa doktorska J.Banasia na temat: "Kompleksowe wykorzystanie sił i środków radiolokacyjnych w jednolitym systemie rozpoznania OP". W pracy tej autor przedstawia, bardzo ogólnie, sposób wykorzystania sił i środków

---

[4/] Zintegrowany system obrony powietrznej RP - OBRONA-3, AON, Warszawa 1992.

radiolokacyjnych w jednolitym systemie rozpoznania OP. Nie ujmuje ona jednak (w sposób zamierzony) podstawowych założeń operacyjno-taktycznych tworzenia modelu przyszłościowego systemu rozpoznania OP, uwzględniającego, poza rozpoznaniem radiolokacyjnym, również rozpoznanie radioelektroniczne i wzrokowo-techniczne.

W rozprawie doktorskiej M.Adamczyka na temat: "Informacja radiolokacyjna w procesie dowodzenia wojskami w systemie obrony powietrznej na terytorium kraju", sprecyzowano koncepcję obiegu informacji radiolokacyjnej w systemie OP, opartą na danych uzyskanych z pododdziałów rozpoznania radiolokacyjnego WLOP, WOPL i MW. W koncepcji tej nie uwzględniono jednak informacji z rozpoznania radioelektronicznego i wzrokowo-technicznego.

W podobny sposób problem rozpoznania radioelektronicznego i wzrokowo-technicznego pominięto w rozprawie doktorskiej M.Koselskiego na temat: "Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK w świetle prognozowanego rozwoju ŚNP".

Natomiast w rozprawie doktorskiej J.Boguty, na temat:" Kierunki doskonalenia struktur organizacyjnych i funkcjonalnych systemu rozpoznania WOPK w czasie działań bojowych", autor przedstawił sposoby doskonalenia struktur organizacyjnych i funkcjonalnych organów rozpoznania WOPK (komórek sztabowych) oraz wykorzystania sił i środków rozpoznania radioelektronicznego, pomijając całkowicie problematykę rozpoznania radiolokacyjnego i wzrokowo-technicznego.

W publikacjach ukazujących się na łamach czasopism wojskowych, a dotyczących systemu rozpoznania OP, autorzy prezentują ogólne koncepcje tworzenia przyszłościowego systemu rozpoznania OP, oparte głównie o założenia restrukturyzacji sił zbrojnych RP. W większości nie są one oparte na badaniach naukowych, które można byłoby uznać za weryfikujące dotychczasowe rozwiązania.

Badania stanu wiedzy dotyczącej rozpoznania w OP wykazują brak kompleksowych opracowań naukowych, popularnonaukowych i publicystycznych traktujących rozpoznanie w OP w sposób jednolity, zintegrowany, łączący w jedną całość teorię i praktykę wszystkich rodzajów rozpoznania (podsystemów rozpoznania) występujących w OP RP.

Właśnie takie kompleksowe (systemowe) ujęcie rozpoznania w OP w formie podstaw teorii oraz zaproponowania w oparciu o nią przyszłościowych rozwiązań rozpoznania w OP RP, przedstawia niniejsza rozprawia, której **celem** jest uporządkowanie podstaw teorii rozpoznania w OP (ukierunkowane na problemy zabezpieczenia systemu OP RP w infor-

macje o działaniach rozpoznawanych obiektów) oraz opracowanie na takiej osnowie koncepcji przyszłościowego systemu rozpoznania obrony powietrznej RP.

Główny problem badawczy, wynikający z celu badań ujęto następująco: Jaki jest dotychczasowy dorobek teorii rozpoznania w OP, głównie w zakresie problemów informacyjnego zabezpieczenia wojsk systemu OP RP, jak go usystematyzować i syntetycznie przedstawić oraz jaki system rozpoznania OP jest niezbędny RP?"

Założyłem, że rozwiązanie sformułowanego wyżej głównego problemu badawczego i osiągnięcie założonego celu badań nastąpi na drodze rozwiązania następujących problemów szczegółowych (problemów cząstkowych):

1. Czym jest rozpoznanie, a szczególnie rozpoznanie w obronie powietrznej oraz jakie miejsce zajmuje teoria rozpoznania w OP w naukach wojskowych?
2. Które z praw, twierdzeń i aksjomatów teorii rozpoznania w OP są najistotniejsze w aspekcie oceny możliwości wykonania zadania przez system rozpoznania OP RP i konstruowania przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP oraz jakie powinno być ich aktualne ujęcie?
3. Co jest podstawą formułowania wymagań dla systemu rozpoznania OP RP (czynniki wpływające na jego kształt)?
4. Jakim wymogom powinien odpowiadać przyszłościowy system rozpoznania OP RP?
5. Czy obecny system rozpoznania OP RP spełnia powyższe wymogi?
6. Jaki system rozpoznania OP RP może je spełnić (model systemu - struktura organizacyjno-funkcjonalna)?
7. Jak powinien przebiegać proces budowy przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP (harmonogram)?

1.2. Hipoteza robocza

W stosunku do powyższych problemów badawczych, przyjęto następującą **hipotezę roboczą**:

Rozpoznanie jest nieodłącznym elementem walki zbrojnej. W obronie powietrznej spełnia ono jedną z jej podstawowych funkcji jaką jest informowanie o działaniach sił powietrznych (ŚNP) stron konfliktu.

Ma ono już utrwalone miejsce w naukach wojskowych. Jest odrębnie funkcjonującą dyscypliną naukową w dziedzinie sztuki wojennej, określoną mianem teorii rozpoznania

wojskowego. Rozpoznanie w obronie powietrznej jest jedną ze specjalności teorii rozpoznania wojskowego, noszącej miano teorii rozpoznania w OP.

Podstawę tej teorii w zakresie problemów informacyjnego zabezpieczenia wojsk systemu OP RP, jako osnowę konstruowania przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP stanowią prawa, twierdzenia i aksjomaty dotyczące: celu, funkcji i zadań tego systemu oraz sposobów i możliwości ich realizacji.

Na kształt współczesnego i przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP zasadniczy wpływ mają następujące czynniki:

- obowiązująca doktryna wojenna RP;
- zagrożenie RP z powietrza oraz taktyka i możliwości bojowe ŚNP;
- cel, funkcje i zadania jakie spełnia obrona powietrzna w systemie obronnym RP.

System rozpoznania OP RP, adekwatny do obecnych i przyszłych uwarunkowań, powinien zabezpieczyć pod względem informacyjnym wykonanie zadań stawianych obronie powietrznej RP i umożliwić pełne wykorzystanie potencjalnych możliwości jej środków walki, poprzez ciągłe udostępnianie lub dostarczanie decydentom OP terminowej, pełnej, dokładnej i wiarygodnej informacji o działaniach sił powietrznych - ŚNP o najmniejszej skutecznej powierzchni odbicia, w warunkach stosowania zakłóceń radioelektronicznych i wykonywania lotów w całym przedziale wysokości, na wszystkich prawdopodobnych kierunkach zagrożenia RP.

Aktualnie funkcjonujący system rozpoznania OP RP nie spełnia powyższych wymagań, szczególnie w zakresie terminowości, dokładności i wiarygodności dostarczanych informacji na szczeblach taktycznym i operacyjno-taktycznym OP RP, ze względu na niespójną strukturę organizacyjną i funkcjonalną oraz niewystarczające możliwości bojowe posiadanych środków: rozpoznania, przetwarzania i dystrybucji informacji.

Należy sądzić, że przyszłościowy system rozpoznania OP, oparty o jednolitą strukturę organizacyjno-funkcjonalną wyposażony w środki rozpoznania, przetwarzania i dystrybucji informacji o większych możliwościach bojowych, zapewni terminowe zdobywanie oraz ciągłe dostarczanie dokładnych i wiarygodnych informacji o przeciwniku powietrznym decydentom obrony powietrznej RP wszystkich szczebli dowodzenia.

Proces budowy takiego przyszłościowego systemu rozpoznania OP powinien mieć charakter ewolucyjny i wieloetapowy.

1.3. Zadania badawcze

Aby osiągnąć założony cel badań na drodze weryfikacji przyjętej hipotezy, należy:

- zidentyfikować rozpoznanie w OP i określić jego miejsce w naukach wojskowych;
- opracować i uporządkować prawa, twierdzenia i aksjomaty teorii rozpoznania w OP stanowiące podstawę konstruowania przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP - nadać im aktualne brzmienie;
- scharakteryzować czynniki mające zasadniczy wpływ na kształt przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP RP;
- określić wpływ zagrożeń z powietrza na możliwości systemu rozpoznania OP;
- opracować wymagania operacyjno-taktyczne i techniczne względem przyszłościowego systemu rozpoznania OP we współczesnych i perspektywicznych uwarunkowaniach;
- scharakteryzować możliwości bojowe obecnego systemu rozpoznania OP w zakresie terminowości, dokładności, wiarygodności i ciągłości informacji o przeciwniku powietrznym;
- opracować koncepcję przyszłościowego systemu rozpoznania OP (wariantowo);
- zweryfikować opracowane warianty koncepcji przyszłościowego systemu rozpoznania OP (wybór wariantu najlepszego);
- zaproponować harmonogram realizacji zaprojektowanego systemu.

1.4. Założenia i ograniczenia

We wszystkich etapach prowadzonych badań przyjęto następujące założenia i uwzględniono poniższe ograniczenia, dotyczące:

a) porządkowania podstaw teorii rozpoznania w OP w zakresie problemów możliwości informacyjnego zabezpieczenia działań wojsk systemu OP RP:

- spośród wielu stosowanych definicji rozpoznania wojskowego przyjęto jego definicje w ujęciach czynnościowym i systemowym. Na podstawie tych definicji, w analogicznych ujęciach, sformułowano definicje rozpoznania w OP;

- jako podstawy teorii rozpoznania w OP w zakresie problemów możliwości informacyjnego zabezpieczenia działań wojsk systemu OP RP, stosując analogię do podstaw teorii obrony powietrznej, przyjęto prawa, twierdzenia i aksjomaty dotyczące: celu, funkcji i zadań rozpoznania w OP oraz sposobów i możliwości ich realizacji;

- za najistotniejsze wskaźniki możliwości bojowych systemu rozpoznania OP RP, z punktu widzenia realizacji jego podstawowych zadań, przyjęto wskaźniki możliwości informacyjnych;

b) czynników kształtujących system rozpoznania OP RP:

- dokonano wyboru trzech podstawowych czynników, które stanowią o kształcie systemu OP RP: doktryna wojenna, zagrożenia RP z powietrza oraz funkcje i zadania systemu OP RP. Świadomie pominięto czynnik ekonomiczny (możliwości łożenia przez państwo na rozpoznanie w OP), aby nie ograniczać z tego względu przyszłościowych rozwiązań w OP RP;

c) identyfikacji i diagnozy istniejącego systemu rozpoznania OP RP:

- za podstawę diagnozy istniejącego systemu rozpoznania OP RP oraz oceny opracowanych wariantów koncepcji systemu przyszłościowego przyjęto wskaźniki możliwości informacyjnych tego systemu, tj.: terminowość, dokładność, ciągłość, wiarygodność i liczbę informacji o rozpoznawanych obiektach;

d) koncepcji przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP:

- siły rozpoznania rozmieszczono tylko na ziemi, wodzie i w powietrzu. Nie zakładano umieszczania tych sił w kosmosie głównie ze względów technologicznych i ekonomicznych;

- do budowy systemu wykorzystano wszystkie rodzaje środków rozpoznania przeciwnika powietrznego, konstruowane w oparciu o współczesne i perspektywiczne technologie (np. radiolokacja pozahoryzontalna, multistatyczna, rozpoznanie telewizyjne, termowizyjne, laserowe).

1.5. Struktura badań, zastosowane metody i techniki badawcze

Działalność badawcza, oprócz poznania i opisania przedmiotu badań powinna zapewnić rozwój metod i technik badawczych poprzez:

- poszukiwanie w dorobku innych nauk metod i technik użytecznych w prowadzonych badaniach oraz adaptowanie ich do specyficznych warunków obiektu poznania;
- usprawnienie istniejących metod i technik badawczych (zastosowanych w procesie badań) oraz konstruowanie nowych.

Krótki czas oraz duże przestrzenie, w których zachodzą badane zjawiska i procesy rozpoznania, wymuszają stosowanie metod i technik zapewniających obiektywną ich ocenę. Musi też być spełniony warunek umożliwiający selektywny wybór, obserwację i rejestrację poszczególnych elementów badanego obiektu (systemu rozpoznania OP RP).

Szeroki obszar problemowy rozprawy oraz potrzeba przeprowadzenia badań wymagała przyjęcia określonej procedury badawczej, w budowie której, kierowano się głównie podejściem systemowym.

Prowadzenie badań na rzeczywistym systemie rozpoznania OP RP nie zawsze jest możliwe i ekonomicznie uzasadnione, chociażby z tego względu, że system ten już teraz - w czasie pokoju - częścią swoich sił w sposób ciągły wykonuje zadania bojowe.

Analiza systemowa, rozumiana jako metoda rozwiązywania złożonych problemów naukowych i praktycznych, przewija się w samym formułowaniu zadań, ich rozwiązywaniu, jak również w organizacji procesu badawczego. W metodzie tej w pierwszej kolejności definiuje się badany obiekt, a następnie, uwzględniając relacje systemowe, dokonuje się rozłożenia systemu na podsystemy i podejmuje ich badania. Taki sposób ujęcia problemu stworzył konieczność badań systemu rozpoznania OP RP w ścisłym powiązaniu z działaniami przeciwnika (systemu ŚNP) i systemu obrony powietrznej. Istnienie systemu rozpoznania OP RP jest celowe jedynie wtedy gdy istnieje przeciwnik powietrzny.

Procesy funkcjonalne, zachodzące wewnątrz jednego z wyżej wymienionych systemów, warunkują oddziaływanie zewnętrzne i funkcjonowanie wewnętrzne systemu drugiego. Dlatego też, dla określenia wzajemnego oddziaływania, niezbędnym było zbadanie ich struktur wewnętrznych, czynników determinujących ich stan oraz relacji i zależności zachodzących pomiędzy nimi.

W podejściu systemowym można wyróżnić następujące cechy działania poznawczego i praktycznego[5/]:

- traktowanie badanego obiektu jako systemu;
- traktowanie tego systemu jako obiektu złożonego z wzajemnie powiązanych podsystemów;
- traktowanie danego systemu jako elementu (podsystemu) należącego do większego systemu;
- świadome posługiwanie się modelem systemu o określonym poziomie rozdzielczości w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych;
- racjonalne optymalizowanie systemu metodami matematycznymi i informatycznymi.

Z punktu widzenia celu badań oraz powyższych stwierdzeń, za wyborem analizy systemowej, jako metody badawczej systemu rozpoznania OP RP, przemawiały następujące aspekty:

[5/] P. Sienkiewicz, Inżynieria systemów, MON 1983.

1. System rozpoznania OP RP składa się z określonych, dających się wyodrębnić elementów.
2. System rozpoznania OP RP prowadzi działania bojowe w określonym systemie nadrzędnym - systemie OP RP. Jest jednym z podsystemów systemu OP RP.
3. System rozpoznania OP RP ma określone uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne.
4. Badania systemu, jego możliwości bojowych, powinno prowadzić się na modelach, ponieważ nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich jego uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych w działaniach bojowych w czasie pokoju.

Można więc stwierdzić, że obiekt badań (system rozpoznania OP RP) jest typowym systemem, co determinuje konieczność podejścia systemowego w prowadzonych badaniach.

Biorąc pod uwagę cel badań i zadania badawcze, przyjęto następującą procedurę uporządkowania podstaw teorii rozpoznania w OP w zakresie problemów informacyjnego zabezpieczenia działań wojsk systemu OP RP oraz oceny istniejącego i opracowania koncepcji perspektywicznego systemu rozpoznania OP RP:

- określenie aktualnego stanu teorii rozpoznania w obronie powietrznej;
- uporządkowanie podstaw teorii rozpoznania w OP, stanowiących osnowę przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP RP oraz nadanie im aktualnego ujęcia;
- przeprowadzenie badań teoretycznych i empirycznych, mających na celu diagnozę istniejącego systemu rozpoznania OP RP oraz opracowanie założeń (wymagań) konstruowania koncepcji przyszłościowych rozwiązań w tym systemie;
- przeprowadzenie badań, opracowanej wariantowo, koncepcji przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP oraz opracowanie ich wyników;
- synteza wyników badań i wybór ostatecznego rozwiązania problemu;
- określenie harmonogramu realizacji proponowanej koncepcji systemu rozpoznania OP RP. Przebieg procesu badawczego przedstawiono na rysunku 1.1.

Problemy badawcze rozprawy dotyczyły różnych kwestii merytorycznych oraz metodologicznych i stąd wynikała potrzeba zastosowania różnych metod i technik badawczych odpowiadających charakterowi rozwiązywanych problemów.

Poszukiwania metod badań prowadzono wśród ogólnonaukowych, teoretycznych i empirycznych metod i technik badawczych.

W etapie wstępnym należało sprecyzować samo pojęcie rozpoznania w obronie powietrznej i ustalić jego miejsce w teorii rozpoznania i nauk wojskowych. Ponadto uporządkować podstawowe twierdzenia i aksjomaty teorii rozpoznania w obronie powietrznej, które stanowiły podstawę proponowanych przyszłościowych rozwiązań w systemie OP RP.

W tym etapie badań zastosowano takie metody badawcze jak analiza i synteza, analogia, porównanie i uogólnienie. Pozwoliły one na dokonanie teoretycznej konfrontacji dotychczasowych poglądów na rozpoznanie wojskowe w ogóle, a rozpoznanie w OP w szczególności, wyjaśnienie występujących w tym względzie kontrowersji, a następnie sprecyzowanie definicji rozpoznania w OP oraz ustalenie zakresu i miejsca rozpoznania wojskowego, w tym rozpoznania w OP, w naukach wojskowych. Ponadto, powyższe metody pozwoliły, przez pryzmat teorii obrony powietrznej, uporządkować podstawy teorii rozpoznania w OP i przyjąć jako najważniejsze z punktu widzenia potrzeb konstruowania przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP takie jej ustalenia, jak: cele i funkcje rozpoznania w OP oraz sposoby i możliwości ich realizacji.

Ważnym elementem wiedzy dotyczącej prawidłowości oraz zasad organizowania, prowadzenia, a także doskonalenia rozpoznania w OP, stanowiła analiza literatury dotyczącej przedmiotu badań. Obejmuje ona niewielką liczbę publikacji specjalistycznych i naukowych (rozpraw, opracowań studyjnych) oraz szereg artykułów w krajowych periodykach wojskowych, a także nieliczne opracowania w wydawnictwach zagranicznych[6/].

Etap badań teoretycznych pozwolił na konfrontację dotychczasowych rozwiązań i trendów w systemie rozpoznania OP RP z rozwiązaniami w systemach obrony powietrznej głównych państw NATO i WNP[7/] i sformułowanie na tej podstawie problemów badawczych, hipotezy roboczej oraz zadań badawczych.

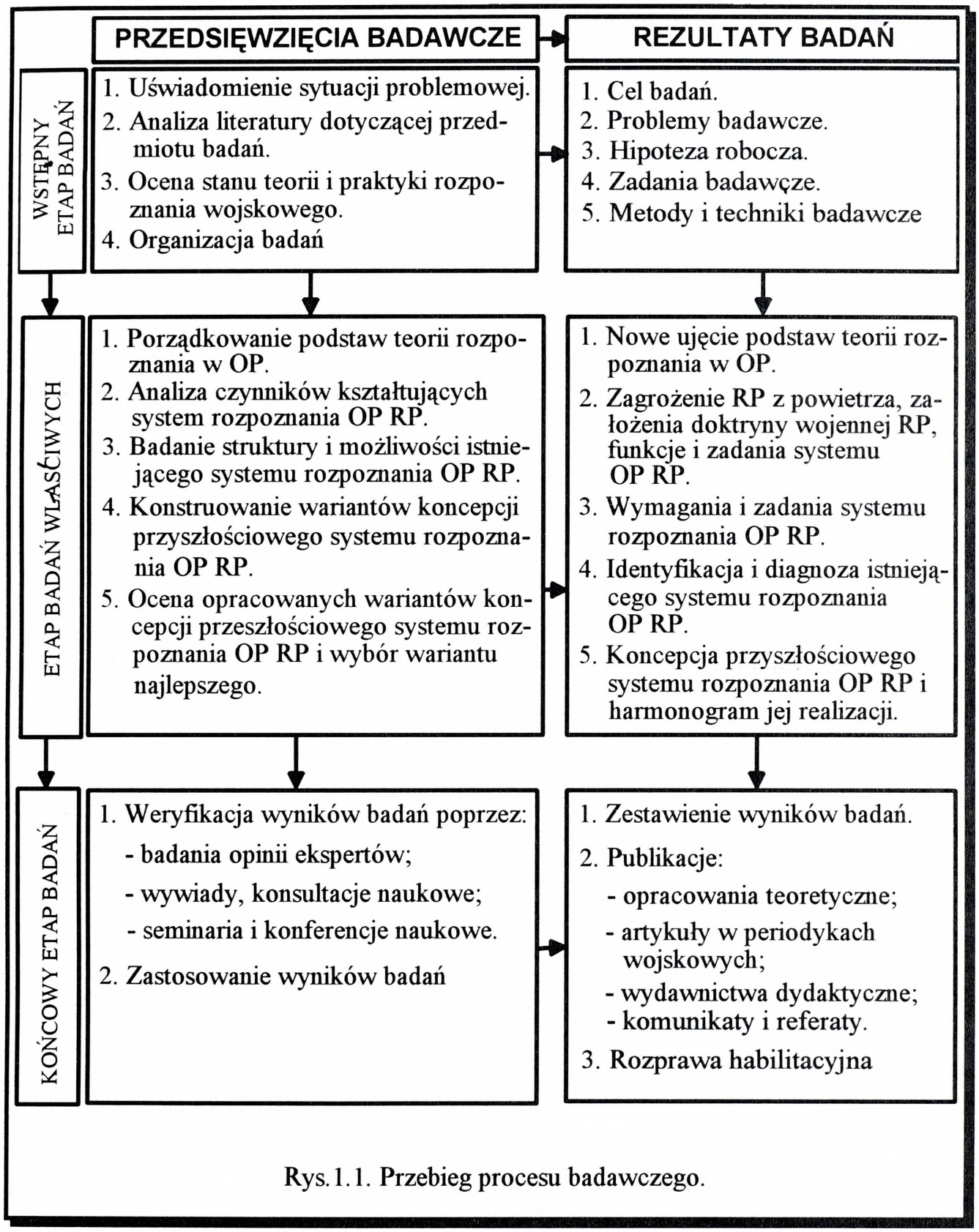
Szczegółowe badania wpływu otoczenia bliższego (zadań jakie ma spełniać rozpoznanie w obronie powietrznej) oraz otoczenia dalszego (zagrożeń RP z powietrza) na system rozpoznania OP RP, pozwoliły sprecyzować wymagania, jakim powinien odpowiadać ten system w przyszłości. W etapie tym stosowano takie metody badawcze, jak analiza i synteza, abstrahowanie, porównanie i analogia.

W etapie badań empirycznych (praktycznych) wykorzystano głównie: metodę modelowania, pomiar naukowy, metody badania sądów (opinii), w tym rangową metodę wartościowania modeli (struktur).

[6/] Wnioski z analizy literatury zamieszczono w załączniku nr 1.

[7/] Opis rozwiązań, dotyczących rozpoznania w systemach OP wybranych państw NATO i Wspólnoty Niepodległych Państw, zawiera załącznik nr 7.

Metoda modelowania[8/] jest sposobem podejścia do poznania naukowego i sposobem badań naukowych, których istota polega na odkrywaniu rzeczywistych przedmiotów, zjawisk i procesów za pośrednictwem specjalnie w tym celu zbudowanych analogów - modeli.



Rys.1.1. Przebieg procesu badawczego.

[8/] "Modelem teoretycznym (nominalnym, myślowym lub obrazowo-znakowym) jest hipotetyczna konstrukcja myślowa, będąca uproszczonym obrazem badanego fragmentu rzeczywistości, w którym eliminuje się myślowo cechy, relacje lub inne elementy nieistotne dla danego celu lub etapu badań." - Encyklopedia Powszechna PWN, Warszawa 1985, T. III s.132. Por. Metodyka wojskowych badań naukowych, ASG WP 1983, s.115.

W badaniach określających aktualny stan systemu rozpoznania OP - jego diagnozę - wykorzystywano głównie modele obrazowo-znakowe tego systemu[9/] opracowane dla potrzeb różnorodnych ćwiczeń prowadzonych w Wojskach Lotniczych i OP oraz w AON. Sprawozdanie z badań prowadzonych w ramach tych ćwiczeń zamieszczono w załączniku nr 2 do niniejszej rozprawy.

Opracowane warianty koncepcji przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP są również modelami teoretycznymi tego systemu. W ich konstruowaniu posłużono się prognostyczną metodą projektowania systemów organizacyjnych[10/].

Pomiar naukowy[11/] ma szczególną wartość poznawczą i pragmatyczną. Tendencje do coraz szerszego stosowania pomiarów naukowych przejawiają się we wszystkich naukach stosowanych.

Niektóre przedmioty, zjawiska i procesy walki zbrojnej, której częścią składową jest rozpoznanie, odznaczają się wieloma cechami jakościowymi, bez których pełna charakterystyka badanego przedmiotu lub zjawiska nie jest możliwa. Stąd dążenie, aby dla wielu cech jakościowych znaleźć wyraz ilościowy, aby móc je mierzyć i porównywać ze znacznie większą dokładnością. Rozwiązania problemu poszukuje się w określeniu możliwości mierzenia cech jakościowych nie wprost, lecz pośrednio. Wchodzi tu w grę tzw. kwantyfikacja cech jakościowych: ocena tych cech oraz przypisanie im określonych wartości - wskaźników i wag. Stosuje się przy tym różne skale ocen, niezbędne kryteria i współczynniki porównywalności[12/]. W prowadzonych badaniach pomiar naukowy stosowany był przy wyznaczaniu wartości liczbowych wskaźników jakościowych i ilościowych,

---

[9/]"Ćwiczenia stanowią swoistą, właściwą wojskowym badaniom naukowym, postać modelowania - tworzenia i wykorzystania w badaniach realnych i obrazowo- znakowych modeli walki zbrojnej. Ćwiczenia należy konsekwentnie i z całą stanowczością traktować jako modele walki zbrojnej (tych lub innych jej fragmentów)." - Metodyka wojskowych badań naukowych, ASG WP, Warszawa 1983, s. 118.

[10/] W projektowaniu struktur metodą prognostyczną punktem wyjścia jest "system wzorcowy", który ma charakter czysto teoretyczny i budowany jest w drodze syntezy informacji o najnowocześniejszych rozwiązaniach podobnego rodzaju systemów w świecie, a także na podstawie naukowo uzasadnionych prognoz i informacji o rozwiązaniach przyszłościowych, dopiero przewidywanych. Jest to system, którego nie można aktualnie zrealizować w praktyce, ale który jest pewną wizją przyszłości, a także wskazuje kierunek doskonalenia systemu, który można już praktycznie zastosować. Por. J.Trzcieniecki, Projektowanie systemów zarządzania, PWN, Warszawa 1979, s.46-48.

[11/]Pomiar naukowy jest czynnością badawczą (poznawczą) mającą na celu określenie parametrów ilościowych badanego zjawiska (przedmiotu, działania, procesu itp.); dostarcza on zatem danych do ilościowego ich opisu." - Por. Metodyka wojskowych badań naukowych, ASG WP, Warszawa 1983, s. 105.

[12/]Metodologia pomiaru taktyczno-operacyjnych przedsięwzięć szkoleniowych, ASG WP, Warszawa 1980.

charakteryzujących istniejący system rozpoznania OP RP oraz w procesie wartościowania opracowanych wariantów koncepcji przyszłościowych rozwiązań w tym systemie, korzystając w tym celu z opracowanych w AON programów komputerowych pk."POLE", "NASŁUCH", "NAMIAR", "SRRel", "STREFA", i "WALKA-OP".

Do metod badania sądów i opinii zalicza się głównie wywiad, ankietowanie i metodę oceny ekspertów. W badaniach naukowych wywiad i ankietowanie spełniają rolę pomocniczą. Dostarczają badaczowi materiału dodatkowego, uzupełniającego specjalnego rodzaju. Nie są to bowiem fakty w ścisłym znaczeniu, lecz sądy, opinie ludzi o pewnych stanach, działaniach i wydarzeniach - najczęściej takich, które ich bezpośrednio dotyczą lub w których uczestniczyli.

W badaniach istniejącego systemu rozpoznania OP RP oraz przy ocenie i wyborze wariantów przyszłościowych rozwiązań, posłużono się wywiadem[13/] oraz metodą oceny ekspertów[14/].

Wywiady przeprowadzono z zastępcą szefa Wojsk Radiotechnicznych WLOP i szefem oddziału rozpoznania i WRe sztabu WLOP oraz dowódcami: brygady radiotechnicznej i batalionu radiotechnicznego. Dotyczyły one opinii respondentów na temat aktualnie istniejących rozwiązań w podległych im pododdziałach, oddziałach i związkach taktycznych rozpoznania (głównie ich cech ujemnych) oraz proponowanych zmian, mających na celu zwiększenie możliwości bojowych tych jednostek. Protokoły z przeprowadzonych wywiadów zamieszczono w załączniku nr 5.

W metodzie oceny ekspertów posłużono się jedną z jej odmian, stosowaną między innymi w siłach zbrojnych Niemiec - rangową metodą wartościowania organizacji wojskowych[15/].

Metoda ta - oparta na wieloczynnikowej analizie wartości - umożliwiła porównywanie faktycznej struktury systemu rozpoznania OP RP z modelowymi - projektowanymi oraz

---

[13/] "Wywiad celowo jest stosować wówczas, gdy chce się uzyskać informacje o tym co dane osoby, z którymi się wywiad przeprowadza, sądzą oraz jak oceniają określone zjawiska, stany procesy i wydarzenia.", Metodyka wojskowych badań naukowych, ASG WP, Warszawa 1993., s. 107.

[14/] "Metoda badań ekspertów opiera się na założeniu, że im większą wiedzę o przedmiocie, zjawisku czy procesie jakaś osoba posiada, tym szybciej i trafniej może ujawnić ich najbardziej istotne aspekty oraz związki przyczynowo-skutkowe i prawidłowości w nich występujące; może trafnie przewidywać określone stany i rozwój zjawisk. Konfrontacja ocen wielu specjalistów może doprowadzić do znalezienia właściwego rozwiązania badanego problemu." - tamże, s.110.

[15/]Omawiana metoda stosowana była także w Instytucie Ekonomii Wydziału Strategiczno-Obronnego AON podczas oceny wariantów struktury Sił Zbrojnych RP.

wybór najlepszego wariantu spośród proponowanych rozwiązań. Szczegółowy opis metody oraz wyniki badań, uzyskanych w rezultacie jej zastosowania, zawarto w rozdziale piątym niniejszej rozprawy oraz w załącznikach nr 9 i 10.

Znaczącym elementem w badaniach istniejącego i perspektywicznego systemu rozpoznania OP RP były konsultacje i dyskusje prowadzone w ramach seminariów i konferencji naukowych organizowanych w Wyższej Oficerskiej Szkole Radiotechnicznej[16/] i AON[17/]. Pozwoliły one w znacznym stopniu zweryfikować opracowaną, wielowariantową koncepcję przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP.

Zastosowane metody, techniki i narzędzia badawcze pozwalają wnioskować, że:

1. Nie ma jednej, uniwersalnej metody badawczej, która byłaby pomocna przy rozwiązywaniu danego problemu;
2. Znajomość metod, technik i narzędzi badawczych pozwala na ich wybór lub opracowanie własnej metody do zbadania określonego problemu;
3. Metody zastosowane w niniejszej rozprawie wydają się być narzędziami użytecznymi i wystarczającymi do rozwiązania zawartych w niej problemów badawczych;
4. Należy sądzić, że metody te mogą być w przyszłości stosowane do rozwiązywania (badania) podobnego typu zagadnień czy problemów naukowych.

[16/] W dniach 24-25.03.1992r w Wyższej Oficerskiej Szkole Radiotechnicznej odbyła się konferencja naukowa nt. "Organizacja systemu wykrywania i zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych rodzajów wojsk i sił zbrojnych na terytorium kraju.", w której autor niniejszej rozprawy brał aktywny udział, prezentując pierwszą wersję wielowariantowej koncepcji przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP. Koncepcja ta została opublikowana w Zeszycie Naukowym WOSR nr 2/92r. Sprawozdanie z przebiegu konferencji zamieszczono w załączniku nr 3.

[17/] W dniach 24-25.11.1992r. w Akademii Obrony Narodowej odbyło się seminarium naukowe nt. "System obrony RP", w ramach którego autor niniejszej rozprawy zaprezentował dwa warianty koncepcji przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP. Opracowane rozwiązania zostały opublikowane w zbiorze materiałów do powyższego seminarium pt. "Zintegrowany system obrony powietrznej RP" - OBRONA - 3. Sprawozdanie z przebiegu seminarium zamieszczono w załączniku nr 4.

12

2. TEORIA ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ RP

Przedmiotem badań każdej nauki jest wycinek otaczającego nas świata. Przedmiotem badań nauk wojskowych jest wycinek rzeczywistości określony mianem walki zbrojnej. Nieodłącznym elementem walki zbrojnej jest rozpoznanie, które tak jak walka zbrojna może być prowadzone na lądzie, morzu i w powietrzu (kosmosie). Walka zbrojna prowadzona ze ŚNP w przestrzeni powietrzno-kosmicznej nosi nazwę obrony powietrznej. Jednym z podstawowych składników obrony powietrznej jest rozpoznanie, którego głównym obiektem zainteresowań jest przeciwnik powietrzny na lądzie, morzu, a przede wszystkim w powietrzu (kosmosie).

Porządkując teorię rozpoznania w OP należy w pierwszej kolejności jednoznacznie zdefiniować jej przedmiot.

2.1. Definicja rozpoznania w obronie powietrznej

Jednym z kryteriów naukowości wszelkich badań, w tym również z zakresu rozpoznania w obronie powietrznej, jest ścisłość przyjętego języka problemu.

W licznych publikacjach czynione są próby przedstawienia istoty rozpoznania w obronie powietrznej i jego definicji, lecz zdefiniowane pojęcia są mało precyzyjne, o różnym zakresie i przedstawiane w różnym ujęciu (rzeczowym lub czynnościowym-operacyjnym).

W celu jednoznacznego i precyzyjnego zdefiniowania pojęcia "rozpoznanie w obronie powietrznej", należy posłużyć się metodą logicznego identyfikowania pojęć[1/].

Logiczna identyfikacja definicji rozpoznania w obronie powietrznej ma na celu:

- określenie logicznych więzi pojęcia definiowanego -"rozpoznanie w obronie powietrznej"- i pojęć definiujących;

- ustalenie zgodności (niezgodności) definicji "rozpoznanie w obronie powietrznej" z warunkami poprawności logicznej definiowania pojęć.

Aby sformułować jakąkolwiek definicję, należy w pierwszej kolejności stosować pojęcia znane już wiedzy potocznej - rozumiane na ogół intuicyjnie. W dalszej kolejności (w bardziej zaawansowanych stadiach rozwoju nauki) definiowanie pojęć należy prowadzić na podstawie praw i teorii definiowania[2/]. Częstokroć pojęcia nauki nie są definiowane w

---

[1/]Z. Ziembiński, "Logika praktyczna", PWN, Warszawa 1990; W.Marciszewski, "Metody analizy tekstu naukowego", PWN, Warszawa 1977; W.Krajewski, "Prawa nauki", KiW, Warszawa 1982.

[2/]W.Krajewski,"Prawa nauki", KiW, Warszawa 1982.

sposób wyraźny. Wówczas autorzy (przeważnie metodologowie) rekonstruują definicję lub określają zespół postulatów znaczeniowych, w celu wyraźnego określenia znaczenia definiowanego pojęcia.

"Definicja" jest to zdanie wyjaśniające, złożone z dwu członów: definiowanego (definiendum) i definiującego (definiens), połączonych tzw. spójnikiem definiującym (np. "jest", "to tyle co")[3/].

Do przeprowadzenia identyfikacji logicznej pojęcia "rozpoznanie w obronie powietrznej" przyjęto następujące definicje:

1. Rozpoznanie to ogół przedsięwzięć organizacyjno-technicznych i bojowych mających na celu zdobycie w najkrótszym czasie wiadomości o środkach napadu powietrznego, a szczególnie o ilości, charakterze i kierunku działań sił głównych przeciwnika. W zależności od posiadanych środków rozpoznanie dzieli się na : radioelektroniczne, radiolokacyjne, powietrzne i obserwację wzrokową[4/].

2. Rozpoznanie w wojskach OPK to podstawowy rodzaj zabezpieczenia działań bojowych mający na celu terminowe ustalenie zamiaru i prawdopodobnego charakteru przyszłych działań środków napadu powietrznego, wykrycia na czas znajdujących się w powietrzu środków napadu powietrznego oraz prowadzenie ciągłej ich obserwacji i określenie kierunków głównych uderzeń z powietrza[5/].

3. Podsystem rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego jest to zbiór elementów wyspecjalizowanych w zdobywaniu, przetwarzaniu i udostępnianiu informacji o ŚNP, powiązanych relacjami informacyjnymi systemu OPL wojsk[6/].

Wybór wyżej przedstawionych definicji podyktowany został faktem, że pochodzą one głównie ze źródeł dyrektywnych, wchodzących w skład literatury przedmiotu badań.

Kontynuując rozważania nad budową definicji "rozpoznanie w obronie powietrznej" należało użyć "logicznego równania definicji":

$$A = B \Leftrightarrow B \supset Z_1 - Z_n$$

gdzie, w odniesieniu do rozpatrywanych definicji:

- A (definiendum) - rozpoznanie w obronie powietrznej;

[3/] Encyklopedia Powszechna PWN, Warszawa 1973.

[4/] Regulamin walki wojsk obrony powietrznej - korpus OPK, DWOPK, Warszawa 1982.

[5/] Instrukcja pracy bojowej i organizacji rozpoznania szczebla operacyjno-taktycznego, DWOPK, Warszawa 1979.

[6/] Zdrodowski B., Doskonalenie rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego na szczeblach taktycznych, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1985.

- B (definiens - rodzaj nadrzędny względem definiendum) - rodzaj zabezpieczenia działań bojowych;

-Z_1 - Z_n (różnice gatunkowe, kryteria wyodrębniające jednoznacznie "A" spośród "B") - zdobywanie wiadomości o środkach napadu powietrznego.

Analiza przytoczonych wyżej definicji pozwala wnioskować, że ich budowa nie jest całkowicie zgodna z "logicznym równaniem definicji".

Od strony swej budowy, cytowane definicje nie posiadają wyraźnie określonego definiendum (A), wskazującego na charakter rozpoznania (w obronie powietrznej):

ad.1. - "rozpoznanie";

ad.2. - "rozpoznanie w wojskach OPK";

ad.3. - "podsystem rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego".

Również definiens (B) w analizowanych definicjach jest zakresowo różny:

ad.1. - "ogół przedsięwzięć organizacyjno - technicznych i bojowych";

ad.2. - "podstawowy rodzaj zabezpieczenia działań bojowych";

ad.3. - "zbiór elementów".

Przyjęte różnice gatunkowe (Z_1 -Z_n), w wymienionych definicjach, są rozbudowane i nie jednoznacznie wyodrębniają "A" spośród "B":

ad.1. - "mających na celu zdobycie w najkrótszym czasie wiadomości o środkach napadu powietrznego, a szczególnie o ilości, charakterze i kierunku działań sił głównych przeciwnika";

ad.2. - "mający na celu terminowe ustalenie zamiaru i prawdopodobnego charakteru przyszłych działań środków napadu powietrznego, wykrycia na czas znajdujących się w powietrzu środków napadu powietrznego oraz prowadzenie ciągłej ich obserwacji i określenie kierunków głównych uderzeń z powietrza";

ad.3. - "wyspecjalizowanych w zdobywaniu, przetwarzaniu i udostępnianiu informacji o ŚNP, powiązanych relacjami informacyjnymi systemu OPL wojsk.

Przedstawione powyżej określenia dotyczące różnic gatunkowych w cytowanych definicjach odnoszą się tylko do środków napadu powietrznego przeciwnika. Są one za wąskie, z uwagi na zadania realizowane siłami rozpoznania w obronie powietrznej.

Zatem, różnice gatunkowe w definicji rozpoznania w obronie powietrznej powinny być zakresowo szersze i dotyczyć całości sił przeciwnika powietrznego i własnych obiektów powietrznych.

Cytowane powyżej definicje określają czynnościowo pojęcie "rozpoznania", a więc są to definicje typu operacyjnego[7].

Na podstawie przeprowadzonych badań identyfikacyjnych pojęcia "rozpoznanie" sformułowano własną definicję rozpoznania w obronie powietrznej.

Rozpoznanie w obronie powietrznej to zespół przedsięwzięć organizacyjno-technicznych i taktyczno-operacyjnych, realizowanych przez wyspecjalizowane siły rozpoznania, w celu zdobywania, przetwarzania i dystrybucji informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych.

Z punktu widzenia kryteriów logicznej identyfikacji pojęć można stwierdzić, że:

a/ ze względu na swoją budowę jest to definicja równościowa, klasyczna[8], w której:

- definiendum (A) - "rozpoznanie w obronie powietrznej";

- zwrot łączący - "to";

- definiens - "zespół przedsięwzięć, natury organizacyjno-technicznej i taktyczno-operacyjnej (B), realizowanych przez wyspecjalizowane siły rozpoznania, w celu zdobywania, przetwarzania i dystrybucji informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych (Z)".

b/ z uwagi na spełniane przez definicję zadania, jest ona "projektująca". Dopiero po ewentualnym przyjęciu jej przez szerszy ogół przedstawicieli nauk wojskowych będzie można orzec "czy jest ona prawdziwa, czy fałszywa". W aspekcie prowadzonych badań jest ona narzędziem pozwalającym na rozwiązywanie problemów merytorycznych i metodologicznych, będących tematem rozprawy.

c/ ze względu na czynnościowy sposób określenia "definiens", proponowana definicja jest "operacyjna". Z etymologicznego punktu widzenia rozpoznanie zawsze rozumiane było jako czynność, działanie i w takim ujęciu powinno się je definiować.

d/ zakres definicji jest właściwy i odpowiada zadaniom realizowanym przez siły rozpoznania w obronie powietrznej (zdobywanie, przetwarzanie i dystrybucja informacji o przeciwniku powietrznym oraz własnych obiektach powietrznych).

---

[7] Jeśli pojęcia teoretyczne wyjaśnia się opisem czynności, to definicję tego pojęcia możemy uznać za typ operacyjny - W. Marciszewski, Metody analizy tekstu naukowego, PWN, Warszawa 1977.

[8] Rodzaje definicji, załącznik nr 6.

e/ proponowana definicja nie jest obarczona błędem "błędnego koła pośredniego"[9/].

W definicjach operacyjnych definiowany termin ma sens tylko w tej dziedzinie, w której odpowiednie operacje są wykonywane. Ponadto terminy zdefiniowane przy pomocy różnych operacji różnią się między sobą, z uwagi na określanie terminu za pomocą opisów operacji pomiarowych.

Ze względu na powyższe ułomności definicji operacyjnych, często definicje przedstawiane są w ujęciu rzeczowym.

W takim ujęciu autor niniejszej rozprawy proponuje następującą definicje rozpoznania w obronie powietrznej:

Rozpoznanie w obronie powietrznej to zespół wyspecjalizowanych sił, sprzężonych ze sobą organizacyjnie i funkcjonalnie, których celem działania jest zdobywanie, przetwarzanie i dystrybucja informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych.

Poddając powyższą definicje krytyce logicznej identyfikacji pojęć należy stwierdzić, że:

a/ w świetle kryteriów bezpośredniości określania znaczenia wyrażenia "rozpoznanie w obronie powietrznej" jest ona definicją realną. Jednoznacznie charakteryzuje "rozpoznanie w obronie powietrznej" przez podanie tylko jemu właściwej cechy, którą jest "zespół wyspecjalizowanych sił, sprzężonych ze sobą organizacyjnie i funkcjonalnie".

b/ ze względu na swoją budowę jest to definicja równościowa, klasyczna, w której odpowiednio:

- definiendum (A) - rozpoznanie w obronie powietrznej;

- zwrot łączący - to;

- definiens - zespół wyspecjalizowanych sił, sprzężonych ze sobą organizacyjnie i funkcjonalnie (B), których celem działania jest zdobywanie, przetwarzanie i dystrybucja informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych (Z).

Pojęcia mogą być również definiowane w ujęciu systemowym, jeśli dotyczą one podsystemu, systemu lub nadsystemu. W ujęciu systemowym rozpoznanie w obronie powietrznej, zdaniem autora, rozumiane jako "system rozpoznania obrony powietrznej - to zbiór elementów, powiązanych relacjami organizacyjnymi, funkcjonalnymi i

---

[9/]Z.Ziembiński, "Logika praktyczna", PWN, Warszawa 1990.

informacyjnymi, których celem jest zdobywanie, przetwarzanie i dystrybucja informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych".

Dekompozycja rozpoznania w obronie powietrznej RP

Podziałów rozpoznania w obronie powietrznej można tworzyć wiele, w zależności od przyjętych kryteriów, do których można zaliczyć: szczebel na jakim jest rozpoznanie organizowane, miejsce z którego jest ono prowadzone, rodzaj stosowanych środków rozpoznania, rodzaj rozpoznawanych obiektów itp.

Przyjmując za kryterium podziału szczebel, na którym rozpoznanie w obronie powietrznej jest organizowane, możemy wyróżnić:

- rozpoznanie strategiczne, organizowane przez Sztab Generalny WP;
- rozpoznanie operacyjne, organizowane przez sztaby rodzajów sił zbrojnych (WLOP, WLąd., MW);
- rozpoznanie taktyczne, organizowane przez związki operacyjno-taktyczne, związki taktyczne, oddziały i pododdziały wojsk systemu OP.

Stosując kryterium uwzględniające miejsce prowadzenia rozpoznania, rozpoznanie w obronie powietrznej może być prowadzone z ziemi, morza lub powietrza (kosmosu).

Jeżeli za kryterium podziału przyjmiemy rodzaj stosowanych środków, rozpoznanie w obronie powietrznej można podzielić na:

- rozpoznanie radiolokacyjne, realizowane z użyciem stacji radiolokacji monostatycznej (trójwspółrzędnych, odległościomierzy, wysokościomierzy), bistatycznej, multistatycznej lub pozahoryzontalnej;

- rozpoznanie radioelektroniczne, w którym środkami rozpoznania są urządzenia nasłuchu i namierzania radiowego, rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych, detektory laserowe i termowizyjne;

- rozpoznanie wzrokowo-techniczne, gdzie podstawowymi środkami rozpoznania są urządzenia optyczny i opto-elektroniczne.

W aspekcie prowadzonych badań, istotny jest podział rozpoznania w obronie powietrznej, uwzględniający rodzaj stosowanych środków i związane z nim definicje pojęć poszczególnych rodzajów rozpoznania, które to określono przez analogię[10/] do definicji rozpoznania w obronie powietrznej w ujęciu operacyjnym.

[10/]Analogia, to podobieństwo rzeczy, sytuacji i procesów. W rozumowaniu logicznym - to przenoszenie twierdzeń o jednym przedmiocie na inne na podstawie zachodzących między nimi procesów, rzeczy. Słownik wyrazów obcych, PWN, Warszawa 1978.

Rozpoznanie radiolokacyjne w obronie powietrznej to zespół przedsięwzięć organizacyjno-technicznych i taktycznych, realizowanych przez wyspecjalizowane siły rozpoznania, w celu zdobywania informacji o obiektach powietrznych własnych i przeciwnika (państw obcych), na podstawie analizy sygnałów odbitych i emitowanych przez te obiekty.

Rozpoznanie radioelektroniczne w obronie powietrznej 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.

Rozpoznanie wzrokowo-techniczne w obronie powietrznej to zespół przedsięwzięć organizacyjno-technicznych i taktycznych, realizowanych przez wyspecjalizowane siły rozpoznania, w celu zdobywania informacji o obiektach powietrznych własnych i przeciwnika (państw obcych), na podstawie ich obserwacji prowadzonej przy użyciu urządzeń optycznych i opto-elektronicznych.

2.2. Miejsce teorii rozpoznania w obronie powietrznej w naukach wojskowych

Kolejnym krokiem na drodze porządkowania teorii rozpoznania w obronie powietrznej jest określenie jej miejsca w naukach wojskowych.

Rozpoznanie wojskowe poza praktyką ma również swoją teorię i utrwalone już miejsce w naukach wojskowych[11/].

Określenia "nauka wojenna", "nauki wojskowe" już od dawna weszły na stałe w obszar uznawanych pojęć[12/]. W praktyce społecznej nazwy powyższe utożsamia się najogólniej z poczynaniami zmierzającymi do gruntownego poznania wojny i ujawnienia jej istoty. Obecnie w ramach nauki wojennej wyodrębnia się różnorodne dyscypliny i specjalności. Zasadniczą, jednorodną grupę dyscyplin w ramach nauki wojennej tworzą nauki wojskowe. Jedną z wielu dyscyplin nauk wojskowych jest "rozpoznanie wojskowe", będące określoną cząstką "technologii" walki zbrojnej. Fakt przynależności rozpoznania, jako dyscypliny

---

[11/]Gaładyk J., Rozpoznanie jako czynnik sztuki wojennej, Przegląd Piechoty 1939; Instrukcja rozpoznania na szczeblach operacyjnych (front, armia), Sztab Gen.WP, Warszawa 1962; Organizacja i prowadzenie rozpoznania na szczeblach taktycznych cz. I, II i III, Sztab Gen.WP, Warszawa 1970, 1971, 1972; Sochal Cz., Wierciński L., Rozpoznanie wojskowe, MON, Warszawa 1975; Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego (pułk, batalion), Sztab Gen. WP, Warszawa 1979; Organizacja i prowadzenie rozpoznania operacyjnego, Sztab Gen.WP, Warszawa 1981; Zieliński J., Teoria rozpoznania wojskowego, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1986.

[12/]Military science, Encyklopedia Britanica, t.15, s.483, 1947.

naukowej, do nauk wojskowych pozwala na odwoływanie się do istniejącego dorobku metodologicznego zarówno poszczególnych dyscyplin, jak i metodologii ogólnej nauk wojskowych. Badania naukowe w rozpoznaniu prowadzone są już od dłuższego czasu i spełniają one kryteria naukowości.

Rozpoznanie - stały i charakterystyczny przejaw działalności militarnej - jest niewątpliwie jednym z oryginalnych, aczkolwiek peryferyjnych obszarów funkcjonowania nauki. Należy ono do specjalistycznej dziedziny sztuki wojennej, w mniej lub bardziej pośredni sposób wpływającej na ogólne powodzenie w wojnie (walce). Wymagało ono zawsze racjonalnego podejścia i rozwiązywania problemów powstających na jego gruncie. Prowadzone badania naukowe nad rozpoznaniem wojskowym wpłynęły na powstanie odrębnie funkcjonującej dyscypliny naukowej - teorii rozpoznania wojskowego.

Przedmiotem teorii rozpoznania wojskowego jest proces celowego zdobywania wiadomości o przeciwniku (także potencjalnym przeciwniku), terenie walki i panujących tam warunkach meteorologicznych - ich opracowania i wykorzystania; proces będący nieodłącznym zjawiskiem walki zbrojnej (także funkcjonowania wyspecjalizowanych organów militarnych w czasie pokoju dla zdobycia danych o potencjalnym przeciwniku) i stanowiący jej zabezpieczenie oraz działalność naukowo-badawczą związaną z poznaniem tego procesu.

Teoria rozpoznania wojskowego to system, tworzonych metodami uznanymi za naukowe, poglądów na całokształt zjawisk związanych ze zdobywaniem wiadomości o przeciwniku (potencjalnym przeciwniku), terenie działań bojowych i warunkach meteorologicznych tam panujących; także poglądów na metody oceny tych wiadomości[13/].

Teoria rozpoznania wojskowego ma również swoją strukturę dyscyplinową - specjalności tworzące tą teorię. W opracowaniach naukowych dotyczących tego problemu struktura dyscyplinowa teorii rozpoznania przedstawiana jest różnie[14/]. Do specjalności i podspecjalności tworzących teorię rozpoznania wojskowego, zalicza się: teorię organizacji rozpoznania; teorię użycia oraz działania sił rozpoznania; metodykę oceny przeciwnika; metodologię teorii rozpoznania wojskowego; historię rozpoznania; teorię procesów informacyjnych w rozpoznaniu, teorię organizacji[15/] sił rozpoznania, prognostykę rozpoznania,

---

[13/]Zieliński J., Teoria rozpoznania wojskowego, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1986.

[14/]Kamiński S., Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk, Lublin 1970; Nagel E., Struktura nauki, Warszawa 1970; Madejski A., Nauka wojenna, Warszawa 1981; Zieliński J., Teoria rozpoznania wojskowego, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1986.

[15/]Termin "organizacja" rozumiany jest tu w ujęciu rzeczowym - por. Kurnal J., Zarys teorii organizacji i zarządzania, PWE, Warszawa 1969.

dydaktykę rozpoznania, teorię dowodzenia (kierowania) rozpoznaniem, teorię uzbrojenia i wyposażenia jednostek rozpoznawczych czy prognostykę rozwoju "armii obcych", nie zamykając tej listy.

Z przedstawioną strukturą dyscyplinową teorii rozpoznania nie można w pełni się zgodzić. Niesłusznym jest włączenie do tej teorii metodyki oceny przeciwnika i prognostyki rozwoju "armii obcych". Specjalności te nie mieszczą się w żaden sposób w przytaczanym wyżej przedmiocie teorii rozpoznania wojskowego. Zdaniem autora niniejszej rozprawy, powinny one stanowić specjalności w odrębnej dyscyplinie nauk wojskowych - teorii armii obcych. Natomiast w przytoczonej strukturze dyscyplinowej teorii rozpoznania wojskowego powinna mieć swe miejsce taka specjalność jak teoria (metodyka) analizy, oceny i opracowania informacji (wiadomości) z rozpoznania. Ponadto w prezentowanych strukturach nie uwzględnia się takich specjalności (podspecjalności) naukowych, jak teorie rozpoznania prowadzonego w rodzajach sił zbrojnych i wojsk.

Poszczególne rodzaje sił zbrojnych posiadają wyspecjalizowane siły rozpoznania, których głównym celem jest informowanie o działaniach przeciwnika, będącego przedmiotem walki lub głównym obiektem rozpoznania dla danego rodzaju sił zbrojnych lub wojsk. Ponadto, od dawna, mają one wypracowane zasady, sposoby, formy organizowania i prowadzenia rozpoznania, a więc zbiór twierdzeń, aksjomatów i hipotez, stanowiących swoistą teorię rozpoznania w tych rodzajach sił zbrojnych i wojsk.

Siły rozpoznania w obronie powietrznej mają również taką teorię, lecz obecnie nie jest ona uporządkowana i nie obejmuje kompleksowo problemów organizowania i prowadzenia rozpoznania. Dotyczy jedynie problemów użycia poszczególnych rodzajów sił rozpoznania (radiolokacyjnego, radioelektronicznego i wzrokowo-technicznego) wchodzących w skład różnych rodzajów sił zbrojnych i wojsk[16/].

[16/]Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977; Grzeszek E., Problemy wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych na małych wysokościach przez wojska radiotechniczne w warunkach PRL, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1979; Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu cruise, rozprawa habilitacyjna, WOSR, Jelenia Góra 1985; Boguta J., Kierunki doskonalenia struktur organizacyjnych i funkcjonowania systemu rozpoznania OPK w czasie działań bojowych, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1985; Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego na stanowisku i posterunku rozpoznawczym WOPK, DWOPK, Warszawa 1987; Groszek Z., Metoda oceny możliwości bojowych systemu rozpoznania radioelektronicznego wojsk OPK z wykorzystaniem symulacji komputerowej, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988; Adamczyk M., Informacja radiolokacyjna w procesie dowodzenia wojskami w systemie obrony powietrznej na terytorium kraju, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1990; Poradnik oficera rozpoznania radioelektronicznego WOPK, DWOPK, Warszawa 1990; Banaś J., Kompleksowe wykorzystanie sił i środków

Porządkując teorię rozpoznania w obronie powietrznej, autor niniejszej rozprawy proponuje następujące ujęcie przedmiotu teorii rozpoznania, a także jej definicji i struktury dyscyplinowej.

Przedmiotem teorii rozpoznania w obronie powietrznej jest proces celowego zdobywania danych i informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych, w czasie pokoju i wojny, ich opracowania (przetwarzania) oraz przekazywania (udostępniania) zainteresowanym użytkownikom, a także działalność naukowo-badawcza związana z poznaniem tego procesu.

Takie ujęcie przedmiotu teorii rozpoznania w obronie powietrznej wynika z celu, funkcji i zadań realizowanych przez system obrony powietrznej RP (punkt 3.3). Stanowi on również podstawę do sformułowania definicji teorii rozpoznania w obronie powietrznej.

Teoria[17] rozpoznania w obronie powietrznej to system, tworzonych metodami uznanymi za naukowe, twierdzeń, aksjomatów i hipotez, dotyczących całokształtu zjawisk związanych ze zdobywaniem, przetwarzaniem i dystrybucją informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych oraz sposobów badania tych zjawisk i ich przekształcania zgodnie z wymogami współczesnego pola walki.

Teoria rozpoznania w obronie powietrznej obejmuje swym zakresem nie jedną, a kilka specjalności naukowych, tworzących jej strukturę dyscyplinową.

Zdaniem autora, w strukturze dyscyplinowej teorii rozpoznania w obronie powietrznej, można wyróżnić: teorię użycia i działania poszczególnych rodzajów sił rozpoznania; teorię dowodzenia (kierowania) tymi siłami; teorię uzbrojenia i wyposażenia jednostek rozpoznawczych; teorię procesów informacyjnych w rozpoznaniu; prognostykę rozpoznania, a przede wszystkim teorię organizacji sił rozpoznania. Lista specjalności nie może być zamknięta. Nadal prowadzi się bowiem badania naukowe, które, jak prognozuje się, rozwiną nowe specjalności czy podspecjalności w teorii rozpoznania w obronie powietrznej.

2.3. Cel i funkcje rozpoznania w obronie powietrznej

Porządkując teorię rozpoznania w obronie powietrznej niezbędnym jest także sprecyzowanie celu i funkcji, jakie rozpoznanie wypełnia w obronie powietrznej.

---

radiolokacyjnych w jednolitym systemie obrony powietrznej, rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1991.

[17] "Teoria naukowa to zespół praw naukowych, definicji, twierdzeń i hipotez, dotyczących danej dziedziny zjawisk, tworzący rzeczowo powiązaną oraz logicznie uporządkowaną i spójną całość". - Encyklopedia Popularna PWN, Warszawa 1982.

Analiza szeregu opracowań dotyczących obrony powietrznej RP, w tym problematyki rozpoznania[18/], pozwala wnioskować, że cel i funkcje rozpoznania w obronie powietrznej wynikają głównie z celu, funkcji i zadań realizowanych przez obronę powietrzną w systemie obronnym RP (punkt 3.3).

W systemie obrony powietrznej rozpoznanie jest jego istotnym elementem (podsystemem rozpoznania) i odgrywa znaczącą rolę w wykonywaniu stojących przed nim zadań. Wypełnia ono bowiem jedną z podstawowych funkcji obrony powietrznej jaką jest informowanie o działaniach sił powietrznych (ŚNP). Ponadto jest najważniejszym elementem zabezpieczenia działań bojowych aktywnych sił obrony powietrznej (LM, WR, WOPL, jednostek WRe).

Analiza celu, funkcji i zadań obrony powietrznej oraz roli rozpoznania w tej obronie pozwala sprecyzować cel[19/] istnienia rozpoznania w obronie powietrznej i jego podstawowe funkcje, które zapewniają osiągnięcie tego celu.

Celem rozpoznania w obronie powietrznej jest dostarczanie (udostępnianie) decydentom obrony powietrznej i innym użytkownikom potrzebnej informacji o działaniach przeciwnika powietrznego i własnych obiektach powietrznych.

Dostarczana informacja jest podstawą racjonalnego przygotowania sił obrony powietrznej i prowadzenia walki z przeciwnikiem powietrznym, w interesie obrony nakazanych obiektów. Powyższy cel jest możliwy do osiągnięcia, pod warunkiem, że rozpoznanie w obronie powietrznej będzie w stanie realizować następujące funkcje[20/]: dowodzenia, zdobywania informacji, ich opracowania i dystrybucji, a także zabezpieczenia bojowego i wsparcia logistycznego[21/].

[18/]Regulamin walki Wojsk Obrony Powietrznej Kraju - korpus OPK, DWOPK, Warszawa 1982; Pokruszyński W., Doktryna obronna a obrona powietrzna RP, Przegląd WLOP nr 11/90; Zabłocki E., Współczesna obrona powietrzna oraz kierunki jej rozwoju, Myśl Wojskowa nr 9-10/90; Machura J., Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej w systemie obronnym RP, Przegląd WLOP nr 3/91; Machura J., Kręte drogi rozważań nad modelem obrony powietrznej RP, Przegląd WLOP nr 4/91; Zintegrowany system obrony powietrznej RP - OBRONA-3, praca zbiorowa, AON 1992.

[19/]Teleologia, będąca częścią prakseologii, najogólniej ujmuje cel jako stan rzeczy, zjawisk bądź procesów, osiągany w wyniku podejmowanych działań.

[20/]Funkcja (łac. functio - czynność) może mieć znaczenie czynnościowe, logiczne lub matematyczne. W znaczeniu czynnościowym to: czynność, działanie, zadanie i obowiązek. W znaczeniu logicznym to: jednoznaczna relacja (stosunek) zachodząca między elementami jednego zbioru, a elementami drugiego zbioru. Słownik wyrazów obcych, PWN, Warszawa 1978.

[21/]Zakres funkcji i zadań, realizowanych przez pododdziały (służby) zabezpieczenia bojowego i wsparcia logistycznego w jednostkach rozpoznania obrony powietrznej, przekracza ramy tematu niniejszej rozprawy i nie będzie szczegółowo opisywany.

Funkcja dowodzenia siłami rozpoznania obrony powietrznej jest wypełniana poprzez realizację następujących czynności:

- organizowanie działań bojowych sił rozpoznania;
- kierowanie działalnością bojową podległych lub operacyjnie podporządkowanych sił rozpoznania;
- koordynowanie działań podległych sił rozpoznania;
- kontrolowanie realizacji zadań.

Funkcję dowodzenia, siłami rozpoznania obrony powietrznej, realizują dowódcy wszystkich szczebli dowodzenia i ich sztaby.

Organizowanie działań bojowych odbywa się na wszystkich szczeblach dowodzenia siłami rozpoznania obrony powietrznej. Jest ono procesem ciągłym, realizowanym przed i w czasie działań bojowych, polegającym na: podejmowaniu decyzji o użyciu sił rozpoznania; stawianiu zadań bojowych dowódcom podległych i operacyjnie podporządkowanych jednostek; zamierzonym rozmieszczeniu tych sił na obszarze kraju; ustaleniu zasad i sposobów współdziałania wewnętrznego i zewnętrznego.

Kierowanie działalnością bojową polega na stawianiu zadań, podległym i operacyjnie podporządkowanym jednostkom rozpoznania, w formie rozkazów, zarządzeń i komend, dotyczących: osiągania wyższych stanów i stopni gotowości bojowej; prowadzenia rozpoznania nakazanych obiektów i meldowania rezultatów.

Koordynowanie to uporządkowanie zdarzeń stanowiących elementy niezbędne dla osiągnięcia zamierzonego celu, pod względem: ilości, jakości i czasu[22/]. W procesie rozpoznania koordynowanie działań podległych i operacyjnie podporządkowanych sił polega na zgraniu ich wysiłku w przestrzeni, czasie i częstotliwości oraz podziale zadań.

Kontrolowanie - to porównywanie wyników działania z jego celem (zadaniem) po to, by dokonać oceny prakseologicznej i w przypadku działania powtarzalnego wprowadzić modyfikację w odniesieniu do celu lub poszczególnych członów działania[23/]. W procesie rozpoznania kontrolowanie realizacji zadań obejmuje: ustalenie stanu rzeczywistego i porównanie go z otrzymanymi zadaniami, w celu ujawnienia ewentualnych niezgodności; wykrywanie przyczyn powstałych niezgodności i wskazywanie sposobów ich usunięcia.

Funkcja zdobywania informacji przez siły rozpoznania obrony powietrznej wypełniana jest poprzez realizację następujących czynności:

[22/]Pszczołowski T., Organizacja od dołu do góry, Wiedza Powszechna, 1984.
[23/]Pszczołowski T., Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, Ossolineum 1978.

- poszukiwanie i wykrywanie obiektów przeciwnika powietrznego (rozmieszczonych na ziemi, wodzie, i w powietrzu (kosmosie) oraz własnych obiektów powietrznych;

- ciągłe śledzenie wykrytych obiektów.

Funkcja zdobywania informacji jest realizowana przez siły posterunków rozpoznania radiolokacyjnego (monostatycznego i multistatycznego), stanowisk i posterunków rozpoznania radioelektronicznego oraz posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego.

Poszukiwanie i wykrywanie obiektów powietrznych - własnych i przeciwnika - przez siły posterunków radiolokacyjnych, polega na wyróżnieniu, w kanale odbiorczym urządzenia radiolokacyjnego, sygnału odbitego od obiektu powietrznego, opromieniowanego energią elektromagnetyczną wypromieniowaną przez nadajnik tego urządzenia.

Śledzenie wykrytych obiektów powietrznych, przez siły posterunków radiolokacyjnych, polega na ciągłym lub okresowym pomiarze trzech współrzędnych przestrzennego położenia wykrytych obiektów za pomocą urządzeń radiolokacyjnych.

Proces zdobywania danych o przeciwniku przez pododdziały rozpoznania 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 przeciwnika.

Realizacja procesu zdobywania danych o pracujących środkach i systemach radioelektronicznych przeciwnika odbywa się poprzez poszukiwanie, przechwytywanie, śledzenie i namierzanie.

Poszukiwanie polega na wykrywaniu emisji fal elektromagnetycznych środków radioelektronicznych przeciwnika - źródeł rozpoznania, określaniu ich parametrów techniczno-operacyjnych i wartości rozpoznawczej dla nadania im stopnia ważności w dalszym procesie rozpoznania. Wykrycie pracy środków radioelektronicznych przeciwnika, wykorzystujących szeroki zakres częstotliwości i stosujących różne, często zmienne rodzaje nadawań, wymaga znajomości ich cech rozpoznawczych[24/], szczególnie takich jak: zakres częstotliwości, rodzaj emisji, struktura sygnałów rozpoznawczych, zasady pracy i wymiany korespondencji radiowej oraz indywidualne cechy techniczno-operacyjne źródeł rozpoznania.

[24/]Cechy rozpoznawcze źródeł rozpoznania radioelektronicznego, DW OPK, Warszawa 1980.

Poszukiwanie źródeł rozpoznania prowadzone jest w częstotliwości, kierunku lub jednocześnie w częstotliwości i kierunku. Poszukiwanie w częstotliwości polega na przestrajaniu urządzeń odbiorczych w zadanym paśmie częstotliwości i wykrywaniu tych częstotliwości, na których pracują interesujące nas źródła rozpoznania. Poszukiwanie w kierunku realizowane jest poprzez zmianę położenia anten urządzeń rozpoznawczych, które mają charakterystykę kierunkową, w celu wykrycia środków radioelektronicznych przeciwnika.

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).

Zdobywanie danych o obiektach powietrznych - własnych i przeciwnika - przez siły posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego polega na wykrywaniu aparatów latających w wyznaczonym sektorze przestrzeni powietrznej, za pomocą urządzeń optycznych lub opto-elektronicznych

Funkcja opracowania informacji polega na realizacji takich czynności, jak:

- rejestrowanie danych rozpoznawczych, ich analizowanie, uzupełnianie, porównywanie, selekcjonowanie i grupowanie;

- określenie charakterystyki śledzonych obiektów (parametrów technicznych, przynależności państwowej i organizacyjnej, rodzaju działalności).

Funkcja opracowania informacji jest realizowana przez obsługi posterunków (stanowisk) rozpoznawczych oraz osoby funkcyjne grup analizy danych (opracowania informacji) i stanowisk dowodzenia.

W jednostkach rozpoznania radiolokacyjnego funkcja opracowania informacji jest realizowana w dwóch etapach.

Pierwszy etap - wstępnego opracowania informacji - polega na określeniu przynależności państwowej śledzonych obiektów powietrznych, ich składu i ugrupowania przez obsługi posterunków radiolokacyjnych. Przynależność państwowa obiektów powietrznych jest określana za pomocą radiolokacyjnych urządzeń zapytujących. Skład i ugrupowanie są określane na podstawie oceny ilości, kształtu i wymiarów sygnałów (ech radiolokacyjnych) odbitych od obiektów powietrznych i wyróżnionych przez radiolokacyjne urządzenie odbiorcze.

W etapie drugim, osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia jednostek rozpoznania radiolokacyjnego, informacje napływające z posterunków radiolokacyjnych porównują i selekcjonują, w celu wyeliminowania danych równoległych i powtarzających się. Na podstawie analizy tych danych oraz informacji napływających z innych źródeł (pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego, radiolokacyjnych stacji wstępnego poszukiwania i stacji naprowadzania rakiet dywizjonów rakietowych, radiolokacyjnych posterunków wykrywania OPL wojsk lądowych i MW, załóg samolotów lotnictwa myśliwskiego i rozpoznawczego, ośrodków kontroli ruchu lotniczego, posterunków obserwacji wzrokowo-technicznej), opracowują możliwie pełną charakterystykę rozpoznawanych obiektów powietrznych, obejmującą: współrzędne położenia, skład, ugrupowanie, typ i przynależność państwową śledzonych obiektów powietrznych, oraz ich przeznaczenie taktyczne lub operacyjno-taktyczne (prawdopodobny zamiar działania ŚNP).

Proces analizy i opracowania zdobytych danych rozpoznawczych realizowany jest w jednostkach rozpoznania radioelektronicznego przez wszystkie stanowiska (posterunki) rozpoznawcze, grupy analizy danych (techniczno-operacyjnej) i stanowiska dowodzenia.

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

Na stanowiskach nasłuchu radiowego analizuje się: częstotliwość i czas pracy rozpoznawanych sieci i kierunków radiowych oraz ich skład; treść korespondencji radiowej; sygnały rozpoznawcze radiostacji; parametry techniczne przechwyconych emisji radiowych; skróty i znaki służbowe używane w korespondencji radiowej i ich znaczenie. Ponadto określa się: intensywność pracy radiostacji; zmiany zachodzące w zasadach prowadzenia korespondencji radiowej; zajętość rozpoznawanych pasm częstotliwości; indywidualne cechy rozpoznawcze nadajników radiowych oraz operatorów je obsługujących, a także prawdopodobną przynależność radiostacji do określonych obiektów rozpoznania.

Na stanowiskach rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych analizuje się parametry techniczne sygnałów rozpoznawanych stacji i określa: namiar na te źródła rozpoznania, czas jego wykonania, typ rozpoznawanych urządzeń radioelektronicznych oraz prawdopodobny typ nosiciela (ŚNP), na którym one się znajdują.

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 przeciwnika.

W grupie (sekcji) analizy techniczno-operacyjnej 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, namierników radiowych, stacji rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych.

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 przeciwnika. Wymagają one szczegółowej analizy, w celu uzyskania informacji rozpoznawczych o charakterze operacyjno-taktycznym.

W procesie analizy zdobytych danych rozpoznawczych ustala się przynależność rozpoznawanych źródeł do odpowiednich systemów radioelektronicznych i obiektów rozpoznania, ich miejsce i skład, przeznaczenie i rolę jaką spełniają w tych systemach, a także ich charakterystykę operacyjno-techniczną.

Rezultatem przeprowadzonej analizy są wnioski dotyczące składu bojowego, ugrupowania i działalności przeciwnika w rozpoznawanych rejonach. Wnioski te uzupełnione danymi uzyskanymi w ramach współdziałania w jednolitym systemie rozpoznania radioelektronicznego WP (JSRR WP) i systemie OP, stanowią podstawę do opracowania meldunków i sprawozdań przesyłanych użytkownikom.

Funkcja dystrybucji informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych polega na:

- przekazywaniu (meldowaniu) zdobytych danych rozpoznawczych przez posterunki (stanowiska) rozpoznania, grupy analizy danych i stanowiska dowodzenia wszystkich szczebli jednostek rozpoznania obrony powietrznej;

- dostarczaniu (udostępnianiu), przez osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia jednostek rozpoznania, decydentom obrony powietrznej oraz innym użytkownikom, informacji w ustalonej formie i o wymaganych parametrach w zakresie terminowości, dokładności, wiarygodności, ciągłości, a także jej ilości.

W jednostkach rozpoznania radiolokacyjnego przekazywanie (meldowanie) zdobytych danych (informacji) rozpoznawczych realizują obsługi posterunków rozpoznania radiolokacyjnego i osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia wszystkich szczebli.

Dane rozpoznawcze zdobyte przez posterunki rozpoznania radiolokacyjnego są przekazywane kolejno do nadrzędnych stanowisk dowodzenia w formie meldunków, które w zależności od szczebla dowodzenia i stopnia ich opracowania mogą zawierać: numer wykrytego obiektu powietrznego, jego współrzędne położenia, indeks przynależności państwowej, skład, ugrupowanie, czas wykrycia oraz przeznaczenie taktyczne lub operacyjno-taktyczne.

W jednostkach rozpoznania radioelektronicznego przekazywanie (meldowanie) zdobytych danych i informacji o działalności rozpoznawanych obiektów jest realizowane przez

obsługi stanowisk (posterunków) rozpoznania oraz osoby funkcyjne grup analizy danych (techniczno-operacyjnych) i stanowisk dowodzenia wszystkich szczebli.

Informacje zdobyte przez obsługi stanowisk (posterunków) rozpoznania są kolejno przekazywane do nadrzędnych stanowisk dowodzenia w formie meldunków, które w zależności od miejsca ich zdobycia mogą zawierać: czas wykrycia i częstotliwość pracy rozpoznawanych środków radioelektronicznych; ich typ; przynależność państwową i organizacyjną; położenie lub namiar na te źródła rozpoznania; treść przechwyconej korespondencji radiowej; parametry techniczne przechwyconych sygnałów; wysokość i przypuszczalne trasy lotu rozpoznawanych obiektów powietrznych; rodzaj wykonywanych przez nie zadań; aktualne dane o gotowości bojowej rozpoznawanych sił; zmiany i odstępstwa od ustalonych reżimów pracy w systemach łączności oraz systemach radiolokacyjnych i radionawigacyjnych, a także dane o nowo wykrytych źródłach rozpoznania.

Posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego zdobyte dane rozpoznawcze przekazują do najbliższych stanowisk dowodzenia jednostek rozpoznania radiolokacyjnego lub radioelektronicznego, w formie meldunków, zawierających dane o położeniu wykrytych obiektów, ich składzie, typie, przynależności państwowej, rodzaju działalności i czasie wykrycia.

Dostarczanie (udostępnianie) informacji o obiektach powietrznych, decydentom obrony powietrznej i innym użytkownikom przez jednostki rozpoznania radiolokacyjnego, jest realizowane przez osoby funkcyjne wszystkich stanowisk dowodzenia tych jednostek z użyciem środków łączności przewodowej i radioliniowej lub poprzez ich rozgłaszanie w radiowych sieciach powiadamiania. Treść dostarczanych informacji powinna odpowiadać wymaganiom użytkowników i może być zbliżona do tych, jakie są przekazywane w relacjach pomiędzy kolejnymi stanowiskami dowodzenia jednostek rozpoznania radiolokacyjnego.

W jednostkach rozpoznania radioelektronicznego, dostarczanie (udostępnianie) informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów decydentom obrony powietrznej i innym użytkownikom, jest realizowane przez wszystkie stanowiska dowodzenia tych jednostek.

Zmiany dyżurne (bojowe) stanowisk dowodzenia jednostek rozpoznania radioelektronicznego zdobyte dane rozpoznawcze, po ich przeanalizowaniu i opracowaniu, dostarczają do stanowisk dowodzenia OP wszystkich szczebli oraz stanowiska koordynacji JSRR WP w formie meldunków, które mogą zawierać: czas wykrycia, typ, przynależność państwową i organizacyjną rozpoznawanych obiektów; położenie lub kierunek, z którego należy oczekiwać ich wejścia w strefę wykrywania WRt; parametry pracy pokładowych urządzeń radioelektronicznych dla potrzeb pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych;

21

rodzaj wykonywanych zadań; dane dotyczące sygnałów alarmowych, wprowadzających w rozpoznawanych siłach wyższe stopnie i stany gotowości bojowej; symptomy wskazujące na przygotowania do użycia broni jądrowej; dane o przerzutach sił wzmocnienia; zmiany w ugrupowaniu rozpoznawanych sił, szczególnie dyslokacji sztabów, dowództw i jednostek sił powietrznych.

Przesyłanie (meldowanie) lub dostarczanie (udostępnianie) informacji zdobytych przez jednostki rozpoznania OP może być realizowane we wszystkich relacjach z użyciem zautomatyzowanych systemów dowodzenia lub sposobem niezautomatyzowanym (dublującym) z wykorzystaniem środków łączności przewodowej, radiowej lub radiolinio-wej.

2.4. Możliwości informacyjne sił rozpoznania obrony powietrznej

W teorii rozpoznania w obronie powietrznej istotne są problemy dotyczące możliwości bojowych sił rozpoznania, a szczególnie ich możliwości informacyjnych, które stanowią podstawę identyfikacji i diagnozy istniejących i projektowanych systemów rozpoznania. Ponadto, wychodząc z analizy efektywności zabezpieczenia informacyjnego aktywnych sił obrony powietrznej[25/] można stwierdzić, że efektywność obrony powietrznej zależy głównie od jakości zabezpieczenia decydentów obrony powietrznej w potrzebne informacje o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych.

W realizacji zadań sił obrony powietrznej, najważniejszym jest zniszczenie jak największej liczby ŚNP przeciwnika (M), w interesie obrony nakazanych obiektów, co można przedstawić wyrażeniem[26/]:

$$M = \max \sum_{j=1}^{J} \sum_{n=1}^{N} X_{jn} \cdot K_{jn} \qquad 2.1$$

gdzie: X_{jn} - potencjalna liczba możliwych oddziaływań (ataków) n-tego aktywnego środka walki obrony powietrznej na j-ty cel powietrzny;

K_{jn} - wskaźnik ważności oddziaływania n-tego aktywnego środka walki obrony powietrznej na j-ty cel powietrzny;

J - liczba celów powietrznych;

N - liczba aktywnych środków walki obrony powietrznej.

[25/]Zabłocki E., Antczak S., Ocena efektywności działań bojowych wojsk OPK, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985.

[26/]Adamczyk A., Zabłocki E., Metoda oceny efektywności wykorzystania lotnictwa myśliwskiego OPK, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1978.

Każde działanie wojsk obrony powietrznej na przeciwnika powietrznego powinno być poprzedzone działaniem systemu rozpoznania w zakresie zdobywania o nim informacji i dostarczania jej decydentom obrony powietrznej.

Efektywność obrony powietrznej, ze względu na jakość informacji o przeciwniku powietrznym, można przedstawić przy pomocy wyrażenia[27]:

$$E = \frac{M_i}{M} \qquad 2.2$$

gdzie: M - liczba zniszczonych celów powietrznych wynikająca z potencjalnych możliwości bojowych obrony powietrznej;

M_i - oczekiwana liczba zniszczonych celów powietrznych, z uwzględnieniem realnej informacji o sytuacji powietrznej.

Wartość oczekiwanej liczby zniszczonych celów powietrznych (M_i) zależy od potencjalnych możliwości sił obrony powietrznej (M), taktyki przeciwnika i współczynnika dowodzenia (D), który można przedstawić w postaci następującej zależności:

$$D = f(N, P, A, S, W, J) \qquad 2.3$$

gdzie: N - poziom przygotowania decydentów do dowodzenia siłami obrony powietrznej;

P - metoda (sposób) pracy decydentów;

A - stopień automatyzacji dowodzenia;

S - liczba szczebli dowodzenia;

W - współczynnik efektywności współdziałania;

J - jakość informacji o przeciwniku i własnych obiektach powietrznych.

Z przedstawionej zależności wynika, że jednym z czynników, wpływających na wartość współczynnika dowodzenia siłami obrony powietrznej, jest jakość informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych.

W opracowaniach dotyczących możliwości bojowych sił rozpoznania obrony powietrznej daje się zauważyć zróżnicowanie w sposobie podejścia do wyznaczania wskaźników określających ich możliwości informacyjne.

Przydatność informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych, uzyskanych przez siły rozpoznania, do zabezpieczenia dowodzenia siłami obrony

---

[27] Adamczyk A., Koncepcja metody oceny efektywności zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych związku operacyjno-taktycznego OPK, Zeszyt Naukowy ASG WP nr 1/1980.

powietrznej w walce z przeciwnikiem powietrznym, można ocenić na podstawie analizy jej jakości i ilości.

Pojęcie jakości związane jest z zespołem cech istotnych dla zjawiska lub przedmiotu ze względu na ich związki z otoczeniem lub na wymagania zewnętrzne. Jakość jest najczęściej oceną określającą, w jakim stopniu dane zjawisko lub przedmiot odpowiadają wymaganiom oceniającego lub użytkownika[28].

Wychodząc z ogólnej tendencji komputeryzacji (informatyzacji) badań naukowych, należy dążyć do skwantyfikowania jakości informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych, poprzez sprecyzowanie grupy wskaźników ilościowych, charakteryzujących możliwości informacyjne sił rozpoznania obrony powietrznej.

W celu wyznaczenia powyższych wskaźników dokonano oceny szeregu różnych ujęć problemu określania możliwości informacyjnych sił rozpoznania OP, zawartych w opracowaniach dotyczących rozpoznania w obronie powietrznej[29].

W rozprawie habilitacyjnej J. Kochanowskiego, dotyczącej oceny możliwości zabezpieczenia informacyjnego działań sił obrony powietrznej podczas zwalczania rakiet typu cruise, autor przyjął następujące wskaźniki możliwości informacyjnych pododdziałów rozpoznania radiolokacyjnego: *zasięg wykrycia obiektu powietrznego przez stacje radiolokacyjną; dokładność informacji uzyskanej ze stacji radiolokacyjnej o wykrytych obiektach powietrznych; czas opóźnienia informacji; dyskretność przekazywania informacji i dokładność zobrazowania informacji u decydentów obrony powietrznej.*

Przyjęte przez autora wskaźniki są zakresowo wąskie. Dotyczą określania możliwości informacyjnych pojedynczych stacji i pododdziałów radiolokacyjnych, a nie całości

---

[28]Wymagania stawiane systemowi rozpoznania OP RP zostały sprecyzowane w rozdziale 3.4 niniejszej rozprawy.

[29]Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu cruise, rozprawa habilitacyjna, WOSR, Jelenia Góra, 1985; Zabłocki E. i Antczak S., Ocena efektywności działań bojowych WOPK, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985; Koselski M., Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK w świetle prognozowanego rozwoju ŚNP, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988; Kowalewski M. i Zdrodowski B., Podstawy teorii obrony powietrznej w aspekcie ogólnowojskowego związku operacyjnego, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1989r.; Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego (pułk, batalion), MON, Warszawa 1979; Groszek Z., Metoda oceny możliwości bojowych systemu rozpoznania radioelektronicznego wojsk OPK z wykorzystaniem symulacji komputerowej, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988; Poradnik oficera rozpoznania radioelektronicznego WOPK, DWOPK, Warszawa 1990; Obrona przeciwlotnicza wojsk, część III, podręcznik, MON, Warszawa 1971; Powszechna obrona przeciwlotnicza wojsk, podręcznik, MON, Warszawa 1988.

sił rozpoznania obrony powietrznej. Są niekompatybilne z wymaganiami informacyjnymi, stawianymi systemowi rozpoznania obrony powietrznej, gdyż terminowość informacji wyrażona jest tylko dwoma parametrami (zasięgiem wykrywania obiektów powietrznych i czasem opóźnienia informacji o tych obiektach). Nie uwzględniono w niej takich parametrów jak głębokość strefy rozpoznania i jej ciągłość oraz wpływu na nią zakłóceń radioelektronicznych przeciwnika. Ponadto, autor pomija całkowicie takie wskaźniki możliwości informacyjnych sił rozpoznania, jak wiarygodność, liczba i ciągłość informacji.

W nieco inny sposób, problem oceny jakości informacji przedstawił M. Adamczyk w swojej rozprawie doktorskiej, dotyczącej koncepcji obiegu informacji radiolokacyjnej w obronie powietrznej. Za wskaźniki określające jakość informacji radiolokacyjnej przyjął: *terminowość informacji, jako cechę wyrażającą fakt otrzymania przez użytkownika informacji w wymaganym czasie; pełność informacji, wyrażającą zawartość rzeczywistych informacji w meldunkach (wiadomościach) o rozpoznawanym obiekcie; wiarygodność informacji, określającą stopień wpływu zniekształceń i zakłóceń na informacje dostarczone decydentom obrony powietrznej; dokładność informacji, jako różnicę współrzędnych rzeczywistego położenia obiektu powietrznego i współrzędnych miejsca zobrazowania informacji o tym obiekcie, u decydentów obrony powietrznej; ciągłość informacji, oznaczającą systematyczność jej dostarczania do użytkowników z wymaganą dyskretnością, wyrażaną stałym przedziałem czasu pomiędzy dwoma kolejnymi meldunkami dotyczącymi tego samego obiektu powietrznego; ilość informacji, jako liczbę meldunków o oddzielnie śledzonych obiektach powietrznych w jednostce czasu.*

Wskaźniki dotyczące terminowości, dokładności, ciągłości i liczby informacji, ze względu na przyjęty sposób ich pomiaru, mogą być wykorzystywane przy ocenie możliwości informacyjnych systemu rozpoznania OP. Jednakże, są one zakresowo wąskie, gdyż umożliwiają tylko ocenę jakości informacji, zdobywanych przez siły rozpoznania radiolokacyjnego.

Wskaźniki dotyczące pełności i wiarygodności informacji są niejednoznaczne, ze względu na wzajemne łączenie i przeplatanie się w nich takich elementów składowych, jak: współczynnik uwzględniający wpływ zniekształceń i zakłóceń na jakość informacji oraz współczynnik poprawności określenia typu i przynależności państwowej obiektów powietrznych. Ponadto, wskaźniki te obejmują szereg innych technicznych i taktycznych elementów składowych, których jednoznaczne określenie liczbowe jest trudne, a niekiedy niemożliwe.

W opracowaniach traktujących o możliwościach bojowych jednostek rozpoznania radioelektronicznego[30/], w grupie wskaźników dotyczących jakości zdobytych informacji o przeciwniku powietrznym, najszerzej i najlepiej opisano sposób określania dokładności informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów. Może on być z powodzeniem wykorzystywany przy określaniu możliwości informacyjnych systemu rozpoznania obrony powietrznej. W zakresie terminowości informacji z rozpoznania radioelektronicznego, uwzględniono tylko dwa składniki tego wskaźnika: zasięg i głębokość stref rozpoznania (nasłuchu, namierzania radiowego, rozpoznania pokładowych SRL). Nie uwzględniono w tym wskaźniku czasu opóźnienia informacji i uprzedzenia o działaniach przeciwnika powietrznego. Możliwości informacyjne jednostek rozpoznania radioelektronicznego w zakresie liczby informacji o działaniach przeciwnika powietrznego charakteryzowane są możliwą liczbą rozpoznawanych relacji łączności radiowej oraz liczbą umiejscowionych źródeł rozpoznania w jednostce czasu, które to obliczane są na podstawie ustalonych doświadczalnie norm dopuszczalnego obciążenia stanowisk rozpoznawczych. Natomiast, w przedstawionych opracowaniach, problem wiarygodności i ciągłości informacji o działaniach przeciwnika powietrznego całkowicie pominięto.

W analizowanych opracowaniach rozwiązania, dotyczące określania jakości i liczby informacji o przeciwniku powietrznym, są z reguły jednokierunkowe, traktujące o poszczególnych rodzajach rozpoznania w obronie powietrznej. Nie ujmują całościowo problematyki określania możliwości informacyjnych systemu rozpoznania obrony powietrznej. Ponadto przedstawione, w analizowanych opracowaniach, wskaźniki jakości i liczby informacji nie są jednoznaczne, z uwagi na ich zakres i sposób pomiaru.

W aspekcie celu stawianego systemowi rozpoznania obrony powietrznej - ciągłego dostarczania (udostępniania) terminowej, dokładnej i wiarygodnej informacji o działaniach przeciwnika powietrznego i własnych obiektach powietrznych decydentom obrony powietrznej i innym użytkownikom - za najistotniejsze wskaźniki charakteryzujące system rozpoznania obrony powietrznej, przyjęto wskaźniki jego możliwości informacyjnych: terminowość, dokładność, ciągłość, wiarygodność i liczbę informacji o rozpoznawanych obiektach. Są one jednocześnie najbardziej czułe na rozwiązywanie problemów diagnozowania istniejącego i projektowanego systemu rozpoznania obrony powietrznej RP.

[30/] Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego (pułk, batalion), MON, Warszawa 1979; Kwiatosz J., Technika rozpoznania radiowego - namierzanie radiowe, WAT, Warszawa 1981; Paradowski L., Szutkowski F., Problemy rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego, WAT, Warszawa 1986; Groszek Z., Metoda oceny możliwości bojowych systemu rozpoznania radioelektronicznego wojsk OPK z wykorzystaniem symulacji komputerowej, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988; Poradnik oficera rozpoznania radioelektronicznego WOPK, DWOPK, Warszawa 1990.

2.4.1. Terminowość informacji

Jedną z najstarszych zasad sztuki operacyjnej w działaniach wojsk jest zaskoczenie. Zaskoczenie sił obrony powietrznej przez przeciwnika może nastąpić w wyniku nagłego pojawienia się i działania jego ŚNP w rejonie działań bojowych tych sił.

Przeciwnik powietrzny, dążąc do uzyskania zaskoczenia, może stosować: loty ŚNP na małych wysokościach z wykorzystaniem rzeźby terenu; zakłócenia radioelektroniczne; ŚNP o małej skutecznej powierzchni odbicia fal elektromagnetycznych; loty demonstracyjne i pozorowane oraz inne sposoby działań.

Uzyskanie zaskoczenia obrony powietrznej przez przeciwnika zależy ponadto od możliwości bojowych sił rozpoznania obrony powietrznej.

Spóźnione działania sił rozpoznania obrony powietrznej mogą uniemożliwić pełne wykorzystanie możliwości bojowych aktywnych sił obrony powietrznej, w walce z przeciwnikiem w obronie nakazanych obiektów. Zatem, informacja o przeciwniku powietrznym, dostarczona decydentom obrony powietrznej, powinna być terminowa. Znaczy to, iż powinna ona być dostarczona z takim wyprzedzeniem, by umożliwiać wprowadzanie aktywnych sił obrony powietrznej do walki z ŚNP przeciwnika na nakazanych rubieżach, w celu zniszczenia tych ŚNP przed ich dolotem 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.

Wymagania sił obrony powietrznej w zakresie dostarczania informacji o działaniach przeciwnika powietrznego (w tym informacji dowodzenia (uprzedzającej) i bojowej[31]) są charakteryzowane wskaźnikami czasowymi lub przestrzennymi.

---

[31] Podział informacji o działaniach przeciwnika powietrznego, na dowodzenia i bojową, jest podyktowany wymaganiami aktywnych sił obrony powietrznej i możliwościami sił rozpoznania, w zakresie ciągłości, dokładności i wiarygodności dostarczanych informacji. Informacja dowodzenia to zbiór opracowanych danych o przeciwniku powietrznym, zapewniający: doprowadzenie sił obrony powietrznej do gotowości bojowej nr 1 oraz wprowadzenie części sił lotnictwa myśliwskiego do stref dyżurowania w powietrzu; wypracowanie decyzji co do sposobu użycia tych sił w walce ze ŚNP; postawienie zadań bojowych oddziałom (ZT) obrony powietrznej. Informacja bojowa to dane o obiektach powietrznych - własnych i przeciwnika, zapewniające: przydział celów powietrznych dla poszczególnych pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych; bezpośrednie naprowadzanie załóg samolotów lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne lub wskazywanie tych celów obsługom stacji naprowadzania rakiet dywizjonów (baterii) rakietowych oraz stacji zakłóceń radioelektronicznych. Informacja

W dotychczasowych opracowaniach, traktujących o sposobach wyznaczania tych wskaźników, problem ten odnosi się tylko do sił rozpoznania radiolokacyjnego, a nie do całości sił rozpoznania obrony powietrznej. Ponadto, wymagania w zakresie dostarczania informacji dowodzenia i bojowej są charakteryzowane głównie wskaźnikami przestrzennymi[32/].

Z uwagi na rodzaj i charakter przedsięwzięć realizowanych w procesie osiągania gotowości sił obrony powietrznej do walki z ŚNP, wymagania w stosunku do informacji dowodzenia powinny być precyzowane wskaźnikami czasowymi. Natomiast, wymagania względem informacji bojowej należy określać wskaźnikami przestrzennymi, z uwagi na ich ścisły związek ze sposobem wyznaczania wskaźników przestrzennych możliwości bojowych aktywnych środków walki obrony powietrznej.

Potrzebny czas uprzedzenia decydentów obrony powietrznej o działalności przeciwnika powietrznego (czas dostarczenia informacji dowodzenia - T_{PID}) można określić z następującej zależności:

$$T_{PID} = t_{got} + t_{pd} + t_{pz} \qquad 2.4$$

gdzie: t_{got} - czas osiągania gotowości bojowej nr 1 przez siły obrony powietrznej (pododdziały, oddziały, związki taktyczne, związki operacyjno-taktyczne lub całość sił) oraz wprowadzenia części sił lotnictwa myśliwskiego do stref dyżurowania w powietrzu;

t_{pd} - czas wypracowania decyzji o sposobie użycia sił obrony powietrznej w walce ze ŚNP, przez poszczególne szczeble dowodzenia;

t_{pz} - czas stawiania zadań bojowych podległym pododdziałom, oddziałom, związkom taktycznym lub operacyjno-taktycznym obrony powietrznej.

Siły obrony powietrznej składają się z różnych rodzajów wojsk, których możliwości bojowe i taktyka walki ze ŚNP przeciwnika są różne. Stąd, wymagania w zakresie informacji bojowej dla tych rodzajów wojsk będą odmienne.

---

bojowa powinna charakteryzować się dużą dokładnością, wiarygodnością i ciągłością oraz uwzględniać zasięg działania (możliwości bojowe) aktywnych środków walki obrony powietrznej. Natomiast wymagania względem informacji dowodzenia, w zakresie jej dokładności i ciągłości, są mniejsze, lecz powinna ona być dostarczana z jak najdalszych rubieży od granic rejonu obrony powietrznej.

[32/] Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, podręcznik DWOPK, Warszawa 1977. Taktyka wojsk rakietowych WOPK, podręcznik DWOPK, Warszawa 1983. Metodyka opracowywania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR WOPK przez batalion radiotechniczny, instrukcja DWOPK, Warszawa 1982.

Wymagania lotnictwa myśliwskiego w stosunku do informacji bojowej o działaniach ŚNP charakteryzowane są wskaźnikiem przestrzennym, nazywanym odległością potrzebnej rubieży informacji bojowej, którego wartość wyznacza się z iloczynu prędkości lotu ŚNP i czasu, zapewniającego podjęcie decyzji i przydział celów powietrznych poszczególnym pododziałom lotnictwa oraz bezpośrednie naprowadzanie załóg samolotów myśliwskich na wskazane ŚNP. Rubież tą wyznacza się w stosunku do potrzebnej rubież wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla lotnictwa myśliwskiego ($D_{PIB_{LM}}$) można określić z następującej zależności:

$$D_{PIB_{LM}} = V_c(t_p + t_n) \qquad 2.5$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_p - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych poszczególnym pododdziałom lotnictwa;

t_n - czas realizacji bezpośredniego naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na wskazane cele.

Wymagania wojsk rakietowych względem informacji bojowej o działaniach ŚNP charakteryzowane są również wskaźnikiem przestrzennym, nazywanym odległością potrzebnej rubieży tej informacji, którego wartość wyznacza się z iloczynu prędkości lotu ŚNP i czasu zapewniającego podjęcie decyzji i przydział celów powietrznych poszczególnym dywizjonom (bateriom) rakietowym oraz wykrycie wskazanych celów powietrznych przez stacje naprowadzenia rakiet. Rubież tą wyznacza się w stosunku do dalszej granicy strefy startu rakiet dywizjonów (baterii) rakietowych.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla wojsk rakietowych ($D_{PIB_{WR}}$) można określić z następującej zależności:

$$D_{PIB_{WR}} = V_c(t_p + t_w) \qquad 2.6$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_p - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych poszczególnym dywizjonom (bateriom) rakietowym;

t_w - czas wykrycia celów powietrznych przez stację naprowadzania rakiet.

Wymagania pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych (ZRe) względem informacji bojowej o działaniach ŚNP charakteryzowane są także wskaźnikiem przestrzennym, nazywanym odległością potrzebnej rubieży tej informacji, którego wartość wyznacza się z iloczynu prędkości lotu ŚNP i czasu zapewniającego podjęcie decyzji i przydział celów

powietrznych poszczególnym pododdziałom ZRe oraz wykrycie wskazanych celów powietrznych przez stacje zakłóceń radioelektronicznych. Rubież tą wyznacza się w stosunku do granicy strefy zakłóceń radioelektronicznych tych pododdziałów.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla pododdziałów ZRe ($D_{PIB_{ZRe}}$) można określić z następującej zależności:

$$D_{PIB_{ZRe}} = V_c(t_p + t_w) \qquad 2.7$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_p - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych pododdziałom ZRe;

t_w - czas wykrycia celów powietrznych przez stację zakłóceń radioelektronicznych.

Możliwości sił rozpoznania obrony powietrznej, w zakresie terminowości informacji o działaniach przeciwnika powietrznego, charakteryzowane są głównie wskaźnikami przestrzennymi[33], których wartość zależy od możliwości technicznych środków rozpoznania (głównie zasięgu wykrywania) i czasu potrzebnego na opracowanie i dostarczenie informacji o przeciwniku powietrznym użytkownikom. Ponadto, sposób wyznaczania tych wskaźników nie uwzględnia podziału informacji z rozpoznania na informację dowodzenia i bojową.

Z uwagi na przyjęty sposób określania wymagań sił obrony powietrznej w zakresie terminowości informacji o działaniach przeciwnika powietrznego, możliwości sił rozpoznania w tym zakresie powinny być także charakteryzowane wskaźnikami czasowymi i przestrzennymi. Zatem, możliwości sił rozpoznania w zakresie terminowości dostarczenia decydentom obrony powietrznej uprzedzającej informacji o działalności przeciwnika powietrznego, należy charakteryzować wskaźnikiem czasowym, nazywanym możliwym czasem dostarczenia informacji dowodzenia, zaś możliwości co do terminowości informacji bojowej należy określać wskaźnikiem przestrzennym, zwanym odległością możliwej rubieży informacji bojowej.

Czas uprzedzenia decydentów obrony powietrznej o działalności przeciwnika powietrznego (możliwy czas dostarczenia informacji dowodzenia - T_{MID}) przez siły rozpoznania obrony powietrznej można określić z następującej zależności (rys.2.1):

---

[33] Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, podręcznik DWOPK, Warszawa 1977; Metodyka opracowywania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR WOPK przez batalion radiotechniczny, instrukcja DWOPK, Warszawa 1982; Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego (pułk, batalion), MON, Warszawa 1979; Paradowski L., Szutkowski F, Problemy rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego, WAT, Warszawa 1986.

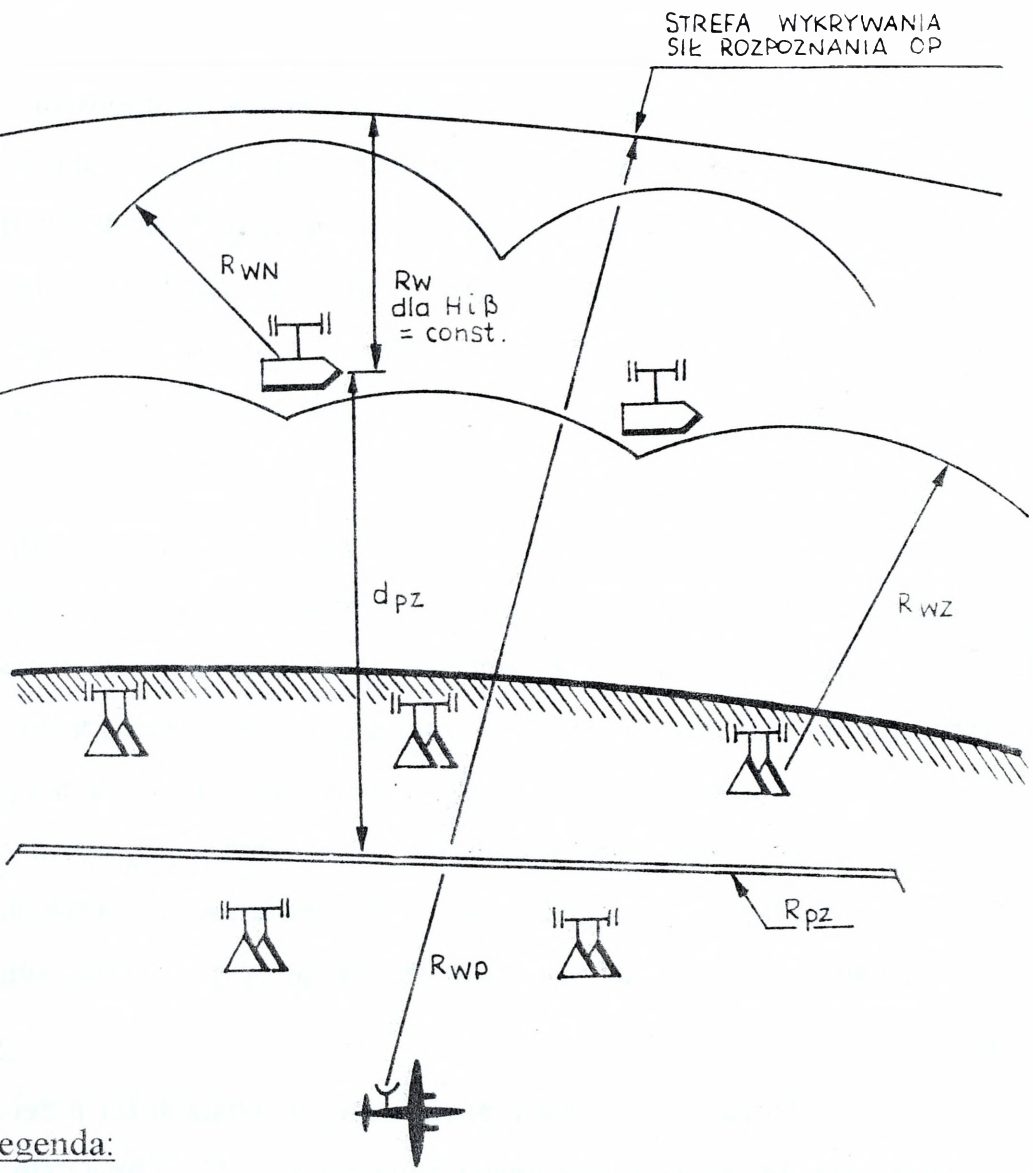
$$T_{MID} = \frac{R_W \pm d_{pz}}{V_c} - t_o \qquad 2.8$$

gdzie: R_W - zasięg strefy wykrywania sił rozpoznania obrony powietrznej;

V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_o - czas opracowania danych o wykrytych obiektach i dostarczenia o nich informacji użytkownikom;

d_{pz} - odległość od linii ugrupowania sił rozpoznania do rubieży postawienia zadań bojowych podległym pododdziałom, oddziałom, związkom taktycznym lub operacyjno-taktycznym obrony powietrznej (R_{PZ}).



Legenda:

R_{WN} - zasięg strefy wykrywania nawodnych elementów rozpoznania;
R_{WZ} - zasięg strefy wykrywania naziemnych elementów rozpoznania;
R_{WP} - zasięg strefy wykrywania powietrznych elementów rozpoznania;

Rys.2.1. Terminowość informacji dowodzenia dostarczanej decydentom OP.

Uwzględniając istniejące i perspektywiczne rodzaje sił rozpoznania obrony powietrznej RP (radiolokacyjnego, radioelektronicznego, wzrokowo-technicznego, laserowego, termowizyjnego), zasięg strefy wykrywania sił rozpoznania obrony powietrznej[34/] (R_W), można określić z następującej zależności:

$$R_W = \max(R_{WRl}; R_{WRe}; R_{WWt}; R_{WL}; R_{WT}) \qquad 2.9$$

gdzie: R_{WRl} - zasięg strefy wykrywania sił rozpoznania radiolokacyjnego;

R_{WRe} - zasięg strefy wykrywania sił rozpoznania radioelektronicznego;

R_{WWt} - zasięg strefy wykrywania posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego;

R_{WL}, R_{WT} - zasięg stref wykrywania perspektywicznych sił rozpoznania.

Z uwagi na przyjęty rodzaj i sposób wyznaczania wskaźników charakteryzujących potrzeby sił obrony powietrznej w zakresie terminowości informacji bojowej o działaniach przeciwnika powietrznego, możliwości sił rozpoznania obrony powietrznej w tym zakresie powinny być charakteryzowane podobnymi wskaźnikami, których wartość zależy głównie od możliwości technicznych środków rozpoznania, sposobu ich ugrupowania oraz czasu opracowania i dostarczenia zdobytych informacji użytkownikom.

Odległość możliwej rubieży informacji bojowej dla lotnictwa myśliwskiego ($D_{MIB_{LM}}$) można określić z następującej zależności (rys. 2.2):

$$D_{MIB_{LM}} = (R_R \pm d_{PRWW}) - V_c(t_o + t_p + t_n) \qquad 2.10$$

gdzie: R_R - zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez siły rozpoznania obrony powietrznej;

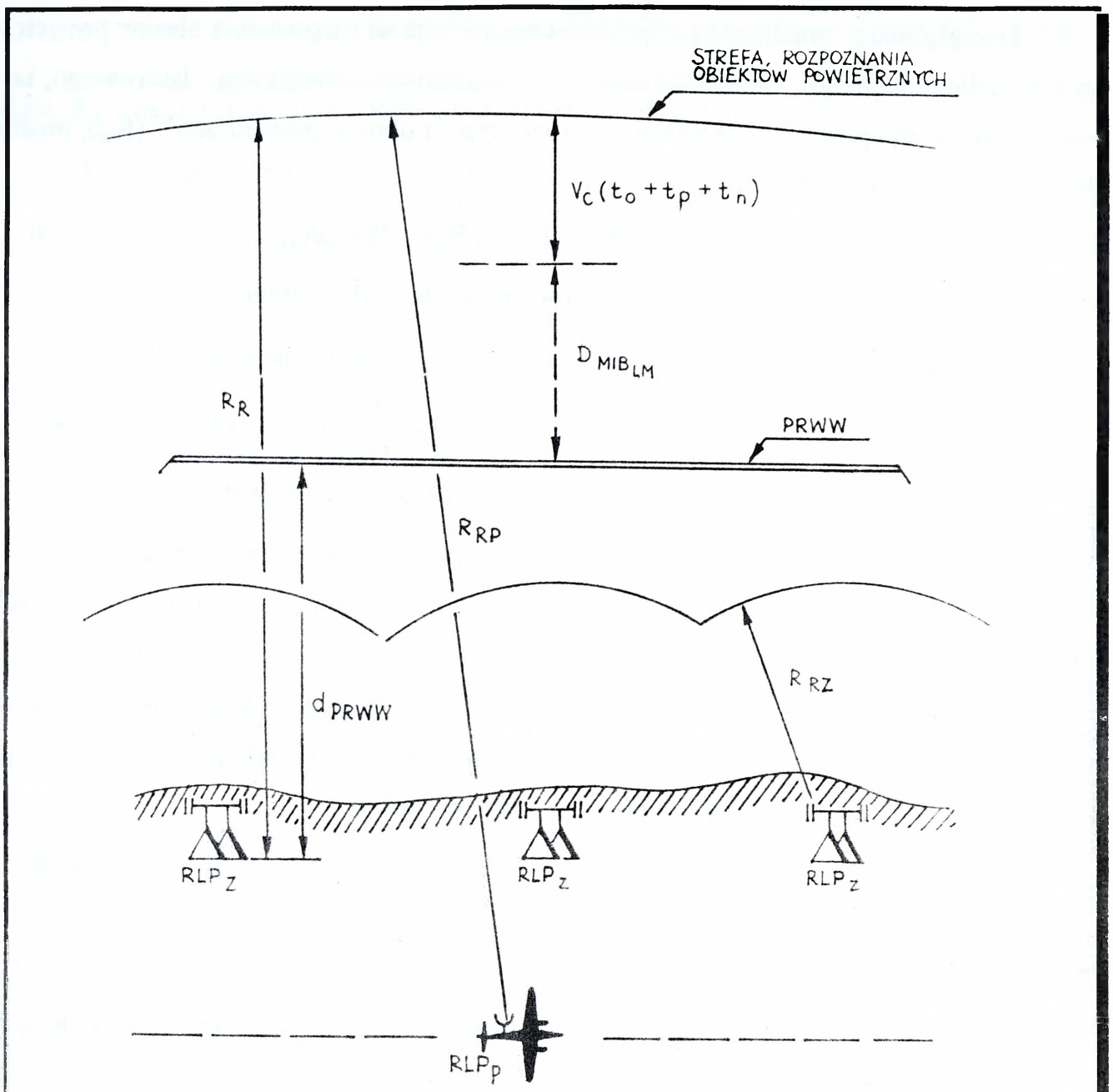
d_{PRWW} - odległość od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków rozpoznania lub powietrznych posterunków wykrywania obrony powietrznej do potrzebnej rubieży wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki;

V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_o - czas opracowania danych o obiektach powietrznych przeciwnika i dostarczenia o nich informacji decydentom obrony powietrznej.

t_p ,t_n - jak w zależności 2.5.

[34/]Strefa wykrywania, zdaniem autora niniejszej rozprawy, jest to przestrzeń, w granicach której istniejące i perspektywiczne siły rozpoznania obrony powietrznej mogą stwierdzić obecność obiektów rozmieszczonych na lądzie, morzu, w powietrzu i kosmosie z założonym prawdopodobieństwem.



Rys.2.2. Możliwa rubież informacji bojowej dla lotnictwa myśliwskiego.

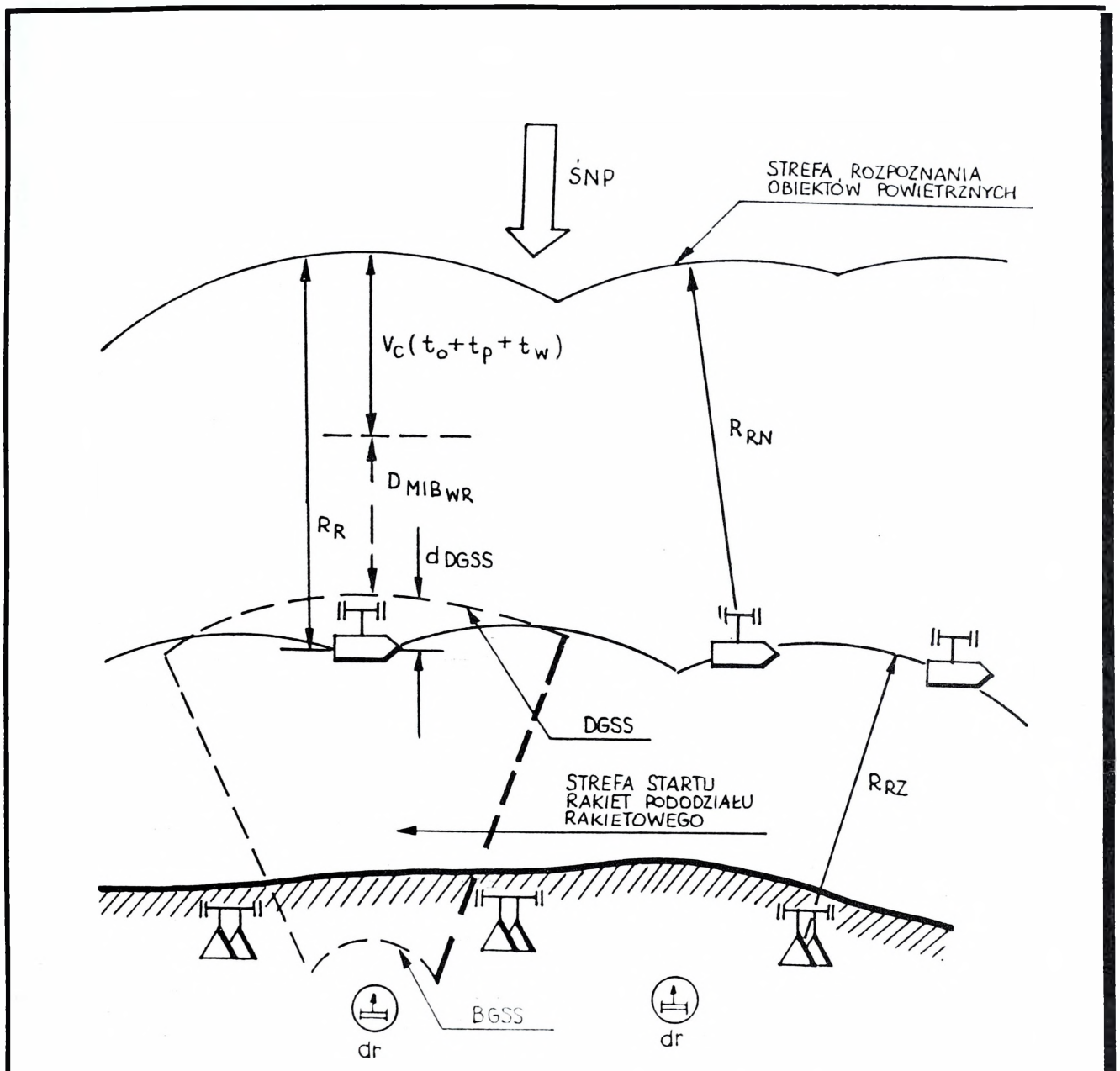
Odległość możliwej rubieży informacji bojowej dla wojsk rakietowych ($D_{MIB_{WR}}$) można określić korzystając z zależności (rys.2.3):

$$D_{MIB_{WR}} = (R_R \pm d_{DGSS}) - V_c(t_o + t_p + t_w) \qquad 2.11$$

gdzie: d_{DGSS} - odległość od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków rozpoznania lub powietrznych posterunków wykrywania obrony powietrznej do dalszej granicy strefy startu rakiet dywizjonów (baterii) rakietowych;

R_R, V_c, t_o - jak w zależności 2.10.

t_p, t_w - jak w zależności 2.6



Rys.2.3. Możliwa rubież informacji bojowej dla wojsk rakietowych.

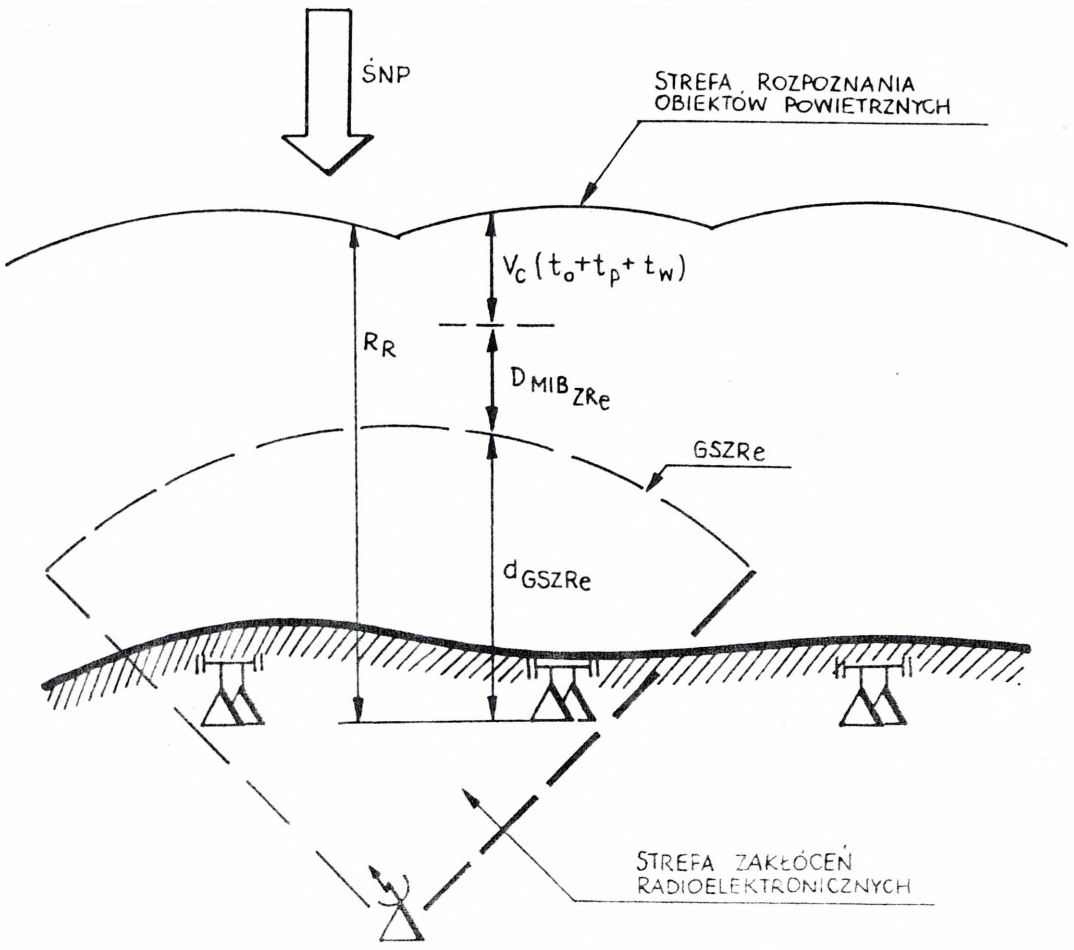
Odległość możliwej rubieży informacji bojowej dla pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych ($D_{MIB_{ZRe}}$) można określić z następującej zależności (rys. 2.4):

$$D_{MIB_{ZRe}} = (R_R \pm d_{GSZRe}) - V_c(t_o + t_p + t_w) \qquad 2.12$$

gdzie: d_{GSZRe} - odległość od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków rozpoznania lub powietrznych posterunków wykrywania obrony powietrznej do granicy strefy zakłóceń radioelektronicznych pododdziałów ZRe;

R_R, V_c, t_o, - jak w zależności 2.10.

t_p, t_w - jak w zależności 2.7



Rys.2.4. Możliwa rubież informacji bojowej dla pododdziałów ZRe.

Zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez istniejące i perspektywiczne siły rozpoznania obrony powietrznej[35] to odległość, mierzona od linii ugrupowania pierwszorzutowych posterunków rozpoznania do granicy strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez ten rodzaj sił rozpoznania, którego możliwości w tym zakresie są największe (rys. 2.5). Zasięg ten określa się korzystając z zależności:

$$R_R = \max(R_{R_{RI}}; R_{R_{Re}}; R_{R_{WI}}; R_{R_L}; R_{R_T}) \qquad 2.13$$

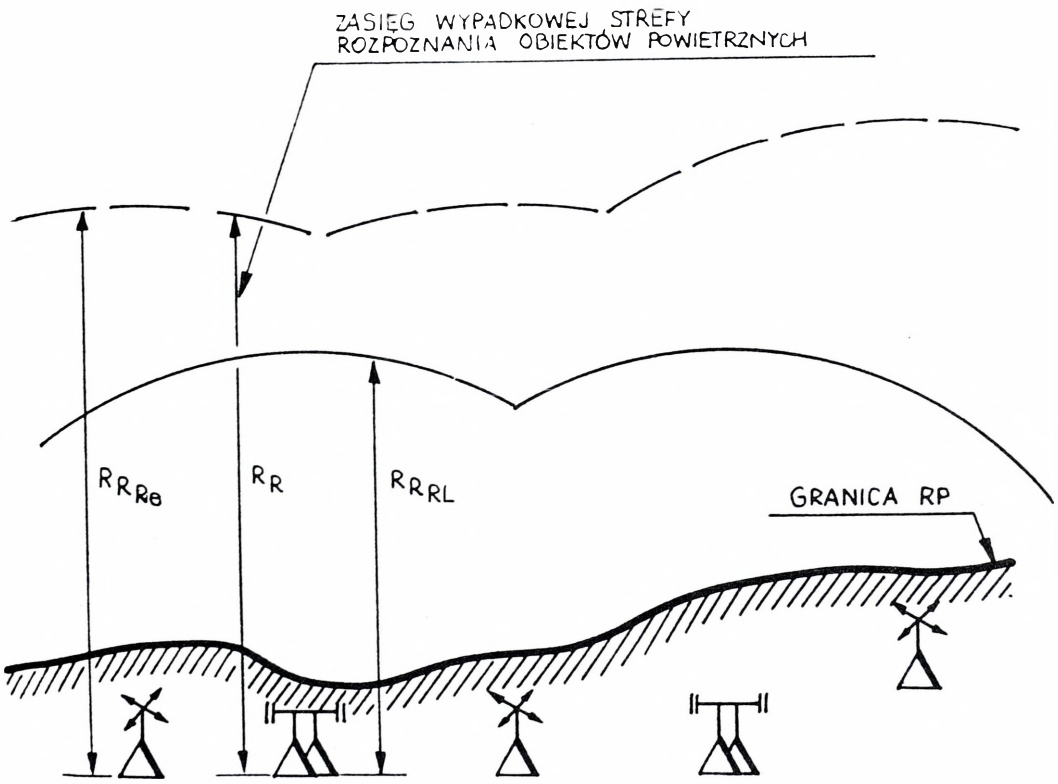
[35] Strefa ta jest wycinkiem strefy wykrywania obiektów powietrznych przez siły rozpoznania obrony powietrznej, w granicach której mają one możliwość śledzenia obiektów powietrznych oraz określania ich położenia i charakterystyki z wymaganą wiarygodnością, ciągłością i dokładnością.

gdzie: R_{RRJ} - zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez siły rozpoznania radiolokacyjnego;

R_{RRe} - zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez siły rozpoznania radioelektronicznego;

R_{RWt} - zasięg rozpoznania obiektów powietrznych przez posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego;

R_{RL}, R_{RT} - zasięg stref rozpoznania obiektów powietrznych przez perspektywiczne sił rozpoznania.



Rys.2.5. Strefa rozpoznania obiektów powietrznych przez siły rozpoznania OP RP.

Z uwagi na wysoce zróżnicowane możliwości informacyjne poszczególnych rodzajów sił rozpoznania obrony powietrznej, szczególnie w zakresie ciągłości i dokładności informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów powietrznych, informacja bojowa o wymaganych parametrach może być obecnie dostarczana decydentom obrony powietrznej RP tylko przez siły rozpoznania radiolokacyjnego. Z tego względu w zależnościach 2.10, 2.11 i 2.12, jako zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez siły rozpoznania obrony powietrznej (R_R), należy przyjmować zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez siły rozpoznania radiolokacyjnego ($R_{R_{RI}}$).

Porównując wartości potrzebnych i możliwych czasów dostarczania użytkownikom informacji dowodzenia (T_{PID} z T_{MID}) oraz odległości potrzebnych i możliwych rubieży informacji bojowej dla poszczególnych rodzajów sił obrony powietrznej ($D_{PIB_{LM(WR,ZRe)}}$ z $D_{MIB_{LM(WR,ZRe)}}$) można ocenić, czy siły rozpoznania spełniają wymagania systemu obrony powietrznej w zakresie terminowości informacji o działaniach przeciwnika powietrznego.

Jeżeli $T_{PID} > T_{MID}$ i $D_{PIB_{LM(WR,ZRe)}} > D_{MIB_{LM(WR,ZRe)}}$ to informacja dowodzenia i bojowa o działaniach przeciwnika powietrznego, dostarczana użytkownikom przez siły rozpoznania obrony powietrznej, jest terminowa.

Terminowość informacji z rozpoznania radiolokacyjnego

Możliwości sił rozpoznania radiolokacyjnego w zakresie terminowości informacji o obiektach powietrznych, zależą od: parametrów technicznych środków radiolokacyjnych i ukształtowania terenu w rejonie ich rozmieszczenia; sposobu ugrupowania sił rozpoznania radiolokacyjnego; sposobu opracowania i dostarczania informacji o obiektach powietrznych decydentom obrony powietrznej; taktyki przeciwnika powietrznego - głównie wysokości lotu ŚNP oraz rodzaju i intensywności zakłóceń radioelektronicznych.

Najważniejszym wyznacznikiem charakteryzującym możliwości przestrzenne sił rozpoznania radiolokacyjnego jest zasięg ich stref wykrywania i rozpoznania.

W dotychczasowych opracowaniach, traktujących o możliwościach informacyjnych sił rozpoznania radiolokacyjnego, takie pojęcia, jak "strefa wykrywania" i "strefa rozpoznania" sił rozpoznania radiolokacyjnego, nie występują.

W wydawnictwach DWOPK i WOPL[36], obejmujących problematykę określania możliwości przestrzennych sił rozpoznania radiolokacyjnego, stosuje się pojęcie "pole

---

[36] Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977; Biuletyn informacyjny nr 1 (144), MON, Warszawa 1986; Materiały ze szkolenia zbiorowego kadry Wojsk OPK, DWOPK, Warszawa 1985. Korzecki K., Piątkowski E., Obrona radioelektroniczna wojsk OPL, ASG WP, Warszawa 1986;

radiolokacyjne". Pojęcie to nie jest jednoznacznie rozumiane. W części opracowań "pole radiolokacyjne" jest traktowane jako przestrzeń, w granicach której siły rozpoznania radiolokacyjnego mogą wykrywać obiekty powietrzne (stwierdzać ich obecność) z założonym prawdopodobieństwem. Natomiast w innych opracowaniach, pojęciem tym określa się przestrzeń, w granicach której siły rozpoznania radiolokacyjnego mogą rozpoznać wykryte obiekty powietrzne - określić ich położenie, przynależność państwową i skład.

W wydawnictwach naukowo-badawczych i dydaktycznych ASG WP i AON oraz niektórych opracowaniach WOPL[37], ich autorzy posługują się pojęciem "strefa informacji radiolokacyjnej". Strefa ta rozumiana jest jako przestrzeń, w granicach której można wykrywać obiekty powietrzne, określać ich położenie i charakterystykę za pomocą środków radiolokacyjnych (stacje radiolokacyjne i urządzenia identyfikacyjne).

Dla jednoznacznego określenia możliwości przestrzennych sił rozpoznania radiolokacyjnego, w zakresie wykrywania i rozpoznania obiektów powietrznych, znaczenie pojęć "strefa wykrywania" i "strefa rozpoznania" tych sił proponuje się interpretować następująco.

Strefa wykrywania radiolokacyjnego jest to wycinek przestrzeni, wypełniony energią elektromagnetyczną wypromieniowaną przez środki radiolokacyjne, w granicach którego istnieje możliwość stwierdzenia obecności obiektów powietrznych o ustalonej skutecznej powierzchni odbicia[38]. Granice tej strefy określa się dla założonego prawdopodobieństwa wykrycia obiektów powietrznych.

Strefę wykrywania radiolokacyjnego tworzą przenikające lub stykające się strefy wykrywania posterunków radiolokacyjnych, które mogą być rozmieszczone na ziemi, wodzie lub w powietrzu.

Zasięgiem tej strefy ($R_{W_{RI}}$) jest odległość, mierzona od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków radiolokacyjnych lub stref dyżurowania powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania (PPWN) do granicy strefy wykrywania obiektów powietrznych przez te środki rozpoznania radiolokacyjnego, których

---

[37] Antczak S., Adamczyk A., Określanie stref informacji radiolokacyjnej, ASG WP, Warszawa 1987; Adamczyk M.,Informacja radiolokacyjna w procesie dowodzenia wojskami w systemie obrony powietrznej na terytorium kraju, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1990.

[38] Określenie "skuteczna powierzchnia odbicia" oznacza sztuczną powierzchnie bez strat (ekwiwalent obiektu powietrznego), która odbijając energie fali padającej izotropowo, powoduje odbiór przez stację radiolokacyjną takiej ilości energii, jaką odbija rzeczywisty obiekt powietrzny.

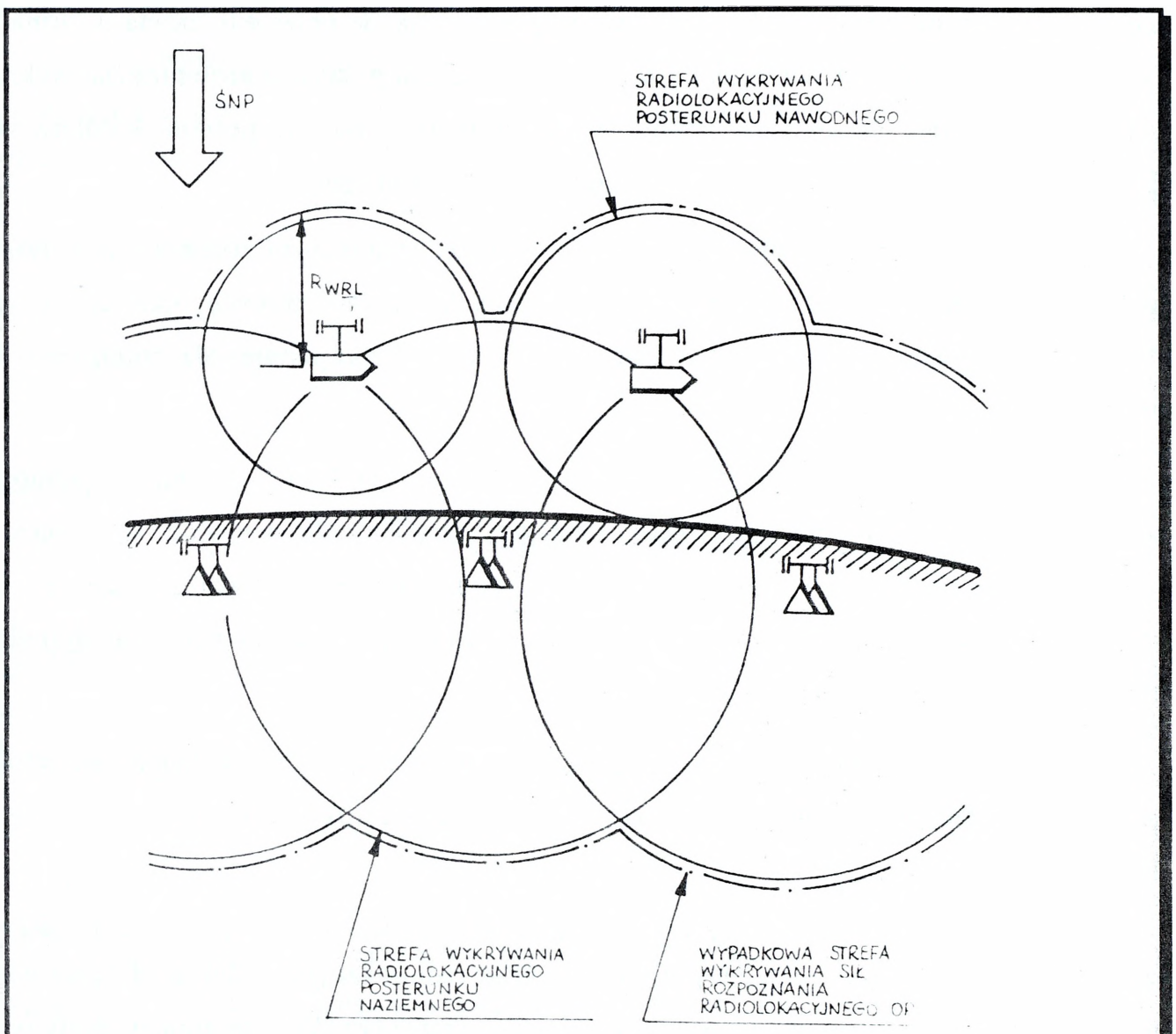
możliwości wykrywania są największe (rys.2.6). Zasięg ten można określić z następującej zależności:

$$R_{W_{RI}} = \max(R_{W_{RLP_z}}; R_{W_{RLP_w}}; R_{W_{PPWN}})\ dla\ H = const. \qquad 2.14$$

gdzie: $R_{W_{RLP_z}}$ - zasięg strefy wykrywania naziemnych posterunków radiolokacyjnych;

$R_{W_{RLP_w}}$ - zasięg strefy wykrywania nawodnych posterunków radiolokacyjnych;

$R_{W_{PPWN}}$ - zasięg strefy wykrywania powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania.



Rys.2.6. Strefa wykrywania sił rozpoznania radiolokacyjnego OP.

Strefa wykrywania naziemnego (nawodnego, powietrznego) posterunku radiolokacyjnego jest to wycinek przestrzeni, w granicach którego środki radiolokacyjne (stacje radiolokacyjne) tego posterunku mogą wykrywać obiekty powietrzne o ustalonej skutecznej powierzchni odbicia z założonym prawdopodobieństwem.

Strefę wykrywania naziemnego (nawodnego, powietrznego) posterunku radiolokacyjnego tworzą przenikające i nakładające się strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych - odległościomierzy, wysokościomierzy i stacji trójwspółrzędnych.

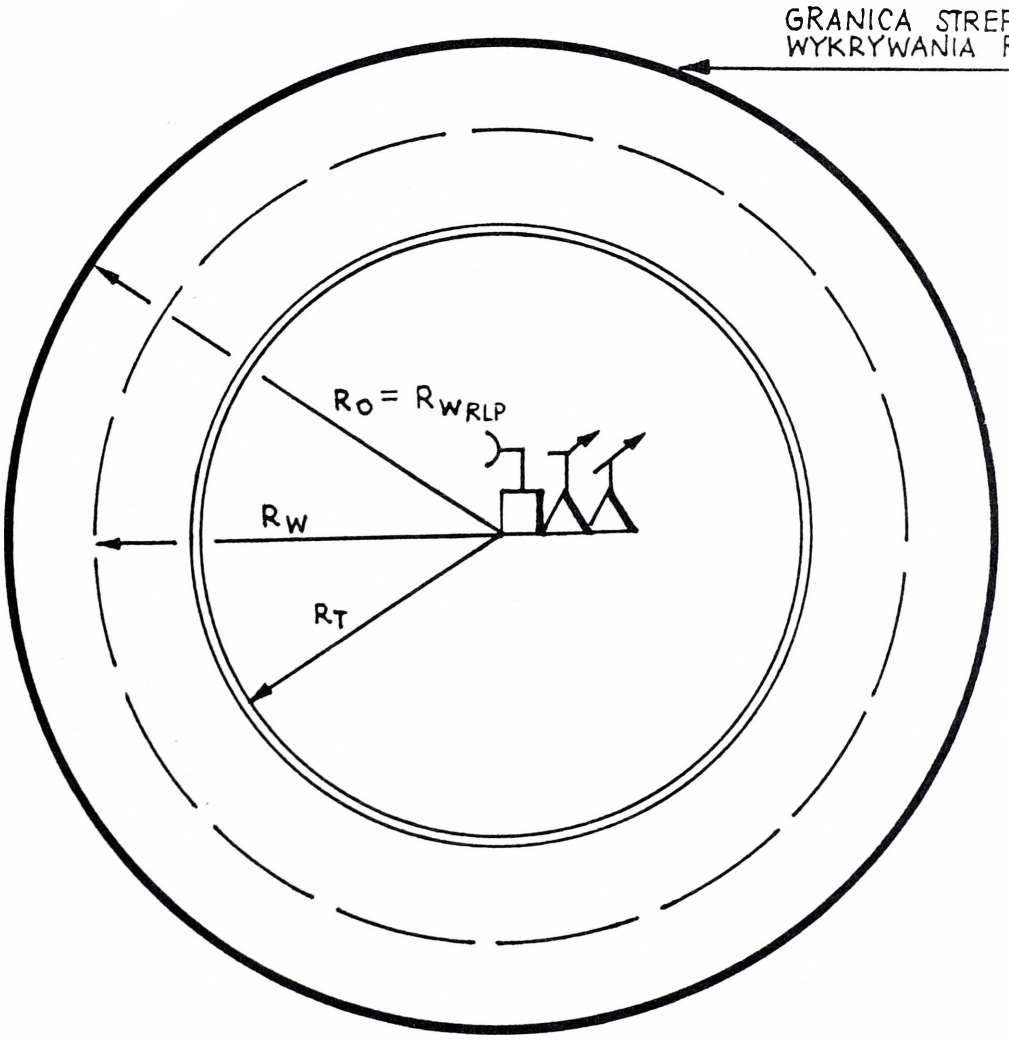
Zasięg strefy wykrywania posterunku radiolokacyjnego (naziemnego, nawodnego, powietrznego) ($R_{W_{RLP}}$) jest to odległość, określana od miejsca rozmieszczenia tego posterunku do granicy strefy wykrywania obiektów powietrznych przez tą stację radiolokacyjną, której możliwości wykrywania są największe (rys.2.7). Zasięg ten określa się korzystając z zależności:

$$R_{W_{RLP}} = \max(R_{W_{On}}; R_{W_{Wn}}; R_{W_{Tn}}) \; dla \; H = const. \qquad 2.15$$

gdzie: $R_{W_{On}}$ - zasięg wykrywania n-tego odległościomierza radiolokacyjnego;

$R_{W_{Wn}}$ - zasięg wykrywania n-tego wysokościomierza radiolokacyjnego;

$R_{W_{Tn}}$ - zasięg wykrywania n-tej trójwspółrzędnej stacji radiolokacyjnej.



Rys.2.7. Strefa wykrywania posterunku radiolokacyjnego.

Strefa wykrywania stacji radiolokacyjnej jest to wycinek przestrzeni, wypełniony energią elektromagnetyczną, w granicach którego istnieje możliwość wyróżnienia w kanale odbiorczym tej stacji sygnału wypromieniowanego przez jej nadajnik i odbitego od obiektu powietrznego o ustalonej skutecznej powierzchni odbicia. Granice tej strefy określa się dla założonego prawdopodobieństwa wykrycia obiektów powietrznych.

Zasięgiem wykrywania stacji radiolokacyjnej jest maksymalna odległość, mierzoną od miejsca rozmieszczenia tej stacji do granicy strefy wykrywania przez nią obiektów powietrznych.

Zasięg ten zależy od parametrów technicznych stacji radiolokacyjnej, tłumienia w atmosferze fal elektromagnetycznych wypromieniowanych przez tą stację oraz - dla stacji naziemnych - od ukształtowania terenu w rejonie ich rozmieszczenia.

Zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych pracujących metodą impulsową w swobodnej przestrzeni można określić przy pomocy następującej zależności[39]:

$$R_{SRL_i} = \sqrt[4]{\frac{P_i \cdot \tau \cdot G^2 \cdot \lambda^2 \cdot \sigma}{1.3 \cdot m \cdot F \cdot K \cdot T \cdot (4\pi)^3}} \qquad 2.16$$

gdzie: P_i - moc szczytowa impulsu wygenerowanego przez nadajnik stacji radiolokacyjnej;

τ - czas trwania impulsu;

G - zysk anteny stacji radiolokacyjnej w odniesieniu do anteny izotropowej;

λ - długość wypromieniowanej fali elektromagnetycznej przez stację radiolokacyjną;

σ - skuteczna powierzchnia odbicia obiektu powietrznego;

m - współczynnik widoczności, nazywany też współczynnikiem całkowania;

K - stała Boltzmana;

T- temperatura bezwzględna odbiornika stacji;

F- współczynnik szumów odbiornika stacji.

Przedstawiona zależność (2.16) dotyczy określania zasięgu stacji radiolokacyjnych w swobodnej przestrzeni ośrodka, który nie powoduje ich tłumienia. Rzeczywisty ośrodek, jakim jest atmosfera ziemska, charakteryzuje się znacznym tłumieniem fal elektromagnetycznych wygenerowanych przez nadajnik stacji radiolokacyjnych, co powoduje zmniejszenie ich zasięgu.

Tłumienie fal elektromagnetycznych wygenerowanych przez stacje radiolokacyjne spowodowane jest, między innymi: pochłanianiem energii fal przez gazy zawarte w atmosferze, opady atmosferyczne, mgły, zamiecie śnieżne, cząstki pyłu, dymu itd; rozpraszaniem fal elektromagnetycznych przez ciekłe i stałe cząstki zawarte w atmosferze.

---

[39]Kokot K., Podstawy radiolokacji, WAT, Warszawa 1968r.

Wielkość tłumienia fal elektromagnetycznych w atmosferze zależy od częstotliwości pracy stacji radiolokacyjnych, ciśnienia atmosferycznego, wilgotności i temperatury atmosfery, a także parametrów cząstek powodujących pochłanianie i rozpraszanie energii tych fal.

Uwzględniając tłumienie fal elektromagnetycznych w atmosferze, zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych pracujących metodą impulsową ($R_{SRL_{ia}}$) określa się, korzystając z zależności[40/]:

$$R_{SRL_{ia}} = R_{SRL_i} \cdot e^{-0.115 \cdot \delta \cdot R_{SRL_{ia}}} \qquad 2.17$$

gdzie: δ - współczynnik tłumienia fal elektromagnetycznych w atmosferze.

W atmosferze ziemskiej bardzo silnie tłumione są fale elektromagnetyczne o długości krótszej niż 10 cm. Natomiast w jonosferze fale zakresu metrowego.

Kolejnymi czynnikami mającymi znaczący wpływ na zasięg wykrywania obiektów powietrznych przez naziemne (nawodne) stacje radiolokacyjne są: ukształtowanie terenu w rejonie rozmieszczenia tych stacji i związane z nim kąty zakrycia oraz krzywizna ziemi i refrakcja atmosferyczna fal elektromagnetycznych zakresu UKF.

Największy wpływ powyższych czynników na kształt strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych występuje w przedziale małych wysokościach. W obszarze tym, wskutek interferencji fali bezpośredniej i odbitej od powierzchni ziemi, występuje silne osłabienie natężenia wypadkowego pola elektromagnetycznego wypromieniowanego przez stację radiolokacyjną, co prowadzi do silnego zmniejszenia ich zasięgu wykrywania. Zasięg ten zmniejszają również przeszkody terenowe w rejonie rozmieszczenia stacji, które to powodują powstawanie kątów zakrycia. Wielkość tych kątów zależy od wysokości przeszkód terenowych i ich odległości od stacji radiolokacyjnych. Krzywizna ziemi ogranicza zasięg fal elektromagnetycznych UKF rozchodzących się prostoliniowo. Natomiast dodatnia refrakcja atmosferyczna tych fal[41/] zwiększa zasięg wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne.

Zasięg wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne w przedziale małych wysokości, uwzględniający wpływ wymienionych wyżej czynników, można określić, korzystając z następującej zależności[42/]:

[40/] Tamże.

[41/] Fale elektomagnetyczne, rozchodząc się w atmosferze ziemskiej, na skutek jej niejednorodności załamują się przy przechodzeniu przez ośrodki o różnej stałej dialektycznej. Odchylenie toru fali elektromagnetycznej od prostoliniowego w kierunku powierzchni ziemi nazywane jest refrakcją dodatnią.

[42/] Kroszczyński J., Metody współczesnej radiolokacji, WKiŁ, Warszawa 1966.

$$R_{SRL_{mH}} = \min[K_\alpha \sqrt[8]{\frac{P_i \tau G^2 \sigma 4\pi h^4 H_c^4}{P_{prog}\lambda^2}}; 4.12(\sqrt{h} + \sqrt{H_c})] \qquad 2.18$$

gdzie: h - wysokość zawieszenia elementu promieniującego anteny stacji radiolokacyjnej;

H_c - wysokość lotu obiektu powietrznego;

$K\alpha$ - współczynnik kąta zakrycia pozycji rozmieszczenia stacji radiolokacyjnej.

Strefa rozpoznania radiolokacyjnego jest częścią strefy wykrywania radiolokacyjnego, w granicach której istnieje możliwość ciągłego śledzenia, określania położenia i charakterystyki wykrytych obiektów powietrznych za pomocą stacji radiolokacyjnych i urządzeń identyfikacyjnych. Strefa ta jest tworzona przez przenikające lub stykające się strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych, które mogą być rozmieszczone na ziemi, wodzie lub w powietrzu.

Parametrami charakteryzującymi strefę rozpoznania radiolokacyjnego są: zasięg tej strefy, jej dolna i górna granica oraz powierzchnia przekroju poziomego i współczynnik przekrycia dla założonej wysokości.

Zasięgiem strefy rozpoznania radiolokacyjnego ($R_{R_{RI}}$) jest odległość, mierzona od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków radiolokacyjnych lub stref dyżurowania powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania (PPWN) do granicy strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez te środki radiolokacyjne, których możliwości rozpoznania są największe (rys.2.8). Zasięg ten można określić, korzystając z następującej zależności:

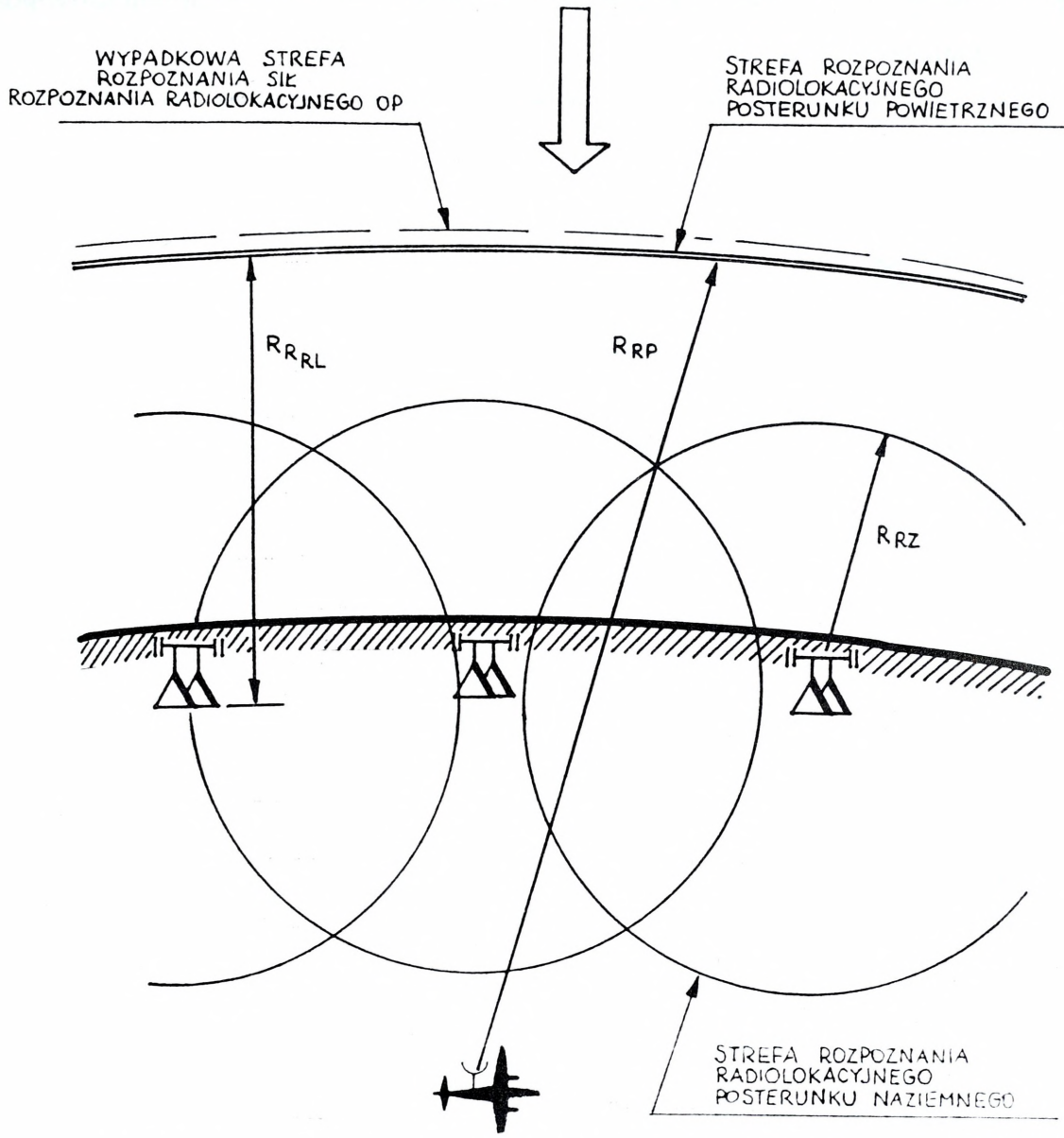
$$R_{R_{RI}} = \max(R_{R_{RLP_z}}; R_{R_{RLP_w}}; R_{R_{PPWN}}) \; dla \; H = const. \qquad 2.19$$

gdzie: $R_{R_{RLP_z}}$ - zasięg strefy rozpoznania naziemnych posterunków radiolokacyjnych;

$R_{R_{RLP_w}}$ - zasięg strefy rozpoznania nawodnych posterunków radiolokacyjnych;

$R_{R_{PPWN}}$ - zasięg strefy rozpoznania powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania.

Strefa rozpoznania naziemnego (nawodnego, powietrznego) posterunku radiolokacyjnego jest to przestrzeń, w granicach której stacje radiolokacyjne i urządzenia identyfikacyjne tego posterunku mogą rozpoznawać wykryte obiekty powietrzne - określać ich położenie, skład, ugrupowanie i przynależność państwową. Strefa ta jest tworzona przez przenikające się strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych (odległościomierzy, wysokościomierzy, stacji trójwspółrzędnych) i urządzeń identyfikacyjnych.



Rys.2.8. Strefa rozpoznania sił rozpoznania radiolokacyjnego OP.

Zasięg strefy rozpoznania posterunku radiolokacyjnego (naziemnego, nawodnego, powietrznego) $R_{R_{RLP}}$ jest to odległość, mierzona od miejsca rozmieszczenia tego posterunku do granicy strefy wykrywania obiektów powietrznych przez te stacje radiolokacyjne i urządzenia identyfikacyjne tego posterunku, których możliwości wykrywania są najmniejsze (rys.2.9). Zasięg ten określa się korzystając z zależności:

$$R_{R_{RLP}} = \min(R_{W_{On}}; R_{W_{Wn}}; R_{R_{In}}) \; dla \; H = const. \qquad 2.20$$

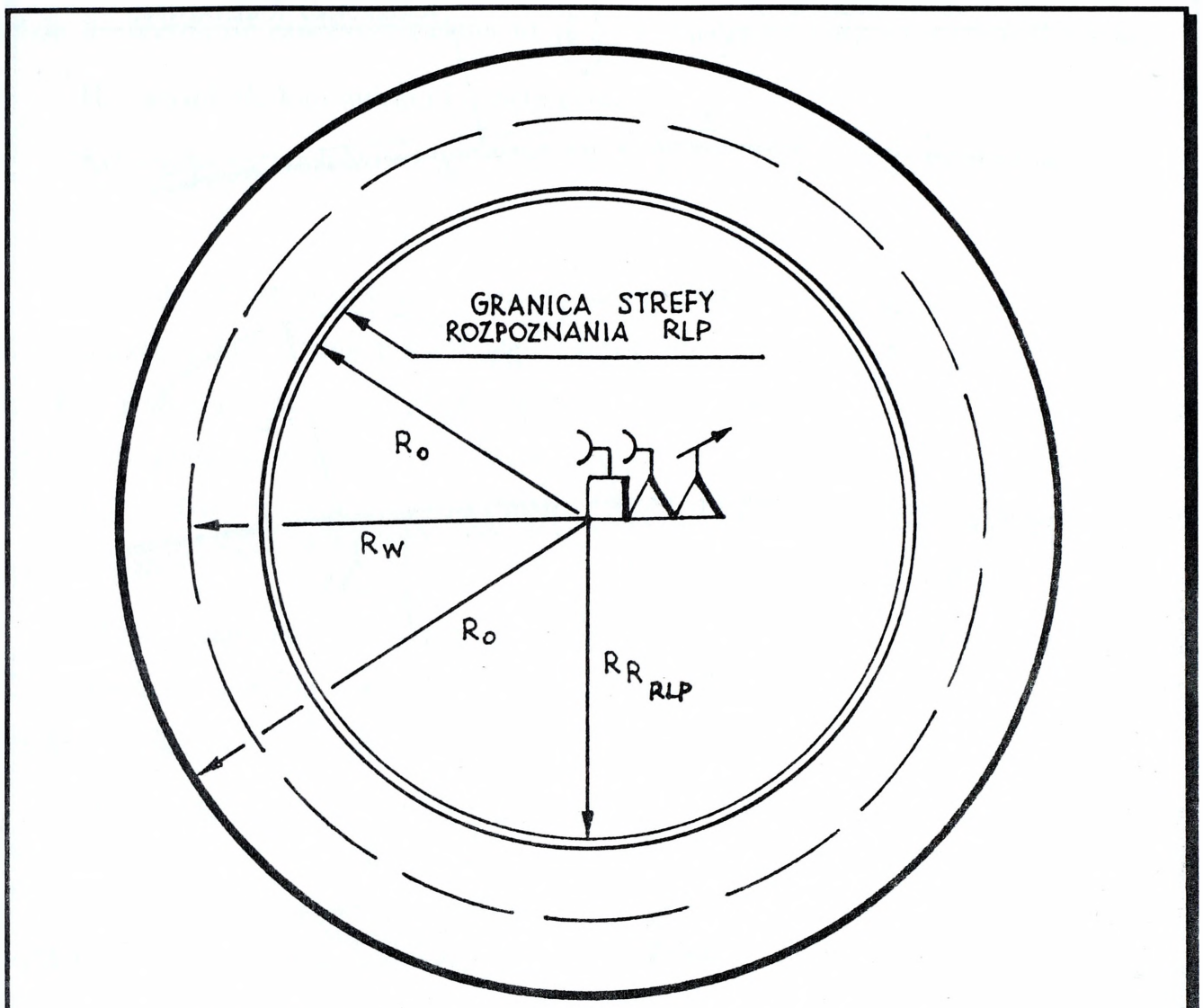
lub $$R_{R_{RLP}} = \min(R_{W_{Tn}}; R_{R_{In}}) \; dla \; H = const.$$

gdzie: $R_{W_{On}}$ - zasięg wykrywania n-tego odległościomierza radiolokacyjnego;

$R_{W_{Wn}}$ - zasięg wykrywania n-tego wysokościomierza radiolokacyjnego;

$R_{W_{Tn}}$ - zasięg wykrywania n-tej trójwspółrzędnej stacji radiolokacyjnej.

$R_{R_{In}}$ - zasięg rozpoznania przynależności państwowej wykrytych obiektów powietrznych przez n-te urządzenie identyfikacyjne.



Rys.2.9. Strefa rozpoznania posterunku radiolokacyjnego.

Zasięg urządzeń identyfikacyjnych można wyznaczyć korzystając z ogólnej zależności na określanie zasięgu stacji radiolokacyjnej (2.16) z uwzględnieniem tzn. aktywnej odpowiedzi.

Dla prawidłowej pracy urządzeń identyfikacyjnych i odzewowych konieczne jest spełnienie warunku zasięgowego - zasięg sygnałów zapytujących wysłanych przez urządzenie identyfikacyjne i odbieranych przez odbiornik urządzenia odzewowego (R_{SI}) powinien być równy zasięgowi sygnałów odzewowych wysyłanych przez nadajnik urządzenia odzewowego i odbieranych przez odbiornik urządzenia identyfikującego (R_{SO}). Powyższy warunek opisują następujące zależności:

$$R_{SI} = \sqrt{\frac{P_I \cdot G_I \cdot G_O \cdot \lambda_I^2}{P_{O_{prog}} \cdot (4\pi)^2}} = R_{SO} = \sqrt{\frac{P_O \cdot G_O \cdot G_I \cdot \lambda_O^2}{P_{I_{prog}} \cdot (4\pi)^2}} \qquad 2.21$$

gdzie: P_I - moc nadajnika urządzenia identyfikacyjnego;

P_O - moc nadajnika urządzenia odzewowego;

G_I - zysk kierunkowy anteny urządzenia identyfikacyjnego;

G_O - zysk kierunkowy anteny urządzenia odzewowego;

P_{Oprog} - progowa czułość odbiornika urządzenia odzewowego;

P_{Iprog} - progowa czułość odbiornika urządzenia identyfikacyjnego;

λ_I - długość fali roboczej nadajnika urządzenia identyfikacyjnego;

λ_O - długość fali roboczej nadajnika urządzenia odzewowego.

Urządzenia identyfikacyjne i odzewowe pracują synchronicznie ze stacjami radiolokacyjnymi, których częstotliwości robocze różnią się od częstotliwości sygnałów zapytujących.

W wydawnictwach DWOPK i WOPL[43/], dotyczących określania możliwości przestrzennych sił rozpoznania radiolokacyjnego pomija się problem istnienia stref i stożków martwych wokół stacji radiolokacyjnych i urządzeń identyfikacyjnych, co nie pozwala na pełne odzwierciedlenie ich możliwości bojowych[44/].

Stacje radiolokacyjne i urządzenia identyfikacyjne, podobnie jak inne urządzenia elektroniczne, cechują się bezwładnością czasową. Zjawisko to jest spowodowane ograniczoną prędkością rozchodzenia się fal radiowych, wspólną anteną nadawczo-odbiorczą stacji radiolokacyjnych i urządzeń identyfikacji pracujących metodą impulsową, ograniczonymi wymiarami wskaźników i ich wiązek elektronowych, zobrazowujących sygnały-echa odbite od wykrytych obiektów i ich sygnały-odzewowe.

Strefa martwa jest to przestrzeń położona wokół osi stacji radiolokacyjnej i urządzenia identyfikacji, w granicach której stacje nie mogą wykrywać obiektów powietrznych, a urządzenia identyfikacji określać ich przynależności państwowej ze względu na bezwładność czasową urządzeń elektronicznych.

Parametrem charakteryzującym wymiary strefy martwej jest jej promień (R_{SM}), który można określić, korzystając z następującej zależności[45/]:

[43/]Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977; Biuletyn informacyjny nr 1 (144), MON, Warszawa 1986; Materiały ze szkolenia zbiorowego kadry Wojsk OPK, DWOPK, Warszawa 1985.

[44/]Strefa lub stożek martwy może obejmować 20-40 % przestrzeni strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych w przedziale wysokości małych lub stratosferycznych.

[45/]Praca zbiorowa, Technika radiolokacji, MON, Warszawa 1972.

$$R_{SM} = \frac{c}{2}(\tau + \tau_1) + 1.3\,\frac{L_1}{L}\,C \qquad 2.22$$

gdzie: c - prędkość rozchodzenia się fal radiowych w atmosferze;

τ - czas generowania sygnału - impulsu wysokiej częstotliwości przez nadajnik stacji radiolokacyjnej;

τ_1 - czas przełączenia układu antenowego z nadajnika stacji radiolokacyjnej na jej odbiornik;

L - skala wskaźnika stacji radiolokacyjnej;

L_1 - długość podstawy czasu wskaźnika stacji radiolokacyjnej;

C - średnica wiązki elektronów na ekranie wskaźnika.

Strefa wykrywania stacji radiolokacyjnych (strefa rozpoznania urządzeń identyfikacji) w płaszczyźnie pionowej jest ograniczona minimalnym (ε_{min}) i maksymalnym (ε_{max}) kątem jej wzniesienia.

Przestrzeń położona wokół osi stacji radiolokacyjnej (urządzenia identyfikacji) ograniczona od dołu maksymalnym kątem wzniesienia jej strefy wykrywania nazywana jest stożkiem martwym. W granicach tego stożka stacje radiolokacyjne nie mają możliwości wykrywania obiektów powietrznych, a urządzenia identyfikacji określania ich przynależności państwowej.

Parametrem charakteryzującym wielkość stożka martwego stacji radiolokacyjnej (urządzenia identyfikacji) jest jego promień (R_{StM}), który można wyznaczyć z zależności:

$$R_{StM} = H\,tg\,\varepsilon_{max} \qquad 2.23$$

gdzie: H - wysokość, dla której wykonujemy obliczenia;

ε_{max} - maksymalny kąt wzniesienia strefy wykrywania stacji radiolokacyjnej (rozpoznania urządzenia identyfikacji).

Wpływ stref martwych lub stożków martwych na wymiary przestrzenne stref wykrywania stacji radiolokacyjnych lub stref rozpoznania urządzeń identyfikacji należy uwzględniać tylko wtedy, jeżeli nie są one pokryte strefami rozpoznania sąsiednich posterunków radiolokacyjnych.

Kolejnymi parametrami charakteryzującymi strefę rozpoznania radiolokacyjnego są: jej dolna i górna granica.

Dolna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest to minimalna wysokość (H_d), powyżej której siły rozpoznania radiolokacyjnego mogą ciągle śledzić wykryte obiekty powietrzne, określać ich położenie i charakterystykę.

Wysokość dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego zależy od: liczby i typu środków radiolokacyjnych użytych do jej budowy, sposobu ich rozmieszczenia oraz ukształtowania terenu, nad którym strefa ta jest organizowana. Wysokość tą wyznacza się poprzez:

a) określenie wymaganego średniego zasięgu strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych $\left(R^{S}_{R_{RLP\,Hdw}}\right)$, korzystając z zależności[46/]:

$$R^{S}_{R_{RLP\,Hdw}} = \sqrt{\frac{S_{Hd}}{N_{RLP} \cdot K}} \qquad 2.24$$

gdzie: S_{Hd} - powierzchnia poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego, na założonej dolnej wysokości (H_d);

N_{RLP} - liczba posterunków radiolokacyjnych;

K - współczynnik uwzględniający sposób rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych. Przy rozmieszczeniu posterunków radiolokacyjnych w trójkąt K=2.6, zaś w kwadrat K=2.

b) określenie realnego, średniego zasięgu strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych$\left(R^{S}_{R_{RLP\,Hd}}\right)$, korzystając z zależności[47/]:

$$R^{S}_{R_{RLP\,Hd}} = \frac{R_{R_{RLP_1}} + R_{R_{RLP_2}} + \ldots + R_{R_{RLP_N}}}{N} \qquad 2.25$$

gdzie: $R_{R_{RLP_{1,2,\ldots N}}}$ - zasięg rozpoznania posterunków radiolokacyjnych, określony według zależności 2.20, dla przyjętej do obliczeń wysokości (H_d).

c) porównanie średnich wymaganych i realnych zasięgów stref rozpoznania posterunków radiolokacyjnych:

- jeśli $R^{S}_{R_{RLP\,Hdw}} <= R^{S}_{R_{RLP\,Hd}}$, to dolna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego znajduje się na założonej wysokości (H_d) lub nawet niżej;

- jeśli $R^{S}_{R_{RLP\,Hdw}} > R^{S}_{R_{RLP\,Hd}}$, to dolna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest położona na wyższej wysokości niż założona (wymagana).

Wysokość dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest równa wartości założonej, wówczas gdy w strefie tej nie ma stref martwych, to znaczy, że strefy rozpoznania sąsiednich posterunków radiolokacyjnych wzajemnie pokrywają swoje strefy martwe, co może być zachowane przy spełnieniu zależności: $2 \cdot R_{SM} \le d \le R^{S}_{R_{RLP\,Hd}} - R_S$, gdzie d - to odległość pomiędzy posterunkami radiolokacyjnymi.

[46/] Adamczyk A., Podstawy taktyki wojsk radiotechnicznych OPK, ASG WP, Warszawa 1982.

[47/] Tamże.

Górna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest to maksymalna wysokość (H_g), do której siły rozpoznania radiolokacyjnego mogą ciągle śledzić wykryte obiekty powietrzne, określać ich położenie i charakterystykę.

Wysokość górnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego zależy od: liczby i typu środków radiolokacyjnych użytych do jej budowy, sposobu ich rozmieszczenia, a szczególnie od maksymalnego pułapu wykrywania stacji radiolokacyjnych.

Wysokość górnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego, organizowanej przez siły radiolokacyjne rozmieszczone na ziemi i wodzie, określa się tą samą metodą, jak wysokość dolnej granicy tej strefy. Wysokość tą wyznacza się poprzez:

a) określenie wymaganego średniego zasięgu strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych $\left(R^S_{R_{RLP\,Hgw}}\right)$, korzystając z zależności:

$$R^S_{R_{RLP\,Hgw}} = \sqrt{\frac{S_{Hg}}{N_{RLP} \cdot K}} \qquad 2.26$$

gdzie: S_{Hg} - powierzchnia poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego, na założonej górnej wysokości (H_g);

N_{RLP} - liczba posterunków radiolokacyjnych;

K - współczynnik uwzględniający sposób rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych. Przy rozmieszczeniu posterunków radiolokacyjnych w trójkąt K=2.6, zaś w kwadrat K=2.

b) określenie realnego, średniego zasięgu strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych $\left(R^S_{R_{RLP\,Hg}}\right)$, korzystając z zależności:

$$R^S_{R_{RLP\,Hg}} = \frac{R_{R_{RLP_1}} + R_{R_{RLP_2}} + \ldots + R_{R_{RLP_N}}}{N} \qquad 2.27$$

gdzie: $R_{R_{RLP_{1,2,\ldots N}}}$ - zasięg rozpoznania posterunków radiolokacyjnych, określony według zależności 2.20, dla przyjętej do obliczeń wysokości (H_g).

c) porównanie średnich wymaganych i realnych zasięgów stref rozpoznania posterunków radiolokacyjnych:

- jeśli $R^S_{R_{RLP\,Hgw}} <= R^S_{R_{RLP\,Hg}}$, to górna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego znajduje się na założonej wysokości (H_g) lub nawet wyżej;

- jeśli $R^S_{R_{RLP\,Hgw}} > R^S_{R_{RLP\,Hg}}$, to góra granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest położona na niższej wysokości niż założona (wymagana).

Wysokość górej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest równa wartości założonej wówczas, gdy w strefie tej nie ma stożków martwych, to znaczy, że strefy rozpoznania sąsiednich posterunków radiolokacyjnych, tworzących tą strefę, wzajemnie pokrywają swoje stożki martwe, co może być zachowane przy spełnieniu zależności: $2 \cdot R_{StM} \le d \le R^{S}_{R_{RLP_{Hg}}} - R_{St}$, gdzie d - to odległość pomiędzy posterunkami radiolokacyjnymi tworzącymi strefę rozpoznania na założonej wysokości.

Powierzchnia poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest to płaszczyzna, która obrazuje kształt i wymiary tej strefy na założonej wysokości. Porównanie kształtu i wymiarów powierzchni przekroju tej strefy z wielkością terenu, nad którym jest ona organizowana, umożliwia dokonanie oceny stopnia pokrycia tą strefą określonego (założonego) terenu. Powierzchnię poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego (S_P), dla założonej wysokości, można określić, korzystając z następującej zależności:

$$S_p = R^{S^2}_{R_{RLP_H}} \cdot N_{RLP} \cdot K \qquad 2.28$$

gdzie: - znaczenie poszczególnych składników, jak w zależności 2.24.

Współczynnik przekrycia strefy rozpoznania radiolokacyjnego charakteryzuje wielowarstwowość tej strefy w danym punkcie, która to cecha zwiększa prawdopodobieństwo wykrycia i śledzenia obiektów powietrznych. Współczynnik ten jest wartością liczbową, która wskazuje, ile stref rozpoznania posterunków radiolokacyjnych w tym punkcie zachodzi na siebie i wzajemnie przenika. Można go określić, korzystając z następującej zależności:

$$K_p = 1,2\left[\frac{R^{S}_{R_{RLP_{Hp}}}}{R^{S}_{R_{RLP_{Hd}}}}\right]^2 \qquad 2.29$$

gdzie: $R^{S}_{R_{RLP_{Hp}}}$ - średni zasięg rozpoznania posterunków radiolokacyjnych na wysokości danego punktu;

$R^{S}_{R_{RLP_{Hd}}}$ - średni zasięg rozpoznania posterunków radiolokacyjnych dla wysokości dolnej granicy strefy rozpoznania (H_d).

Bardzo istotnym problemem w określaniu możliwości przestrzennych sił rozpoznania radiolokacyjnego, często pomijanym w wydawnictwach DWLOP i AON[48/], jest wpływ zakłóceń radioelektronicznych na tłumienie stref wykrywania stacji radiolokacyjnych.

[48/] Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977; Biuletyn informacyjny nr 1 (144), MON, Warszawa 1986; Materiały ze szkolenia zbiorowego kadry Wojsk OPK, DWOPK, Warszawa 1985. Antczak S., Adamczyk A., Określanie stref informacji radiolokacyjnej, ASG WP, Warszawa 1987.

Zakłócenia radioelektroniczne to sygnały radiowe, które po wprowadzeniu do kanału odbiorczego stacji radiolokacyjnych powodują zakłócanie ich pracy. Zakłócenia doprowadzone do odbiornika stacji, mogą stanowić tło (sygnały), maskujące sygnał użyteczny - odbity od obiektu powietrznego lub fałszywe sygnały imitujące sygnał użyteczny. W pierwszym przypadku zakłócenia są widoczne przez obsługi stacji radiolokacyjnych, w drugim zaś obsługi mogą nie wiedzieć, że obserwowane sygnały są fałszywe i przyjmować je za użyteczne.

Obecnie stosowane są zakłócenia czynne i bierne. Czynne posiadają postać sygnałów radiowych wytwarzanych przez nadajniki zakłócające, natomiast bierne są sygnałami stacji radiolokacyjnych odbitymi od sztucznych (fałszywych) elementów odbijających (pasków folii, dipoli).

Czynne zakłócenia radioelektroniczne stosowane przeciw stacjom radiolokacyjnym można podzielić na: wąskopasmowe i szerokopasmowe; impulsowe i ciągłe; synchroniczne i asynchroniczne; niemodulowane, modulowane amplitudowo, częstotliwościowo i szumem.

Zakłócenia wąskopasmowe to takie, których szerokość widma jest współmierna lub mniejsza od szerokości pasma przepuszczania odbiornika zakłócanej stacji radiolokacyjnej. Natomiast zakłócenia szerokopasmowe to takie, których widmo częstotliwości jest wielokrotnie szersze od pasma zakłócanego odbiornika.

Zakłócenia asynchroniczne są zakłóceniami impulsowymi, których częstotliwość powtarzania jest inna niż częstotliwość powtarzania impulsów zakłócanej stacji. Zakłócenia synchroniczne to zakłócenia impulsowe, których częstotliwość powtarzania impulsów jest równa lub stanowi wielokrotność częstotliwości powtarzania zakłócanej stacji.

Zakłócenia niemodulowane stanowią najprostszy typ zakłóceń wąskopasmowych o postaci niemodulowanej fali nośnej i częstotliwości bliskiej częstotliwości pracy stacji radiolokacyjnej.

Zakłócenia modulowane amplitudowo są najczęściej zakłóceniami wąskopasmowymi modulowanymi sygnałem o stosunkowo niskiej częstotliwości. Zakłócenia modulowane częstotliwościowo mogą być wąskopasmowe lub szerokopasmowe. Jeżeli dewiacja częstotliwości zakłóceń jest większa od szerokości pasma zakłócanego odbiornika stacji radiolokacyjnej, wtedy zakłócenia są szerokopasmowe.

Najbardziej rozpowszechnione i zarazem najbardziej efektywne spośród zakłóceń czynnych są zakłócenia szumowe. Zakłócenia tego rodzaju mogą być wytwarzane bezpośrednio przez wzmacnianie szumów termicznych i amplitudowe lub częstotliwościowe

modulowanie nimi fali nośnej nadajnika zakłóceń. Pasmo tych zakłóceń składa się z fali nośnej i intensywnych szumowych wstęg bocznych.

Zakłócenia szumowe podane do odbiornika stacji radiolokacyjnej sumują się z jego szumami własnymi, powodując efekt analogiczny do wzrostu współczynnika szumów odbiornika, czyli zmniejszenia jego czułości - zmniejszenia zasięgu wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjną.

Na ekranie panoramicznych wskaźników stacji radiolokacyjnych zakłócenia szumowe są widoczne w formie rozjaśnionych sektorów na kierunkach głównej charakterystyki promieniowania stacji oraz ewentualnych jej listków bocznych.

Efektywność oddziaływania zakłóceń szumowych na siły rozpoznania radiolokacyjnego określa się współczynnikiem tłumienia (ściśnięcia) strefy wykrywania lub rozpoznania tych sił. W pierwszej kolejności ocenia się wpływ zakłóceń szumowych na strefę wykrywania pojedynczych stacji radiolokacyjnych, a następnie określa się strefy rozpoznania wszystkich posterunków radiolokacyjnych z uwzględnieniem wpływu tych zakłóceń.

Miarą efektywności stosowania zakłóceń szumowych przeciw pojedynczej stacji radiolokacyjnej może być stopień zmniejszenia jej zasięgu wskutek działania tych zakłóceń, wyrażony stosunkiem zasięgu stacji w warunkach zakłóceń do zasięgu tej stacji w swobodnej przestrzeni. Współczynnik zmniejszenia zasięgu stacji w warunkach zakłóceń, zwany współczynnikiem ściśnięcia można określić, korzystając z zależności:

$$K_s = \frac{R_z}{R_{WSRL}} \qquad 2.30$$

gdzie: R_z - zasięg wykrywania stacji w warunkach zakłóceń;

R_{WSRL} - zasięg wykrywania stacji w swobodnej przestrzeni.

Wartość współczynnika ściśnięcia strefy wykrywania stacji radiolokacyjnej zależy od jej parametrów technicznych, typu charakterystyki promieniowania anteny tej stacji i poziomu jej listków bocznych, gęstości widmowej mocy zakłóceń i stopnia pokrywania się ich widma z pasmem zakłócanego odbiornika stacji oraz odległości źródła zakłóceń od zakłócanej stacji.

Zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych w warunkach zakłóceń czynnych, w tym również szumowych, możemy określić korzystając z zależności nazywanej "równaniem przeciwdziałania radioelektronicznego"[49].

---

[49]Wakin S., Szustow L., Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego, MON, Warszawa 1972.

$$k = \frac{P_z}{P_s} = \frac{P_z G_z D_s^4 4\pi}{P_s G_s D_z^2 \delta_c} F^2(\Theta_z, \Phi_z) \frac{\Delta f_s}{\Delta F_z} \gamma_z 10^{-0.1\alpha(D_s - D_z)} \qquad 2.31$$

gdzie: k - współczynnik degradacji stacji radiolokacyjnej przez zakłócenia szumowe[50/];

P_Z - sumaryczna gęstość widmowa mocy zakłóceń szumowych;

G_Z - zysk kierunkowy anteny nadajnika zakłóceń;

D_S - odległość maskowanego obiektu powietrznego od stacji radiolokacyjnej;

P_S - moc zakłócanej stacji radiolokacyjnej;

G_S - zysk kierunkowy anteny stacji radiolokacyjnej;

D_Z - odległość źródła zakłóceń od stacji radiolokacyjnej;

δ_c - powierzchnia skuteczna maskowanego obiektu powietrznego;

Θ_z, Φ_z - współrzędne biegunowe źródła zakłóceń, określane w stosunku do maksimum charakterystyki promieniowania anteny zakłócanej stacji;

F - funkcja opisująca znormalizowaną charakterystykę promieniowania zakłócanej stacji;

Δf_S - szerokość pasma przepuszczania odbiornika zakłócanej stacji;

ΔF_Z - szerokość widma zakłóceń;

γ_z - współczynnik uwzględniający różnicę w polaryzacji fali nadajnika zakłóceń i stacji radiolokacyjnej;

α - współczynnik uwzględniający tłumienie fal elektromagnetycznych w atmosferze.

Z powyższego wyrażenia wynika, że wartość współczynnika (k) zmienia się wraz ze zmianą odległości maskowanego obiektu powietrznego do zakłócanej stacji radiolokacyjnej i w pewnym przedziale odległości maleje do tego stopnia, że zakłócenia przestają być efektywne.

Jak wynika z zależności (2.31) współczynnik (k), a w konsekwencji i zasięg strefy wykrywania zakłócanej stacji, zależy w znacznym stopniu od rodzaju charakterystyki promieniowania anteny tej stacji i poziomu jej listków bocznych. Jeżeli źródło zakłóceń oddziaływuje na główny listek charakterystyki promieniowania stacji, wtedy granica strefy efektywnych zakłóceń będzie położona bliżej stacji niż w przypadku oddziaływania zakłóceniami na listki boczne charakterystyki anteny tej stacji.

[50/]Współczynnik degradacji stacji radiolokacyjnej jest to stosunek mocy sygnału zakłócającego do mocy sygnału użytecznego na wejściu odbiornika zakłócanej stacji, w odniesieniu do liniowej charakterystyki pasma przepuszczania zakłócanego odbiornika.

Granicę strefy efektywnych zakłóceń, wyznaczaną jako odległość od zakłócanej stacji radiolokacyjnej do zbioru punktu w przestrzeni, gdzie stacja ta może wykrywać maskowane obiekty powietrzne, można określić z zależności:

$$R_Z = \sqrt[4]{\frac{k_1 P_s G_s D_z^2 \lambda_c \Delta F_z}{P_z G_z F^2(\Theta_s, \Phi_s) \Delta f_s 4\pi}} \qquad 2.32$$

gdzie: $F^2(\Theta_s, \Phi_s)$ - kwadrat wartość znormalizowanej charakterystyki promieniowania zakłócanej stacji radiolokacyjnej;

k_1 - współczynnik degradacji strefy wykrywania stacji radiolokacyjnej dla obszaru, w którym zakłócenia szumowe są nieefektywne. Natomiast dla obszaru, kiedy $k > k_1$ zakłócenia są efektywne.

W przypadku, kiedy źródło zakłóceń znajduje się na maskowanym obiekcie powietrznym ($F^2(\Theta_s, \Phi_s) = 1$, a $D_s = D_z$), wówczas zasięg wykrywania tak maskowanego obiektu powietrznego przez stację radiolokacyjną można określić, korzystając z zależności:

$$R_Z = \sqrt[4]{\frac{k_1 P_s G_s \lambda_c \Delta F_z}{P_z G_z \Delta f_s 4\pi}} \qquad 2.33$$

Znając parametry techniczne stacji radiolokacyjnych, położenie źródeł zakłóceń szumowych i ich podstawowe parametry energetyczne oraz skuteczną powierzchnie odbicia maskowanego obiektu powietrznego, można na podstawie zależności (2.32 i 2.33) określić w przybliżeniu zasięg wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne w warunkach stosowania zakłóceń czynnych.

Stosowane obecnie nadajniki zakłóceń czynnych mogą wytwarzać zakłócenia szumowe o tak dużej mocy, że sygnały zakłócające odbierane przez stacje radiolokacyjne z głównego listka charakterystyki promieniowania anten tych stacji posiadają moc znacznie większą niż sygnały użyteczne. Stąd, sygnały użyteczne w obszarze listka głównego charakterystyki promieniowania anteny stacji są całkowicie tłumione, natomiast w pozostałej części obszaru tej strefy następuje zmniejszenie ich zasięgu wykrywania.

Bierne zakłócenia radioelektroniczne są stosowane w celu maskowania rzeczywistych obiektów powietrznych lub pozorowania fałszywych.

Maskowanie rzeczywistych obiektów powietrznych możne być realizowane dwoma sposobami:

- przez zmniejszenie skutecznej powierzchni odbicia obiektów powietrznych;

- przez stosowanie zakłóceń biernych.

Oba te sposoby prowadzą do pogorszenia stosunku mocy sygnału użytecznego nadajnika stacji radiolokacyjnej do mocy szumów własnych jej odbiornika, a w konsekwencji do zmniejszenia jej zasięgu wykrywania.

Zasięg wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne, w swobodnej przestrzeni, zależy między innymi od powierzchni skutecznej odbicia wykrywanego obiektu (zależność 2.16). Zmniejszając wartość skutecznej powierzchni odbicia obiektu powietrznego zmniejsza się zasięg jego wykrycia przez stacje radiolokacyjne.

Zmniejszenie skutecznej powierzchni odbicia obiektów powietrznych można realizować dwoma sposobami: przez: nadanie obiektom powietrznym specjalnych kształtów, które osłabią odbijanie fal elektromagnetycznych wypromieniowanych przez stacje radiolokacyjne lub przez pokrycie obiektów powietrznych tworzywami, które pochłaniają fale elektromagnetyczne.

Zasięg stacji radiolokacyjnej dla dowolnej skutecznej powierzchni odbicia obiektu powietrznego można określić korzystając z następującej zależności:

$$R_{W_{SRL\sigma o}} = R_{W_{SRL}} \cdot \sqrt[4]{\frac{\sigma_o}{\sigma}} \qquad 2.34$$

gdzie: R_{WSRL} - zasięg stacji radiolokacyjnej dla założonej skutecznej powierzchni odbicia;

σ_o - dowolna skuteczna powierzchnia odbicia obiektu powietrznego;

σ - założona skuteczna powierzchnia odbicia obiektu powietrznego.

Maskowanie rzeczywistych obiektów powietrznych zakłóceniami biernymi może być realizowane poprzez formowanie chmur dipoli odbijających w obszarze powietrznym obejmującym maskowane obiekty lub poprzez pozorowanie obiektów powietrznych.

Dipolami odbijającymi mogą być paski lekkiej folii metalicznej, igły metalowe lub sztywne metalizowane włókna szklane o długości zbliżonej do połowy długości fali roboczej zakłócanej stacji radiolokacyjnej. Są one zrzucane z samolotów w postaci paczek (wiązek), które następnie pod wpływem wiatru rozpraszają się i tworzą rodzaj chmury. Elementy te są zwykle bardzo lekkie i mogą utrzymywać się stosunkowo długo w powietrzu.

Fale elektromagnetyczne odbite od dipoli maskujących mają znacznie większą moc niż fale odbite od maskowanych obiektów powietrznych. Stąd, stosunek mocy sygnału użytecznego stacji radiolokacyjnej do mocy sygnału zakłócającego pracę tej stacji pogarsza się, a w konsekwencji następuje zmniejszenie zasięgu wykrywania stacji.

Pozorowanie (imitowanie) obiektów powietrznych polega na użyciu takich środków, jak: reflektory rogowe lub dipolowe oraz soczewki Luneberga, umieszczonych na balonach lub kierowanych pociskach rakietowych. Elementy te cechują się dużo większą

skuteczną powierzchnią odbicia niż rzeczywiste obiekty powietrzne. Stąd, zasięg ich wykrywania przez stacje radiolokacyjne jest dużo większy niż zasięg wykrywania rzeczywistych obiektów powietrznych. Ten rodzaj maskowania stosowany jest w celu wprowadzenia w błąd operatorów stacji radiolokacyjnych co do liczby, kierunku lotu, wysokości i sposobu ugrupowania rzeczywistych obiektów powietrznych.

W celu wykrywania obiektów powietrznych na tle zakłóceń biernych, w stacjach radiolokacyjnych stosuje się układy tłumienia ech stałych. Ich włączenie powoduje zmniejszenie zasięgu wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne o około 20%.

W opracowaniach , traktujących o sposobach wyznaczania wskaźników możliwości informacyjnych sił rozpoznania radiolokacyjnego, czas opóźnienia informacji rozpoznawczych (t_O) jest traktowany jako wydzielony wskaźnik, charakteryzujący jakość informacji[51] lub jako część składowa szerszego zakresowo wskaźnika, który charakteryzuje terminowość lub dokładność informacji[52]. Czas ten określany jest jako różnica między czasem dostarczenia (udostępnienia) informacji rozpoznawczej (dowodzenia lub bojowej) decydentom obrony powietrznej określonego szczebla dowodzenia, a czasem jej zdobycia przez siły rozpoznania radiolokacyjnego:

$$t_{O(ID,IB)} = t_{d(ID,IB)} - t_{Z(ID,IB)} \qquad 2.35$$

gdzie: $t_{d(ID,IB)}$ - czas dostarczenia (udostępnienia) informacji rozpoznawczej (dowodzenia lub bojowej) decydentom obrony powietrznej określonego szczebla dowodzenia;

$t_{z(ID,IB)}$ - czas zdobycia informacji (dowodzenia lub bojowej) przez siły rozpoznania radiolokacyjnego.

Siły rozpoznania radiolokacyjnego zdobyte informacje o obiektach powietrznych (dowodzenia i bojowe) mogą dostarczać decydentom obrony powietrznej bezpośrednio do ich stanowisk dowodzenia (punktów naprowadzania). Ponadto informacje dowodzenia mogą rozgłaszać w sieciach powiadamiania. Stąd, czas dostarczenia informacji rozpoznawczych powinien być określany oddzielnie dla informacji dowodzenia i bojowej, z uwzględnieniem obu sposobów ich dystrybucji.

---

[51] Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, podręcznik DWOPK, Warszawa 1977; Biuletyn Informacyjny nr 1/149, Sztab Gen.,Warszawa 1986.

[52] Metodyka opracowywania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR WOPK przez batalion radiotechniczny, instrukcja, DWOPK, Warszawa 1982; Adamczyk M., Informacja radiolokacyjna w procesie dowodzenia wojskami w systemie OP na terytorium kraju, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1990.

Czasy dostarczenia informacji dowodzenia lub bojowej o obiektach powietrznych decydentom obrony powietrznej bezpośrednio do ich stanowisk dowodzenia (punktów naprowadzania) można określić, korzystając z następujących zależności:

$$t_{ID_{SD}} = t_z + \sum_{n=1}^{N} t_{pz} + t_p \qquad 2.36$$

$$t_{IB_{SD}} = t_z + \sum_{m=1}^{M} t_{op} \sum_{n=1}^{N} t_{pz} + t_p \qquad 2.37$$

gdzie: t_Z - czas potrzebny na wykrycie oraz określenie położenia i przynależności państwowej obiektu powietrznego przez operatora stacji radiolokacyjnej;

t_{op} - czas opracowania danych o wykrytym obiekcie powietrznym przez obsługi stanowisk dowodzenia sił rozpoznania radiolokacyjnego;

t_{pz}- czas przekazania informacji o śledzonym obiekcie powietrznych i jej zobrazowania na stanowiskach dowodzenia sił rozpoznania radiolokacyjnego;

t_p - czas przekazania informacji o wykrytym obiekcie powietrznym decydentom obrony powietrznej do ich stanowiska dowodzenia określonego szczebla;

M - liczba stanowisk dowodzenia biorących udział w opracowaniu informacji o wykrytym obiekcie powietrznym;

N - liczba stanowisk dowodzenia biorących udział w przekazaniu informacji o wykrytym obiekcie powietrznym.

Czasy dostarczenia informacji dowodzenia lub bojowej o obiektach powietrznych decydentom obrony powietrznej metodą jej rozgłaszania można określić, korzystając z następujących zależności:

$$t_{ID_R} = t_z + \sum_{n=1}^{N} t_{pz} \qquad 2.38$$

$$t_{IB_R} = t_z + \sum_{m=1}^{M} t_{op} \sum_{n=1}^{N} t_{pz} \qquad 2.39$$

gdzie: t_Z, t_{op}, t_{pz}, M, N - jak w zależnościach 2.36 i 2.37.

Czas opóźnienia informacji rozpoznawczych dostarczanych decydentom obrony powietrznej, zależy głównie od: sposobu wykrywania obiektów powietrznych i zdejmowania o nich danych ze wskaźników stacji radiolokacyjnych; sposobu zobrazowania informacji rozpoznawczych na stanowiskach dowodzenia sił rozpoznania radiolokacyjnego i decydentów obrony powietrznej; parametrów technicznych środków zbioru, opracowania i przekazywania (dystrybucji) informacji; złożoności sytuacji powietrznej; liczby szczebli dowodzenia biorących udział w opracowaniu i przekazywaniu tych informacji oraz poziomu

wyszkolenia stanów osobowych. Czas ten określa się empirycznie podczas ćwiczeń i treningów prowadzonych w wojskach radiotechnicznych. Średnia jego wartość, w zależności od szczebla dowodzenia, może wynosić od kilkunastu sekund do kilku minut.

Terminowość informacji z rozpoznania radioelektronicznego

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 sił rozpoznania radioelektronicznego w zakresie terminowości informacji są: intensywność, sposób i czas pracy środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów; wysokość lotu obiektów powietrznych z zainstalowanymi urządzeniami radioelektronicznymi, głównie pracującymi w zakresie fal ultrakrótkich; parametry taktyczno-techniczne własnych środków rozpoznania radioelektronicznego i sposób ich ugrupowania; sposób zbioru, opracowania i zobrazowania zdobytych informacji; warunki terenowe; warunki propagacji fal elektromagnetycznych; stopień wyszkolenia załóg i osób funkcyjnych w pododdziałach rozpoznania radioelektronicznego.

Terminowość informacji z rozpoznania radioelektronicznego charakteryzowana jest wskaźnikami przestrzennymi i czasowymi.

Najważniejszymi wskaźnikami przestrzennymi możliwości informacyjnych sił rozpoznania 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 mogą stwierdzić pracę urządzeń radioelektronicznych przeciwnika lub wojsk własnych z wymaganym prawdopodobieństwem.

Strefę wykrywania radioelektronicznego ($S_{W_{Re}}$) tworzą: strefa nasłuchu radiowego KF ($S_{O_{KF}}$), strefa nasłuchu radiowego UKF ($S_{O_{UKF}}$) oraz strefa wykrywania pokładowych środków radiolokacyjnych i radionawigacyjnych ($S_{W_{SRL}}$). Można ją przedstawić w postaci następującego wektora:

$$S_{W_{Re}} = [S_{O_{KF}}, S_{O_{UKF}}, S_{W_{SRL}}] \qquad 2.39$$

Maksymalnym zasięgiem tej strefy ($R_{W_{Re}}$) jest odległość mierzona od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków (stanowisk) rozpoznania radioelektronicznego lub stref dyżurowania PPWN 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:

$$R_{W_{Re}} = \max(R_{O_{KF_z}}; R_{O_{UKF_Z}}; R_{O_{UKF_n}}; R_{O_{UKF_{PPWN}}}; R_{W_{SRL_z}}; R_{W_{SRL_n}}) \qquad 2.40$$

gdzie: $R_{O_{KF_z}}$ - zasięg strefy nasłuchu radiowego KF stanowisk naziemnych;

$R_{O_{UKF_Z}}$ - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF stanowisk naziemnych;

$R_{O_{UKF_n}}$ - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF stanowisk nawodnych;

$R_{O_{UKF_{PPWN}}}$ - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF stanowisk powietrznych;

$R_{W_{SRL_z}}$ - zasięg strefy wykrywania pokładowych środków radiolokacyjnych i radionawigacyjnych posterunków naziemnych;

$R_{W_{SRL_n}}$ - zasięg strefy wykrywania pokładowych środków radiolokacyjnych i radionawigacyjnych posterunków nawodnych;

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).

$$\frac{E_S}{E_Z} \geq K \;\; lub \;\; E_S \geq K \cdot E_Z \qquad 2.41$$

Natężenie pola sygnału (E_S) rozpoznawanej radiostacji w miejscu odbioru (przy odbiorze fali przyziemnej) określa się korzystając z następującej zależności[53]:

$$E_S = q \frac{\sqrt{P_{pr}}}{d} A\,(d, \varepsilon, \delta) \qquad 2.42$$

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:

$$E_S = E_o \, e^{-\Gamma} \qquad 2.43$$

---

[53]Zasady łączności radiowej i radiotelefonicznej, MON, Warszawa 1972.

40

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

Γ - sumaryczny całkowy współczynnik tłumienia fali w jonosferze.

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

$$E_o = \frac{156 \cdot 0.8^{n-1} \sqrt{PG}\, F(\gamma)}{d_t} \qquad 2.44$$

gdzie: P - moc doprowadzana do anteny nadawczej;

G - zysk energetyczny anteny nadawczej odniesiony do źródła izotropowego;

$F(\gamma)$- 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:

$$d_t = d \operatorname{cosec} \Theta_o \qquad 2.45$$

gdzie: d - długość trasy wzdłuż powierzchni Ziemi;

Θ_o - kąt padania fali na jonosferę obliczany według wzoru:

$$tg\, \Theta_o = \frac{d}{2H + \frac{d^2}{4a}} \qquad 2.46$$

gdzie: H - wysokość pozorna warstwy jonosferycznej;

a - promień Ziemi.

Sumaryczny całkowy 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[54].

Przy odbiciu fali radiowej od warstwy F_2:

$$\Gamma = \frac{A}{(f+f_1)^2} + B_{F_2} f^2 \qquad 2.47$$

gdzie: A - sumaryczny współczynnik tłumienia niedewiacyjnego;

B_{F2} - współczynnik tłumienia dewiacyjnego w warstwie F_2;

f - częstotliwość robocza radiostacji;

f_1 - wzdłużna częstotliwość żyromagnetyczna, której średnia wartość wynosi 1 MHz[55].

---

[54] Bem D.J., Materiały pomocnicze do obliczeń propagacyjnych, Politechnika Wrocławska 1974.

Przy odbiciu fali radiowej od warstwy E:

$$\Gamma = \frac{A_D}{(f+f_1)^2} + B_E f \sqrt{\frac{f}{f+f_1}} \qquad 2.48$$

gdzie: A_D - współczynnik tłumienia niedewiacyjnego w warstwie D:

$$A_D = 3(f_{kr}E)^2 \sec\Theta_D \qquad 2.49$$

B_E - współczynnik tłumienia dewiacyjnego w warstwie E:

$$B_E = \frac{4}{(f_{kr}\,E)} \cos^2\Theta_E \qquad 2.50$$

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

Natężenie pola zakłóceń w punkcie odbioru /E_Z / określane jest największą wartością natężenia pola jednego z trzech rodzajów zakłóceń: atmosferycznych, interferencyjnych lub przemysłowych[56].

Poziom zakłóceń atmosferycznych określa się według następującej zależności:

$$E_Z = \sqrt{\beta}\, E_Z^{/1/} \qquad 2.51$$

gdzie: β - wymagana szerokość pasma przenoszenia odbiornika;

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

Poziom zakłóceń interferencyjnych odczytuje się z opracowanych wykresów[57].

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:

$$K = K_1 + K_2 + K_3 + \Delta K \qquad 2.52$$

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

K_2 - współczynnik ochrony uwzględniający żądaną 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.

---

[55]Tamże.

[56]Tamże.

[57]Tamże.

41

Przy określonych wartościach $E_S^{/1/}$ i $E_Z^{/1/}$:

$$K = \frac{\sqrt{0.2\, P_{ekw}\, E_s^{/1/}}}{\sqrt{\beta}\; E_z^{/1/}} \qquad 2.53$$

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 i wykrywania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych to przestrzeń, w granicach której urządzenia odbiorcze UKF oraz stacje rozpoznania pokładowych SRL stwierdzają pracę urządzeń radioelektronicznych z wymaganym prawdopodobieństwem.

Strefę tą tworzą przenikające lub stykające się strefy nasłuchu poszczególnych urządzeń odbiorczych w centrach radiowych UKF i strefy wykrywania poszczególnych stacji rozpoznania pokładowych SRL, odpowiednio rozmieszczonych na ziemi, morzu lub w powietrzu, których zasięg określa się, korzystając z następującej zależności:

$$R_{O_{UKF}}\ lub\ R_{W_{SRL}} = \min(R_{max_t}; R_{hr}) \qquad 2.54$$

przy czym:

$$R_{hr} = 4.12(\sqrt{H_c} + \sqrt{h_a}) \qquad 2.55$$

gdzie: R_{hr} - zasięg horyzontu radiowego;

h_a - wysokość zawieszenia anteny urządzenia rozpoznawczego;

H_C - wysokość zawieszenia anteny rozpoznawanych urządzeń radioelektronicznych w odniesieniu do poziomu morza (wysokość lotu rozpoznawanego obiektu);

4.12 -współczynnik uwzględniający rozchodzenie się fal radiowych w troposferze w warunkach refrakcji normalnej. Nad morzem współczynnik ten osiąga wartość= 5, co jest związane ze zjawiskiem superrefrakcji.

$$R_{max_t} = R_{max}\ e^{-0.115\alpha_t R_{max_t}} \qquad 2.56$$

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

α_t - współczynnik tłumienia;

---

[58]/Paradowski L.,Szutkowski F., Problemy rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego, WAT, Warszawa 1986.

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

przy czym:

$$R_{max} = \frac{\lambda}{4\pi}\sqrt{\frac{P_a G_{ao} G_{ro} \psi \eta}{P_{swe_o}}} \qquad 2.57$$

gdzie: λ - długość fali;

P_a - moc sygnału rozpoznawanych środków radioelektronicznych;

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

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

$P_{swe_o} = k\, T_o\, \beta\, N\, q_o$ dla nasłuchu radiowego UKF;

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

$T_o = 290K$ - temperatura tzw. standardowa (w stopniach Kelvina);

β - szerokość pasma przepuszczania odbiornika urządzenia rozpoznawczego;

N - współczynnik szumów ($N > 1$);

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

lub

$$P_{swe_o} = \frac{k\, T_o\, N\, B}{n t_1}\, q_{1_o}$$ dla rozpoznawania pokładowych SRL

przy czym:

$$q_o = \frac{1}{n} q_{1_o}\ ;\ \beta = \frac{B}{t_i}$$

gdzie: q_{1o} - progowy stosunek sygnał/szym przy wykryciu pojedynczego impulsu;

t_i - czas trwania sygnału impulsowego;

B - może być zawarte w przedziale $1 < B < 5$.

Ponieważ wartość R_{maxt} jest wyrażona tzw. równaniem transcendentnym (przestępnym), nie można go rozwiązać w sposób ścisły. Równania tego typu można

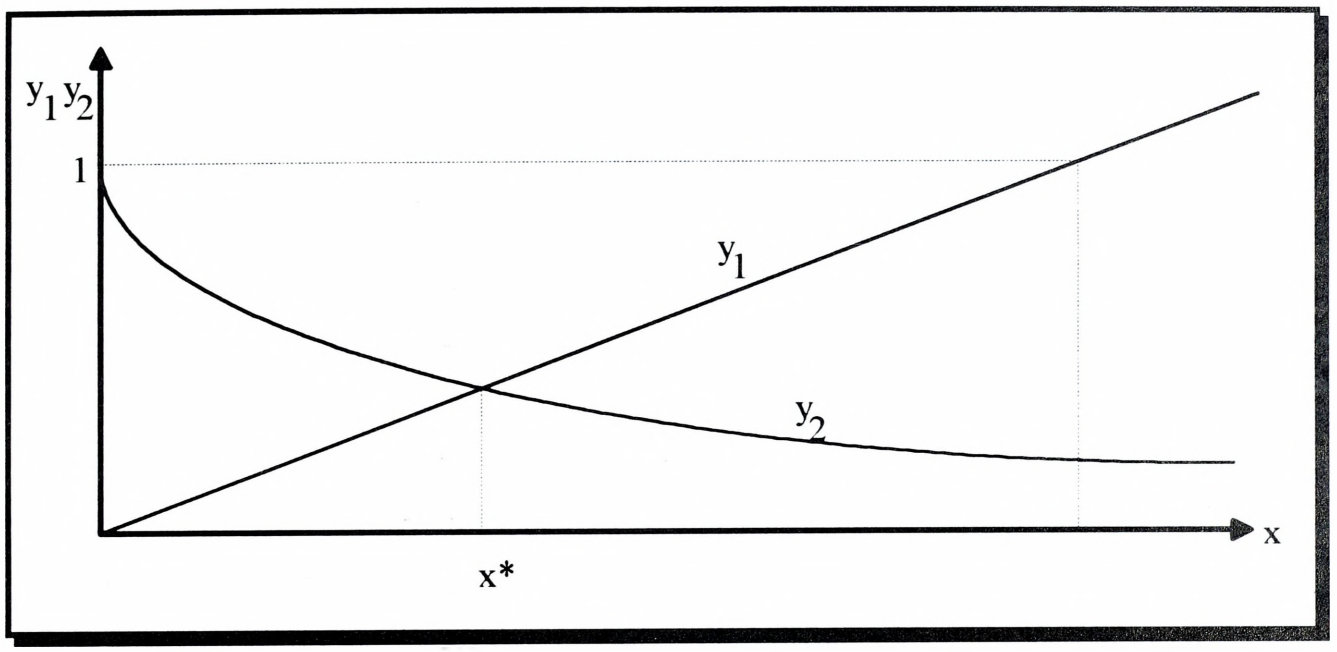
rozwiązać numerycznie (np. metodą kolejnych przybliżeń Newtona) lub graficznie (rys.2.10) jako równanie typu:

$$y_1 /x/ = y_2 /x/$$

względem zmiennej niezależnej x ≡ R, przy czym:

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

$$y_2/x/ = e^{-0.115\,\alpha t x}$$



Rys.2.10. 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 $x^* = R_{maxt}$.

Głębokość strefy nasłuchu radiowego UKF (wykrywania pokładowych SRL) jest równa podwójnej wartości odległości mierzonej od linii ugrupowania (rozmieszczenia) centrów radiowych UKF (posterunków rozpoznania pokładowych SRL) do ciągłej rubieży tej strefy[59/], którą wyznacza się metodą grafo-analityczną na mapie lub korzystając ze wzoru:

$$G_{O_{UKF(W_{SRL})}} = 4 \cdot \frac{\sqrt{p\left(p - R^{/1/}_{O_{UKF(W_{SRL})}}\right)\left(p - R^{/2/}_{O_{UKF(W_{SRL})}}\right)(p - D)}}{D} \qquad 2.58$$

gdzie: $p = \frac{R^{/1/}_{O_{UKF}} + R^{/2/}_{O_{UKF}} + D}{2}$;

$R^{/1/}_{0UKF\,(WSRL)}$ - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF (wykrywania pokładowych SRL) wyznaczony z pozycji rozmieszczenia CR (posterunku rozpoznania pokładowych SRL) nr 1;

[59/]Linia łącząca punkty przecięcia się promieni, równych zasięgom elementarnych stref nasłuchu radiowego UKF (wykrywania pokładowych SRL), wyznaczanych z pozycji rozmieszczenia centrów radiowych UKF (posterunków rozpoznania pokładowych SRL).

$R^{/2/}_{0UKF\ (WSRL)}$ - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF (wykrywania pokładowych SRL) wyznaczony z pozycji rozmieszczenia CR (posterunku rozpoznania pokładowych SRL) nr 2;

D - odległość między centrami radiowymi UKF (posterunkami rozpoznania pokładowych SRL) nr 1 i 2.

Szerokość strefy nasłuchu radiowego UKF (wykrywania pokładowych SRL) określa się korzystając ze wzoru:

$$S_{oUKF(W_{SRL})} = L + R^{/1/}_{oUKF(W_{SRL})} + R^{/n/}_{oUKF(W_{SRL})} \qquad 2.59$$

gdzie: L - odległość pomiędzy skrajnymi centrami radiowymi UKF (posterunkami rozpoznania pokładowych SRL) w ugrupowaniu bojowym sił rozpoznania radioelektronicznego;

$R^{/1,n/}_{oUKF(W_{SRL})}$ - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF (wykrywania pokładowych SRL) wyznaczony z pozycji rozmieszczenia pierwszego i ostatniego CR (posterunku rozpoznania pokładowych SRL);

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

Strefa ta jest częścią strefy wykrywania radioelektronicznego, której przestrzeń zawiera się w granicach stref: namierzania: radiowego KF, namierzania radiowego UKF oraz namierzania pokładowych urządzeń radiolokacyjnych i radionawigacyjnych.

Maksymalnym zasięgiem strefy rozpoznania radioelektronicznego (R_{RRe}) jest odległość mierzona od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych posterunków namierzania lub stref dyżurowania PPWN do granicy strefy namierzania pracujących urządzeń radioelektronicznych przeciwnika lub wojsk własnych przez te środki, których możliwości w tym zakresie są największe. Zasięg ten można określić, korzystając z następującej zależności:

$$R_{RRe} = \max(R_{N_{KF_Z}}; R_{N_{UKF_Z}}; R_{N_{SRL_Z}}; R_{N_{UKF_{PPWN}}}) \qquad 2.60$$

gdzie: $R_{N_{KF_Z}}$ - zasięg strefy namierzania radiowego KF posterunków naziemnych;

$R_{N_{UKF_Z}}$ - zasięg strefy namierzania radiowego UKF posterunków naziemnych;

$R_{N_{UKF_{PPWN}}}$ - zasięg strefy namierzania radiowego UKF posterunków powietrznych;

$R_{N_{SRL_Z}}$ - zasięg strefy namierzania pokładowych środków radiolokacyjnych i radionawigacyjnych posterunków naziemnych;

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

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

Przy określonej pewności namierzania (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 namierzania określa się z warunku, że długość dużej półosi elipsy (a_0) 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:

$$a_o = \frac{\sqrt{-\ln(1-P_e)}\sqrt{\left(m^2 + \frac{D^2}{4}\right)^2 - m^2 D^2 \cos^2\psi}}{K\sqrt{\left(m^2+\frac{D^2}{4}\right)^2 - \sqrt{\left(m^2+\frac{D^2}{4}\right)^2 - m^2 D^2 \sin^2\psi}}} \qquad 2.61$$

Długość mniejszej półosi elipsy opisuje się zależnością:

$$b_o = \frac{a_o\, m\, D\, \sin\psi}{\left(m^2+\frac{D^2}{4}\right)^2\left[1+\sqrt{1-\left(\frac{m\,D\,\sin\psi}{m^2+\frac{D^2}{4}}\right)^2}\right]} \qquad 2.62$$

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

D - odległość między namiernikami (podstawa namierzania);

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

δ - błąd średniokwadratowy namierzania;

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

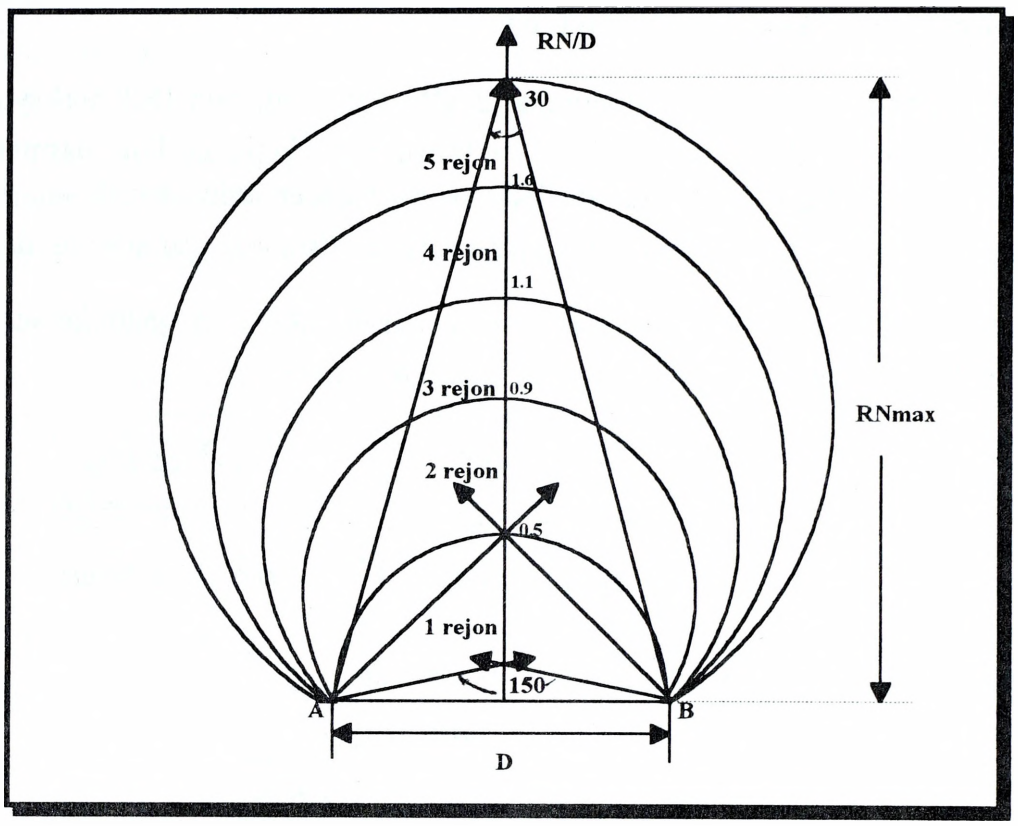
ψ - kąt między podstawą namierzania a prostą przechodzącą przez jej środek i punkt przecięcia się linii namiarów.

Przy $m = \frac{D}{2}$ i $\psi = 90^o$ 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:

$$\Delta l_{min} = 0.0175\, D\sqrt{-\ln(1-P_e)}\,\delta \quad [stopn.] \qquad 2.63$$

Praktycznie strefę namierzania dla dwóch namierników wykreśla się w ten sposób, że na podstawie namierzania (D), jako na cięciwie, opisuje się dwa okręgi o promieniu równym D (rys.2.11.). W tym przypadku strefa namierzania jest zbiorem punktów, dla których kąt wcięcia (zawarty między dwiema liniami namiaru) zawiera się w granicach od 30 do 150^0. Przy tych kątach wcięcia maksymalny błąd liniowy nie przekracza pięciokrotnej wartości błędu minimalnego, jaki występuje przy kącie wcięcia równym 90^0.



Rys.2.11. Strefa namierzania KF z podziałem na rejony 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.

$$R_{N_{KFmax}} = \frac{D}{2} ctg\ 15^0 \qquad 2.64$$

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 2.1.

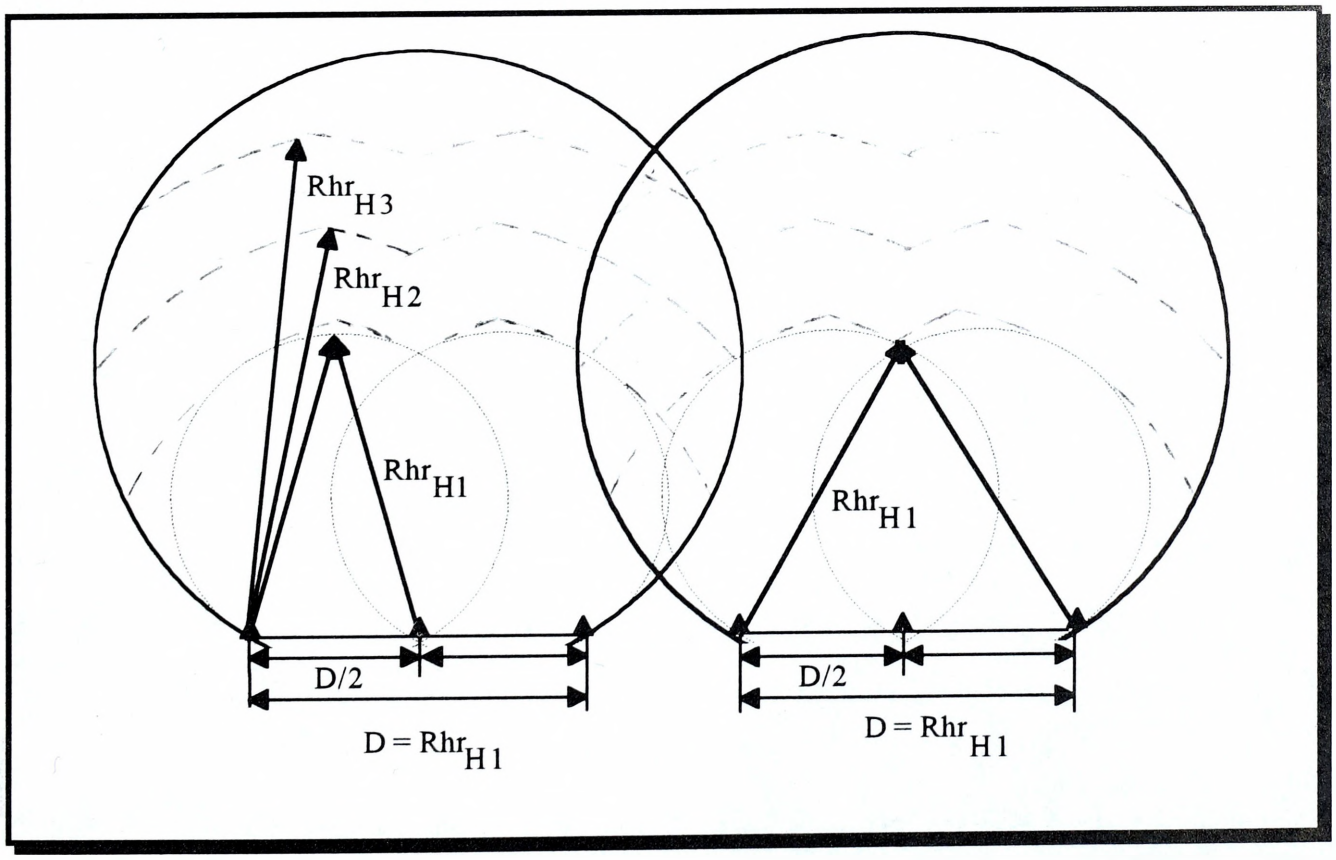
Tabela 2.1

Nr rejonu	1	2	3	4	5
$\frac{\Delta l}{\Delta l_{min}}$	<=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).

Strefa namierzania radiowego UKF i pokładowych stacji radiolokacyjnych i radionawigacyjnych jest, podobnie jak strefa namierzania radiowego KF, zbiorem punktów w przestrzeni, dla których błąd liniowy namierzania nie przekracza założonej wartości z zadanym prawdopodobieństwem. Jest ona ponadto ograniczona zasięgiem horyzontu radiowego (R_{hr}), określanym dla każdego urządzenia namierzającego z miejsca jego rozmieszczenia (rys.2.12). Strefę tą stanowią strefy namierzania poszczególnych pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego, w składzie od 2 do 4 posterunków namierzania, na których rozwinięte są namierniki radiowe UKF i stacje rozpoznania pokładowych SRL.

Posterunki te powinny być ugrupowane w linię, prostopadle do kierunku, na którym koncentrowany jest wysiłek rozpoznania, w jednym rzucie, w odstępach między sobą równych połowie zasięgu horyzontu radiowego dla założonej wysokości lotu rozpoznawanych obiektów powietrznych.



Rys. 2.12. Strefa namierzania radiowego UKF i pokładowych SRL

Zasięg strefy namierzania radiowego UKF i pokładowych SRL określa się, korzystając z następującej zależność:

$$R_{N_{UKF(SRL)}} = \{R_{N_{UKF(SRL)max}}; R_{hr}\} \qquad 2.65$$

gdzie: $R_{NUKF(SRL)max}$ - maksymalny zasięg namierzania, obliczany według zależności 2.64;

R_{hr} - zasięg horyzontu radiowego, obliczany według zależności 2.55.

Głębokość strefy namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) jest równa podwójnej wartości odległości mierzonej od linii ugrupowania (rozmieszczenia) posterunków namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) do ciągłej rubieży tej strefy, którą wyznacza się metodą grafo-analityczną na mapie lub korzystając ze wzoru:

$$G_{N_{UKF(N_{SRL})}} = 4 \cdot \frac{\sqrt{p\left(p - R^{/1/}_{N_{UKF(N_{SRL})}}\right)\left(p - R^{/2/}_{N_{UKF(N_{SRL})}}\right)(p - D)}}{D} \qquad 2.66$$

gdzie: $R^{/1/}_{NUKF\,(NSRL)}$ - zasięg strefy namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) wyznaczony z pozycji rozmieszczenia posterunku namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) nr 1;

$R^{/2/}_{NUKF\,(NSRL)}$ - zasięg strefy namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) wyznaczony z pozycji rozmieszczenia posterunku namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) nr 2;

D - odległość między posterunkami namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) nr 1 i 2.

Szerokość strefy namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) określa się, korzystając ze wzoru:

$$S_{N_{UKF(N_{SRL})}} = L + \frac{R^{/1/}_{N_{UKF(N_{SRL})}}}{2} + \frac{R^{/n/}_{N_{UKF(N_{SRL})}}}{2} \qquad 2.67$$

gdzie: L - odległość pomiędzy skrajnymi posterunkami namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) w ugrupowaniu bojowym sił rozpoznania radioelektronicznego;

$R^{/1.n/}_{NUKF\,(NSRL)}$ - zasięg strefy namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) wyznaczony z pozycji rozmieszczenia pierwszego i ostatniego posterunku namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL);

Z uwagi na różnorodność środków, jakimi dysponują siły rozpoznania radioelektronicznego (rozpoznania radiowego KF i UKF oraz pokładowych SRL), zasięg stref wykrywania i rozpoznania radioelektronicznego ($R_{W_{Re}}; R_{R_{Re}}$) należy charakteryzować zasięgami

stref wykrywania i rozpoznania każdego rodzaju środków rozpoznania radioelektronicznego.

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.

$$t_o = t_d - t_z \qquad 2.68$$

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:

$$t_d = \sum_{m=1}^{M} t_{op} + \sum_{n=1}^{N} t_{SD} + t_z \qquad 2.69$$

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

t_{SD} - czas trwania czynności realizowanych na stanowiskach dowodzenia sił 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.

Uśrednione wartości czasów przechwycenia, analizy i przekazania danych rozpoznawczych przez operatorów stanowisk rozpoznawczych oraz wartości czasów analizy, opracowania i przekazania informacji na stanowiskach dowodzenia sił rozpoznania radioelektronicznego, określone empirycznie w czasie ćwiczeń i treningów sił obrony powietrznej RP, przedstawiono w tabeli 4.1.(rozdział 4.2).

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.

Czas opóźnienia informacji z rozpoznania radioelektronicznego ma istotny wpływ na czas uprzedzenia systemu obrony powietrznej o działaniach rozpoznawanych obiektów przez siły rozpoznania radioelektronicznego (t_{UP}). Czas ten jest różnicą pomiędzy czasem dolotu rozpoznawanych obiektów do stref wykrywania innych środków rozpoznania OP, praktycznie do stref wykrywania sił rozpoznania radiolokacyjnego ($t_{W_{RI}}$), a czasem dostarczenia o nich informacji użytkownikom przez siły rozpoznania radioelektronicznego (t_d).

$$t_{up} = t_{W_{RI}} - t_d \qquad 2.70$$

Terminowość informacji z rozpoznania wzrokowo-technicznego

Posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego, wchodzące w skład jednostek wszystkich rodzajów wojsk obrony powietrznej, zdobywają i dostarczają uzupełniających informacje o ŚNP i własnych obiektach powietrznych do stanowisk dowodzenia sił rozpoznania obrony powietrznej. Możliwości tych posterunków w zakresie terminowości informacji - głównie odległości wykrywania obiektów powietrznych - zależą od: przejrzystości atmosfery w rejonie obserwacji; wymiarów i kontrastowości wykrywanego obiektu powietrznego; jakości i rodzaju używanych przyrządów optycznych (opto-elektronicznych) do obserwacji oraz poziomu wyszkolenia obsług tych posterunków.

Zasięg rozpoznania obiektów powietrznych przez posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego można określić, korzystając z następującej zależności:

$$R_{R_{WT}} = \min[R_{wz} \cdot K_o \cdot K_a \cdot K_c \ ; \ 3.57\left(\sqrt{h_p} + \sqrt{H_c}\right)] \qquad 2.71$$

gdzie: R_{WZ} - zasięg wzrokowego wykrycia samolotu wzorcowego przez obsługę posterunku (określony doświadczalnie);

h_p - wysokość położenia posterunku nad powierzchnią ziemi (morza);

H_c - wysokość lotu wykrywanego obiektu powietrznego nad powierzchnią ziemi (morza);

K_o - współczynnik optyczny, określający ile razy zwiększy się zasięg wykrywania obiektu powietrznego przez obsługę posterunku przy użyciu przyrządu optycznego (opto-elektronicznego);

K_a - współczynnik tłumienia atmosfery;

K_c - współczynnik uwzględniający wymiary i kontrastowość rozpoznawanego obiektu powietrznego w stosunku do samolotu wzorcowego.

2.4.2. Dokładność informacji

Jednym z ważniejszych parametrów charakteryzujących jakość informacji rozpoznawczej jest jej dokładność w zakresie określenia (zobrazowania) położenia rozpoznawanych obiektów.

Dokładność informacji rozpoznawczej definiuje się jako różnicę współrzędnych rzeczywistego miejsca położenia rozpoznanych obiektów, a współrzędnymi miejsca ich zobrazowania u decydentów obrony powietrznej, którą można określić korzystając z następujących zależności:

$$\begin{aligned} X_r - X_z &= \pm \delta_x & & D_r - D_z = \pm \delta_d \\ Y_r - Y_z &= \pm \delta_y & \text{lub} \quad & \beta_r - \beta_z = \pm \delta_\beta \\ H_r - H_z &= \pm \delta_h & & H_r - H_z = \pm \delta_h \end{aligned} \qquad 2.72$$

gdzie: X_r, Y_r - współrzędne topograficzne rzeczywistego miejsca położenia rozpoznawanych obiektów;

X_z, Y_z - współrzędne topograficzne zobrazowania miejsca położenia rozpoznanych obiektów u decydentów obrony powietrznej;

D_r, β_r - współrzędne biegunowe rzeczywistego miejsca położenia rozpoznawanych obiektów;

D_z, β_z - współrzędne biegunowe zobrazowania miejsca położenia rozpoznanych obiektów u decydentów obrony powietrznej;

H_r - rzeczywista wysokość lotu rozpoznawanego obiektu;

H_z - wysokość lotu rozpoznawanego obiektu zobrazowana u decydentów OP;

δ_x δ_y - dokładność informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów, zobrazowanych u decydentów obrony powietrznej w układzie współrzędnych topograficznych;

δ_d δ_β - dokładność informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów, zobrazowanych u decydentów obrony powietrznej w układzie współrzędnych biegunowych;

δ_h - dokładność informacji o wysokości lotu rozpoznawanych obiektów, zobrazowanej u decydentów obrony powietrznej.

Dokładność informacji rozpoznawczych, dostarczanych przez siły rozpoznania decydentom obrony powietrznej, zależy głównie od dokładności określania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów przez urządzenia rozpoznawcze oraz błędów wprowadzanych przez środki zbioru, opracowania i zobrazowania informacji.

Z uwagi na rodzaj i charakter zadań realizowanych przez siły obrony powietrznej, wymagania w zakresie dokładności informacji rozpoznawczych precyzowane są głównie względem informacji bojowej. Dokładność informacji bojowej jest czynnikiem wywierającym znaczący wpływ na wartość prawdopodobieństwa naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne (P_N) lub prawdopodobieństwa wskazywania celów powietrznych przeciwlotniczym zestawom rakietowym (P_W).

Wymagania lotnictwa myśliwskiego w zakresie dokładności informacji bojowej są charakteryzowane średniokwadratowym dopuszczalnym błędem zobrazowania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów (ŚNP i własnych samolotów myśliwskich), którego wartość wyznacza się z zależności określającej prawdopodobieństwo radiolokacyjnego zabezpieczenia naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne.

Prawdopodobieństwo radiolokacyjnego zabezpieczenia naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne (P_N) określa się, korzystając z zależności[60/]:

$$P_N = \phi\left(\frac{\Delta D}{\delta_d}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta Q}{\delta_q}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta H}{\delta_h}\right) \qquad 2.73$$

gdzie: $\phi(x) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t}{2}} dt$ - całka prawdopodobieństwa lub rozpisana funkcja Laplace'a, charakteryzująca prawdopodobieństwo trafienia przypadkowej wartości w przedział o długości $\Delta D, \Delta Q, \Delta H$;

$\Delta D, \Delta Q, \Delta H$ - dopuszczalne błędy naprowadzania w odległości, kursie i wysokości;

$\delta_d, \delta_q, \delta_h$ - średniokwadratowe błędy naprowadzania w odległości, kursie i wysokości; błędy informacji radiolokacyjnej, środków zbioru, opracowania i

---

[60/] Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977.

zobrazowania informacji bojowej; obliczeń nawigatorskich oraz błędy pilotażowe załogi samolotu myśliwskiego).

Wartości liczbowe błędów naprowadzania załóg samolotów lotnictwa myśliwskiego na wskazane do zniszczenia ŚNP (w odległości, kursie i wysokości) nie powinny być większe od wartości dopuszczalnych, aby samoloty myśliwskie, po wykonaniu manewru naprowadzania, znalazły się w dogodnej pozycji do wykonania skutecznego ataku na wskazany ŚNP.

Obliczenia i doświadczenia nawigatorskie wykazują, że dokładność naprowadzania załóg współczesnych samolotów lotnictwa myśliwskiego na wskazane do zniszczenia ŚNP w odległości jest 4-6 razy większa od błędu dopuszczalnego. Wobec tego, w zależności (2.73) wartość jej pierwszego składnika będzie równa jedności, a zależność ta będzie miała postać:

$$P_N = \phi\left(\frac{\Delta Q}{\delta_q}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta H}{\delta_h}\right) \qquad 2.74$$

Średniokwadratowe błędy naprowadzania w kursie i wysokości składają się z błędów informacji bojowej, błędów obliczeń nawigatorskich i błędów pilota. Wartość średniokwadratowych błędów naprowadzania w kursie i wysokości można określić korzystając z następującej zależności[61]:

$$\delta_{q,h} = \sqrt{\delta^2_{i_{q,h}} + \delta^2_{n_{q,h}} + \delta^2_{p_{q,h}}} \qquad 2.75$$

gdzie: $\delta_{i_{q,h}}, \delta_{n_{q,h}}, \delta_{p_{q,h}}$ - średniokwadratowe błędy informacji bojowej, obliczeń nawigatorskich i pilota samolotu myśliwskiego w kursie i wysokości.

Wartość średniokwadratowych błędów w kursie i wysokości pilota samolotu myśliwskiego i nawigatora naprowadzania określa się doświadczalnie dla założonej metody naprowadzania.

Wartość średniokwadratowych błędów informacji bojowej w kursie określa się korzystając z następującej zależności[62]:

$$\delta_{i_q} = \delta_{i_{x,y}} \frac{80\sqrt{R_c^2 + V_c\, t_n\, R_c + V_c\, t_n^2}}{V_c\, t_n\, R_c} \qquad 2.76$$

gdzie: $\delta_{i_{x,y}}$ - średniokwadratowy błąd kołowy informacji bojowej we współrzędnych płaskich;

---

[61] Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu cruise, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985.

[62] Tamże.

R_C - zasięg wykrywania obiektów powietrznych przez pokładowy celownik samolotu myśliwskiego;

V_C - prędkość lotu celu powietrznego;

V_m - prędkość lotu samolotu myśliwskiego;

t_n - czas naprowadzania.

Wartość średniokwadratowego błędu kołowego informacji bojowej we współrzędnych płaskich zależy od dokładności określania tych współrzędnych przez stacje radiolokacyjną oraz od dokładności jej przetwarzania przez środki zbioru, opracowania i zobrazowania informacji. Wartość tą można określić z następującej zależności:

$$\delta_{ix,y} = \sqrt{\delta_{id}^2 + \left(0.0175 \cdot d \cdot \delta_{i\beta}\right)^2} \qquad 2.77$$

gdzie: δ_{id} - średniokwadratowy błąd informacji bojowej w odległości;

$\delta_{i\beta}$ - średniokwadratowy błąd informacji bojowej w azymucie;

d - odległość od stacji radiolokacyjnej do rozpoznawanego obiektu powietrznego.

Wymagania wojsk rakietowych w zakresie dokładności informacji bojowej są charakteryzowane średniokwadratowym dopuszczalnym błędem zobrazowania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów, którego wartość wyznacza się, korzystając z zależności określającej prawdopodobieństwo radiolokacyjnego zabezpieczenia wskazywania celów powietrznych dywizjonom (bateriom) rakietowym[63]:

$$P_W = \phi\left(\frac{\Delta D}{2\delta_d}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta\beta}{2\delta_\beta}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta\varepsilon}{2\delta_\varepsilon}\right) \qquad 2.78$$

gdzie: $\phi(x)$ - jak w zależności 2.73;

$\Delta D, \Delta\beta, \Delta\varepsilon$ - dopuszczalne błędy wskazywania celów powietrznych dywizjonom rakietowym w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

$\delta_d, \delta_\beta, \delta_\varepsilon$ - błędy średniokwadratowe wskazywania celów powietrznych dywizjonom rakietowym w odległości, azymucie i kącie wzniesienia (błędy informacji radiolokacyjnej; środków zbioru, opracowania i zobrazowania informacji bojowej oraz przeciwlotniczych środków rakietowych).

Wartości liczbowe błędów wskazywania celów powietrznych dywizjonom (bateriom) rakietowym w odległości, kursie i wysokości nie powinny być większe od wartości dopuszczalnych, aby wskazywane cele powietrzne zostały wykryte przez stacje naprowadzania rakiet bez dodatkowego poszukiwania.

---

[63]Taktyka wojsk radiotechnicznych wojsk OPK, podręcznik, DWOPK, Warszawa 1977.

Na wartość średniokwadratowych błędów wskazywania celów powietrznych składają się błędy informacji bojowej, błędy wnoszone przez SNR przeciwlotniczych zestawów rakietowych oraz błędy wnoszone przez środki dowodzenia wojsk rakietowych (SD).

Wartość średniokwadratowych błędów wskazywania celów powietrznych w odległości, azymucie i kącie wzniesienia określa się, korzystając z następującej zależności:

$$\delta_{d(\beta,\varepsilon)} = \sqrt{\delta^2_{i_{d(\beta,\varepsilon)}} + \delta^2_{SNR_{d(\beta,\varepsilon)}} + \delta^2_{SD_{d(\beta,\varepsilon)}}} \qquad 2.79$$

gdzie: $\delta_{i_{d(\beta,\varepsilon)}}$ - średniokwadratowe błędy informacji bojowej w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

$\delta_{SNR_{d(\beta,\varepsilon)}}$ - średniokwadratowe błędy wnoszone przez SNR przeciwlotniczego zestawu rakietowego w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

$\delta_{SD_{d(\beta,\varepsilon)}}$ - średniokwadratowe błędy wnoszone przez środki dowodzenia wojsk rakietowych w odległości, azymucie i kącie wzniesienia.

Wartość dopuszczalnych błędów w azymucie, odległości i kącie wzniesienia, wnoszonych przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe i środki dowodzenia wojskami rakietowymi, zawarta jest w formularzach technicznych tych urządzeń.

Dokładność informacji bojowej z rozpoznania radiolokacyjnego

Możliwości sił rozpoznania radiolokacyjnego w zakresie dokładności informacji bojowej o położeniu rozpoznawanych obiektów zależą od: parametrów technicznych stacji radiolokacyjnych i środków przetwarzania tej informacji; liczby szczebli dowodzenia biorących udział w jej opracowaniu; poziomu wyszkolenia stanów osobowych i stopnia przeciwdziałania przeciwnika powietrznego.

Współrzędne położenia rozpoznawanych obiektów zobrazowanych u decydentów obrony powietrznej przez siły rozpoznania radiolokacyjnego różnią się od współrzędnych rzeczywistego położenia tych obiektów o błędy wnoszone przez wszystkie ogniwa sił rozpoznania radiolokacyjnego uczestniczące w zdobywaniu, przetwarzaniu i przekazywaniu tych informacji. Błąd ten (δ_z) określa się korzystając z następującej zależności:

$$\delta_z = \sqrt{\sum_{i=1}^{I} \delta_i^2} \qquad 2.80$$

gdzie: δ_i - średniokwadratowy błąd wnoszony przez i-te ogniwo sił rozpoznania radiolokacyjnego uczestniczące w zdobywaniu, opracowaniu i zobrazowaniu (przekazywaniu) informacji.

Wartość błędów wnoszonych przez poszczególne ogniwa sił rozpoznania radiolokacyjnego jest różna i zależy od: dokładności określania współrzędnych miejsca położenia obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne i środki przetwarzania informacji bojowej; stopnia wyszkolenia osób funkcyjnych uczestniczących w procesie zdobywania, opracowania i zobrazowania informacji; sposobu dostarczania (zobrazowania) informacji decydentom obrony powietrznej. Stąd, średniokwadratowe błędy informacji bojowej o położeniu rozpoznawanych obiektów w odległości, azymucie i wysokości (kącie wzniesienia) określa się oddzielnie dla każdego sposobu dostarczania (zobrazowania) o nich informacji bojowej decydentom obrony powietrznej.

Siły obrony powietrznej składają się z różnych rodzajów wojsk, których wymagania w zakresie dokładności informacji bojowej są odmienne. Stąd, siły rozpoznania radiolokacyjnego, dążąc do spełnienia tych wymagań, dostarczają (zobrazowują) informacje bojowe decydentom tych rodzajów sił obrony powietrznej sposobem niezautomatyzowanym-wskaźnikowym lub zautomatyzowanym.

Sposób niezautomatyzowany-wskaźnikowy polega na przekazywaniu informacji rozpoznawczych bezpośrednio ze stacji radiolokacyjnych na ich wynośne wskaźniki, rozmieszczone na stanowiskach dowodzenia decydentów obrony powietrznej. Przekazywanie (zobrazowanie) informacji bojowych tym sposobem odbywa się bez udziału osób funkcyjnych sił rozpoznania radiolokacyjnego.

Średniokwadratowy błąd informacji bojowej o położeniu rozpoznawanych obiektów, dostarczanej decydentom obrony powietrznej sposobem niezautomatyzowanym-wskaźnikowym, zależy tylko od dokładności określania współrzędnych miejsca położenia tych obiektów przez stacje radiolokacyjne (trójwspółrzędne, odległościomierze i wysokościomierze), czyli:

$$\delta_{i_d} = \delta_{RLS_d} \; ; \; \delta_{i_\beta} = \delta_{RLS_\beta} \; ; \; \delta_{i_\varepsilon} = \delta_{RLS_\varepsilon} \; ; \; \delta_{I_H} = \delta_{RLS_H} \qquad 2.81$$

gdzie: $\delta_{i_{d\,(\beta,\varepsilon,H)}}$ - błąd informacji bojowej w odległości (azymucie, kącie wzniesienia, wysokości);

$\delta_{RLS_{d\,(\beta,\varepsilon,H)}}$ - błąd określania odległości (azymutu, kąta wzniesienia, wysokości) przez stacje radiolokacyjne.

Sposób zautomatyzowany polega na zdejmowaniu ze wskaźników stacji radiolokacyjnych, za pomocą urządzeń technicznych, danych o położeniu rozpoznawanych obiektów przez operatorów tych stacji i przekazywaniu tych danych do stanowisk dowodzenia sił rozpoznania radiolokacyjnego, gdzie osoby funkcyjne tych stanowisk dokonują analizy i opracowania dostarczanych informacji, wykorzystując w tym celu wyspecjalizowane urządzenia

techniczne. Następnie, przy pomocy tych urządzeń, opracowane informacje są automatycznie przekazywane i zobrazowywane na wskaźnikach środków dowodzenia decydentów OP.

Średniokwadratowy błąd informacji bojowej o położeniu rozpoznawanych obiektów, dostarczanej decydentom obrony powietrznej sposobem zautomatyzowanym, zależy od: dokładności określania współrzędnych miejsca położenia rozpoznawanych obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne; dokładności przetwarzania informacji radiolokacyjnej przez środki zbioru, opracowania i zobrazowania tej informacji oraz błędów wnoszonych przez osoby funkcyjne uczestniczące w tych procesach. Wartość tego błędu w odległości, azymucie, kącie wzniesienia lub wysokości określa się korzystając z następującej zależności:

$$\delta_{i_{d(\beta,\varepsilon,H)}} = \sqrt{\delta^2_{RLS_{d(\beta,\varepsilon,H)}} + \delta^2_{SP_{d(\beta,\varepsilon,H)}} + \delta^2_{OF_{d(\beta,\varepsilon,H)}}} \qquad 2.82$$

gdzie: $\delta_{RLS_{d(\beta,\varepsilon,H)}}$ - błąd określania odległości (azymutu, kąta wzniesienia, wysokości) przez stacje radiolokacyjną;

$\delta_{SP_{d(\beta,\varepsilon,H)}}$ - błąd wnoszony przez środki przetwarzania informacji w określaniu odległości (azymutu, kąta wzniesienia, wysokości);

$\delta_{OF_{d(\beta,\varepsilon,H)}}$ - błąd wnoszony przez osoby funkcyjne do przetwarzanej informacji w odległości (azymucie, kącie wzniesienia, wysokości).

Błędy wnoszone przez poszczególne ogniwa sił rozpoznania radiolokacyjnego do informacji rozpoznawczej mają charakter błędów systematycznych i przypadkowych.

Systematyczne błędy informacji radiolokacyjnej nie zmieniają swej wartości i znaku w procesie przetwarzania informacji. Do błędów tych można zaliczyć: błędy orientowania i dowiązania topograficznego stacji radiolokacyjnych i błędy stacji jako przyrządu pomiarowego; błędy zamiany odległości pochyłej na poziomą oraz uogólnienia i cyfrowego kodowania informacji rozpoznawczej przez środki przetwarzania informacji. Ze względu na stałą wartość, błędy systematyczne mogą być uwzględnione i wyeliminowane w procesie zdobywania i przetwarzania informacji rozpoznawczej.

Przypadkowe błędy informacji rozpoznawczej to takie, których wartość i znak zmieniają się od pomiaru do pomiaru w sposób przypadkowy. Błędy te, tak jak wszystkie procesy przypadkowe podlegają określonym prawom rozkładu statystycznego. Znajomość tych praw umożliwia przeprowadzenie analizy statystycznej badanych wielkości i wyznaczanie prawdopodobieństwa pojawienia się błędów o określonej wartości. Do błędów przypadkowych można zaliczyć: błędy eksploatacyjne stacji radiolokacyjnych i środków przetwarzania informacji oraz błędy wprowadzane przez osoby funkcyjne uczestniczące w tych procesach.

Eksploatacyjne błędy stacji radiolokacyjnych i środków przetwarzania informacji rozpoznawczej są błędami przyrządowymi, charakterystycznymi dla każdego typu urządzeń. Wielkość tych błędów określa się doświadczalnie, a przybliżone ich wartości zamieszcza w dokumentacji technicznej stacji radiolokacyjnych i środków przetwarzania informacji.

Wartość przypadkowych błędów wprowadzanych przez osoby funkcyjne zależy od stopnia wyszkolenia tych osób, ich stanu psychofizycznego, a także od zdolności wyróżnienia sygnału użytecznego - echa na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych. Na zdolność wyróżnienia sygnału - echa na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych mają wpływ również wartości amplitudy sygnału - echa i sygnału zakłóceń radioelektronicznych stosowanych przez przeciwnika.

Zakłócenia radioelektroniczne - szumowe powodują pogorszenie stosunku amplitudy użytecznego sygnału - echa do sygnału zakłóceń, a tym samym obniżenie możliwości wyróżnienia użytecznego sygnału - echa na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych przez operatorów tych stacji. Jeśli sygnał zakłócający ma większą amplitudę niż użyteczny sygnał - echo, wówczas operatorzy nie będą w stanie wyróżnić użytecznego sygnału - echa na tle zakłóceń. W takim przypadku siły rozpoznania radiolokacyjnego wykrywają i śledzą tylko źródła zakłóceń radioelektronicznych (obiekty powietrzne stosujące zakłócenia) metodą pelengacji (namierzania).

Pomiar współrzędnych miejsca położenia źródła zakłóceń metodą pelengacji jest obarczony błędem, którego wartość zależy od dokładności określania namiarów (pelengów) na źródło zakłóceń przez stacje radiolokacyjne i dokładności określania miejsca położenia źródła zakłóceń przez środki przetwarzania informacji oraz od błędów wprowadzanych przez osoby funkcyjne uczestniczące w tych procesach. Wartość tą można określić korzystając z następujących zależności[64]:

a) w płaszczyźnie poziomej:

$$\delta_{x,y} = 0.0175\frac{\Delta\delta_z}{\sin\gamma}\sqrt{d_1^2 + d_2^2} + \sqrt{\delta^2_{SP_{x,y}} + \delta^2_{OF_{x,y}}} \qquad 2.83$$

gdzie: $\Delta\delta_z$ - błąd określania namiaru na źródła zakłóceń przez stację radiolokacyjną;

γ - kąt namiaru;

d_1, d_2 - odległości od źródła zakłóceń do stacji określających namiary;

$\delta_{SP_{x,y}}$ - błąd wprowadzany przez środki przetwarzania informacji;

$\delta_{OF_{x,y}}$ - błąd wprowadzany przez osoby funkcyjne;

---

[64]Wakin S., Szustow L., Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego, MON, Warszawa 1972.

b) w płaszczyźnie pionowej:

$$\delta_H = 0.0175\Delta\delta_\varepsilon + \sqrt{\delta^2_{SP_H} + \delta^2_{OF_H}} \qquad 2.84$$

gdzie: $\Delta\delta_\varepsilon$ - błąd określania kąta wzniesienia źródła zakłóceń przez stację radiolokacyjną.

Dokładność informacji z rozpoznania radioelektronicznego

Możliwości sił rozpoznania 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.

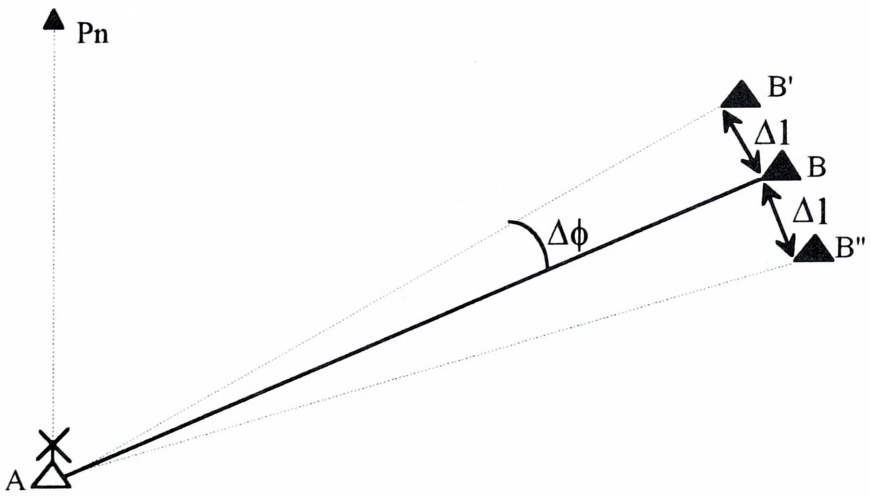
Dla potrzeb ogólnego określenia możliwości sił rozpoznania radioelektronicznego, dokładność informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów określa się, w sposób wystarczająco precyzyjny, wartością minimalnego błędu liniowego namierzania, obliczaną według wzoru:

$$\Delta l_{min} = \frac{\Delta\phi\, D}{57} \qquad 2.85$$

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

D - wielkość podstawy namierzania (km);

57 - stały współczynnik.



Rys. 2.13. Błąd liniowy pojedynczego namiernika.

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 ($\Delta\phi$) (rys.2.13). Błąd ten oblicza się korzystając z zależności:

$$\Delta l = D \cdot \Delta\phi \ \ (w\ radianach)\ lub\ \Delta l = 0.0175\ D \cdot \Delta\phi \ \ (w\ stopniach) \qquad 2.86$$

Namierzając rozpoznawane obiekty za pomocą dwóch UN z błędami kątowymi odpowiednio $\Delta\phi_1$ i $\Delta\phi_2$ (rys.2.14) otrzymuje się czworokąt KLMN, we wnętrzu 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 namierzania D jako na średnicy. Jeżeli namierzany obiekt znajduje się wewnątrz okręgu, to błąd liniowy wylicza się według zależności:

$$\Delta l = 0.0175 \frac{D \cdot \Delta\phi}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \qquad 2.87$$

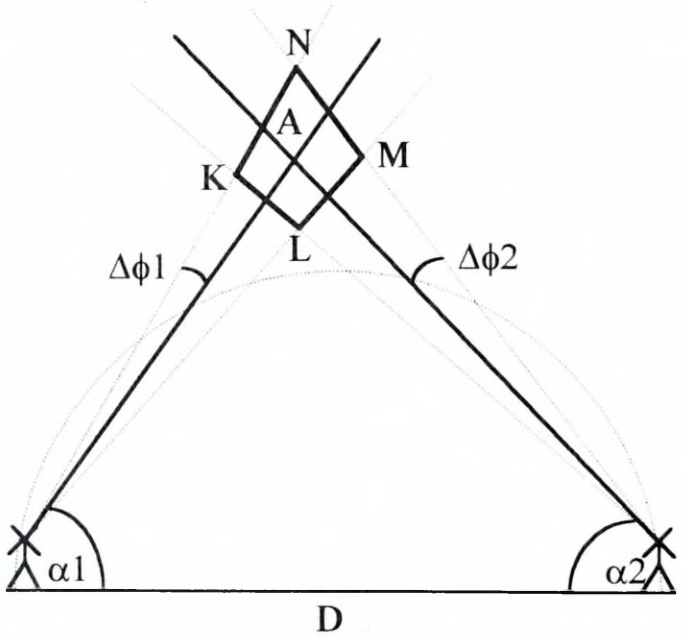
gdzie: $\Delta\phi = \Delta\phi_1 = \Delta\phi_2$ - błąd kątowy UN (°);

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

D - długość podstawy namierzania.

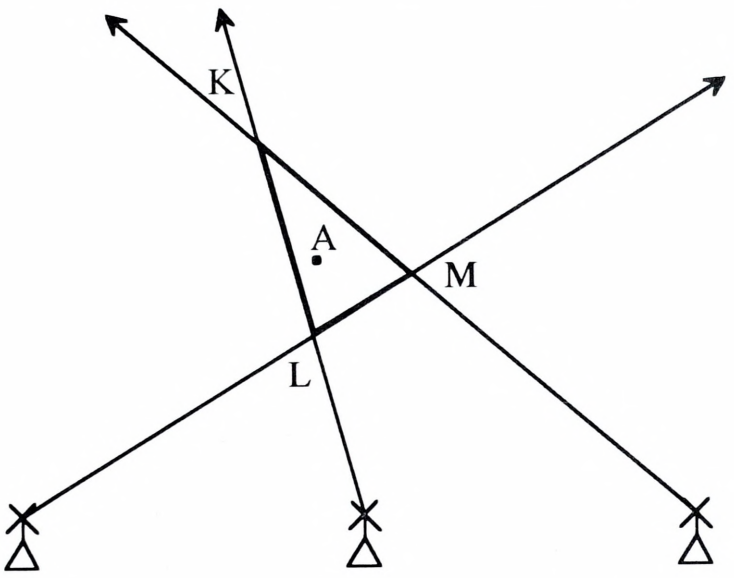
Z powyższego wzoru wynika, że błąd liniowy jest minimalny, gdy namierzany obiekt leży na okręgu (linie namiarów przecinają się pod kątem prostym). Jeżeli namierzany obiekt znajduje się poza okręgiem, to błąd liniowy oblicza się korzystając z zależności:

$$\Delta l = 0.0175 \frac{\sin^2\alpha_1 + \sin^2\alpha_2 - 2\sin\alpha_1 \sin\alpha_2 \cos(\alpha_1 + \alpha_2)}{\sin^2(\alpha_1 + \alpha_2)} \qquad 2.88$$



Rys. 2.14. Błąd liniowy przy namierzaniu dwoma UN

Przy namierzaniu za pomocą trzech UN otrzymuje się trójkąt błędu KLM (rys.2.15). Jako miejsce położenia namierzanego obiektu przyjmuje się środek ciężkości trójkąta. Jednakże namierzany obiekt nie zawsze musi znajdować się wewnątrz trójkąta błędu, a pole trójkąta nie świadczy o dokładności namierzania[65]. Oznacza to, że ocena dokładności określania położenia rozpoznawanego obiektu powinna być dokonana z wykorzystaniem teorii błędów.



Rys. 2.15. Linie namiarów trzech UN

Ponieważ błędy namierzania 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 namierzania podlegają rozkładowi normalnemu. Gęstość prawdopodobieństwa błędu kątowego opisana jest zależnością:

$$P_{\Delta\phi} = \frac{K}{\sqrt{\pi}} e^{-(K\Delta\phi)^2} \qquad 2.89$$

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

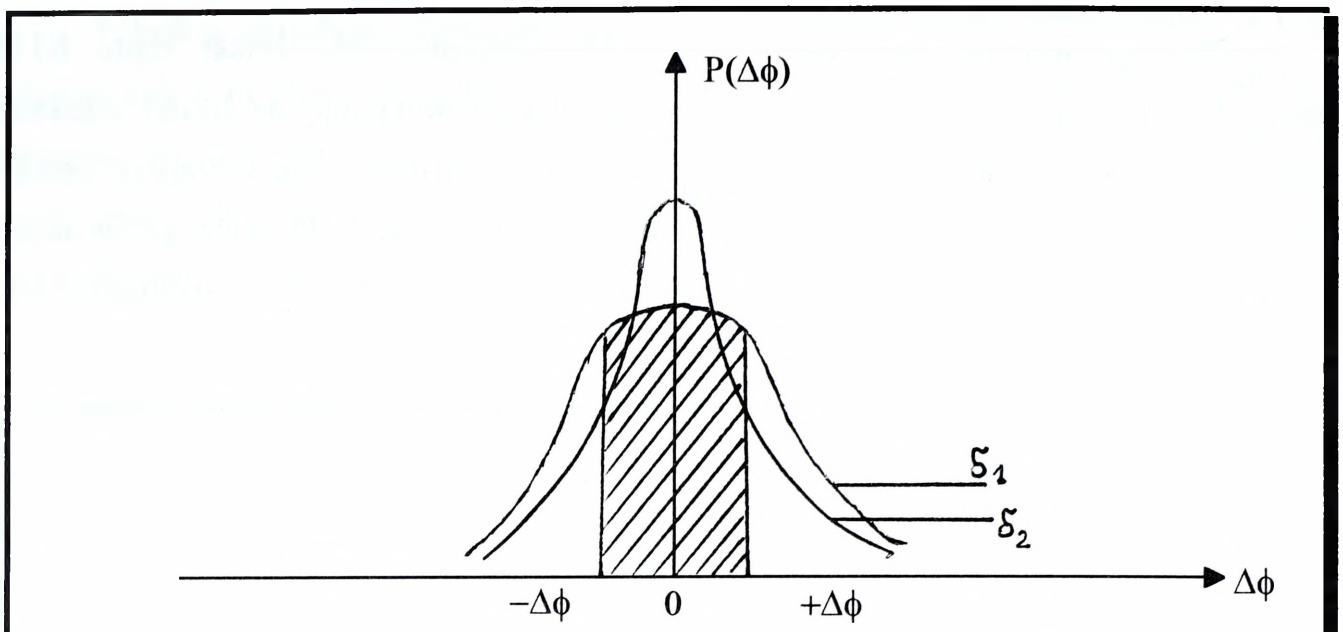
$$K = \frac{40.5}{\delta(stopnie)} = \frac{1}{\sqrt{2}\,\delta(radiany)} \qquad 2.90$$

Z analizy krzywych rozkładu normalnego dla dwóch wartości błędu średniokwadratowego (rys.2.16) widać, że przy dużym współczynniku dokładności namiaru 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 namierzania P_e.

---

[65]Kwiatosz J., Technika rozpoznania radiowego. Namierzanie radiowe, WAT 1981.

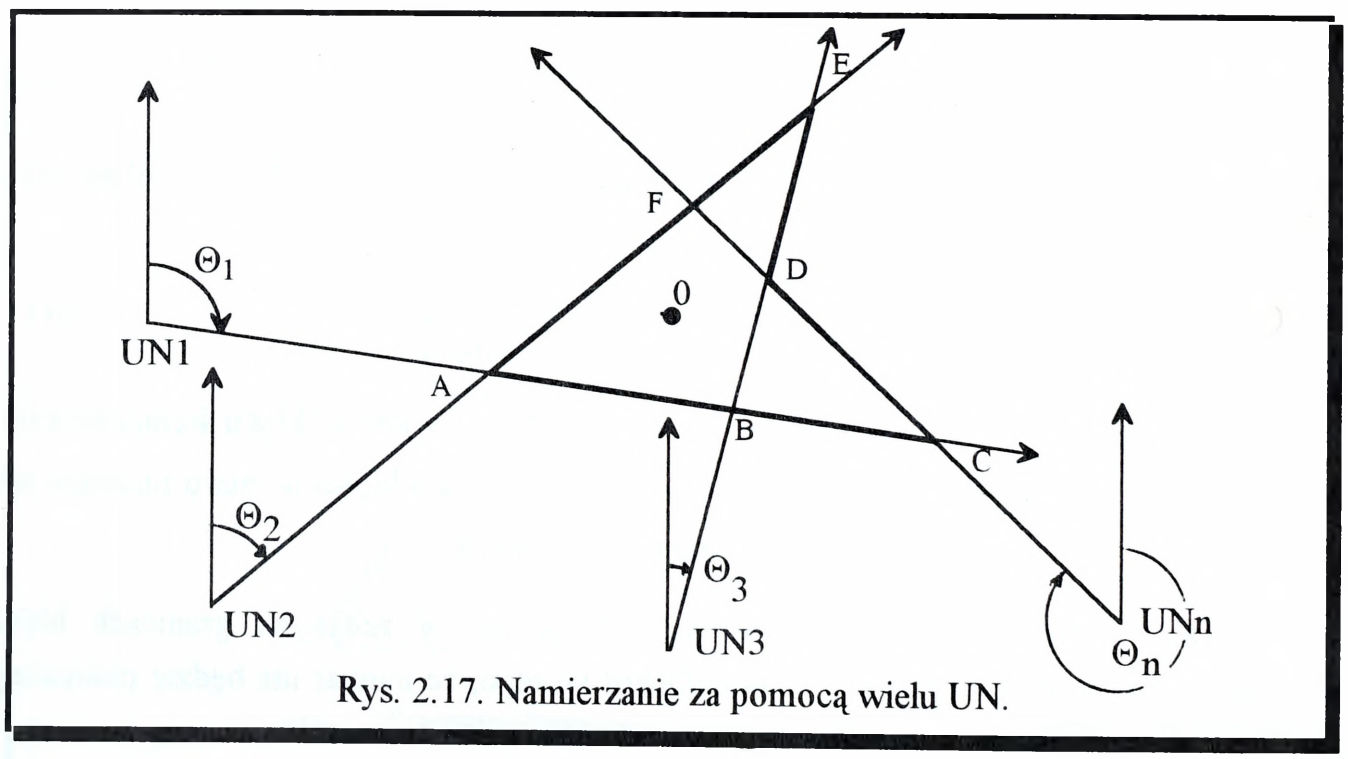


Rys. 2 .16. Krzywe rozkładu normalnego błędów namierzania.

$$P_e = \int_{-\Delta\phi_1}^{+\Delta\phi_1} P(\Delta\phi)d\Delta\phi \qquad 2.91$$

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 zadanym prawdopodobieństwem P_e.

Przy określaniu położenia rozpoznawanych obiektów za pomocą większej liczby urządzeń namierzających UN_1, UN_2 ... UN_n z błędami kątowymi $\Delta\phi_1, \Delta\phi_2 .... \Delta\phi_n$ (rys.2.17), otrzymane namiary $\Theta_1, \Theta_2 ... \Theta_n$ obarczone są błędami średniokwadratowymi $\delta_1, \delta_2 ... \delta_n$. Z powodu błędów kątowych, linie namiarów nie przecinają się w jednym punkcie, lecz tworzą wielobok. Liczbę wierzchołków wieloboku oblicza się korzystając ze wzoru: $L = \frac{n!}{2!(n-2)!}$, gdzie: n - liczba urządzeń namierzających. 2.92

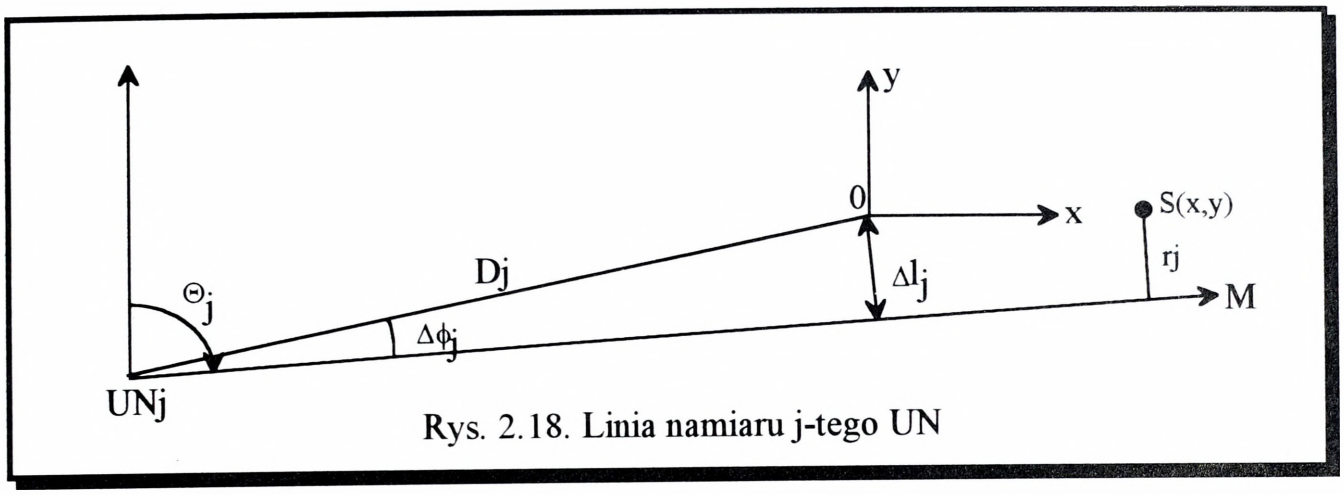


Rys. 2.17. Namierzanie za pomocą wielu UN.

Na rysunku 2.18. 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-tegoUN wynosi:

$$\Delta l_j = D_j \cdot \Delta\phi_j \qquad 2.93$$

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



Rys. 2.18. 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:

$$r_j = \Delta l_j - x\cos\Theta_j + y\sin\Theta_j \qquad 2.94$$

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:

$$P_{/r_j/dr_j} = \frac{1}{\sqrt{2\pi\delta_j D_j}} \exp\left(-\frac{r_j^2}{2\delta_j^2 D_j^2}\right) dr_j \qquad 2.95$$

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 ... UN_n odpowiednio od r_1 do $r_1 + dr$, od r_2 do $r_2 + dr$ . ... od r_n do $r_n + dr$ jest równe:

$$P_{/r_1,r_2\ldots r_n/dr_1,dr_2,\ldots dr_n} = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} E_1, E_2, E_n} \exp\left[-\frac{1}{2}\sum_{j=1}^{n} \frac{(\Delta l_j - x\cos\Theta_j + y\sin\Theta_j)^2}{E_j^2}\right] dr_1, dr_2, dr_n \qquad 2.96$$

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:

$$x_o = \frac{1}{AC - B^2} \sum_{J=1}^{n} \left[\frac{r_j(B \sin\Theta_j + C \cos\Theta_j)}{E_j^2} \right] \qquad 2.97$$

$$y_o = \frac{1}{AC - B^2} \sum_{J=1}^{n} \left[\frac{r_j(-A \sin\Theta_j + B \cos\Theta_j)}{E_j^2} \right] \qquad 2.98$$

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[66/].

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 zadanym 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:

$$P_{(x,y)dxdy} = \frac{\sqrt{AC - B^2}}{2\pi} e^{-\frac{1}{2}\left(Ax^2 - 2Bxy + Cy^2\right)} dxdy \qquad 2.99$$

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 $-\frac{1}{2}k_o^2$, otrzymuje się równanie:

$$Ax^2 - 2Bxy + Cy^2 = K_o^2 \qquad 2.100$$

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:

$$P_e = \iint_{S_e} \left[\frac{\sqrt{AC - B^2}}{2\pi} e^{-\frac{1}{2}\left(Ax^2 - 2Bxy + Cy^2\right)} \right] dxdy \qquad 2.101$$

[66/]Tamże.

Po rozwiązaniu całki otrzymuje się:

$$P_e = 1 - e^{-0.5K_o^2} \qquad 2.102$$

przy czym K_0 jest miarą dokładności namierzania zależną od P_e.

$$K_o = \sqrt{-2\ln(1-P_e)} \qquad 2.103$$

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:

$$\frac{x^2}{a_o^2} + \frac{y^2}{b_o^2} = K_o^2 \qquad 2.104$$

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

$$a_o = \sqrt{-\ln(1-P_e)}\,\frac{\sqrt{A+C+\sqrt{(A-C)^2+4B^2}}}{\sqrt{AC-B^2}} \qquad 2.105$$

$$b_o = \sqrt{-\ln(1-P_e)}\,\frac{\sqrt{A+C-\sqrt{(A-C)^2+4B^2}}}{\sqrt{AC-B^2}} \qquad 2.106$$

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

$$S_e = \pi \cdot a_o \cdot b_o = 2\pi \ln(1-P_e)\frac{1}{\sqrt{AC-B^2}} \qquad 2.107$$

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.

2.4.3. Wiarygodność informacji

Jedną z ważniejszych cech informacji rozpoznawczych jest ich wiarygodność. Wiarygodność informacji określa się prawdopodobieństwem poprawnego rozpoznania

(określenia charakterystyki) przynależności państwowej i organizacyjnej wykrytych obiektów, ich typu, ugrupowania oraz przeznaczenia taktycznego.

W opracowaniach dotyczących określania wiarygodności informacji rozpoznawczych[67/] uwzględnia się głównie liczbę śledzonych obiektów i ich przynależność państwową. Takie podejście do określania wiarygodności informacji rozpoznawczej jest niekompletne i wymaga uwzględnienia również innych parametrów charakteryzujących jakość informacji rozpoznawczej.

Analiza szeregu opracowań traktujących o taktyce i sztuce operacyjnej sił obrony powietrznej[68/], pozwala wnioskować, że informacja rozpoznawcza, dostarczana decydentom obrony powietrznej, powinna zawierać również takie dane, jak: typ rozpoznawanych obiektów, ich ugrupowanie, przynależność państwową i organizacyjna oraz przeznaczenie taktyczne.

Określenie powyższych parametrów przez osoby funkcyjne sił rozpoznania jest zdarzeniem losowym i może być wyrażone prawdopodobieństwem jego wystąpienia. Z uwagi na to, że parametry te są wzajemnie zależne, wiarygodność informacji rozpoznawczej jest wartością funkcji wypadkowej, uwzględniającej prawdopodobieństwa określenia poszczególnych parametrów charakteryzujących rozpoznawany obiekt. Prawdopodobieństwo poprawnego określenia charakterystyki rozpoznawanych obiektów (P_w) określa się, korzystając z następującej zależności:

$$P_w = f(P_p, P_o, P_t, P_s, P_{pt}) \qquad 2.108$$

gdzie: P_p - prawdopodobieństwo określenia przynależności państwowej wykrytego obiektu;

P_o - prawdopodobieństwo określenia przydziału organizacyjnego wykrytego obiektu;

P_t - prawdopodobieństwo określenia typu wykrytego obiektu;

P_S - prawdopodobieństwo określenia składu i ugrupowania wykrytego obiektu;

[67/]Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, podręcznik DWOPK, Warszawa 1977; Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu Cruise, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985; Metoda opracowania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR wojsk OPK przez batalion radiotechniczny, DW OPK, Warszawa 1982.

[68/]Pokruszyński W., Sztuka operacyjna Wojsk OPK, ASG WP, Warszawa 1986; Taktyka wojsk rakietowych, podręcznik, DWOPK, Warszawa 1984; Taktyka lotnictwa myśliwskiego OPK, podręcznik, ASG WP, 1989; Taktyka lotnictwa myśliwskiego, podręcznik, DWLot, Poznań 1986; Zasady wykorzystania pułku zakłóceń radioelektronicznych wojsk OPK, instrukcja, DWOPK, Warszawa 1990; Instrukcja pracy bojowej pułku rozpoznania radioelektronicznego WOPK, DWOPK, Warszawa 1986.

P_{pt} - prawdopodobieństwo określenia przeznaczenia taktycznego wykrytego obiektu.

Wartość prawdopodobieństwa poprawnego określenia charakterystyki wykrytych obiektów w znacznym stopniu wpływa na efektywność użycia sił obrony powietrznej.

Prawdopodobieństwo określenia przynależności państwowej wykrytych obiektów (P_p) jest podstawowym czynnikiem umożliwiającym, osobom funkcyjnym stanowisk dowodzenia sił rozpoznania, dokonanie podziału tych obiektów na własne i innych państw. Pozostałe wskaźniki prawdopodobieństwa (P_o , P_t , P_S , P_{pt}) mają istotny wpływ na decyzje podjęte przez decydentów obrony powietrznej, w zakresie: ilości i rodzaju użytych sił do walki ze ŚNP; sposobu ich użycia; podziału wysiłku; rodzaju i sposobu ich współdziałania.

Wartość prawdopodobieństwa określenia charakterystyki wykrytych obiektów zależy głównie od: parametrów technicznych środków rozpoznania, poziomu wyszkolenia osób funkcyjnych, liczby szczebli dowodzenia sił rozpoznania uczestniczących w opracowaniu tej charakterystyki, złożoności sytuacji bojowej i stopnia przeciwdziałania radioelektronicznego przeciwnika powietrznego.

Wiarygodność informacji z rozpoznania radiolokacyjnego

Siły rozpoznania radiolokacyjnego, z uwagi na możliwości bojowe posiadanych środków rozpoznania, są w stanie określać następujące parametry charakteryzujące rozpoznawane obiekty powietrzne: przynależność państwową; ich skład i ugrupowanie. Ponadto, siły te we współdziałaniu z jednostkami rozpoznania radioelektronicznego mogą również określać typ i przeznaczenie taktyczne śledzonych obiektów powietrznych.

Siły rozpoznania radiolokacyjnego określają przynależność państwową wykrytych obiektów powietrznych w dwóch etapach. W etapie pierwszym - przynależność państwową śledzonych obiektów powietrznych określają wstępnie operatorzy stacji radiolokacyjnych z wykorzystaniem urządzeń identyfikacyjnych. W drugim etapie biorą udział obsługi stanowisk dowodzenia, które na podstawie analizy i oceny informacji rozpoznawczych napływających ze stacji radiolokacyjnych i jednostek innych rodzajów rozpoznania (radioelektronicznego, wzrokowo-technicznego, powietrznego, ruchu lotniczego), ostatecznie określają przynależność państwową śledzonych obiektów powietrznych.

Prawdopodobieństwo poprawnego określenia przynależności państwowej śledzonych obiektów powietrznych przez obsługi stacji radiolokacyjnych (P_{pRLS}), wyznacza się, korzystając z następującej zależności[69]:

---

[69]Koselski M., Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe WOPK, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988.

$$P_{pRLS} = 1 - \prod_{i=1}^{I} (1 - P_i) \qquad 2.109$$

gdzie: P_i - prawdopodobieństwo określenia przynależności państwowej obiektu powietrznego przez i-tą RLS z urządzeniami identyfikacyjnymi;

I - liczba RLS z urządzeniami identyfikacyjnymi biorących udział w określaniu przynależności państwowej wykrytego obiektu powietrznego.

Prawdopodobieństwo P_i określa się jako stosunek liczby poprawnych meldunków o przynależności państwowej śledzonego obiektu powietrznego (m) do ogólnej liczby meldunków (M) przekazywanych ze stacji radiolokacyjnych z urządzeniami identyfikacyjnymi:

$$P_i = \frac{m}{M} \qquad 2.110$$

Możliwości obsług stanowisk dowodzenia sił rozpoznania radiolokacyjnego w zakresie poprawnego określania przynależności państwowej śledzonych obiektów powietrznych (P_p), wyznacza się doświadczalnie w czasie ćwiczeń i treningów prowadzonych przez siły obrony powietrznej.

Prawdopodobieństwo poprawnego określenia składu i ugrupowania śledzonych obiektów powietrznych (P_S), określa się w podobny sposób jak prawdopodobieństwo poprawnego określenia przynależności państwowej.

Możliwości sił rozpoznania radiolokacyjnego, w zakresie poprawnego określania przynależności państwowej, składu i ugrupowania obiektów powietrznych, zależą od następujących czynników: jakości i skuteczności urządzeń identyfikacyjnych, zdolności rozdzielczych stacji radiolokacyjnych, poziomu wyszkolenia osób funkcyjnych; możliwości wykorzystania informacji z innych rodzajów rozpoznania (radioelektronicznego, wzrokowo-technicznego, powietrznego).

Siły rozpoznania radiolokacyjnego mogą również określać typ i przeznaczenie taktyczne śledzonych obiektów powietrznych. Czynności te wykonują obsługi stanowisk dowodzenia, na podstawie analizy i oceny informacji napływających z własnych i innych jednostek rozpoznania oraz znajomości możliwości bojowych i taktyki rozpoznawanych obiektów, a także prawdopodobnego celu ich działania.

Wiarygodność informacji z rozpoznania radioelektronicznego

Ustalenie przynależności państwowej, organizacyjnej, składu oraz typu rozpoznawanych obiektów przez siły rozpoznania 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 grup analizy operacyjno-technicznej. "Bankiem danych" są tu wcześniej opracowane klasyfikatory środków radioelektronicznych przeciwnika, ułatwiające identyfikację rozpoznawanych obiektów lub specjalnie opracowane bazy danych na EMC (np. program ROT, umożliwiający identyfikację radiostacji, pracujących z wykorzystaniem różnych emisji radiowych lub urządzenie ASYR umożliwiające identyfikację pokładowych urządzeń radiolokacyjnych i radionawigacyjnych);

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

- na wszystkich samolotach ze składu celu powietrznego będą włączone i zostaną rozpoznane środki łączności radiowej lub środki radiolokacyjne.

Taka sytuacja jest mało prawdopodobna. Najczęściej w składzie grupowego celu powietrznego może pracować co najwyżej 1-2 urządzenia radioelektroniczne. Dlatego skład celu powietrznego, jego typ i przynależność państwowa mogą być określone jedynie szacunkowo.

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

Wiarygodność informacji z rozpoznania wzrokowo-technicznego

Posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego zdobywają informacje bezpośrednio obserwując rozpoznawane obiekty powietrzne. Ich możliwości w zakresie określania typu, ugrupowania i przynależności państwowej obiektów powietrznych zależą głównie od: stopnia wyszkolenia obsług tych posterunków; warunków atmosferycznych i pory doby oraz kształtu, wymiarów i kontrastowości wykrywanych obiektów powietrznych.

Zdobyte informacje przez posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego są wykorzystywane przez osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia sił rozpoznania obrony powietrznej do zwiększenia ciągłości śledzenia nisko lecących obiektów powietrznych i wiarygodności określania ich charakterystyki.

2.4.4. Ciągłość informacji

Jedną z ważniejszych zasad sztuki operacyjnej i taktyki sił obrony powietrznej jest ciągłość prowadzenia walki, bitwy lub operacji na całej głębokości obrony, niezależnie od pory roku, doby i warunków atmosferycznych.

Podstawowym warunkiem zachowania ciągłości działań bojowych sił obrony powietrznej jest systematyczne dostarczanie (udostępnianie) decydentom obrony powietrznej informacji o działaniach przeciwnika powietrznego i własnych obiektów powietrznych na podejściach do granic państwa i nad całym jego terytorium. Ma to szczególne znaczenie na szczeblu taktycznym systemu obrony powietrznej, gdzie informacja rozpoznawcza powinna być dostarczana w sposób ciągły[70/] i w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

W dotychczasowych opracowaniach traktujących o ciągłości informacji rozpoznawczych[71/], dostarczanych decydentom obrony powietrznej, przy jej określaniu uwzględnia się tylko przerwy występujące w śledzeniu rozpoznawanych obiektów, powstałe na skutek braku ciągłości strefy wykrywania (rozpoznania), wynikającej z ograniczonej liczby środków rozpoznania tworzących tą strefę.

Takie podejście do problemu określania ciągłości informacji rozpoznawczych jest niepełne i wymaga uwzględnienia także przerw spowodowanych dyskretnym charakterem pracy środków rozpoznania i przetwarzania informacji.

Dostarczanie decydentom sił obrony powietrznej szczebla taktycznego informacji o rozpoznawanych obiektach z dużymi przerwami, może uniemożliwić pełne wykorzystanie możliwości bojowych aktywnych sił obrony powietrznej w walce z przeciwnikiem powietrznym. Zatem, informacja o rozpoznawanych obiektach powinna być dostarczana decydentom obrony powietrznej z dyskretnością nie większą od dopuszczalnej (Δt_d), zapewniającą wypracowanie decyzji dotyczących walki z przeciwnikiem powietrznym oraz

---

[70/]Informację o rozpoznawanych obiektach uważa się za ciągłą, jeżeli jest ona dostarczana (udostępniana) użytkownikom z dopuszczalną dyskretnością, rozumianą jako różnica w czasie (przedział czasu) między dwoma kolejnymi informacjami o tym samym rozpoznawanym obiekcie.

[71/]Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, podręcznik, DWOPK, Warszawa 1977; Metoda opracowania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR wojsk OPK przez batalion radiotechniczny, DW OPK, Warszawa 1982; Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu Cruise, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985; Adamczyk M., Informacja radiolokacyjna w procesie dowodzenia wojskami w systemie obrony powietrznej na terytorium kraju, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1990.

radiolokacyjne zabezpieczenie naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne lub ich wskazywanie dywizjonom (bateriom) rakietowym i pododdziałom zakłóceń radioelektronicznych z gwarantowanym prawdopodobieństwem.

Siły obrony powietrznej składają się z różnych rodzajów wojsk, których możliwości bojowe i taktyka walki z przeciwnikiem powietrznym są różne. Stąd, wymagania w zakresie ciągłości informacji dostarczanej dowódcom tych wojsk będą odmienne.

Dopuszczalna (wymagana) dyskretność informacji dostarczanej decydentom obrony powietrznej zależy od: sposobu dowodzenia siłami obrony powietrznej (zautomatyzowany, niezautomatyzowany), możliwości technicznych środków dowodzenia i walki obrony powietrznej oraz rozpoznawanych obiektów powietrznych. Największe wymagania w tym zakresie występują wtedy, kiedy walka ma charakter manewrowy i jest prowadzona w warunkach stosowania przez przeciwnika intensywnych zakłóceń radioelektronicznych.

Za podstawę sprecyzowania wymagań w zakresie dyskretności informacji dostarczanych decydentom obrony powietrznej sposobem zautomatyzowanym przyjmuje się dopuszczalny czas przerw w dostarczaniu tych informacji do zautomatyzowanych środków dowodzenia obroną powietrzną. Przerwy te są określone i opisane w formularzach technicznych tych środków dowodzenia.

Za dopuszczalne przerwy w dostarczaniu informacji rozpoznawczych sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym przyjmuje się czas przelotu przez obiekt powietrzny odcinka trasy równego połowie przekątnej kwadratu, drugiego podziału siatki OP-61. Natomiast przy dostarczaniu informacji sposobem niezautomatyzowanym-wskaźnikowym do punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego, informacje powinny być dostarczane z taką dyskretnością, która zapewni uzyskanie zobrazowania ciągłej trasy lotu śledzonego obiektu powietrznego na wskaźniku obserwacji okrężnej. Dopuszczalną dyskretność tych informacji można obliczyć, korzystając z następującej zależności:

$$\Delta t_d = \frac{l_d}{V_c} \qquad 2.111$$

gdzie: l_d - dopuszczalny odcinek trasy lotu rozpoznawanego obiektu powietrznego między dwoma kolejnymi zobrazowaniami tego obiektu na wskaźniku obserwacji okrężnej. Wielkość tego odcinka zależy od parametrów technicznych (średnicy plamki, czasu poświaty, jasności) wskaźnika obserwacji okrężnej;

V_C - prędkość lotu rozpoznawanego obiektu.

Ciągłość informacji z rozpoznania radiolokacyjnego

Systematyczność dostarczania decydentom obrony powietrznej informacji rozpoznawczych uzyskanych przez siły rozpoznania radiolokacyjnego osiąga się poprzez racjonalną budowę ciągłej strefy rozpoznania radiolokacyjnego, o określonych (założonych) parametrach oraz racjonalne wykorzystanie sił rozpoznania radiolokacyjnego do śledzenia obiektów powietrznych i przekazywania o nich informacji z wymaganą dyskretnością.

Siły rozpoznania radiolokacyjnego mogą dostarczać decydentom obrony powietrznej informacje rozpoznawcze z różną dyskretności, która zależy głównie od sposobu zdobywania i przetwarzania tych informacji. Informacja dowodzenia może być dostarczana decydentom obrony powietrznej sposobem zautomatyzowanym i niezautomatyzowanym-planszetowym, natomiast informacja bojowa - sposobem zautomatyzowanym i niezautomatyzowanym-wskaźnikowym.

Dyskretność dostarczania informacji dowodzenia sposobem niezautomatyzowanym-planszetowym zależy od: poziomu wyszkolenia stanów osobowych, liczby kanałów informacyjnych i liczby śledzonych obiektów powietrznych. Można ją określić korzystając z następującej zależności:

$$\Delta t = \frac{I \cdot t_m}{k} \qquad 2.112$$

gdzie: I - liczba śledzonych obiektów powietrznych;

t_m - czas opracowania jednego meldunku o śledzonym obiekcie powietrznym;

k - liczba kanałów informacyjnych.

Dyskretność przekazywania informacji dowodzenia (bojowej) decydentom obrony powietrznej sposobem zautomatyzowanym zależy od: poziomu wyszkolenia stanów osobowych, parametrów technicznych środków przetwarzania informacji i liczby śledzonych obiektów powietrznych. Dyskretność ta jest określona dla założonej sytuacji taktycznej i opisana w formularzach technicznych zautomatyzowanych środków przetwarzania informacji.

Dyskretność przekazywania informacji bojowej decydentom obrony powietrznej sposobem niezautomatyzowanym-wskaźnikowym zależy od szybkości obrotowej układów antenowych stacji radiolokacyjnych (częstotliwości opromieniowania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne).

Siły rozpoznania radiolokacyjnego mogą również dostarczać decydentom obrony powietrznej informacje o obiektach powietrznych wykonujących zadania w strefie

wykrywania radiolokacyjnego (poza granicami strefy rozpoznania). Informacje te będą dostarczane niesystematyczne, z dużymi przerwami i mogą być wykorzystane jako informacje uzupełniające. Prawdopodobny czas trwania przerw (t_p) w dostarczaniu tych informacji można określić korzystając z zależności:

$$t_p = \frac{L}{V_c} \qquad 2.113$$

gdzie: L - długość przerwy w strefie rozpoznania radiolokacyjnego;

V_c - prędkość lotu rozpoznawanego obiektu powietrznego.

Ciągłość informacji z rozpoznania radioelektronicznego

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

Istnienie ciągłej strefy rozpoznania radioelektronicznego nie zabezpiecza ciągłości informowania decydentów 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 musiałby przez cały czas emitować energię elektromagnetyczną. Tymczasem przeciwnik stara się ograniczać pracę urządzeń radioelektronicznych do minimum. Czas trwania seansów wymiany korespondencji radiowej w zakresie fal krótkich zamyka się w granicach od kilkunastu sekund do kilku minut, a w relacjach łączności radiowej UKF od kilku do kilkunastu sekund. Jedynie stacje radiolokacyjne samolotów rozpoznawczych mogą być włączone na całej trasie lotu w rejonie wykonywania zadania bojowego.

Na taką sytuację siły rozpoznania radioelektronicznego nie mają żadnego wpływu. Dlatego informacje o działaniach przeciwnika dostarczane są przez ten podsystem rozpoznania niesystematycznie.

2.4.5. Liczba informacji o rozpoznawanych obiektach

Liczba informacji dostarczanych decydentom obrony powietrznej o rozpoznawanych obiektach jest określana liczbą przekazanych meldunków o oddzielnie śledzonych obiektach w jednostce czasu. Zależy ona od: możliwości technicznych (głównie rozdzielczości) środków rozpoznania, możliwości technicznych środków przetwarzania informacji,

liczby kanałów łączności oraz poziomu wyszkolenia osób funkcyjnych. Liczba tych informacji powinna odpowiadać wymogom określonego szczebla dowodzenia obroną powietrzną.

Analiza opracowań dotyczących taktyki i sztuki operacyjnej wojsk obrony powietrznej pozwala wnioskować, że realizacja zadań bojowych przez siły obrony powietrznej szczebla taktycznego wymaga szczegółowych i częstych informacji o każdym obiekcie powietrznym (pojedynczym lub grupowym), które powinny umożliwić dowodzenie załogami samolotów lotnictwa myśliwskiego (parą, kluczem, eskadrą) lub dywizjonami (bateriami) rakietowymi w walce ze ŚNP.

Realizacja zadań obrony powietrznej na szczeblu operacyjno-taktycznym i operacyjnym wymaga informacji mniej szczegółowych, przekazywanych z większą dyskretnością, ułatwiających decydentom obrony powietrznej określanie prawdopodobnego zamiaru działań przeciwnika powietrznego oraz dowodzenie oddziałami, związkami taktycznymi i operacyjno-taktycznymi obrony powietrznej.

Liczba informacji z rozpoznania radiolokacyjnego

Możliwości informacyjne sił rozpoznania radiolokacyjnego w zakresie liczby dostarczanych informacji o rozpoznawanych obiektach powietrznych decydentom obrony powietrznej zależą od: możliwości rozdzielczych stacji radiolokacyjnych, możliwości technicznych środków przetwarzania informacji, poziomu wyszkolenia osób funkcyjnych, dyskretności przekazywania informacji oraz stopnia przeciwdziałania przeciwnika powietrznego.

Możliwości informacyjne zautomatyzowanych środków przetwarzania informacji, w zakresie liczby dostarczanych informacji, są określone i opisane w ich formularzach technicznych. Natomiast możliwości te, dla niezautomatyzowanego - planszetowego sposobu dostarczania informacji, można określić korzystając z następującej zależności:

$$I = \frac{\Delta t \cdot k}{t_m} \qquad 2.114$$

gdzie: I - liczba dostarczanych informacji o obiektach powietrznych (liczba oddzielnie śledzonych obiektów powietrznych);

t_m - czas opracowania jednego meldunku o śledzonym obiekcie powietrznym;

k - liczba kanałów informacyjnych;

Δt - dyskretność przekazywania informacji.

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 rozpoznania 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 rozpoznania 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 200 - 300 takich źródeł.

Niezautomatyzowany podsystem namierzania radiowego UKF, przy namierzaniu "na komendę", może w tym samym czasie umiejscowić lub namierzyć 40-60 radiostacji.

Podsystem rozpoznania pokładowych stacji radiolokacyjnych (SRL), wyposażony w stacje POST-3M, może zlokalizować w ciągu godziny 30-40 źródeł rozpoznania z podaniem ich parametrów technicznych.

***

Zdefiniowane i jednoznacznie określone w niniejszym rozdziale wskaźniki możliwości informacyjnych sił rozpoznania w zakresie zabezpieczenia sił obrony powietrznej w informacje o ŚNP i własnych obiektach powietrznych, posłużyły autorowi niniejszej rozprawy do oceny możliwości informacyjnych istniejącego i proponowanego (przyszłościowego) systemu rozpoznania obrony powietrznej RP.

3. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE SYSTEM ROZPOZNANIA OP RP

Analiza szeregu opracowań, dotyczących doskonalenia i perspektywicznych rozwiązań w obronie powietrznej RP[1/], w tym problematyki rozpoznania ,a także ocena wyników badań prowadzonych w tym zakresie w Wydziale Wojsk Lotniczych i OP przy współudziale Wydziału Strategiczno-Obronnego AON[2/], pozwalają przyjąć, że zasadniczymi czynnikami kształtującymi system rozpoznania OP RP są:

- doktryna wojenna RP;
- zagrożenie RP z powietrza, w tym szczególnie sposób użycia i możliwości bojowe współczesnych i perspektywicznych ŚNP;
- cel, funkcje i zadania obrony powietrznej RP.

3.1. Doktryna wojenna RP

"Założenia polskiej polityki bezpieczeństwa" określają podstawowe zasady polityki Rzeczypospolitej Polskiej w dziedzinie bezpieczeństwa wewnętrznego i zewnętrznego. "Polityka bezpieczeństwa i strategia obronna Rzeczypospolitej Polskiej", zwana inaczej doktryną obronną, jest dokumentem rozwijającym i precyzującym te zasady. Przedstawia zamierzenia i kierunki działań mających na celu umocnienie suwerenności i bezpieczeństwa Polski, sprzyjających rozwojowi cywilizacyjnemu naszego kraju i wzrostowi jego pozycji w Europie[3/].

Ogłoszone przez Komitet Obrony Kraju założenia, w swych najważniejszych punktach stanowią, iż Polska jest krajem demokratycznym, akceptującym swoje zobowiązania międzynarodowe. Celem strategicznym naszego kraju jest dołączenie do Wspólnot Europejskich dla zapewnienia bezpieczeństwa RP. W planie polityczno-wojskowym takim celem jest przystąpienie do NATO, jako ochrony przed konfliktem globalnym.

Zagrożeniami dla bezpieczeństwa wewnętrznego mogą być niepokoje społeczne (wywołane np. bezrobociem), katastrofy ekologiczne, masowy napływ uchodźców oraz

---

[1/]W.Pokruszyński, Doktryna obronna a obrona powietrzna RP, Przegląd WL i OP nr 11/90, s.6; E.Zabłocki, Współczesna obrona powietrzna i kierunki jej rozwoju, Myśl Wojskowa nr 9-10/90, s.21; Działania bojowe wojsk w systemie obrony powietrznej RP, AON 1991r.

[2/]Zintegrowany system obrony powietrznej RP - OBRONA-3, praca zespołowa, AON 1992r.

[3/]Ostateczna wersja wymienionych dokumentów została przyjęta przez Komitet Obrony Kraju 2 XI 1992r.

zakłócenia w funkcjonowaniu gospodarki. Polska nie upatruje zagrożenia w żadnym z istniejących państw.

Na straży suwerenności i niepodległości Narodu Polskiego oraz jego bezpieczeństwa i pokoju stoją Siły Zbrojne RP, składające się z sił lądowych, wojsk lotniczych i obrony powietrznej oraz marynarki wojennej. Głównym ich zadaniem jest natychmiastowe stawianie oporu każdej agresji militarnej.

Wojska lądowe stanowią trzon Sił Zbrojnych RP i przeznaczone są do odparcia lądowo-powietrznych uderzeń agresora aktywnymi działaniami obronnymi we współdziałaniu z pozostałymi rodzajami sił zbrojnych, w dowolnym rejonie kraju, na każdym kierunku i wobec każdej formy zagrożenia militarnego.

Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej stanowią rodzaj sił zbrojnych o najwyższym stopniu gotowości bojowej w okresie pokoju, a ich głównym zadaniem jest zapewnienie osłony obszaru Rzeczypospolitej Polskiej i przeciwdziałanie naruszeniom polskiej przestrzeni powietrznej.

Marynarka Wojenna przeznaczona jest głównie do obrony morskiej granicy państwa, ochrony żeglugi i interesów gospodarczych w polskich obszarach morskich oraz obrony wybrzeża, przy współdziałaniu z innymi rodzajami sił zbrojnych.

Sprawne funkcjonowanie sił zbrojnych zapewni system wsparcia logistycznego wojska, z wykorzystaniem wydzielonego potencjału wszystkich sektorów gospodarki narodowej.

Priorytetowo traktuje się doskonalenie struktur organizacyjnych wojsk, rozwój środków i systemów rozpoznania, dowodzenia, walki radioelektronicznej, kierowania ogniem oraz obrony powietrznej i przeciwpancernej.

WNIOSKI

Powyższe założenia doktryny obronnej RP dają podstawę do sformułowania następujących wniosków:

- Polska jako pierwsza nie rozpocznie działań wojennych;

- nasze siły zbrojne powinny być przygotowane w przyszłości do prowadzenia operacji obronnej na terytorium kraju;

- system obrony powietrznej RP będzie organizowany wyłącznie w granicach lądowych, powietrznych i morskich RP;

- system rozpoznania OP RP, wypełniając jedną z dwóch podstawowych funkcji obrony powietrznej - informowania o działaniach sił powietrznych (ŚNP), jako najważniejszy element zabezpieczenia informacyjnego systemu OP, wydzielonymi siłami powinien, już w czasie pokoju, znajdować się w najwyższym stopniu gotowości bojowej i być zdolny do szybkiego rozwinięcia, równomiernie na terytorium całego kraju, pozostałych naziemnych, morskich i powietrznych sił rozpoznania;

- dotychczasowy stan sił obrony powietrznej RP, w tym systemu rozpoznania, jest wynikiem realizacji, obowiązującej uprzednio, koalicyjnej doktryny wojennej i nie przystaje do aktualnych założeń strategii obronnej RP. Wymaga gruntownej restrukturyzacji. Restrukturyzacja powinna objąć w pierwszej kolejności system rozpoznania OP RP.

3.2. Zagrożenie RP z powietrza

Zmiany w sytuacji polityczno-wojskowej jakie dokonały się w Europie spowodowały, że dotychczasowa ocena zagrożenia terytorium RP, w tym zagrożenia z powietrza, w znacznym stopniu zdezaktualizowała się i wymaga nowych analiz, uwzględniających aktualnie przewidywane realia polityczne.

W obowiązującej do niedawna doktrynie wojennej jednoznacznie wskazywano na charakter i wielkość zagrożenia RP z powietrza, niesionego przez ŚNP państw NATO. Wskazanie na konkretnego przeciwnika ułatwiało określanie potrzebnej wielkości potencjału obrony powietrznej (OP), którym można by skutecznie przeciwstawić się temu zagrożeniu.

Obecnie, prognozując charakter zagrożeń powietrznych, należy uwzględniać różne sytuacje konfliktowe, poczynając od terroryzmu i piractwa powietrznego w okresie pokoju, a kończąc na wojnie ogarniającej swym zasięgiem całe terytorium RP.

Prawdopodobieństwo wystąpienia takich zjawisk jak piractwo i terroryzm powietrzny będzie narastać, głównie za sprawą obecnej słabości nadzoru przestrzeni powietrznej Polski w porównaniu z większością krajów Europy. Akcje terrorystyczne w przestrzeni powietrznej Polski mogą mieć charakter zewnętrzny i być prowadzone w celu uzyskania od rządu polskiego zapewnienia o rezygnacji z konkretnych działań politycznych, czy też wymuszenia takich działań, lub mieć wewnętrzne, polskie inspiracje i wówczas ich celem może być wymuszenie zmian w naszej rzeczywistości politycznej, społecznej lub gospodarczej.

Do przeprowadzenia akcji terrorystycznej z powietrza mogą być użyte aparaty latające pilotowane i bezpilotowe. Możliwe jest użycie do tych celów samolotów i

śmigłowców wojskowych. Niebezpieczeństwo użycia tego rodzaju środków w obecnych uwarunkowaniach RP staje się coraz bardziej realne. Wynika to głównie z coraz większej ich dostępności.

Analizując potencjalne zagrożenia Polski akcjami terrorystycznymi z powietrza, nie można wykluczyć, że ich celem może być również sprowokowanie konfliktu militarnego, lub odwrócenie uwagi od planowanego miejsca jego wybuchu.

Cechą charakterystyczną akcji terrorystycznych z powietrza będzie stosunkowo krótki czas ich trwania, co będzie wymagało szybkich decyzji o formach i sposobach przeciwstawienia się tym zagrożeniom.

Analiza i ocena prognozowanych zagrożeń RP pozwala wnioskować, że zasadniczą formą militarnego zagrożenia RP może być lokalny konflikt zbrojny, ograniczony w początkowym okresie co do rejonu działań i potencjału naszych sił zbrojnych, lecz w wyniku eskalacji działań, może on przerodzić się w wojnę angażującą cały potencjał obronny RP.

Siły zbrojne państw należących do różnych paktów militarnych dysponują coraz doskonalszymi środkami rażenia oraz pilotowanymi i bezpilotowymi środkami napadu powietrznego.

W ostatnio lansowanej teorii sztuki wojennej, mającej zdaniem wielu teoretyków wojskowych charakter uniwersalny, podstawowym rodzajem działań jest walka powietrzno-lądowa, w której główną rolę powierza się siłom powietrznym. Uważa się bowiem, że uderzenia z powietrza, szczególnie w pierwszym okresie konfliktu zbrojnego, mogą przesądzić o przebiegu dalszych działań.

Tak duże znaczenie przypisywane siłom powietrznym wynika z ich siły rażenia, zasięgu działania, precyzyjności, szybkości reagowania, taktycznej wszechstronności i wielokrotności użycia[4/].

Tezę tą potwierdzają doświadczenia z konfliktów i wojen lokalnych ostatnich lat, takich jak: wojna izraelsko-egipska; wojna brytyjsko-argentyńska o Falklandy-Malwiny; atak sił powietrznych Stanów Zjednoczonych na Libię; oraz ostatnio prowadzona wojna z Irakiem w Zatoce Perskiej.

W większości z tych wojen i konfliktów zbrojnych podstawową siłą uderzeniową w wywalczeniu przewagi strategicznej, już na samym początku działań, były siły powietrzne. Odgrywały one też zasadniczą rolę w osiąganiu końcowych celów militarnych i politycznych.

[4/]Pokruszyński W., Doktryna obronna a obrona powietrzna RP, Przegląd WL i OP, 11/1990.

61

Na osiągnięcie głównych celów operacji powietrznych w tych konfliktach zasadniczy wpływ miały takie czynniki, jak:

- dokładne rozpoznanie ugrupowania wojsk przeciwnika, jego lotnictwa i obrony powietrznej, rozszyfrowanie systemu dowodzenia, parametrów i reżimów pracy środków radioelektronicznych (radiolokacyjnych i łączności);

- zmasowane i kompleksowe zastosowanie zakłóceń radioelektronicznych i dezinformacji, sprzyjające przenikaniu grup uderzeniowych do wyznaczonych celów;

- szerokie stosowanie działań demonstracyjnych, skutecznie odciągających lotnictwo myśliwskie i wprowadzających w błąd obronę powietrzną co do kierunku głównego uderzenia;

- nieszablonowe stosowanie taktycznych sposobów działań w czasie pokonywania obrony powietrznej (jednoczesne ogniowe i radioelektroniczne obezwładnianie sił i środków OP na odcinkach przełamania i w rejonie obiektów uderzeń; lot na małych wysokościach z wykorzystaniem rzeźby terenu; zmienność kierunków i wysokości uderzeń oraz sposobów atakowania obiektów; dobór odpowiednich środków rażenia i krótki czas ataku);

- użycie samolotów i środków rażenia najnowszej generacji, w tym samolotów o bardzo małej skutecznej powierzchni odbicia oraz rakiet i bomb odpalanych spoza stref ognia WR OP i OPL wojsk;

- dobre przygotowanie personelu latającego do prowadzenia działań bojowych w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych;

- stosunkowo wysoki poziom przygotowania dowództw i sztabów do kierowania lotnictwem w toku działań bojowych.

Należy przypuszczać, że w przyszłych konfliktach zbrojnych, bez względu na rejon, w którym miałyby one miejsce, taktyka (sposób użycia) sił powietrznych będzie podobna.

Działania bojowe sił powietrznych w ramach powietrznej operacji zaczepnej mogą mieć charakter zmasowanych nalotów na głównych kierunkach operacyjno-powietrznych oraz działań (nalotów) urzutowanych, z zasady w przerwach pomiędzy nalotami zmasowanymi.

Nalot zmasowany będzie charakteryzował się działaniem dużej liczby samolotów i rakiet (kilkudziesięciu i więcej), które jednocześnie lub w krótkich odstępach czasu mogą wykonywać uderzenia na obiekty położone w wybranych rejonach.

Działania urzutowane (naloty urzutowane, nękające) będą polegały na wykonywaniu przez pododdziały lotnicze lub małe grupy samolotów, tworzące taktyczne grupy bojowe, kolejnych uderzeń na jeden lub kilka obiektów, zwykle w nierównych odstępach czasu.

W pierwszych 2-3 dniach trwania powietrznej operacji zaczepnej głównym celem zmasowanych nalotów będzie prawdopodobnie wywalczenie przewagi w powietrzu. W kolejnych dniach, główny wysiłek ŚNP może być skupiony na wykonywaniu uderzeń na zgrupowania wojsk, szlaki komunikacyjne, podchodzące odwody operacyjne i obiekty tyłowe w ramach izolacji rejonu działań bojowych oraz powtórnie na środki OP, lotniska, lotnictwo w powietrzu i na lotniskach, stanowiska dowodzenia itp, w ramach walki o utrzymanie przewagi w powietrzu.

Celem nalotów urzutowanych może być: obezwładnienie lub zniszczenie wybranych obiektów zapewniających osiągnięcie celu prowadzonej operacji powietrznej; niedopuszczenie do odtworzenia gotowości (zdolności bojowej) przez obiekty, na które były wykonane uderzenia w trakcie nalotów zmasowanych; rozpoznanie skutków wcześniej wykonywanych uderzeń oraz poszukiwanie (rozpoznanie) nowych obiektów; moralne wyczerpanie wojsk przeciwnika.

Ugrupowanie operacyjne sił powietrznych w zmasowanym nalocie może składać się z rzutu środków bezpilotowych oraz dwóch rzutów lotniczych, a rzuty z fal w składzie kilku grup samolotów lub pocisków rakietowych.

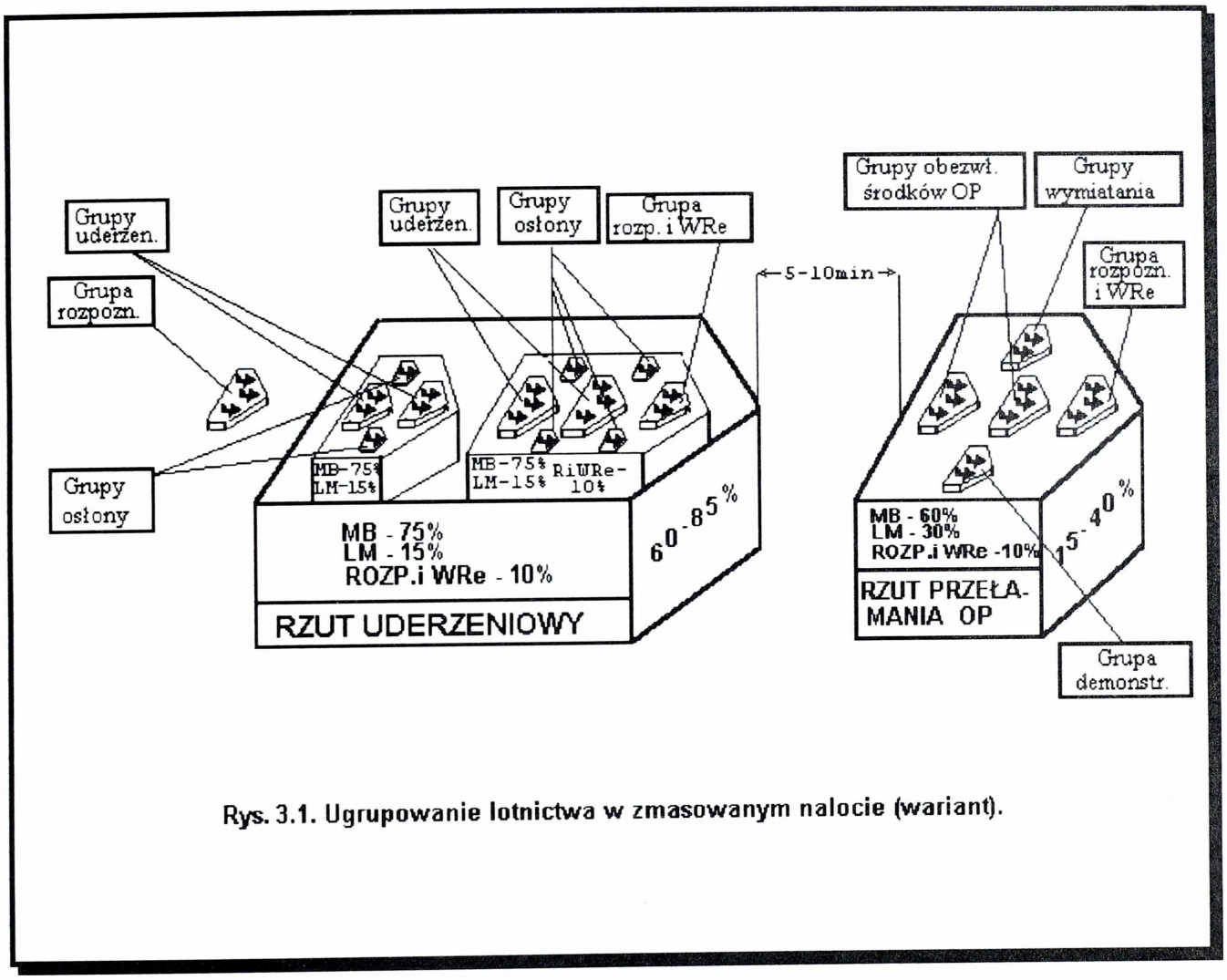
W skład rzutu środków bezpilotowych mogą wchodzić 2-3 fale rakiet balistycznych, pocisków manewrujących, samolotów bezpilotowych i środków rażenia działających w ramach systemów rozpoznawczo-uderzeniowych. Zadaniem tego rzutu będzie wykonanie uderzeń na zasadnicze stanowiska dowodzenia wojskami i obroną powietrzną, lotniska oraz elementy systemu OP, a także pozorowanie głównych kierunków nalotu oraz stosowanie zakłóceń radioelektronicznych.

Pierwszy rzut lotniczy - przełamania systemu OP przeciwnika, w zależności od jej struktury, może stanowić 15-40% samolotów uczestniczących w nalocie, zaś drugi rzut - uderzeniowy - 60-85% ŚNP (rys.3.1).

Zasadniczym zadaniem pierwszego rzutu lotniczego będzie prawdopodobnie pokonanie systemu OP na wybranych odcinkach jej przełamania, w pasie przelotu zasadniczych sił, jak i w rejonach niszczonych obiektów, wybijanie korytarzy dla przelotu grup uderzeniowych, blokowanie lotnisk lotnictwa myśliwskiego i tworzenie dogodnych warunków do wykonania uderzeń na obiekty grupom uderzeniowym kolejnego rzutu.

62

W skład rzutu przełamania mogą wchodzić: grupy samolotów lotnictwa myśliwskiego, w celu oczyszczenia przestrzeni powietrznej i niszczenia lotnictwa w powietrzu; grupy demonstracyjne pozorujące kierunek uderzenia; grupy samolotów myśliwsko-bombowych dla ogniowego obezwładniania środków OP; grupy rozpoznania i walki radioelektronicznej. W rzucie tym może być do 60% samolotów myśliwsko-bombowych, 30% samolotów myśliwskich oraz 10% rozpoznania i walki radioelektronicznej.



Rys. 3.1. Ugrupowanie lotnictwa w zmasowanym nalocie (wariant).

Zadaniem drugiego rzutu lotniczego, stanowiącego zasadniczą siłę uderzeniową, będzie prawdopodobnie niszczenie lub obezwładnianie głównych obiektów ataku, zapewniających osiągnięcie celu zmasowanego nalotu, a także rozpoznanie skutków uderzeń. Rzut ten może dzielić się na kilka fal, z których pierwsze będą składały się z lekkich samolotów myśliwsko-bombowych, wykonujących z zasady uderzenia na głębokość do 250 km. Kolejne fale, w składzie cięższych samolotów, mogą być przeznaczone do niszczenia obiektów w głębi terytorium przeciwnika oraz prowadzenia rozpoznania.

Lot środków napadu powietrznego biorących udział w nalocie może odbywać się na małych i bardzo małych wysokościach, poniżej dolnej granicy strefy wykrywania wojsk radiotechnicznych, pod przykryciem silnych zakłóceń radioelektronicznych, stosowanych

przez samoloty WRe ze stref oddalonych od linii styczności wojsk na odległość 60-90 km lub przez samoloty WRe wchodzące w skład grup uderzeniowych.

System obrony powietrznej może być pokonywany na wąskich odcinkach przełamania (30-70 km) w tych rejonach, w których uzyskano lub można uzyskać czasową przewagę w powietrzu. Takie działanie umożliwia pokonywanie silnej obrony powietrznej w najsłabszym jej miejscu oraz ominięcie silniejszych zgrupowań wojsk rakietowych OP i OPL.

Naloty na szerokim froncie mogą być wykonywane w rejonach o słabej obronie powietrznej, z zamiarem rozproszenia wysiłku obrony bronionych obiektów (obiektów uderzeń).

W czasie pokonywania systemu obrony powietrznej ŚNP mogą stosować: manewr przeciwradiolokacyjny, przeciwrakietowy i przeciwmyśliwski; lot na małych i bardzo małych wysokościach; zakłócenia radioelektroniczne (radiowe, radiolokacyjne i w podczerwieni); oddziaływanie ogniowe środkami klasycznymi spoza stref wykrywania radiolokacyjnego oraz stref ognia wojsk rakietowych OP i OPL; stwarzanie warunków przewyższających możliwości ogniowe i informacyjne systemu OP, poprzez manewr ugrupowaniem lotnictwa w powietrzu, a przede wszystkim stosowanie różnego rodzaju celów pozornych (mini samoloty, pociski pułapki).

Działania ŚNP biorących udział w nalocie mogą być zabezpieczane przez: lotnictwo myśliwskie (grupy osłony), wykonujące lot z przewyższeniem nad grupami samolotów uderzeniowych; samoloty systemów wczesnego wykrywania i naprowadzania oraz samoloty systemów rozpoznawczo - uderzeniowych, dyżurujące w strefach oddalonych od linii styczności wojsk o 100 - 150 km; oraz powietrzne stanowiska dowodzenia.

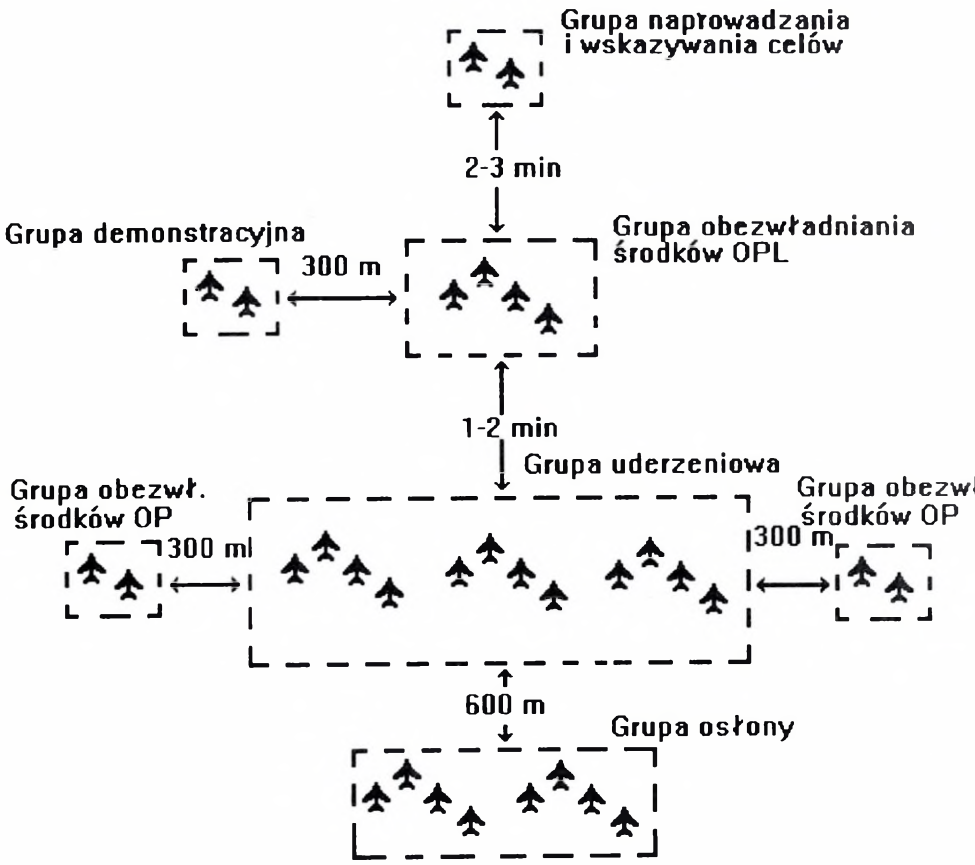
Środki napadu powietrznego biorące udział w nalocie mogą przenosić całą gamę różnorodnych precyzyjnych środków rażenia, odpalanych lub zrzucanych z dużych odległości, mogących zniszczyć lub obezwładnić każdy obiekt.

W działaniach urzutowanych, do zwalczania wybranych, ważnych w danej sytuacji obiektów, mogą być tworzone taktyczne grupy bojowe składające się z jednej lub kilku grup uderzeniowych i grup zabezpieczenia (rys.3.2).

Działania bojowe grup uderzeniowych większych od klucza samolotów są w zasadzie ubezpieczane przez grupy zabezpieczenia. Grupy zabezpieczenia mogą być organizowane, w zależności od potrzeb, możliwości i sytuacji bojowej, do wykonywania zadań: zabezpieczenia rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego; obezwładniania naziemnych środków obrony powietrznej i przeciwlotniczej; osłony przed atakami lotnictwa

63

myśliwskiego; prowadzenia bezpośredniego rozpoznania sytuacji i pogody w rejonie celu oraz prowadzenia rozpoznania kontrolnego wyników uderzenia; naprowadzania i wskazywania celów; laserowego oświetlania celów; prowadzenia działań demonstracyjnych.



Rys. 3.2. Przykładowe ugrupowanie taktycznej grupy bojowej na trasie lotu do celu.

Grupy uderzeniowe, wchodzące w skład taktycznej grupy bojowej, w zależności od sytuacji powietrznej, zadania i gęstości obrony przeciwlotniczej na trasie dolotu i w rejonie atakowanego obiekt, mogą stanowić od 30 do 60% stanu samolotów taktycznej grupy bojowej, a grupy zabezpieczenia - łącznie od 40 do 70% tego stanu.

Głównym zadaniem grupy zabezpieczenia i przeciwdziałania radioelektronicznego jest zabezpieczenie przelotu i działań grup uderzeniowych, poprzez: osłonę myśliwską; rozpoznanie sytuacji radioelektronicznej; określenie sposobu przeniknięcia przez system obrony

powietrznej i przeciwlotniczej przeciwnika; obezwładnianie i niszczenie jego stacji radiolokacyjnych.

Wojny lokalne ujawniły znaczne zmiany jakościowe nowoczesnego uzbrojenia oraz wzrost możliwości bojowych wojsk w prowadzeniu wojen z użyciem środków konwencjonalnych, poprzez wyposażenie ich w zautomatyzowane, precyzyjne systemy broni, zestawy rozpoznawczo-uderzeniowe i amunicje o zwiększonej sile wybuchu.

Doświadczenia z ostatnich konfliktów lokalnych utwierdzają specjalistów wojskowych w przekonaniu o konieczności dalszego, dynamicznego rozwoju nowych systemów uzbrojenia, w tym głównie środków walki radioelektronicznej, gdyż ich zdaniem, przyszłe pole walki będzie "elektronicznym polem walki", na którym wynik przyszłych bitew będzie zależał w mniejszym stopniu od ilości zaangażowanych czołgów, samolotów, okrętów i innych broni konwencjonalnych, a w większym - od stopnia nasycenia i wykorzystania środków elektronicznych. Elektronika sama w sobie okazała się bardzo groźną bronią.

Trwa więc rozbudowa i modernizacja arsenału rakietowego, parku samolotowego, rozwój nowych generacji broni zwanych "inteligentnymi" oraz ofensywnych środków wojny radioelektronicznej.

Rozwój sił powietrznych charakteryzuje się przede wszystkim wprowadzaniem do uzbrojenia nowych typów wielozadaniowych samolotów bojowych przystosowanych do wykonywania różnorodnych zadań z użyciem broni konwencjonalnej i jądrowej oraz systematyczną modernizacją istniejącego parku samolotowego.

Prace badawcze nad nową generacją samolotów i modernizacja starszych typów zmierzają w kierunku zwiększenia ich możliwości w zakresie pokonywania obrony powietrznej przeciwnika, wydłużenia zasięgu działania, zwiększenia udźwigu, zapewnienia możliwości działania we wszystkich warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy, co zamierza się osiągnąć poprzez: zmniejszenie skutecznej powierzchni odbicia ŚNP, aby uczynić je niewidzialnymi dla radiolokacyjnego systemu rozpoznania przeciwnika; wyposażenie ich w radioelektroniczne systemy nawigacji i kierowania uzbrojeniem najnowszej generacji, zapewniające dokładne wejście w nakazany rejon, a także poszukiwanie celu i atakowanie z pierwszego zajścia.

Dla systemu rozpoznania obrony powietrznej istotną cechą współczesnych i perspektywicznych ŚNP jest możliwość ich wykrycia przez stacje radiolokacyjne, środki rozpoznania radioelektronicznego i obserwatorów rozpoznania wzrokowo-technicznego.

O możliwości wykrycia ŚNP przez stacje radiolokacyjne decydują głównie: wielkość ich skutecznej powierzchni odbicia, wysokość lotu oraz rodzaj i moc stosowanych zakłóceń radioelektronicznych.

Na wielkość skutecznej powierzchni odbicia ŚNP zasadniczy wpływ mają: rozmiary i kształt płatowca; rodzaj tworzywa, z którego są wykonane; ilość przenoszonego uzbrojenia, paliwa oraz innych urządzeń na podwieszeniach zewnętrznych.

Wymagania stawiane współczesnym samolotom w zakresie zwrotności czy możliwości wykonywania lotów na małej wysokości pociągają za sobą konieczność stosowania dużych stateczników pionowych oraz dodatkowych płaszczyzn ustateczniających (stabilizujących) w postaci płetw grzbietowych lub ogonowych. Stanowi to dodatkową płaszczyznę odbijającą, szczególnie przy opromieniowaniu z boku. Podobny wpływ na wielkość skutecznej powierzchni odbicia mają elementy mechanizacji skrzydła, takie jak: klapy, sloty i lotki. Szczególny wpływ na wielkość "echa" na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych mają duże rozmiary prostokątnych wlotów powietrza i wirujące turbiny silników.

Podstawowe uzbrojenie współczesnych samolotów, paliwo oraz pojemniki z wyposażeniem specjalnym (aparatura zakłócająca, rozpoznawcza, laserowe podświetlacze celu) są przenoszone pod skrzydłami i kadłubem na podwieszeniach zewnętrznych. Biorąc pod uwagę fakt, że średni udźwig zabieranego uzbrojenia przez samoloty nowej generacji wynosi 6-7 ton, zwiększenie poprzecznego przekroju będzie bardzo istotne, a tym samym skuteczna powierzchnia odbicia może wzrosnąć nawet dwukrotnie.

Istotnym czynnikiem warunkującym moc odbitego sygnału od obiektów powietrznych (ŚNP) jest tworzywo, z którego są one wykonane, a konkretnie jego "aktywność radiolokacyjna". Obiekt powietrzny po opromieniowaniu przez stację radiolokacyjną staje się także źródłem emisji wtórnej, wysyłając we wszystkich kierunkach sygnał o częstotliwości identycznej jak pracująca RLS.

Ze zjawiskiem tym mamy do czynienia w przypadku budowy ŚNP z tworzyw metalicznych takich jak: stopy aluminium i stal tytanowa. Inny charakter posiadają materiały kompozytowe (węgliki spiekane, tworzywa krzemowe i sztuczne). Ich aktywność w tym względzie jest mała i w związku z innymi zaletami jak mały ciężar, duża wytrzymałość mechaniczna i termiczna, znajdują coraz szersze zastosowanie jako tworzywo do budowy płatowca.

W chwili obecnej nie jest możliwe wykonanie samolotu całkowicie z materiałów kompozytowych. Ich udział jednak systematycznie rośnie i w przyszłych samolotach powinien wynosić kilkadziesiąt procent.

Współczesne samoloty lotnictwa taktycznego (F-15, F-16, Tornado, Mig-25 i 29, Su-24) wykonane są głównie ze stopów aluminium i tytanu. Konstrukcje tych samolotów zawierają niewiele elementów ograniczających skuteczną powierzchnię odbicia. Świadczą o tym stosunkowo duże rozmiary samolotów, duże prostokątne wloty powietrza do silników, duże, niekiedy podwójne stateczniki pionowe, przenoszenie całego uzbrojenia na podwieszeniach zewnętrznych oraz stosunkowo niewielki, 2-3 procentowy udział materiałów kompozytowych i tworzyw sztucznych w ich budowie. Wielkość skutecznej powierzchni odbicia tych samolotów, w zależności od wariantu uzbrojenia, waha się w granicach od 1 do 5 m^2.

Wszystkie współczesne samoloty są wysoce manewrowe, mogą działać na małych wysokościach, a także przenosić różnorodną aparaturę zakłócającą, zdolną zakłócać stacje radiolokacyjne pracujące w zakresie od 0.1 do 20GHz.

Szczególne możliwości w tym zakresie mają specjalne samoloty walki radioelektronicznej np. EF-111A, EA-6B, F-4G "Wild Weasel" czy AN-12PP.

Samolot EF-111A "Raven" przeznaczony jest do prowadzenia rozpoznania i zakłócania naziemnych stacji radiolokacyjnych i radiostacji pracujących w systemach dowodzenia i kierowania OP. Prowadzi on wykrywanie, analizowanie i zakłócanie szumowe sygnałów nadawanych w paśmie 64-20000 MHz z odległości 75-650 km. Moc nadajników zakłócających stacji AN/ALQ-92, AN/ALQ-99E lub AN/ALQ-149 wynosi ponad 30 KW. Samolot może kierować zespołową obroną przeciwradiolokacyjną ugrupowania bojowego samolotów, pokonujących obronę przeciwlotniczą przeciwnika w rejonie atakowanego celu, prowadzić osłonę radioelektroniczną ugrupowania lecącego w głębi terytorium przeciwnika, albo wspierać działania sił powietrznych i wojsk lądowych poprzez zakłócanie środków obrony przeciwlotniczej przeciwnika.

Stosowane są dwa sposoby działania samolotów EF-111A. Pierwszy to działanie samolotów w strefach na wysokości do 16000 m, w rejonie znajdującym się poza zasięgiem środków ogniowych OP przeciwnika, w odległości do 60 km od linii styczności wojsk. Zasięg skutecznego zakłócania przy tym sposobie działania wynosi do 240 km. Drugi sposób to działania w ugrupowaniu uderzeniowym. Cztery samoloty EF-111A, lecąc na małej wysokości, zapewniają bezpieczne działanie stu samolotom myśliwskim lub myśliwsko-bombowym, a efektywny zasięg zakłócania wynosi do 75 km.

Podobnymi możliwościami charakteryzują się inne wspomniane już samoloty WRe.

W latach dziewięćdziesiątych pokładowe urządzenia do prowadzenia walki radioelektronicznej będą doskonalone, co pozwoli zwiększyć ich moc i rozszerzyć pasmo częstotliwości na zakres 0.04 - 40 GHz (w perspektywie do 100 GHz).

Mimo dużych możliwości i niewątpliwych zalet współczesnych samolotów, wojska radiotechniczne mają realne możliwości ich wykrywania, głównie ze względu na dużą skuteczną powierzchnię odbicia.

Aktualnie, wiele państw prowadzi badania nad samolotami przyszłości, które będą wprowadzane na uzbrojenie po 1995 roku[5]. Koszty opracowania nowych projektów i ich realizacji są bardzo wysokie i stać na to tylko najbogatsze państwa. Aby sprostać tym kosztom państwa zachodnioeuropejskie wspólnie realizują projekt samolotu EFA. Samodzielnie badania prowadzą: Francuzi nad samolotem "Rafale"; Szwedzi nad "Grippenem" oraz Anglicy nad EAP, nazywanym nieoficjalnie "Spitfire lat 90-tych".

Myśl, aby samolot uczynić niewidzialnym dla stacji radiolokacyjnych nie jest najnowsza. Wykonywanie lotów poniżej dolnej granicy strefy informacji radiolokacyjnej, intensywne zakłócenia radioelektroniczne, to pierwsze efekty tych zamierzeń. Najnowszym osiągnięciem w tej dziedzinie są samoloty wykonane w technice "stealth" (F-117, B-2, Mig-37).

Technika ta w lotnictwie polega na zmniejszeniu do minimum czterech podstawowych czynników demaskujących samolot, a mianowicie:

- ograniczenie skutecznej powierzchni odbicia;

- wyeliminowanie niepożądanej emisji urządzeń pokładowych;

- ograniczenie promieniowania podczerwonego;

- zmniejszenie możliwości wykrycia optycznego i akustycznego.

Jednym ze sposobów ograniczenia skutecznej powierzchni odbicia jest odpowiednie ukształtowanie płatowca, a w tym: wielkość, forma i umiejscowienie wlotów powietrza, wielkość i ustawienie stateczników pionowych, umieszczenie uzbrojenia w komorze bombowej. Również tworzywa metaliczne do pokrycia powierzchni samolotów powinny być zastąpione materiałem posiadającym możliwości absorbcyjne w stosunku do fal elektromagnetycznych, takie jak tworzywa sztuczne lub materiały kompozytowe.

Duża liczba urządzeń radioelektronicznych (pokładowe RLS, systemy nawigacyjne, radiostacje) jest źródłem emisji fal elektromagnetycznych. Nie ma to zasadniczego wpływu

---

[5]Braybrook R, The USAF's future fighter programme, Air International, vol. 40, No 2, February 1991.

na możliwości wykrywania wojsk radiotechnicznych, ale może być obiektem nasłuchu i namierzania środków rozpoznania radioelektronicznego. Jednym ze sposobów obniżenia poziomu tej emisji jest ekranowanie przewodów, ograniczanie do niezbędnego minimum czasu ich pracy oraz wprowadzanie nowych, doskonalszych typów urządzeń i rodzajów stosowanych emisji.

Kolejnym czynnikiem demaskującym jest promieniowanie podczerwone. Aktualny poziom techniki termowizyjnej pozwala wykrywać obiekty na odległościach do kilkudziesięciu kilometrów. Elementami, które wydzielają najbardziej intensywne promieniowanie w tym zakresie są silniki samolotowe. Częściowo również nagrzewający się płatowiec. Aby zmniejszyć ten rodzaj emisji, gazy wylotowe ochładza się do temperatury otoczenia w odpowiednio skonstruowanych dyszach wylotowych, poprzez mieszanie z zimnym powietrzem oraz ich rozproszenie. Zjawisko nagrzewania się płatowca w aktualnie istniejących konstrukcjach nie ma istotnego znaczenia, ze względu na stosunkowo małe prędkości lotu. Szerzej problem ten występuje w samolotach naddźwiękowych.

Najstarszym, a zarazem najprostszym sposobem wykrywania jest obserwacja wzrokowa. Zasięg takiego rozpoznania jest ograniczony, ale i w tej dziedzinie zmierza się do ograniczenia możliwości wykrycia, głównie poprzez stosowanie malowania ochronnego.

Stosowane kamuflaże w znacznym stopniu zmniejszają możliwości rozpoznania wzrokowego. Celem ostatecznym jest skonstruowanie tzw. kamuflażu czynnego, działającego na zasadzie kameleona. Mały przekrój poprzeczny najnowszych konstrukcji samolotów (np. układ latającego skrzydła), również przyczynia się do ograniczenia zasięgu wykrycia wzrokowego.

Na ile konstruktorom udało się uczynić samolot "niewidzialnym" niech świadczy wprowadzony do wyposażenia 37 stlm sił powietrznych Stanów Zjednoczonych samolot F-117A, którego skuteczna powierzchnia odbicia wynosi około 0.03 m[6/].

Samolot ten został skonstruowany w kształcie graniastej bryły, pozbawionej jakichkolwiek elementów owalnych. Kąty nachylenia poszczególnych płaszczyzn są odpowiednio dobrane w celu odbicia energii wypromieniowanej przez stacje radiolokacyjne w różne strony, głównie w górę i na boki, oprócz kierunku na RLS. W tym celu nawet ramy oszklenia kabiny mają kształt schodkowy, a całkiem płaskie szyby są pokryte substancją zapobiegającą wnikaniu fal elektromagnetycznych do środka. Wloty powietrza usytuowano nad skrzydłami, zmniejszając możliwość opromieniowania przez naziemne stacje

---

[6/]Przegląd WL i OP nr 11/90.

radiolokacyjne oraz osłonięto je siatkami o oczkach mniejszych niż 1.5 cm, co zapobiega powstawaniu "echa" od wirujących łopat turbiny.

Głównym tworzywem płatowca samolotu jest duraluminium, jednak wiele elementów, w tym krawędzie natarcia skrzydeł, zostało wykonanych ze specjalnego tworzywa, tzw. RAM (Radar Absorbing Material), pochłaniającego energię elektromagnetyczną.

Oryginalny układ aerodynamiczny, oprócz kanciastych kształtów, charakteryzują krawędzie natarcia ciągnące się od dziobu do końca skrzydeł, wyposażonych w lotki i klapy. Tył kadłuba jest płaski, z dwoma dyszami i motylkowym usterzeniem płytowym. Aby zmniejszyć możliwości wykrycia z tyłu, krawędź spływu ma kształt litery "W". Spód samolotu jest całkowicie gładki, a uzbrojenie przenoszone jest w komorze wewnętrznej o wymiarach 4.7 na 1.75 m, w której można umieścić dwie kierowane laserowo bomby (np. GBU-12) lub dwa pociski Maverick, Harm, ewentualnie rakiety klasy powietrze-powietrze. Dysze wylotowe mają kształt prostokątny z zamontowanymi poprzecznymi płytkami ceramicznymi, których wychylenie umożliwia częściowe sterowanie wektorem ciągu. Dodatkowo zainstalowano pionowe przegrody w celu natychmiastowego rozproszenia wychłodzonych gazów. Ponadto sprawiają one, że gorące wnętrze komory spalania jest widoczne tylko w wąskim sektorze, wzdłuż osi podłużnej.

Samolot nie posiada pokładowej stacji radiolokacyjnej. Przed kabiną pilota znajduje się system obserwacji w podczerwieni FLIR, a pod dziobem wysuwana kopułka podświetlacza laserowego. Kierowanie samolotem odbywa się przy pomocy poczwórnego systemu sterowania sprzężonego z bezwładnościowym systemem nawigacji. Do lotów w nocy używa się hełmowego wzmacniacza światła. Łączność między samolotami utrzymywana jest z wykorzystaniem laserowych nadajników małej mocy.

Maksymalna prędkość lotu samolotu wynosi około 1000 km/h, a zasięg 1500 km, z możliwością tankowania w powietrzu. Samolot jest trudny w pilotażu oraz posiada małe możliwości manewrowe.

Samoloty F-117A przeszły swój chrzest bojowy podczas inwazji Stanów Zjednoczonych na Panamę oraz w wojnie w Zatoce Perskiej.

F-117A z pewnością jest konstrukcją pionierską. Możliwości wykrycia tego samolotu przez stacje radiolokacyjne są istotnie ograniczone. Euforia o jego całkowitej niewykrywalności jest jednak przesadzona. Świadczy o tym przypadek przechwycenia tego samolotu przez saudyjski zestaw rakietowy we wspomnianej wojnie z Irakiem.

Specyficzny kształt samolotu spełnia swoją rolę przy opromieniowaniu z określonych kierunków. Diametralnie różny efekt będzie w przypadku opromieniowania

prostopadłego, pamiętając, że podstawowym tworzywem w konstrukcji tego samolotu jest jednak aluminium. Również usterzenie płytowe, przy pewnych położeniach, może stanowić doskonałą powierzchnię odbijającą. Uwzględniając jednak intensywne zakłócenia radioelektroniczne stosowane powszechnie we współczesnych działaniach, wykrycie samolotu F-117A będzie bardzo trudne.

Według niepotwierdzonych danych, siły powietrzne Wspólnoty Niepodległych Państw posiadają również trudno wykrywalny samolot o nazwie Mig-37B (w kodzie NATO "Ferret E"), zbudowany według podobnych zasad jak F-117A.

Najnowsze projekty samolotów, które mają wejść do uzbrojenia po 2000 roku, również oparte są na technice "stealth". W Stanach Zjednoczonych prowadzone są badania nad dwoma prototypami samolotów o roboczych nazwach YF-22 i YF-23, objętych programem ATF[7/].

Państwa Europy Zachodniej wspólnie realizują projekt samolotu EFA. W projektach tych zakłada się, że skuteczna powierzchnia odbicia samolotów będzie nie większa od 0.2-0.5 m^2. Będą to więc ŚNP, których wykrycie przez współczesny system rozpoznania OP stanie się mało prawdopodobne.

Na możliwości wykrycia ŚNP przeciwnika przez system rozpoznania OP, a szczególnie podsystem rozpoznania radioelektronicznego, istotny wpływ mają możliwości i sposób wykorzystania istniejących i perspektywicznych systemów łączności dowodzenia siłami powietrznymi i kierowania uzbrojeniem oraz środków radioelektronicznych zabezpieczających ich funkcjonowanie.

Z analizy i oceny funkcjonowania systemów łączności dowodzenia siłami powietrznymi w czasie pokoju, w okresie ćwiczeń i w konfliktach lokalnych wynika, że łączność radiowa zakresu fal krótkich (KF), w relacjach naziemnych stanowisk dowodzenia, stanowi dublujący lub zapasowy rodzaj łączności. Pomiędzy naziemnymi stanowiskami dowodzenia podstawowymi rodzajami łączności są: łączność przewodowa, radioliniowa, troposferyczna i satelitarna.

Łączność radiowa KF wykorzystywana jest w większym stopniu w okresie prowadzenia ćwiczeń, szczególnie w czasie rozwijania i przegrupowania jednostek sił powietrznych. Należy wnioskować, że w podobny sposób będzie ona wykorzystywana w czasie prowadzenia działań wojennych.

[7/]Sweetman B., The AFT battle shapes, Interavia, 10/1990; Dornheim M.A., AFT prototypes outstrip F-15 in size and thrust, Aviation Week and Space Technology, 9/1990; Scott W.B., Lockheed F-22 design balances stealth, agility and speed. Aviation Week and Space Technology, 8/1991.

W relacjach pomiędzy naziemnymi elementami systemów dowodzenia siłami powietrznymi a samolotami w powietrzu, a także pomiędzy samolotami, łączność radiowa KF jest zasadniczym rodzajem łączności.

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 (połączone i 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 lub grupa lotnictwa taktycznego) oraz samoloty specjalne (rozpoznawcze, WRe, powietrzne SD), lotnictwa strategicznego i transportowego.

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

Urządzeniami radioelektronicznymi, pracującymi w zakresie fal ultrakrótkich, które mogą być rozpoznawane przez siły rozpoznania radioelektronicznego OP, są pokładowe radiostacje oraz systemy lub stacje radiolokacyjne i radionawigacyjne. Urządzenia te charakteryzują się różnymi parametrami i możliwościami technicznymi.

Dla podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP najistotniejszymi parametrami technicznymi tych urządzeń, mającymi bezpośredni wpływ na jego możliwości bojowe, są: moc nadajników, zysk kierunkowy i energetyczny anten, częstotliwościowy zakres pracy oraz rodzaj stosowanych emisji.

Z analizy wyposażenia ŚNP w urządzenia radioelektroniczne UKF wynika, iż w radiostacje tego zakresu o mocy około 1 KW wyposażone są głównie samoloty lotnictwa strategicznego, specjalnego i transportowego. Samoloty lotnictwa taktycznego starszej generacji mają na swoim wyposażeniu radiostacje UKF o mocy rzędu 10-20 W, natomiast nowa generacja tych samolotów wyposażona jest w radiostacje UKF o mocy do 50 W.

Pokładowe urządzenia radiolokacyjne dużej mocy (od 0.5 do 1 MW) instalowane są przede wszystkim na samolotach systemów wczesnego wykrywania i naprowadzania, samolotach rozpoznawczych i walki radioelektronicznej. Ich przeznaczeniem jest wykrywanie obiektów (celów) naziemnych i powietrznych oraz zakłócanie elementów systemów

dowodzenia i OP. W samolotach lotnictwa taktycznego środki radiolokacyjne wykorzystywane są w autonomicznych systemach nawigacyjnych, wykrywania celów naziemnych i powietrznych oraz kierowania uzbrojeniem. Środki te charakteryzują się mocą rzędu 50-200 KW.

Pokładowe urządzenia zapytujące systemów radionawigacyjnych (np.TACAN) charakteryzują się mocą rzędy 1.5 - 3 KW (np.AN/ARN-91 na samolocie Tornado). W urządzenia tych systemów wyposażone są głównie samoloty lotnictwa taktycznego.

Poza wymienionymi już systemami radiolokacyjnymi, radionawigacyjnymi i łączności, siły powietrzne wykorzystują w szerokim zakresie systemy łączności satelitarnej. Większość tych systemów pracuje w centymetrowym i milimetrowym zakresach fal, w których środki rozpoznania radioelektronicznego OP aktualnie nie mają możliwości prowadzenia rozpoznania. Jednakże takie systemy łączności satelitarnej jak: DSCS-3, EAST, FLTSATCOM, AFSATCOM i TACSATCOM sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych wykorzystują jeszcze zakres częstotliwości od 200 do 500 MHz, co umożliwia ich rozpoznawanie przez podsystem rozpoznania radioelektronicznego OP. Moc wyjściowa nadajników zamontowanych na satelitach tych systemów w poszczególnych kanałach waha się w granicach 10-40 W, a zysk kierunkowy anten nadawczych wynosi od 16 do 50 dB.

Radiostacje KF i UKF będące aktualnie w wyposażeniu samolotów i systemów łączności dowodzenia siłami powietrznymi wykorzystują w swej pracy głównie emisje jedno lub dwuwstęgowe, z modulacją amplitudy lub częstotliwości. Środki nasłuchu i namierzania radiowego systemu OP mają możliwość odbioru wszystkich rodzajów tych emisji. Jednakże od 1985 roku w siłach zbrojnych Niemiec, USA, Francji i Wielkiej Brytanii, głównie na szczeblu taktycznym, zaczęto wprowadzać radiostacje KF i UKF nowej generacji, wykorzystujące technikę emisji szerokopasmowych ze skokową zmianą częstotliwości, tzw. frequency hopping (FH).

W systemach dowodzenia siłami powietrznymi radiostacje tego typu, pracujące w zakresie 2-30 i 30-88 MHz, wykorzystywane są głównie w podsystemie kierowania wsparciem lotniczym. Również samoloty lotnictwa taktycznego i śmigłowce wyposaża się w tego rodzaju radiostacje lub modernizuje się radiostacje starszej generacji, będące na ich wyposażeniu, poprzez instalowanie przystawek umożliwiających pracę w systemie FH.

Przykładem zastosowania tego typu urządzeń było wyposażenie samolotów amerykańskich i brytyjskich w aparaturę łączności radiowej systemu "Have Quick", pracującą ze skokową zmianą częstotliwości roboczej, w wojnie o Kuwejt. Użycie tej aparatury było - z punktu widzenia maskowania - nakazaniem "ciszy radiowej", ponieważ irackie rozpoznanie

radioelektroniczne nie było w stanie przechwycić tego rodzaju emisji radiowych. Równocześnie, pracujący system "Have Quick" zapewniał utrzymanie ciągłości łączności dowodzenia lotnictwem w krytycznej fazie operacji powietrznej w wyniku zwiększenia odporności na zakłócenia radiowe stawiane przez wojska irackie. Odnosi się to również do radiostacji ultrakrótkofalowych typu "SINCGARS", wykorzystywanych głównie w amerykańskich siłach lądowych.

Podsystem rozpoznania radioelektronicznego OP nie posiada jeszcze środków mających możliwości odbioru emisji FH. Jest to jedna z poważniejszych wad tego systemu, obniżająca jego możliwości bojowe. Biorąc jednak pod uwagę olbrzymie nasycenie sił zbrojnych środkami łączności radiowej KF i UKF starszej generacji można oczekiwać, że do 2000 roku nie nastąpi całkowite wyczerpanie ich resursów używalności. Będą więc one nadal wykorzystywane lub utrzymywane jako rezerwowy środek łączności.

Poza parametrami technicznymi środków radioelektronicznych, na możliwości bojowe podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP istotny wpływ mają: liczba, czas, intensywność i charakter pracy tych urządzeń.

W systemach łączności dowodzenia siłami powietrznymi zorganizowanych jest szereg sieci i kierunków (relacji) łączności radiowej KF i UKF. Liczba jednocześnie pracujących relacji łączności radiowej KF i UKF oraz wykorzystywanych w tych relacjach radiostacji każdorazowo zależy od aktualnej sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej.

Przykładowe zestawienie spodziewanej liczby relacji łączności radiowej KF i UKF organizowanych w związku operacyjnym lotnictwa taktycznego (ALT) zawiera tabela 3.1[8/].

Tabela 3.1

ORGANA DOWODZENIA	Liczba organ. dowodz. w A	Odl.od linii styczności	Spodziew. liczba rel.	
			KF	UKF
SD szczebla nadrzędnego	1	150-300	8-10	1-2
SD ALT lub TSP	1	80-150	8-10	10-12
SD powietrzne	1	80-150	2	2
Centrum bwl przy SD A	1	70-90	2-3	2
SD skrzydła lot.(pułku)				4
Centrum bwl przy KA	2-3	50-70	2-3	2
Centrum kierow. i powiadam.	1	80-150	2	2
Posterunek kierow. i powiadam.	2	30-80	2	2

[8/]Vademecum walki radioelektronicznej lotnictwa, DWL 1982.

Wysunięte posterunki kierow.	4-6	15-30		1-2
Powietrzny poster. kierow.	1		1-2	1-2
Zespół kierow. LT w DZ		10-15	1	1-2
Zespół kierow. LT w BZ		5-10	1	1
Wysun. nawig. naprow.LT w bp	7-8	1-3		2-3

Czas pracy radiostacji KF i UKF w zorganizowanych sieciach i kierunkach radiowych, podczas jednego seansu wymiany korespondencji radiowej oraz intensywność tej wymiany, a także czas pracy i liczba pracujących stacji radiolokacyjnych, zdeterminowane są potrzebami aktualnej sytuacji bojowej.

Doświadczenia uzyskane podczas wieloletniej pracy bojowej podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP, szczególnie w okresie ćwiczeń prowadzonych w siłach zbrojnych, wskazują, że czas trwania jednego seansu wymiany korespondencji radiowej (zgłoszenia) w sieciach lub kierunkach radiowych KF mieści się w granicach od kilkudziesięciu sekund do kilku minut, w zależności od rodzaju stosowanych emisji. Natomiast seanse wymiany radiowej w relacjach UKF są kilkakrotnie krótsze, a czas ich trwania zawiera się w granicach od kilku do kilkudziesięciu sekund.

Liczba pracujących pokładowych stacji radiolokacyjnych i radionawigacyjnych ŚNP wykonujących zadania w strefie rozpoznania systemu OP oraz czas ich pracy zależą przede wszystkim od liczby tych ŚNP i charakteru wykonywanych przez nie zadań. Jeżeli zadaniem ŚNP przeciwnika będzie prowadzenie rozpoznania, ich stacje radiolokacyjne mogą być włączone na całej trasie ich lotu. Wykonując zadania uderzeń na obiekty naziemne, ŚNP będą prawdopodobnie włączały pokładowe stacje radiolokacyjne przed rubieżą wykonania zadania, na czas odszukania obiektów i naprowadzenia na nie środków rażenia.

Możliwości bojowe podsystemu rozpoznania radioelektronicznego w zakresie ustalania charakteru działań przeciwnika powietrznego w dużej mierze zależą od treści informacji (radiogramów) przekazywanych w relacjach łączności radiowej KF i UKF.

Radiogramy, ze względu na stopień utajnienia zawartych w nich informacji, dzielą się na otwarte (jawne), półkodowane, kodowane oraz radiogramy przekazywane w tzw. umownej formie[9/].

Największy zasób informacji, pozwalających określić charakter działań, zawierają radiogramy z tekstem otwartym. Tego typu radiogramy, ze względu na bezpieczeństwo lotów, przekazywane są głównie w relacjach łączności radiowej KF i UKF dowodzenia samolotami w powietrzu. Zawierają one najczęściej informacje dotyczące danych o trasie lotu

---

[9/]Cechy rozpoznawcze źródeł rozpoznania radioelektronicznego, DWOPK 1980r.

samolotów, czasie dolotu tych samolotów do kolejnych punktów na trasie lotu, czasie i miejscu startu oraz lądowania, przewożonym ładunku, czasie wejścia i wyjścia ze stref odpowiedzialności ośrodków kontroli ruchu lotniczego.

W pozostałych relacjach łączności radiowej w coraz większym stopniu dąży się do całkowitego utajnienia przekazywanych informacji i skracania czasu ich nadawania, co w znacznym stopniu utrudni proces rozpoznania jego działalności oraz ujemnie wpłynie na możliwości bojowe podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP w tym zakresie.

Zmiany, jakie w perspektywie najbliższych lat mają mieć miejsce w organizacji łączności, sposobach prowadzenia wymiany korespondencji radiowej, rodzajach stosowanych emisji i wyposażeniu systemów łączności dowodzenia siłami zbrojnymi w środki radioelektroniczne, będą polegały na:

- integracji komponentów systemów łączności radiowej KF;

- automatyzacji procesów wymiany informacji w kanałach łączności radiowej w formie cyfrowej oraz całkowite jej utajnienie (do 2000 roku);

- standaryzacji i unifikacji sprzętu oraz całkowitym przejściu na cyfrowe nadawanie informacji;

- skracaniu seansów łączności radiowej, jej formalizowaniu i zwiększaniu szybkości telegrafowania;

- obniżaniu poziomu sygnałów wychodzących z urządzeń nadawczych;

- zwiększaniu tajności łączności radiowej poprzez: pseudofazowe modulowanie częstotliwości nośnej; skokową zmianę częstotliwości nośnej według kolejności pseudolosowej; liniowo-częstotliwościową modulację częstotliwości nośnej dla zawężenia pasma promieniowanego sygnału oraz stosowanie czasowo-impulsowych i impulsowo-kodowych modulacji.

- stosowaniu nowych rodzajów sygnałów telegraficznych o złożonej strukturze czasowej;

- zwiększaniu szybkości transmisji informacji;

- wykorzystywaniu wyższych pasm częstotliwości;

- stosowaniu anten kierunkowych.

Utajnianie informacji i wzrost roli łączności dalekopisowej, szczególnie w zakresie fal krótkich, stwarza nową sytuację przed rozpoznaniem radioelektronicznym. Powoduje

konieczność uczynienia rozpoznania techniczno-operacyjnego i namierzania radiowego podstawowymi sposobami zdobywania informacji o przeciwniku.

WNIOSKI

Na podstawie analizy i oceny sposobów użycia oraz możliwości bojowych współczesnych i perspektywicznych ŚNP można wnioskować, że:

1. Ocenę zagrożenia obszaru Rzeczypospolitej Polskiej należy rozpatrywać ze wszystkich kierunków operacyjno-powietrznych.

2. Działania ŚNP mogą mieć charakter nalotów zmasowanych i urzutowanych z określonych kierunków operacyjno-powietrznych i odbywać się na małych i bardzo małych wysokościach pod przykryciem różnego rodzaju silnych zakłóceń radioelektronicznych.

3. Do uderzeń na wybrane obiekty mogą być użyte wszystkie współczesne ŚNP, charakteryzujące się dużym promieniem działania, dużym udźwigiem uzbrojenia oraz małą skuteczną powierzchnią odbicia. Ponadto w rejonach przygranicznych uderzenia na bronione obiekty mogą być wykonywane z użyciem śmigłowców bojowych oraz artylerii klasycznej i rakietowej wojsk lądowych.

4. Perspektywiczne ŚNP będą charakteryzowały się bardzo małą skuteczną powierzchnią odbicia, dużym promieniem działania i dużymi prędkościami lotu na małych wysokościach oraz promieniowaniem energii elektromagnetycznej o małej mocy i w ograniczonym czasie.

5. W systemach dowodzenia siłami powietrznymi mogą być stosowane środki łączności, wykorzystujące nowe, nieznane rodzaje emisji i sposoby nadawań (np. frequency hopping).

6. Kierunki rozwoju techniki i sposobów użycia sił powietrznych współczesnych armii świadczą, że wykrywanie i śledzenie oraz określanie charakterystyk ŚNP przez obecny system rozpoznania OP RP będzie bardzo utrudnione, a często nawet niemożliwe. Teza ta odnosi się szczególnie do możliwości rozpoznania i informowania o działaniach ŚNP na małych wysokościach, w silnych zakłóceniach radioelektronicznych i charakteryzujących się małą skuteczną powierzchnią odbicia.

7. Aby system OP RP sprostał zagrożeniom niesionym z powietrza, jego siły rozpoznania muszą dysponować środkami rozpoznania o większych możliwościach, rozmieszczonymi na ziemi, morzu i w powietrzu.

3.3. Cel, funkcje i zadania obrony powietrznej RP

We wszystkich współczesnych, teoretycznych ujęciach problematyki obrony powietrznej[10/], ta część walki zbrojnej, która prowadzona jest w wymiarze powietrznym, nosi miano obrony powietrznej.

Jej cel formułowany jest jako przeciwstawienie się zagrożeniu niesionemu przez ŚNP przeciwnika, czyli niedopuszczenie do osiągnięcia przez ŚNP przeciwnika stawianych im celów, tworząc tym samym dogodne warunki wojskom własnym do prowadzenia szeroko rozumianej walki zbrojnej w warunkach zagrożenia powietrznego.

Zakłada się, że powyższy cel obrona powietrzna osiąga w wyniku realizacji dwóch zasadniczych funkcji:

- niszczenia (obezwładniania) ŚNP w powietrzu;

- informowania o zagrożeniu powietrznym osłanianych obiektów.

Obok funkcji podstawowych obrona powietrzna sprawuje także funkcje dowódcze i zabezpieczające (wspomagające, zasilające).

Obrona powietrzna RP, będąc częścią systemu obronnego państwa, w okresie pokoju realizuje następujące zadania:

- ostrzegania i stałego informowania władz państwowych i wojskowych o aktywności lotniczej państw ościennych i ewentualnych działaniach prowadzonych w pobliżu naszych granic;

- zapewnienia bezpieczeństwa powietrznego państwa, w celu ochrony integralności obszaru powietrznego, przez reagowanie na każdy przelot niosący ze sobą zagrożenia, tzn. przelot nieznany lub niezgodny z ogólnie przyjętymi zasadami i przepisami;

- kontroli ruchu powietrznego, głównie w zakresie przestrzegania norm i zasad, koordynacji wojskowego ruchu powietrznego z cywilnym ruchem powietrznym i lotami doświadczalnymi;

- poszukiwanie i ratownictwo, w tym organizowanie współdziałania operacyjnego zespołów poszukiwań zaginionych samolotów i ratownictwa lotniczego na terytorium Polski.

Podczas wojny główne zadania OP RP obejmują:

[10/]Zdrodowski B., Teoria obrony powietrznej, AON 1991; Zdrodowski B., System obrony powietrznej RP - założenia teoretyczne, AON 1991; Zintegrowany system obrony powietrznej RP - OBRONA-3, praca zbiorowa, AON 1992.

- uniemożliwienie agresorowi wywalczenia przewagi w powietrzu oraz dążenie do uzyskania takiej przewagi (jako zadanie priorytetowe w początkowym okresie wojny);

- osłonę wojsk prowadzących operację obronną (w okresie rozwinięcia, w czasie przegrupowania, w rejonach zgrupowań i prowadzenia operacji) jako zadanie priorytetowe w następnych okresach;

- osłonę obiektów logistycznych, mających istotne znaczenie dla funkcjonowania sił zbrojnych i prowadzenia operacji;

- osłonę obiektów mających istotne znaczenie dla trwałości systemu obronnego RP.

Charakter i treść zadań bojowych wojsk w OP będą się zmieniać w zależności od rozwoju sytuacji strategiczno-operacyjnej i warunków działań. Zgodnie z założeniami doktrynalnymi, na plan pierwszy wysuwają się zadania przeciwstawienia się wywalczeniu przewagi w powietrzu przez stronę przeciwną oraz osłony obiektów wojskowych i wojsk prowadzących operację obronną na własnym terytorium[11/].

WNIOSKI

1. Realizacja zasadniczych funkcji i zadań obrony powietrznej wymaga dokładnych, wiarygodnych informacji o działaniach przeciwnika powietrznego (ŚNP), dostarczanych siłom OP w sposób ciągły i terminowo (na czas) przez system rozpoznania OP RP.

2. Działania sił obrony powietrznej w czasie pokoju i wojny nie są możliwa bez udziału sił rozpoznania. One to spełniają jedną z podstawowych funkcji OP RP - informowania o zagrożeniu powietrznym osłanianych obiektów. Muszą zatem sprostać wymaganiom współczesnej OP RP.

3.4. Wymagania systemu rozpoznania OP RP

Analiza wniosków wynikających z oceny wpływu: założeń strategii obronnej RP; zagrożeń RP z powietrza; możliwości bojowych współczesnych i perspektywicznych ŚNP; a także celu, funkcji i zadań obrony powietrznej RP na kształt systemu rozpoznania OP RP, pozwala sformułować szereg wymagań, jakim ten system powinien sprostać w czasie pokoju i wojny:

1. System rozpoznania OP RP, już w czasie pokoju, musi cechować ciągłość i niezawodność nadzoru całej przestrzeni powietrznej RP. Jego możliwości, głównie w zakresie

---

[11/]Zintegrowany system obrony powietrznej RP - OBRONA-3, s.70, AON 1992r.

71

wielkości stref rozpoznani, powinny być otoczone szczególną tajemnicą, a ciągły manewr elementami rozpoznania i pełnienie dyżurów w coraz to nowych rejonach oraz nieszablonowy system patroli powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania (PPWN) powinien stwarzać wrażenie dużej aktywności tego systemu i ciągłej kontroli przestrzeni powietrznej Polski.

Takie działania i możliwości systemu rozpoznania OP RP zapewnią realizację zadań, jakie siły obrony powietrznej spełniają w czasie pokoju oraz umożliwią podjęcie natychmiastowych akcji w sytuacjach zagrożenia atakami terrorystycznymi i naruszenia przestrzeni powietrznej RP.

2. W okresie narastania zagrożenia wybuchem konfliktu zbrojnego i w czasie wojny, system rozpoznania OP RP powinien mieć możliwość wykrywania obiektów powietrznych (ŚNP): na wszystkich prawdopodobnych kierunkach zagrożenia RP; o najmniejszej skutecznej powierzchni odbicia; w warunkach stosowania silnych zakłóceń radioelektronicznych; w całym przedziale wysokości ich lotu; na odległościach zapewniających pełne wykorzystanie potencjalnych możliwości systemu OP RP. Ponadto system ten powinna cechować możliwość ciągłego ostrzegania i informowania o działaniach przeciwnika powietrznego, wszystkich decydentom OP, znajdujących się w dowolnym miejscu na terytorium RP, z dokładnością i dyskretnością odpowiadającymi wymaganiom poszczególnych szczebli dowodzenia OP.

Spełnienie tych wymagań pozwoli doprowadzić na czas potrzebną ilość sił obrony powietrznej RP do pełnej gotowości bojowej, aby uniemożliwić przeciwnikowi wywalczenie przewagi w powietrzu oraz zapewnić skuteczną osłonę wojsk prowadzących operację obronną, a także innych obiektów wojskowych, administracyjnych, przemysłowych i komunikacyjnych, ważnych dla trwałości systemu obronnego państwa w konkretnej sytuacji strategiczno-operacyjnej.

3. Struktura organizacyjno-funkcjonalna i przestrzenna systemu rozpoznania OP RP musi być adekwatna do każdej struktury sił obrony powietrznej RP, z jednoczesnym zachowaniem zasady rozłączności elementów dowodzenia i rozpoznania OP RP.

Zapewni to możliwość swobodnego funkcjonowania systemu rozpoznania OP RP bez względu na skład, możliwości i strukturę dowodzenia wszystkich komponentów sił obrony powietrznej RP (sił OP WLOP, WOPL wojsk lądowych i MW, elementów powszechnej OP).

4. System rozpoznania OP RP powinien charakteryzować się wysokim stopniem niezawodności oraz dużą manewrowością i żywotnością.

Wymóg ten zapewni ciągłość i terminowość informacji rozpoznawczych oraz możliwość koncentracji wysiłku rozpoznania na zasadniczych obiektach i kierunkach zagrożenia RP z powietrza.

3.5. Zadania systemu rozpoznania OP RP

Rola i funkcje jakie pełni system rozpoznania w obronie powietrznej RP oraz wymagania jakim powinien sprostać, wyznaczają mu zadania, które powinien realizować w czasie pokoju i wojny.

System rozpoznania OP RP w okresie pokoju powinien realizować następujące zadania:

- stale informować władze państwowe i wojskowe oraz decydentów OP o działalności szkoleniowej w siłach zbrojnych, a szczególnie w siłach powietrznych ościennych państw;

- zabezpieczać w informację z rozpoznania radiolokacyjnego działalność szkoleniową i bojową sił obrony powietrznej RP;

- ciągle informować wojskową i cywilną służbę kontroli ruchu lotniczego o aktualnej sytuacji w obszarze powietrznym RP.

W okresie narastania zagrożenia wybuchem konfliktu zbrojnego i w czasie wojny, zadaniem system rozpoznania OP RP powinno być:

- uprzedzanie systemu OP o przygotowaniach przeciwnika powietrznego do działań wojennych i działaniach bojowych na dalekich podejściach do granic RP;

- ciągłe udostępnianie lub przekazywanie terminowej, dokładnej i wiarygodnej informacji o działaniach przeciwnika powietrznego na podejściach i nad całym obszarem RP decydentom obrony powietrznej i innym zainteresowanym użytkownikom.

Pełna realizacja powyższych zadań zapewni skuteczną obronę wszystkich obiektów na terytorium RP przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza.

721

4. IDENTYFIKACJA I DIAGNOZA ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ROZPOZNANIA OP RP

4.1. Przeznaczenie i skład systemu rozpoznania OP RP

System rozpoznania OP RP jest przeznaczony do zdobywania informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych, niezbędnych do racjonalnego przygotowania i prowadzenia walki ze ŚNP przeciwnika, w interesie obrony powietrznej nakazanych obiektów.

Obecnie, system rozpoznania obrony powietrznej RP składa się z: dwóch podstawowych podsystemów - rozpoznania radiolokacyjnego i rozpoznania radioelektronicznego oraz uzupełniającego je podsystemu rozpoznania wzrokowo-technicznego.

Podsystem rozpoznania radiolokacyjnego stanowią: związki taktyczne wojsk radiotechnicznych WLOP; oddziały i pododdziały radiotechniczne wojsk OPL; pododdziały radiotechniczne MW. W skład podsystemu rozpoznania radioelektronicznego wchodzą: oddział i pododdziały rozpoznania radioelektronicznego WLOP. Elementami podsystemu rozpoznania wzrokowo-technicznego są posterunki tego rodzaju rozpoznania, organizowane przez wszystkie jednostki systemu obrony powietrznej RP.

4.1.1. Podsystem rozpoznania radiolokacyjnego

Rozpoznanie radiolokacyjne stanowi podstawowy rodzaj rozpoznania obiektów powietrznych w systemie obrony powietrznej RP. Polega ono na: obserwacji przestrzeni powietrznej przez wyspecjalizowane środki rozpoznania, jakimi są stacje radiolokacyjne; wykrywaniu i śledzeniu obiektów powietrznych; określaniu ich położenia i charakterystyki oraz przekazywaniu zdobytych informacji do stanowisk dowodzenia systemu OP RP.

Celem tego podsystemu rozpoznania jest: ciągłe dostarczanie (udostępnianie) decydentom obrony powietrznej terminowych, dokładnych i wiarygodnych informacji o rozpoznawanych obiektach powietrznych.

Informacje te, w czasie pokoju, wykorzystywane są w systemie obrony powietrznej RP do realizacji następujących zadań: kontroli lotów i przelotów obiektów powietrznych w przestrzeni powietrznej RP; dowodzenia dyżurnymi siłami obrony powietrznej RP, które zostałyby użyte do przeciwdziałania naruszycielom ustalonego reżimu lotów lub przestrzeni powietrznej RP; zabezpieczenia procesu szkolenia sił obrony powietrznej RP.

W czasie wojny (działań bojowych) informacje z rozpoznania radiolokacyjnego wykorzystywane są na szczeblu taktycznym systemu obrony powietrznej RP do: dowodzenia pododdziałami LM, WR i ZRe w walce ze ŚNP; realizacji współdziałania pododdziałów LM, WR i ZRe; naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne; wskazywania celów powietrznych dywizjonom (bateriom) rakietowym i pododdziałom ZRe. Na szczeblu operacyjno-taktycznym systemu obrony powietrznej RP informacje te wykorzystywane są do: dowodzenia oddziałami LM, oddziałami lub związkami taktycznymi WR i wojsk OPL oraz pododdziałami ZRe w walce ze ŚNP; wyboru sposobów współdziałania tych sił w realizacji zadań bojowych; powiadamiania i ostrzegania zainteresowanych dowództw i sztabów innych rodzajów sił zbrojnych i obrony terytorialnej o sytuacji powietrznej. Natomiast na szczeblu operacyjnym systemu obrony powietrznej RP informacje z rozpoznania radiolokacyjnego są wykorzystywane do: dowodzenia związkami operacyjno-taktycznymi OP w walce ze ŚNP; określania sposobów współdziałania pomiędzy związkami operacyjno-taktycznymi WLOP, wojskami OPL wojsk lądowych i MW; informowania naczelnych organów kierowania państwem i dowodzenia siłami zbrojnymi o sytuacji w przestrzeni powietrznej RP.

W okresie pokoju rozpoznanie radiolokacyjne obiektów powietrznych w systemie obrony powietrznej RP prowadzą wydzielone, dyżurne siły wojsk radiotechnicznych WLOP i pododdziałów radiotechnicznych MW. Natomiast w czasie wojny rozpoznanie to prowadzą wszystkie siły wchodzące w skład podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego OP. Wraz z narastaniem gotowości bojowej wojsk systemu OP RP zwiększają one ilość sił rozpoznania, poprzez organizowanie i rozwijanie dodatkowych posterunków radiolokacyjnych WLOP i MW oraz pełne rozwinięcie oddziałów i pododdziałów radiotechnicznych WOPL.

Aktualnie w skład wojsk radiotechnicznych WLOP wchodzą trzy brygady radiotechniczne, w których znajduje się od 4 do 5 batalionów w składzie jednej kompanii radiolokacji (miejscowej) i 3-4 kompanii radiotechnicznych (terenowych) rozwiniętych już w czasie pokoju na obszarze całego kraju. W stanie stałej gotowości bojowej prowadzą one rozpoznanie wydzielonymi, dyżurnymi siłami w składzie od jednej do trzech stacji radiolokacyjnych w każdym batalionie. W czasie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej bataliony i kompanie radiotechniczne organizują i rozwijają dodatkowe wysunięte, skryte i pozorne posterunki radiolokacyjne, zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem.

Wojska OPL mają obecnie w swym składzie pułk i trzy bataliony radiotechniczne oraz radiolokacyjne stacje wstępnego przeszukiwania (RSWP) szefów OPL związków taktycznych wojsk lądowych, które w czasie pokoju znajdują się w stanie zwiniętym w miejscach stałej dyslokacji. W czasie osiągania pełnej gotowości bojowej siły te rozmieszczają

swoje posterunki radiolokacyjne w rejonach operacyjnego rozwinięcia wojsk lądowych, zabezpieczając radiolokacyjnie działania związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk OPL na prognozowanych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP lub włączane są w ugrupowanie wojsk radiotechnicznych WLOP, uzupełniając ich strefę rozpoznania radiolokacyjnego[1/].

W marynarce wojennej rozpoznanie radiolokacyjne prowadzone jest przez posterunki obserwacji (PO) rozwinięte wzdłuż linii brzegowej już w czasie pokoju. Posterunki te są przeznaczone do wykrywania jednostek pływających i nisko lecących obiektów powietrznych. W wyższych stanach gotowości bojowej posterunki te przekazują zdobyte informacje o sytuacji powietrznej do stanowisk dowodzenia najbliższych batalionów lub kompanii radiotechnicznych WLOP.

Siły rozpoznania radiolokacyjnego OP wyposażone są w: stacje radiolokacyjne i urządzenia identyfikacyjne przeznaczone do wykrywania, ciągłego śledzenia i określania przynależności państwowej rozpoznawanych obiektów powietrznych oraz środki przetwarzania informacji przeznaczone do zbioru, opracowania i przekazywania informacji o obiektach powietrznych do stanowisk dowodzenia systemu OP RP.

W podsystemie rozpoznania radiolokacyjnego OP funkcję zdobywania i wstępnego opracowywania informacji o rozpoznawanych obiektach powietrznych wypełniają wszystkie posterunki radiolokacyjne: wojsk radiotechnicznych WLOP (RLP); WOPL wojsk lądowych (RPW i RSWP) i marynarki wojennej (PO)[2/].

Pełne opracowanie zdobytych informacji, ich przekazywanie w podsystemie rozpoznania radiolokacyjnego OP oraz dostarczanie (udostępnianie) decydentom systemu OP RP realizują osoby funkcyjne wszystkich stanowisk (punktów) dowodzenia tego podsystemu.

W wojskach radiotechnicznych WLOP zdobyte przez posterunki radiolokacyjne dane o obiektach powietrznych są systematycznie opracowywane przez osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia batalionów radiotechnicznych. Opracowywanie tych danych oraz informacji o rozpoznawanych obiektach zdobytych przez: współdziałające z batalionami

---

[1/]Włączanie pododdziałów radiotechnicznych WOPL w ugrupowanie wojsk radiotechnicznych WLOP w czasie osiągania pełnej gotowości bojowej systemu obrony powietrznej RP nie zostało, jak dotąd, usankcjonowane żadnymi dokumentami rozkazodawczymi. Jednak podczas ćwiczeń pk."LATO-93" i "WRZESIEŃ-93" wydzielone pododdziały radiotechniczne WOPL były włączane w ugrupowanie bojowe WRt WLOP, uzupeniając ich strefę rozpoznania radiolokacyjnego.

[2/]Szczegółowy zakres i treść przedsięwzięć realizowanych w procesie zdobywania oraz wstępnego opracowania informacji przez posterunki radiolokacyjne o rozpoznawanych obiektach powietrznych opisano w rozdziale 2.3 niniejszej rozprawy.

radiotechnicznymi kompanie rozpoznania radioelektronicznego; stacje naprowadzania rakiet i RSWP dywizjonów rakietowych; załogi samolotów lotnictwa myśliwskiego oraz posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego, polega na ich analizowaniu, porównywaniu i uogólnianiu w celu: ustalenia dokładnego miejsca położenia rozpoznawanych obiektów; określenia ich typu, składu i ugrupowania oraz wstępnie przynależności państwowej, a także wyboru najlepszego posterunku radiolokacyjnego do ich śledzenia.

Kolejnym ogniwem uczestniczącym w procesie opracowywania informacje w wojskach radiotechnicznych WLOP jest stanowisko dowodzenia brygady radiotechnicznej. Osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia (centrów informacyjno-rozpoznawczych) brygad radiotechnicznych uzyskane informacje o rozpoznawanych obiektach powietrznych z batalionów radiotechnicznych i batalionów rozpoznania radioelektronicznego analizują, porównują, eliminują dane równoległe, powtarzające się i niekompletne oraz grupują, w celu wiarygodnego określenia przynależności państwowej śledzonych obiektów powietrznych (ich podziału na samoloty własne i cele powietrzne) oraz ich pełnej charakterystyki i przeznaczenia taktycznego lub operacyjno-taktycznego (określenia prawdopodobnego zamiaru działań).

Opracowywanie informacji w centrum rozpoznawczo-informacyjnym wojsk radiotechnicznych centralnego stanowiska dowodzenia (CSD) WLOP polega głównie na grupowaniu informacji przekazywanych z brygad radiotechnicznych i eliminowaniu informacji równoległych.

Przekazywanie (meldowanie) zdobytych danych (informacji) rozpoznawczych w wojskach radiotechnicznych WLOP realizują posterunki radiolokacyjne i stanowiska dowodzenia wszystkich szczebli.

Dane rozpoznawcze, zdobyte przez posterunki radiolokacyjne, są przekazywane do stanowisk dowodzenia batalionów radiotechnicznego w formie meldunków, które obejmują: numer wykrytego obiektu powietrznego, jego współrzędne położenia, indeks przynależności państwowej, skład i czas wykrycia.

Ze stanowisk dowodzenia batalionów radiotechnicznych, opracowane informacje rozpoznawcze przekazywane są do stanowisk dowodzenia brygad radiotechnicznych w formie meldunków zawierających: numer obiektu powietrznego, jego współrzędne położenia, przynależność państwową, skład, typ, ugrupowanie i czas wykrycia.

Informacje opracowane przez CIR brygad radiotechnicznych są przekazywane do centrum informacyjno-rozpoznawczego centralnego stanowiska dowodzenia WLOP w formie meldunków zawierających: numer obiektu powietrznego, jego współrzędne położenia,

przynależność państwową, skład, typ, ugrupowanie, czas wykrycia oraz przeznaczenie taktyczne lub operacyjno-taktyczne.

Poza informacjami bieżącymi, we wszystkich relacjach meldowania w wojskach radiotechnicznych WLOP, za wyjątkiem relacji SD krt - SD brt, przekazywane są meldunki dobowe i okresowe.

Dostarczanie (udostępnianie) informacji o rozpoznawanych obiektach powietrznych decydentom obrony powietrznej i innym użytkownikom jest realizowane w wojskach radiotechnicznych WLOP przez posterunki radiolokacyjne i wszystkie stanowiska dowodzenia tych wojsk.

Posterunki radiolokacyjne, uzyskane dane o obiektach powietrznych, dostarczają do punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego lub dywizjonów rakietowych w postaci informacji pierwotnej, zawierającej współrzędne położenia obiektu powietrznego, jego indeks przynależności państwowej i skład lub w formie meldunków o treści takiej, jaka jest przekazywana do stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego.

Stanowiska dowodzenia batalionów radiotechnicznych opracowane informacje o obiektach powietrznych dostarczają do stanowisk dowodzenia oddziałów lotnictwa myśliwskiego i wojsk rakietowych oraz pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych w postaci meldunków o treści takiej, jaka jest przekazywana do stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej.

Stanowiska dowodzenia brygad radiotechnicznych opracowane informacje o sytuacji powietrznej dostarczają do stanowisk dowodzenia korpusów OP w formie meldunków o treści takiej, jaka jest przekazywana do centrum informacyjno-rozpoznawczego centralnego stanowiska dowodzenia WLOP. Ponadto, zainteresowanym dowództwom i sztabom innych rodzajów wojsk oraz obrony cywilnej, udostępniane są informacje o sytuacji powietrznej, poprzez ich rozgłaszanie w radiowej sieci powiadamiania korpusów OP.

Informacje o sytuacji powietrznej, przekazywane z brygad radiotechnicznych do centrum rozpoznawczo-informacyjnego CSD WLOP, po ich uogólnieniu, są udostępniane decydentom obrony powietrznej, w formie meldunków zawierających: numer obiektu powietrznego, jego położenie, przynależność państwową, skład, typ, ugrupowanie oraz przeznaczenie taktyczne lub operacyjno-taktyczne. Ponadto, w ramach informowania zainteresowanych dowództw i sztabów innych rodzajów sił zbrojnych i wojsk o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych, informacje te są rozgłaszane w radiowej sieci powiadamiania CSD WLOP.

Zasadniczym sposobem zdobywania, opracowania i dystrybucji informacji w wojskach radiotechnicznych WLOP jest sposób zautomatyzowany, którego realizację zabezpieczają zautomatyzowane środki dowodzenia i przetwarzania informacji: RPT-10 i 20 (DUNAJEC) - w kompaniach i batalionach radiotechnicznych; CYBER-WA - w brygadach radiotechnicznych; WIDŁAK - w centrum informacyjno-rozpoznawczym CSD WLOP. Rezerwowym sposobem wypełniania powyższych funkcji jest sposób niezautomatyzowany (planszetowy lub wskaźnikowy), w którym wszystkie procesy wykonywane są przez obsługi urządzeń rozpoznawczych i osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia z wykorzystaniem łączności przewodowej lub radiowej, a informacje zobrazowywane są na planszetach lub wskaźnikach radiolokacyjnych.

W jednostkach radiotechnicznych WOPL wojsk lądowych funkcje szczegółowego opracowywania, zdobytych przez posterunki radiolokacyjne (RPW), danych i informacji o rozpoznawanych obiektach powietrznych wypełniają osoby funkcyjne centrów rozpoznawczo - informacyjnych (CRI) batalionów radiotechnicznych, podległych szefom WOPL korpusów zmechanizowanych oraz pułku radiotechnicznego szczebla centralnego. Opracowanie zdobytych danych i informacji polega na ich analizowaniu, porównywaniu i uogólnianiu w celu: ustalenia dokładnego miejsca położenia rozpoznawanych obiektów; określenia ich typu, składu i ugrupowania oraz przynależności państwowej.

Przekazywanie (meldowanie) zdobytych danych (informacji) rozpoznawczych w jednostkach radiotechnicznych WOPL realizują obsługi posterunków radiotechnicznych, zmiany dyżurne (bojowe) punktów dowodzenia i centrów rozpoznawczo - informacyjnych wszystkich szczebli. Informacje zdobyte przez RPW przekazywane są do kompanijnych punktów dowodzenia, skąd po ich opracowaniu przekazywane są do CRI batalionów radiotechnicznych. W batalionach radiotechnicznych (wchodzących w skład pułku radiotechnicznego) informacje są opracowywane i przekazywane do CIR tego pułku. Treść przekazywanych informacji w poszczególnych relacjach jest podobna do przekazywanych w relacjach pomiędzy posterunkami radiolokacyjnymi, stanowiskami dowodzenia kompanii, batalionów i brygad radiotechnicznych WLOP.

Informacje o rozpoznawanych obiektach zdobyte przez jednostki radiotechniczne WOPL dostarczane są głównie do punktów i centrów dowodzenia wojsk OPL. Z RSWP szefa OPL ZT informacje te dostarczane są do punktów dowodzenia OPL ZT, szefów OPL oddziałów i do wszystkich ogniowych pododdziałów przeciwlotniczych w ZT. Z centrów rozpoznawczo - informacyjnych batalionów radiotechnicznych informacje dostarczane są do centrum dowodzenia wojsk OPL korpusu zmechanizowanego. Natomiast z CRI pułku

radiotechnicznego opracowane informacje dostarczane są do centrum dowodzenia OPL szczebla centralnego.

Podstawowym sposobem zdobywania, opracowania i dystrybucji informacji w jednostkach radiotechnicznych WOPL jest sposób zautomatyzowany, którego realizację zabezpieczają zautomatyzowane środki dowodzenia i przetwarzania informacji: ZENIT-10 w kompaniach oraz ZENIT-20 w batalionach i pułku radiotechnicznym. Rezerwowym sposobem wypełniania powyższych funkcji jest sposób niezautomatyzowany (planszetowo-foniczny), w którym wszystkie procesy wykonywane są przez obsługi urządzeń rozpoznawczych i osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia z wykorzystaniem łączności radiowej lub radioliniowej, a informacje zobrazowywane są na planszetach[3/].

4.1.2. Podsystem rozpoznania radioelektronicznego

Rozpoznanie radioelektroniczne - jeden z podstawowych rodzajów rozpoznania w systemie obrony powietrznej - polega na ciągłym zdobywaniu informacji o rozpoznawanych obiektach poprzez poszukiwanie, przechwytywanie, śledzenie i namierzanie ich środków radioelektronicznych, oraz opracowywaniu zdobytych informacji i ich dostarczaniu użytkownikom.

Zadaniem podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP, w czasie pokoju, jest ciągłe informowanie organów dowodzenia siłami zbrojnymi i systemem OP RP o działalności szkoleniowej i bojowej oraz przygotowaniach do działań wojennych rozpoznawanych obiektów. Natomiast w czasie wojny podstawowym zadaniem tego podsystemu jest uprzedzenie decydentów systemu OP RP o działalności przeciwnika powietrznego na dalekich podejściach do granic RP oraz ciągłe informowanie o działalności ŚNP w rejonie obrony powietrznej RP, głównie stosujących zakłócenia radioelektroniczne i wykonujące loty w przedziale małych wysokości.

W skład podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP wchodzą centra radiowe KF i UKF, posterunki namierzania radiowego KF i UKF oraz rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych oraz stanowiska dowodzenia zorganizowane przez siły pułku rozpoznania radioelektronicznego WLOP i jego pododdziały (bataliony i kompanie), rozmieszczone już w czasie pokoju na terenie kraju, głównie w rejonach przygranicznych. Pododdziały te wyposażone są w radiowe urządzenia odbiorcze i

---

[3/]Halama A., Kozioł J., Zautomatyzowane systemy dowodzenia wojskami obrony przeciwlotniczej, AON, Warszawa 1994.

namierzające zakresu fal krótkich i ultrakrótkich, stacje rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych oraz środki dowodzenia i łączności..

W stanie stałej gotowości bojowej prowadzą one rozpoznanie wydzielonymi, dyżurnymi siłami, pracującymi według ustalonego grafiku w składzie: 20-25 stanowisk nasłuchu radiowego KF i 1-2 stanowisk rozpoznania łączności satelitarnej, zorganizowanych w centrum radiowym pułku; 12-14 stanowisk nasłuchu radiowego UKF rozmieszczonych w centrach radiowych kompanii i batalionów; 2-3 posterunków namierzania radiowego KF i 3-4 namierzania radiowego UKF i rozpoznania pokładowych SRL ze składu poszczególnych kompanii rozpoznania radioelektronicznego.

W czasie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej wszystkie pododdziały rozpoznania radioelektronicznego organizują i rozwijają dodatkowe stanowiska i posterunki rozpoznania zgodnie z wcześniej opracowanym planem. W stanie pełnej gotowości bojowej ich liczba wzrasta do około: 20-25 stanowisk poszukiwania i przechwytu radiowego UKF; 35-40 stanowisk poszukiwania, przechwytu i śledzenia radiowego KF; 3-4 stanowisk rozpoznania łączności satelitarnej; 12-14 posterunków namierzania radiowego UKF i rozpoznania pokładowych SRL; 5-6 posterunków namierzania radiowego KF.

W podsystemie rozpoznania radioelektronicznego OP, funkcję zdobywania i wstępnego opracowywania informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów wypełniają operatorzy wszystkich urządzeń rozpoznawczych. Zdobyte informacje (dane) są szczegółowo analizowane i opracowywane przez osoby funkcyjne grup analizy danych i stanowisk dowodzenia wszystkich szczebli (kompanii, batalionów i pułku)[4/].

Przekazywanie (meldowanie) zdobytych danych i informacji o działalności rozpoznawanych obiektów realizowane jest w podsystemie rozpoznania radioelektronicznego, przez obsługi lub osoby funkcyjne posterunków (stanowisk) rozpoznania, grup analizy danych (techniczno-operacyjnej) i stanowisk dowodzenia wszystkich szczebli.

Ze stanowisk nasłuchu radiowego UKF zdobyte dane rozpoznawcze, po ich wstępnym opracowaniu, są przekazywane do stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego (krrel) w formie meldunków, które mogą zawierać: częstotliwość i czas przechwycenia korespondencji radiowej, indeksy lub sygnały rozpoznawcze korespondentów (pilotów), ich przynależność państwową i organizacyjną oraz treść przechwyconej korespondencji. Natomiast ze stanowisk nasłuchu radiowego KF zdobyte dane rozpoznawcze są przekazywane do stanowiska dowodzenia pułku rozpoznania radioelektronicznego. Dane

---

[4/]Szczegółowy zakres i treść przedsięwzięć realizowanych w procesie zdobywania i opracowania informacji z rozpoznania radioelektronicznego opisano w rozdziale 2.3 niniejszej rozprawy.

te mogą zawierać: częstotliwość i czas pracy rozpoznawanych sieci i kierunków radiowych oraz ich skład; treść korespondencji radiowej; sygnały rozpoznawcze radiostacji; parametry techniczne przechwyconych emisji radiowych; skróty i znaki służbowe używane w korespondencji radiowej; zajętość rozpoznawanych pasm częstotliwości; indywidualne cechy rozpoznawcze nadajników radiowych oraz operatorów je obsługujących, a także prawdopodobną przynależność radiostacji do określonych obiektów rozpoznania.

Z posterunków rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych, uzyskane dane rozpoznawcze przekazywane są w formie meldunków do stanowisk dowodzenia krrel. Meldunki te mogą zawierać: parametry techniczne sygnałów rozpoznawanych środków radioelektronicznych; namiar na pracujące źródła rozpoznania; czas dokonania namiaru; typ rozpoznawanych urządzeń radioelektronicznych oraz prawdopodobny typ nosiciela (ŚNP), na którym one są zamontowane.

Z posterunków namierzania radiowego UKF, wyniki uzyskane w procesie namierzania, meldowane są do stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego, natomiast z posterunków namierzania radiowego KF - do stanowiska kierowania namierzaniem przy SD prrel. Przekazywane meldunki zawierają sygnały rozpoznawcze namierzanych radiostacji lub częstotliwości ich pracy, namiary na te radiostacje oraz czas ich wykonania.

Grupy (sekcje) analizy techniczno-operacyjnej (danych) wyniki swojej pracy przekazują do stanowisk dowodzenia kompanii, batalionów lub pułku rozpoznania radioelektronicznego w formie meldunków, zawierających: typy, charakterystykę i przeznaczenia rozpoznawanych środków radioelektronicznych, ich przynależność do określonych obiektów rozpoznania oraz charakter ich działań.

Ze stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego zdobyte dane rozpoznawcze, po ich przeanalizowaniu i opracowaniu, przekazywane są, w formie meldunków bieżących, do stanowisk dowodzenia batalionów rozpoznania radioelektronicznego (SD brrel). Przekazywane meldunki mogą zawierać: czas wykrycia i częstotliwość pracy rozpoznawanych środków radioelektronicznych; ich typ; przynależność państwową i organizacyjną; położenie lub namiar na te źródła rozpoznania; treść przechwyconej korespondencji radiowej; parametry techniczne przechwyconych sygnałów.

Ze stanowisk dowodzenia batalionów rozpoznania radioelektronicznego zmiany dyżurne (bojowe) przekazują informacje bieżące o działaniach rozpoznawanych obiektów (sytuacji operacyjno-taktycznej lub radioelektronicznej) do stanowiska dowodzenia pułku rozpoznania radioelektronicznego. Informacje te mogą zawierać: czas wykrycia i typ

rozpoznawanych obiektów; ich przynależność państwową i organizacyjną oraz położenie, a także wysokość i przypuszczalne trasy lotu obiektów powietrznych; rodzaj wykonywanych zadań; aktualne dane o gotowości bojowej rozpoznawanych sił powietrznych; zmiany i odstępstwa od ustalonych reżimów pracy w systemach łączności oraz systemach radiolokacyjnych i radionawigacyjnych, a także dane o nowo wykrytych źródłach rozpoznania.

Poza informacjami bieżącymi, w relacjach pomiędzy stanowiskami dowodzenia kompanii, batalionów i pułku rozpoznania radioelektronicznego przekazywane są meldunki dobowe. Zawierają one zbiorcze informacje o sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej rozpoznawanych obiektach.

W podsystemie rozpoznania radioelektronicznego, dostarczanie (udostępnianie) informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów decydentom obrony powietrznej i innym użytkownikom, jest realizowane przez stanowiska dowodzenia wszystkich szczebli. Informacje te, jako informacje dowodzenia, są podstawą do wprowadzenia odpowiedniego stanu lub stopnia gotowości bojowej wojsk systemu OP RP, a także wyboru kierunku skupienia głównego wysiłku obrony.

Zmiany dyżurne (bojowe) stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego zdobyte dane rozpoznawcze, po ich przeanalizowaniu i opracowaniu, dostarczają do najbliższego połączonego stanowiska dowodzenia OP (PłSD).

Informacje przekazywane do PłSD mogą zawierać: czas wykrycia rozpoznawanych obiektów powietrznych, ich typ, przynależność państwową i organizacyjną, położenie lub kierunek, z którego należy oczekiwać ich wejścia w strefę wykrywania WRt, a także parametry pracy pokładowych urządzeń radioelektronicznych dla potrzeb pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych.

Ze stanowisk dowodzenia batalionów radioelektronicznych zmiany dyżurne (bojowe) przekazują informacje o działaniach rozpoznawanych obiektów do stanowisk dowodzenia korpusów OP, w rejonie których są ugrupowane. Informacje te mogą zawierać: czas wykrycia i typ rozpoznawanych obiektów powietrznych, ich przynależność państwową i organizacyjną oraz położenie, wysokość i przypuszczalną trasę lotu; rodzaj wykonywanego zadania.

Zmiany dyżurne (bojowe) SD pułku rozpoznania radioelektronicznego informacje rozpoznawcze przekazują do centralnego stanowiska dowodzenia WLOP oraz stanowiska koordynacji JSRR WP.

Informacje bieżące przekazywane do CSD WLOP mogą zawierać dane dotyczące: rozpoczęcia i zakończenia lotów samolotów lotnictwa rozpoznawczego, działalności

lotnictwa taktycznego w rozpoznawanych strefach, rozpoczęcia i zakończenia rejsów okrętów rozpoznawczych oraz rozpoczęcia i zakończenia ćwiczeń prowadzonych w rozpoznawanych siłach zbrojnych.

Do stanowiska koordynacji JSRR WP zmiany dyżurne (bojowe) SD pułku rozpoznania radioelektronicznego przekazują na bieżąco te same informacje, które przekazywane są do CSD WLOP, a ponadto dane dotyczące: sygnałów alarmowych, wprowadzających w rozpoznawanych siłach zbrojnych wyższe stopnie i stany gotowości bojowej; symptomów wskazujących na przygotowania do użycia broni jądrowej; przerzutów sił wzmocnienia; zmian w ugrupowaniu, szczególnie dyslokacji sztabów, dowództw i jednostek sił powietrznych; zmian i odstępstw od ustalonych reżimów pracy w systemach łączności oraz systemach radiolokacyjnych i radionawigacyjnych, a także dane o nowo wykrytych źródłach zdobywania informacji.

W podsystemie rozpoznania radioelektronicznego przesyłanie informacji, we wszystkich relacjach, z wyłączeniem relacji pomiędzy posterunkami namierzania KF i stanowiskiem kierowania namierzaniem przy SD prrel, w których dane przekazywane są w systemie zautomatyzowanym NASTURCJA, odbywa się sposobem niezautomatyzowanym z wykorzystaniem środków łączności radiowej, radioliniowej i przewodowej.

Podsystem rozpoznania radioelektronicznego OP w procesie realizacji zadań bojowych współdziała z jednostkami rozpoznania radioelektronicznego wojsk lądowych i marynarki wojennej, wchodzącymi w skład JSRR WP oraz jednostkami wojsk radiotechnicznych WLOP.

Współdziałanie z jednostkami rozpoznania radioelektronicznego wojsk lądowych i marynarki wojennej polega na wzajemnej wymianie informacji dotyczących sytuacji radioelektronicznej i operacyjno-taktycznej oraz pracy naziemnych i pokładowych systemów i środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów w strefach rozpoznania tych jednostek.

Uzyskane w ramach tego współdziałania informacje mają istotny wpływ na możliwości bojowe podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP, szczególnie w zakresie zwiększenia czasu uprzedzenia systemu OP RP o działaniach rozpoznawanych obiektów oraz dokładności i wiarygodności przekazywanych informacji.

Współdziałanie pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego z jednostkami wojsk radiotechnicznych WLOP polega na wzajemnej wymianie informacji o działalności rozpoznawanych obiektów powietrznych w strefach rozpoznania tych jednostek.

Pododdziały rozpoznania radioelektronicznego przekazują jednostkom wojsk radiotechnicznych WLOP informacje dotyczące działalności rozpoznawanych obiektów poza zasięgiem strefy wykrywania WRt i w granicach tej strefy, z określeniem parametrów ich lotu, typu i przynależności państwowej oraz stosowanych zakłóceń radioelektronicznych.

Jednostki wojsk radiotechnicznych WLOP przekazują natomiast pododdziałom rozpoznania radioelektronicznego informacje o aktualnej sytuacji powietrznej w ich strefach rozpoznania, co znacznie ułatwia identyfikację wykrytych obiektów powietrznych i w istotny sposób wpływa na możliwości bojowe podsystemu rozpoznania radioelektronicznego, zwłaszcza w zakresie dokładności umiejscowienia tych obiektów.

Poza informacjami bieżącymi, przekazywanymi użytkownikom, ze stanowisk dowodzenia podsystemu rozpoznania radioelektronicznego, we wszystkich relacjach, z wyłączeniem relacji SD krrel - PłSD, przekazywane są meldunki dobowe zawierające zbiorcze informacje o sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej rozpoznawanych obiektów.

W podsystemie rozpoznania radioelektronicznego OP dostarczanie informacji, we wszystkich relacjach, odbywa się sposobem niezautomatyzowanym z wykorzystaniem środków łączności radiowej, radioliniowej i przewodowej.

4.1.3. Podsystem rozpoznania wzrokowo-technicznego

Rozpoznanie wzrokowo-techniczne stanowi uzupełniający rodzaj rozpoznania obiektów powietrznych w systemie rozpoznania OP RP. Polega ono na wzrokowym wykrywaniu i śledzeniu obiektów powietrznych przez obsługi posterunków obserwacji powietrznej i skażeń (POPiS) z użyciem przyrządów optycznych. Posterunki te są rozwijane w czasie osiągania WSGB w rejonie dyslokacji pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych wszystkich rodzajów wojsk i sił zbrojnych.

Celem tego rodzaju rozpoznania jest zwiększenie ciągłości śledzenia nisko lecących obiektów powietrznych i wiarygodności określania ich charakterystyki, szczególnie obiektów powietrznych wykonujących zadania poza strefą rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego, w tzw. "strefie martwej".

Funkcje zdobywania, opracowywania i przekazywania informacji o rozpoznawanych obiektach powietrznych wypełniają obserwatorzy POPiS. Zadaniem tych obserwatorów jest: wykrywanie obiektów powietrznych; ustalanie ich przynależności państwowej (swój, obcy); określanie podstawowych parametrów lotu (kierunku, odległości, wysokości);

określanie charakterystyki wykrytych obiektów powietrznych (rodzaju, typu, liczby); meldowanie o tych obiektach do najbliższego stanowiska dowodzenia.

4.2. Możliwości informacyjne

Możliwości informacyjne systemu rozpoznania OP RP, w aspekcie zasadniczego zadania, jakie ten system ma do spełnienia w czasie wojny, scharakteryzowano, opisanymi w rozdziale drugim niniejszej rozprawy, wskaźnikami terminowości, dokładności, ciągłości, wiarygodności i liczby informacji rozpoznawczych.

Możliwości te określono głównie na podstawie badań prowadzonych podczas ćwiczeń i treningów w Siłach Zbrojnych RP - szczególnie w Wojskach Lotniczych i Obrony Powietrznej oraz w AON, a także korzystając z opracowanych w Akademii Obrony Narodowej programów komputerowych pk."POLE", "NASŁUCH", "NAMIAR", "SRRel", "STREFA", i "WALKA-OP", przy obliczaniu wybranych wskaźników przestrzennych, probabilistycznych i ilościowych[5/]. Odnoszą się one do systemu rozpoznania OP RP w pełni rozwiniętego na czas wojny.

Terminowość informacji o rozpoznawanych obiektach jest podstawowym wskaźnikiem charakteryzującym możliwości systemu rozpoznania OP RP w zakresie informacyjnego zabezpieczenia sił OP RP.

Możliwości obecnego podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego OP w zakresie terminowości informacji o rozpoznawanych obiektach powietrznych są mocno zróżnicowane, w zależności od analizowanego kierunku operacyjno-powietrznego lub rejonu rozmieszczenia sił OP RP. Badania prowadzone w czasie ćwiczeń wykazały, że są one niewystarczające, szczególnie w rejonach przygranicznych. Na północnym i zachodnim kierunku operacyjno-powietrznym strefa rozpoznania radiolokacyjnego, dla wysokości lotu rozpoznawanych obiektów powietrznych równej 100 m, sięga poza granice państwa na głębokość od 10 do 40 km, a dla wysokości 500 m strefa ta sięga na głębokość od 30 do 60 km . Na kierunku południowym i wschodnim strefa rozpoznania radiolokacyjnego do wysokości 900 m nie jest ciągła. Natomiast dla wysokości 1000 m strefa ta sięga poza granice państwa na głębokość od 10 do 70 km.

Dla sił OP ugrupowanych w centralnych rejonach RP informacja z rozpoznania radiolokacyjnego jest dostarczana z odległości rzędu 250-300 km, dla wysokości lotu obiektów powietrznych równej 300 m[6/].

[5/]Wnioski z badań prowadzonych podczas ćwiczeń i treningów zawiera załącznik nr 2.

[6/]Podane możliwości określono dla obiektów o skutecznej powierzchni odbicia równej 1 m^2,

Informacje o obiektach powietrznych są dostarczane decydentom systemu OP szczebla taktycznego sposobem zautomatyzowanym z opóźnieniem od 10 do 30 sek., sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym z opóźnieniem od 40 do 60 sek., a sposobem niezautomatyzowanym - wskaźnikowym bez opóźnienia (informacja pierwotna). Decydentom systemu OP szczebla operacyjno-taktycznego informacje te są dostarczane sposobem zautomatyzowanym z opóźnieniem od 40 do 50 sek., a sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym z opóźnieniem od 1,5 do 2 minut. Uogólnione informacje o sytuacji powietrznej są dostarczane decydentom szczebla centralnego sposobem zautomatyzowanym z opóźnieniem około 1 minuty, a sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym z opóźnieniem od 3 do 4 minut.

Możliwości podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP 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 400 do około 800 km, w zależności od tego, która para namierników w ugrupowaniu bojowym dokonuje namiaru. Strefa nasłuchu radiowego UKF na kierunku północnym (nadmorskim), dla wysokości lot rozpoznawanych obiektów równej 100 m, sięga poza granice RP na głębokość od 70 do 90 km, a namierzania radiowego UKF i rozpoznania pokładowych SRL około 60-80 km, w zależności od wyniosłości terenu n.p.m, na którym rozmieszczone są elementy rozpoznania radioelektronicznego. Na kierunku zachodnim i wschodnim strefa nasłuchu radiowego UKF do wysokości 1500 m nie jest ciągła, a dla wysokości 1600 m sięga poza granicę RP na głębokość od 70 do 150 km. Natomiast namierzanie radiowe UKF i pokładowych SRL na tych kierunkach jest możliwe od wysokości lotu rozpoznawanych obiektów równej 5000 m na głębokość około 120-200 km od granicy państwowej.

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_7) oraz czasy analizy, opracowania i przekazania informacji na stanowiskach dowodzenia podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP (od T_1 do T_4). Uśrednione wartości tych czasów, określone empirycznie w czasie ćwiczeń i treningów, przedstawiono w tabeli 4.1.

---

w warunkach stosowania zakłóceń radioelektronicznych szumowych o średniej gęstości mocy od 10 W/MHz, dla fal radiowych zakresu metrowego, do 30 W/MHz dla fal radiowych zakresu centymetrowego.

Tabela 4.1

Oznaczenie czasów	Realizowane czynności	Wartości czasów /sek./
t_1	Przechwycenie, analiza i przekazanie danych przez operatora centrum radiowego UKF (CR UKF).	30
t_2	Wykrycie, analiza i przekazanie danych przez operatora stacji rozpoznania pokładowych SRL.	60
t_3	Przekazanie zadania (komendy) do namierania przez operatora CR UKF.	5
t_4	Dokonanie namiaru, opracowanie i przekazanie wyników przez operatora namiernika UKF.	30
t_5	Przechwycenie, analiza i przekazanie danych przez operatora CR KF.	60
t_6	Przekazanie zadania (komendy) do namierzania przez operatora CR KF.	10
t_7	Wykonanie namiaru, opracowanie i przekazanie wyników przez operatora namiernika KF.	30
T_1	Analiza, opracowanie i przekazanie informacji na SD krrel.	15
T_2	Analiza, opracowanie i przekazanie informacji na SD brrel.	20
T_3	Analiza, opracowanie i przekazanie informacji na SD prrel.	30
T_4	Opracowanie, przekazanie i zobrazowanie wyników namierzania na stanowisku kierowania namierzaniem KF.	30

Porównując zasięgi stref rozpoznania radiolokacyjnego i rozpoznania radioelektronicznego, na małych wysokościach (100 m), przy uwzględnieniu czasu opóźnienia informacji w obu podsystemach, czas uprzedzenia systemu OP RP o działaniach rozpoznawanych obiektów na kierunku nadmorskim przez podsystem rozpoznania radioelektronicznego OP, na podstawie informacji z rozpoznania w zakresie UKF, może wynosić od 2 do 4 minut, w zależności od prędkości lotu tych obiektów. Czas ten może być wielokrotnie większy, jeżeli uzyskane informacje będą pochodziły z nasłuchu radiowego KF. Natomiast na kierunkach wschodnim i zachodnim podsystem rozpoznania radioelektronicznego OP, na podstawie informacji z rozpoznania w zakresie UKF, nie ma możliwości uprzedzenia systemu OP RP o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych wykonujących zadania na małych wysokościach.

Możliwości posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego, w zakresie terminowości informacji o wykrytych obiektach powietrznych, są niewielkie. Zasięg wykrywania samolotów lotnictwa taktycznego, lecących na wysokości 100 m, wynosi około 7-8 km.

Dokładność informacji o rozpoznawanych obiektach powietrznych, dostarczanych decydentom systemu OP RP wszystkich szczebli dowodzenia przez podsystem rozpoznania radiolokacyjnego sposobem zautomatyzowanym i niezautomatyzowanym (planszetowym lub wskaźnikowym), przedstawia się następująco. Informacje o położeniu obiektów powietrznych są dostarczane do stanowisk dowodzenia OP szczebla taktycznego sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym z dokładnością we współrzędnych płaskich x,y $\delta_{x,y} < \pm 7$ km, a w płaszczyźnie pionowej $\delta_H < \pm 600$ m, zaś sposobem niezautomatyzowanym - wskaźnikowym odpowiednio $\pm 500 < \delta_{xy} < \pm 2000$ m, $\delta_H < \pm 600$ m. Natomiast sposobem zautomatyzowanym informacje te są przekazywane z dokładnością $\delta_{x,y} < \pm 2.5$ km i $\delta_H < \pm 600$ m. Dokładność informacji o położeniu obiektów powietrznych, stosujących radioelektroniczne zakłócenia szumowe (położenie źródeł zakłóceń określano metodą triangulacji), we współrzędnych płaskich x,y $\delta_{x,y} < \pm 5$ km, a w płaszczyźnie pionowej $\delta_H < \pm 3$ km. Informacje o położeniu obiektów powietrznych są dostarczane do stanowisk dowodzenia OP szczebla operacyjno-taktycznego sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym z dokładnością we współrzędnych płaskich x,y $\delta_{x,y} < \pm 10$ km, a w płaszczyźnie pionowej $\delta_H < \pm 600$ m. Natomiast sposobem zautomatyzowanym informacje te są przekazywane z dokładnością $\delta_{x,y} < \pm 4$ km i $\delta_H < \pm 600$ m. Dokładność informacji o położeniu obiektów powietrznych stosujących radioelektroniczne zakłócenia szumowe (położenie źródeł zakłóceń określano metodą triangulacji) we współrzędnych płaskich x,y $\delta_{x,y} < \pm 15$ km, a w płaszczyźnie pionowej $\delta_H < \pm 5$ km. Informacje o położeniu obiektów powietrznych są dostarczane do stanowisk dowodzenia OP szczebla operacyjno sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym z dokładnością we współrzędnych płaskich x,y $\delta_{x,y} < \pm 10$ km, a w płaszczyźnie pionowej $\delta_H < \pm 600$ m. Natomiast sposobem zautomatyzowanym informacje te są przekazywane z dokładnością $\delta_{x,y} < \pm 6$ km i $\delta_H < \pm 600$ m[7/].

Możliwości podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP w zakresie dokładności informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów (dowództw, 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. Miejsce położenia rozpoznawanych obiektów z pracującymi pokładowymi radiostacjami UKF może być określone przez kompanijne podsystemy namierzania z dokładności nie większą jak 1.5-2 km, przy namierzaniu przez sąsiednie namierniki podsystemu i 3-4 km, gdy namiaru dokonują skrajne namierniki w ugrupowaniu kompanijnego podsystemu namierzania. Obiekty powietrzne z pracującymi stacjami

---

[7/] Do obliczeń przyjęto, że: podsystem rozpoznania radiolokacyjnego OP wyposażony jest w środki przetwarzania informacji typu RPT-10, RPT-20 i CYBER-WA; przeciwnik stosuje radioelektroniczne zakłócenia szumowe o średniej gęstości mocy od 10 W/MHz, dla fal radiowych zakresu metrowego, do 30 W/MHz dla fal radiowych zakresu centymetrowego; wszystkie stacje radiolokacyjne posiadają urządzenia do określania namiaru na źródło zakłóceń szumowych; poziom wyszkolenia operatorów RLS i ZłSD - dobry.

radiolokacyjnymi mogą być zlokalizowane z maksymalną dokładnością od 3,5 do 8 km, w zależności od tego, które stacje POST w ugrupowaniu kompanii rozpoznania radioelektronicznego dokonały namiaru - sąsiednie czy skrajne.

Jedną z ważniejszych cech informacji rozpoznawczej jest jej **wiarygodność**. Możliwości podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego OP, w zakresie wiarygodności informacji o wykrytych i śledzonych obiektach powietrznych, określone dla każdego szczebla dowodzenia tego podsystemu rozpoznania, są następujące. W batalionach radiotechnicznych prawdopodobieństwo poprawnego rozpoznania przynależności państwowej śledzonych obiektów powietrznych (P_P) waha się w granicach od 0,1 do 0,5, prawdopodobieństwo poprawnego określania składu i ugrupowania tych obiektów (P_U) zawiera się w przedziale od 0,2 do 0,7, a prawdopodobieństwo poprawnego określania typu i przeznaczenia taktycznego śledzonych obiektów powietrznych (P_T) wynosi od 0 do 0,6. W brygadach (pułkach) radiotechnicznych prawdopodobieństwo poprawnego rozpoznania przynależności państwowej obiektów powietrznych waha się w granicach od 0,4 do 1, prawdopodobieństwo poprawnego określania składu i ugrupowania tych obiektów zawiera się w przedziale od 0,3 do 0,8, a prawdopodobieństwo poprawnego określania typu i przeznaczenia taktycznego śledzonych obiektów powietrznych wynosi od 0,2 do 0,8. W centrum rozpoznawczo-informacyjnym szczebla centralnego (CSD WLOP, CD WOPL) prawdopodobieństwo poprawnego rozpoznania przynależności państwowej obiektów powietrznych waha się w granicach od 0,6 do 1, prawdopodobieństwo poprawnego określania składu i ugrupowania tych obiektów zawiera się w przedziale od 0,6 do 0,9, a prawdopodobieństwo poprawnego określania typu i przeznaczenia taktycznego śledzonych obiektów powietrznych wynosi od 0,5 do 0,9.

W podsystemie rozpoznania radioelektronicznego OP ustalenie przynależności państwowej (organizacyjnej), składu oraz typu rozpoznawanych obiektów przez bataliony rozpoznania radioelektronicznego jest możliwe z prawdopodobieństwem równym 0,4-0,7, a przeznaczenia taktycznego z prawdopodobieństwem od 0,2 do 0,6, natomiast w pułku rozpoznania radioelektronicznego dane te można ustalić z prawdopodobieństwem odpowiednio 0,3-0,8 i 0,4-0,9.

Informacje zdobyte przez podsystem rozpoznania wzrokowo-technicznego charakteryzują się dużym stopniem prawdopodobieństwa w zakresie określania typu, ugrupowania i przynależności państwowej wykrytych obiektów powietrznych. Prawdopodobieństwo poprawnego określania przynależności państwowej wykrytych obiektów powietrznych wynosi około 0,5-0,6, prawdopodobieństwo poprawnego określania składu i ugrupowania obiektów powietrznych jest zbliżone do 0,9, a prawdopodobieństwo poprawnego określania typu śledzonych obiektów powietrznych - około 0,6.

Ciągłość informacji o rozpoznawanych obiektach oznacza systematyczność ich dostarczania decydentom obrony powietrznej z wymaganą dyskretnością. Możliwości podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego OP w tym zakresie określono dla zautomatyzowanego i niezautomatyzowanego sposobu dostarczania informacji użytkownikom przez wszystkie szczeble dowodzenia tego podsystemu. Możliwości te przedstawiają się następująco. Na szczeblu taktycznym tego podsystemu rozpoznania informacje dostarczane są decydentom systemu OP sposobem zautomatyzowanym z dyskretnością $\Delta t = 10$ sekund, a sposobem niezautomatyzowany - planszetowym - z dyskretnością 20-60 sekund. Na szczeblu operacyjno-taktycznym dyskretność informacji dostarczanych sposobem zautomatyzowanym wynosi 30 sekund, a sposobem niezautomatyzowanym - 2 minuty. Dyskretność informacji dostarczanych do szczebla operacyjnego systemu OP RP sposobem zautomatyzowanym wynosi około 40-60 sekund, a sposobem niezautomatyzowanym około 3 minuty.

W podsystemie rozpoznania radioelektronicznego OP o ciągłości dostarczanych informacji decydują przede wszystkim czas i intensywność pracy środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów. Aby śledzić te obiekty w sposób ciągły, środki radioelektroniczne zabezpieczające ich działania musiałby przez cały czas emitować energię elektromagnetyczną. Tymczasem ograniczają one pracę urządzeń radioelektronicznych do minimum. Dlatego informacje o działaniach tych obiektów są dostarczane przez podsystem rozpoznania radioelektronicznego okresowo, z dużymi przerwami, dochodzącymi do kilku minut, a bardzo często tylko jednorazowo.

Możliwości systemu rozpoznania OP RP w zakresie **liczby informacji,** dostarczanych decydentom obrony powietrznej RP sposobem zautomatyzowanym lub niezautomatyzowanym przez stanowiska dowodzenia wszystkich szczebli tego systemu w jednostce czasu, są następujące. Podsystem rozpoznania radiolokacyjnego OP sposobem zautomatyzowanym może dostarczyć decydentom systemu OP szczebla taktycznego informacje o 12 rozpoznawanych obiektach powietrznych z dyskretnością 10 sekund przez kompanie radiotechniczne i o 31 obiektach z dyskretnością 10-30 sekund przez bataliony radiotechniczne. Natomiast sposobem niezautomatyzowanym kompanie radiotechniczne mogą dostarczyć informacje o 6-8 rozpoznawanych obiektach z dyskretnością 60 sekund, a bataliony radiotechniczne o 12-16 obiektach z dyskretnością 80-120 sekund. Brygady (pułki) radiotechniczne mogą dostarczać informacje o 60 rozpoznawanych obiektach powietrznych decydentom szczebla operacyjno-taktycznego sposobem zautomatyzowanym z dyskretnością 40 sekund lub o 32 obiektach sposobem niezautomatyzowanym z dyskretnością około 3 minut. Centrum rozpoznawczo-informacyjne dostarcza do szczebla centralnego systemu OP RP sposobem zautomatyzowanym informacje o 60 obiektach powietrznych z dyskretnością 40

sekund lub o 32 obiektach sposobem niezautomatyzowanym z dyskretnością 4 minut.

W podsystemie rozpoznania radioelektronicznego OP liczba zdobytych informacji jest wprost proporcjonalna do liczby rozpoznawanych środków radioelektronicznych. Aktualnie istniejący podsystem rozpoznania radioelektronicznego OP, dysponując: około 40 stanowiskami odbiorczymi KF i 20 stanowiskami odbiorczymi UKF; dwoma sieciami namierzania radiowego KF; czterema podsystemami namierzania radiowego UKF i rozpoznania pokładowych SRL, ma możliwość informowania o: pracy około 80 jednocześnie przechwytywanych sieci lub kierunków radiowych KF oraz 50-60 relacji radiowych UKF; okresowym śledzeniu około 120-160 lub kontrolowaniu 320-400 sieci lub kierunków radiowych KF; jednoczesnym umiejscowieniu dwóch radiostacji KF, czterech UKF i czterech pokładowych SRL; zlokalizowaniu lub namierzenia w ciągu godziny 40-60 radiostacji KF i 160-240 UKF sposobem "na komendę" oraz około 400 radiostacji KF w systemie zautomatyzowanym NASTURCJA; umiejscowieniu lub namierzenia w ciągu godziny oraz określeniu parametrów technicznych 120-160 pokładowych SRL.

WNIOSKI

Na podstawie porównania możliwości obecnie istniejącego systemu rozpoznania OP RP w zakresie terminowości, dokładności , wiarygodności, ciągłości i liczby dostarczanych informacji o rozpoznawanych obiektach z wymaganiami systemu obrony powietrznej RP w tym zakresie, można wnioskować, że:

1. Użycie sił systemu rozpoznania OP RP jest nieracjonalne, głównie z uwagi na niespójną strukturę organizacyjno-funkcjonalną jego podsystemów rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego (WLOP, WOPL i MW), niejednolity program szkolenia oraz różnorodne wyposażenie w zautomatyzowane, niekompatybilne środki przetwarzania informacji. Siły rozpoznania poszczególnych rodzajów wojsk (sił zbrojnych) zabezpieczają w informacje o rozpoznawanych obiektach głównie użytkowników (decydentów) swojego rodzaju wojsk (sił zbrojnych). Jeżeli już te informacje docierają do innych rodzajów wojsk (w ramach współdziałania), to są najczęściej spóźnione i nie są wykorzystywane w dowodzeniu tymi wojskami lub są dostarczane w takiej formie i o takiej treści, która uniemożliwia ich włączenie w obieg w zautomatyzowanych systemach przetwarzania informacji.

2. System rozpoznania OP RP nie spełnia obecnie wymagań w zakresie terminowości informacji dostarczanych decydentom systemu OP o rozpoznawanych obiektach, szczególnie w stosunku do sił OP ugrupowanych w rejonach przygranicznych. Spowodowane jest to, między innymi: małym zasięgiem wykrywania obiektów powietrznych przez obecne

środki rozpoznania, głównie w przedziale małych wysokości; dużym opóźnieniem informacji; niewłaściwym wykorzystaniem informacji zdobytych przez siły rozpoznania radioelektronicznego.

Siły systemu rozpoznania OP RP - na kierunku nadmorskim - mogą zabezpieczać lotnictwo myśliwskie działające ze stref dyżurowania w informacje o rozpoznawanych obiektach dopiero od wysokości 1000-1500 m, bez zakłóceń radioelektronicznych stosowanych przez przeciwnika i powyżej 5000 m w zakłóceniach, natomiast działające z lotnisk - od wysokości 5000 m bez zakłóceń i 10000-15000 m w zakłóceniach. Wojska rakietowe, ugrupowane wzdłuż wybrzeża, mogą być informowane o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych od wysokości 200-300 m, bez zakłóceń radioelektronicznych i od wysokości 500-1000 m w zakłóceniach. Na kierunku zachodnim, lotnictwo myśliwskie działające ze stref dyżurowania może być zabezpieczane w informacje o obiektach powietrznych od wysokości 100-200 m, bez zakłóceń radioelektronicznych i 300-500 m w zakłóceniach, a działające z lotnisk - od wysokości 10000 m. Możliwości zabezpieczenia wojsk rakietowych, rozmieszczonych wzdłuż granicy państwowej, w informacje o działaniach rozpoznawanych obiektów są takie same jak na kierunku nadmorskim. Na kierunku wschodnim, możliwości systemu rozpoznania OP RP w zakresie terminowości informacji o rozpoznawanych obiektach są zdecydowanie gorsze. Lotnictwo myśliwskie działające ze stref dyżurowania może być zabezpieczane w informacje o rozpoznawanych obiektach od wysokości 1000-1200 m, bez zakłóceń radioelektronicznych i od 4000 m w zakłóceniach, a działające z lotnisk - od wysokości 10000-15000 m, natomiast wojska rakietowe, ugrupowane wzdłuż granicy państwowej, mogą być informowane o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych od wysokości 500 m, bez zakłóceń radioelektronicznych i od wysokości 1500 m w zakłóceniach[8/].

[8/]Przedstawione przykładowe możliwości systemu rozpoznania OP RP odnosza się do następujących warunków: na kierunku nadmorskim: strefy dyżurowania samolotów lotnictwa myśliwskiego są rozmieszczone na potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki (PRWW) oddalonej od wybrzeża na odległość 60 km, a lotniska bazowania pułków LM znajdują się w pasie przybrzeżnym w odległości 20-30 km od linii brzegowej; rozpoznanie prowadzone jest z użyciem stacji radiolokacyjnych o najlepszych możliwościach w wykrywaniu obiektów powietrznych na małych wysokościach, rozmieszczonych przy linii brzegowej; na kierunku zachodnim i wschodnim: strefy dyżurowania samolotów lotnictwa myśliwskiego są rozmieszczone na potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki (PRWW) nad terytorium RP w odległość 20 km od granicy państwowej, a lotniska bazowania pułków LM znajdują się w odległości 100 km od tej granicy; na kierunku zachodnim rozpoznanie prowadzą posterunki radiolokacyjne, ugrupowane w pobliżu granicy państowej, a na kierunku wschodnim posterunki te rozmieszczone są w odległości 30-40 km od tej granicy; skuteczna powierzchnia odbicia rozpoznawanych obiektów powietrznych równa 1 m^2; wojska rakietowe wyposażone są w zautomatyzowane systemy dowodzenia; zakłócenia radioelektroniczne szerokopoasmowe o średniej mocy 10-30 W/MHz,

3. W zakresie dokładności dostarczanych informacji obecny system rozpoznania OP RP nie spełnia wymagań obrony powietrznej RP na szczeblu taktycznym , szczególnie podczas stosowania przez przeciwnika zakłóceń radioelektronicznych. Przyczyną tego są, między innymi: duże błędy wnoszone przez urządzenia przetwarzania informacji, pelengacji źródeł zakłóceń i namierzania radioelektronicznego; niewystarczająca rozdzielczość i rozróżnialność stacji radiolokacyjnych; mała odporność środków rozpoznania radiolokacyjnego na zakłócenia radioelektroniczne.

4. Spełnienie wymagań obrony powietrznej RP w zakresie wiarygodności informacji przez obecny system rozpoznania OP jest zadaniem niemożliwym do wykonania, szczególnie w zakresie określania przynależności państwowej rozpoznawanych obiektów i ich przeznaczenia taktycznego. Powodem tego są, między innymi: mała skuteczność środków rozpoznania przynależności państwowej typu NRZ - "swój-obcy"; niewłaściwe wykorzystanie informacji z innych źródeł rozpoznania; skomplikowany i czasochłonny sposób określania charakterystyki obiektów powietrznych przez obsługi stanowisk dowodzenia oraz niski poziom ich wyszkolenia, a także małe możliwości rozdzielcze stacji radiolokacyjnych. Ponadto, istotnym czynnikiem ograniczającym możliwości systemu rozpoznania w zakresie wiarygodności informacji będzie stosowanie przez przeciwnika nowych rodzajów emisji radiowych oraz doskonalszych metod utajniania przekazywanych informacji.

5. Obecny system rozpoznania OP RP nie zapewnia ciągłości informowania o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych, szczególnie w przedziałach wysokości małych i bardzo małych oraz stratosferycznych. Powodem tego są, między innymi: przerwy w strefach rozpoznania radiolokacyjnego na tych wysokościach, a w strefach rozpoznania radioelektronicznego na wysokościach małych i bardzo małych; dyskretny charakter pracy środków rozpoznania radiolokacyjnego i mała odporność tych środków na zakłócenia radioelektroniczne stosowane przez przeciwnika.

6. Obecny system rozpoznania OP RP nie spełnia wymagań obrony powietrznej RP - szczebla taktycznego w zakresie liczby oddzielnie śledzonych obiektów powietrznych, szczególnie przy pokonywaniu obrony powietrznej przez ŚNP przeciwnika na wąskim odcinku. Powodem tego są, między innymi: niewłaściwa organizacja procesu zbioru, opracowania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej; małe możliwości środków przetwarzania informacji, w zakresie rozdzielczości i liczby oddzielnie śledzonych obiektów; nieracjonalna forma przekazywania informacji (meldunków) o obiektach powietrznych i niski poziom wyszkolenia obsług stanowisk dowodzenia.

---

wąskopasmowe o mocy 100-150 W/MHz.

7. W zakresie zachowania żywotności systemu rozpoznania OP RP, do niedomagań obecnego systemu należy zaliczyć: jego stacjonarny charakter; całkowite pozbawienie środków rozpoznania radiolokacyjnego obrony przed pociskami samonaprowadzającymi się na źródło promieniowania fal elektromagnetycznych; brak aktywnych środków bezpośredniej obrony przeciwlotniczej oraz etatowych sił do organizowania elementów pozornych.

83

5. KONCEPCJA PRZYSZŁOŚCIOWEGO SYSTEMU ROZPOZNANIA OP RP

Diagnoza aktualnie istniejącego systemu rozpoznania OP RP i wypływające z niej wnioski stanowiły podstawę do opracowania koncepcji przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP i naukowego określenia koniecznych zmian strukturalnych i funkcjonalnych w systemie aktualnie istniejącym, zmierzających do zwiększenia jego możliwości bojowych, głównie w zakresie zabezpieczenia informacyjnego sił obrony powietrznej RP. Osiągnięcie tego celu wymagało wygenerowania szeregu celów cząstkowych i związanych z nimi zadań (tabela 5.1).

Tabela 5.1

Cele cząstkowe	Zadania
1. Zwiększenie stopnia terminowości informacji o rozpoznawanych obiektach.	- zintegrować podsystemy rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego; - zwiększyć liczbę naziemnych elementów rozpoznania; - zorganizować nawodne i powietrzne elementy rozpoznania; - wyposażyć system w środki o większych możliwościach rozpoznania; - wyposażyć system rozpoznania w automatyczne lub zautomatyzowane środki zdobywania, przetwarzania i dystrybucji informacji.
2. Zwiększenie stopnia dokładności informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów.	- wyposażyć system w środki rozpoznania o większej rozróżnialności i mniejszych błędach określania położenia rozpoznawanych obiektów; - zmniejszyć liczbę ogniw zbioru, przetwarzania i dystrybucji informacji oraz wyposażyć je w środki wnoszące mniejsze błędy w zakresie określania położenia rozpoznawanych obiektów.
3. Zwiększenie stopnia wiarygodności informacji o rozpoznawanych obiektach.	- zwiększyć liczbę źródeł informacji umożliwiających określanie charakterystyki rozpoznawanych obiektów; - wyposażyć system w środki określania przynależności państwowej "swój-obcy" o lepszych parametrach taktyczno-technicznych; - wyposażyć system w środki dekodujące informacje zdobywane przez podsystem rozpoznania radioelektronicznego;

	- zwiększyć zakres kompetencji najniższych ogniw systemu rozpoznania w zakresie opracowania informacji.
4. Poprawienie ciągłości informowania o rozpoznawanych obiektach.	- zwiększyć liczbę elementów rozpoznania; - usprawnić sposób przekazywania informacji pomiędzy elementami rozpoznania; - wyposażyć system w środki rozpoznania o większej odporności na zakłócenia radioelektroniczne.
5. Zwiększenie liczby przetwarzanych i wydawanych informacji o rozpoznawanych obiektach.	- zwiększyć liczbę miejsc pracy operatorów urządzeń rozpoznawczych; - wyposażyć system rozpoznania w środki zbioru, przetwarzania i dystrybucji informacji o większych możliwościach (automatyczne lub zautomatyzowane).
6. Zwiększenie żywotności systemu rozpoznania.	- zwiększyć liczbę mobilnych, naziemnych elementów systemu rozpoznania; - zwiększyć liczbę zapasowych (skrytych), w tym mobilnych, elementów systemu (RLP, SD,...); - zwiększyć liczbę pozornych (czynnych) elementów systemu; - wyposażyć elementy rozpoznania w zapasowe układy antenowe oraz urządzenia zabezpieczające je przed rakietami samonaprowadzającymi się na źródła promieniowania elektromagnetycznego; - wyposażyć elementy systemu w środki obrony bezpośredniej - naziemnej i przeciwlotniczej.
7. Uodpornienie systemu rozpoznania na zakłócenia radioelektroniczne.	- wyposażyć elementy systemu rozpoznania w środki o większej mocy, pracujące różnymi metodami, w różnych zakresach częstotliwości, zapewniające zorganizowanie wieloczęstotliwościowej strefy rozpoznania; - wyposażyć elementy systemu rozpoznania w urządzenia zabezpieczające ich pracę w warunkach zakłóceń radioelektronicznych (układy przeciwzakłóceniowe, pelengacji,...).

5.1. Ogólna koncepcja przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP

Podstawą przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP będą istniejące i perspektywiczne, zintegrowane w swym działaniu, siły rozpoznania radiolokacyjnego, radioelektronicznego i wzrokowo-technicznego. Siły te będą tworzyły nowy rodzaj wojsk w systemie obrony powietrznej RP - wojska rozpoznania - zorganizowane w związki taktyczne (oddziały) lub pododdziały rozpoznania, podległe bezpośrednio szefowi tego rodzaju wojsk. Ich zasadniczym zadaniem będzie dostarczanie lub udostępnianie decydentom OP RP standaryzowanej informacji o rozpoznawanych obiektach (siłach) powietrznych z żądaną terminowością, wiarygodnością, ciągłością i dokładnością oraz z takiego rejonu lub obszaru, jaki będzie interesował decydentów danego szczebla dowodzenia OP . Ponadto jednostki OP wszystkich rodzajów wojsk i sił zbrojnych RP będą dysponowały autonomicznymi środkami rozpoznania obiektów powietrznych, zapewniającymi głównie bezpośrednie kierowanie (sterowanie) aktywnymi środkami walki OP.

Siły rozpoznania OP RP będą rozmieszczone tylko na ziemi, wodzie i w powietrzu. Ograniczenie to wynika przede wszystkim ze względów technologicznych i ekonomicznych. Polski nie będzie prawdopodobnie stać, w okresie najbliższych kilku, a może kilkunastu lat, na samodzielną budowę kosmicznych systemów rozpoznania. W sytuacji przystąpienia Polski do NATO lub innego europejskiego systemu bezpieczeństwa, będzie prawdopodobnie istniała możliwość korzystania przez siły zbrojne RP, a w tym i przez system rozpoznania OP, z kosmicznych (satelitarnych) systemów rozpoznania i łączności.

Do budowy systemu będą wykorzystane wszystkie rodzaje środków rozpoznania konstruowane w oparciu o współczesne i perspektywiczne technologie (np. radiolokacja pozahoryzontalna, multistatyczna, rozpoznanie telewizyjne, termowizyjne, laserowe ...). Wprowadzanie do wyposażenia systemu rozpoznania środków konstruowanych w oparciu o najnowsze technologie może być realizowane poprzez ich import lub produkcję w kraju.

Naziemne elementy rozpoznania radioelektronicznego i radiolokacyjnego (radiolokacji monostatycznej, multistatycznej i pozahoryzontalnej) rozmieszczone będą na całym obszarze RP, ze szczególnym uwzględnieniem rejonów przygranicznych, tworząc sieć posterunków (pododdziałów) rozpoznania.

Samoloty wczesnego wykrywania i naprowadzania, wyposażone w środki rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego, będą rozmieszczone w strefach dyżurowania, w głębi obszaru powietrznego RP, na prawdopodobnych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP.

Okręty MW z środkami rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego będą rozmieszczone w pasie przybrzeżnym na prawdopodobnych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP.

Autonomiczne środki rozpoznania radiolokacyjnego jednostek OP wszystkich rodzajów wojsk i sił zbrojnych będą rozmieszczone w ugrupowaniach bojowych tych wojsk (oddziałów, ZT).

We wszystkich jednostkach OP sił zbrojnych RP będą organizowane i rozmieszczane w ich rejonach rozwinięcia posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego.

W okresie pokoju rozpoznanie działań sił powietrznych sąsiednich państw oraz obiektów powietrznych w przestrzeni powietrznej RP będą prowadziły wydzielone (dyżurne) siły systemu rozpoznania OP RP. Ponadto rozpoznanie obiektów powietrznych i kierowanie działalnością cywilnych statków powietrznych nad terytorium RP będą realizowały cywilne organa kontroli ruchu lotniczego, ściśle współdziałając z siłami systemu rozpoznania OP RP.

Naziemne, dyżurne posterunki rozpoznania OP RP, w rejonach przygranicznych, będą tworzyły strefę rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego UKF o dolnej granicy równej 50 m, a w głębi obszaru powietrznego RP tylko strefę rozpoznania radiolokacyjnego o dolnej granicy równej 300 m. Utworzenie takiej strefy będzie wymagało zorganizowania około 70 posterunków radiolokacyjnych ugrupowanych w trójkąt lub około 90 - ugrupowanych w kwadrat. Ponadto siły rozpoznania radioelektronicznego KF będą zdobywały informacje o siłach powietrznych państw ościennych w strefie rozpoznania o zasięgu kilku tysięcy kilometrów.

Samoloty rozpoznania i naprowadzania oraz okręty dozoru radiolokacyjnego MW będą wykonywały loty (rejsy) szkoleniowe w wyznaczonych rejonach zgodnie z planem szkolenia, a informację o sytuacji powietrznej będą przekazywały do stanowisk dowodzenia dyżurnych sił rozpoznania OP RP.

W okresie wojny (działań bojowych) rozpoznanie przeciwnika powietrznego i własnych obiektów powietrznych będą prowadzić wszystkie rodzaje sił rozpoznania OP RP rozmieszczone na ziemi, morzu i w powietrzu. Siły te będą tworzyć strefę rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego UKF od możliwie najmniejszej wysokości lotu ŚNP, obejmującą swym zasięgiem całe terytorium RP oraz rejony przygraniczne na operacyjną głębokość rozwinięcia wojsk przeciwnika, a także strefę rozpoznania radioelektronicznego KF o głębokości kilku tysięcy kilometrów.

System rozpoznania OP RP zostanie w pełni rozwinięty w czasie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej. Wraz z narastaniem gotowości bojowej będzie zwiększana liczba sił rozpoznania, poprzez organizowanie i rozwijanie dodatkowych stanowisk rozpoznania radioelektronicznego, wysuniętych posterunków radiolokacyjnych, powietrznych i nawodnych posterunków rozpoznania oraz posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego.

Siły rozpoznania radiolokacyjnego zorganizują ciągłą strefę rozpoznania od wysokości 50 m, nad całym terytorium RP oraz na podejściach do jej granic lądowych i morskich, sięgającą na głębokość 40-50 km. Budowa takiej strefy będzie wymaga zorganizowania około 100 posterunków radiolokacyjnych ugrupowanych w trójkąt lub około 130 - ugrupowanych w kwadrat.

Utworzenie ciągłej strefy rozpoznania przez naziemne elementy rozpoznania radiolokacyjnego od wysokości zerowej byłoby trudne do zrealizowania, ze względu na potrzebę zaangażowania bardzo dużej liczby środków rozpoznania, a ponadto jest nieuzasadnione, gdyż ukształtowanie i pokrycie terenu, istniejące zabudowania i napowietrzna sieć energetyczna, będą zmuszały ŚNP od wykonywania zadań na wysokościach powyżej 50 - 100 metrów. Ponadto ŚNP, które mogą wykonywać zadania poniżej 50 m. (np. śmigłowce), będą wykrywane przez powietrzne i nawodne elementy rozpoznania.

Naziemne elementy rozpoznania radioelektronicznego zakresu UKF będą tworzyły ciągłą strefę rozpoznania od wysokości 50 m w rejonach przygranicznych RP, sięgającą poza granicę lądową i morską RP na głębokość 50-70 km. Utworzenie takiej strefy będzie wymagało zorganizowania około 100 posterunków radioelektronicznych (namierzania radiowego UKF i rozpoznania pokładowych systemów radioelektronicznych) oraz około 40 radiowych centrów odbiorczych UKF, ugrupowanych w jednym rzucie wzdłuż granic państwowych RP.

Utworzenie strefy rozpoznania radioelektronicznego od wysokości poniżej 50 m jest nieuzasadnione z powodów wymienionych w punkcie trzecim.

Nawodne elementy rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego MW (operacyjnie podporządkowane siłom rozpoznania OP RP) będą tworzyły ciągłą strefę rozpoznania, zapewniającą wykrywanie obiektów powietrznych od możliwie najmniejszych wysokości ich lotu, na prognozowanych kierunkach nalotu ŚNP.

Brak przeszkód terenowych nad morzem umożliwia środkom napadu powietrznego lot na granicznie małych wysokościach. Stwarza również dogodne warunki wykrywania tych ŚNP przez nawodne elementy rozpoznania. Rozmieszczenie trzech - czterech

nawodnych posterunków rozpoznania na prognozowanych kierunkach nalotu ŚNP, w pełni zabezpieczy ich wykrycie.

Elementy rozpoznania radioelektronicznego zakresu KF będą tworzyły strefę rozpoznania, obejmującą swym zasięgiem wszystkie obiekty, stanowiące przedmiot zainteresowania decydentów systemu OP RP w danej sytuacji. Utworzenie takiej strefy będzie wymagało zorganizowania: 6-8 posterunków namierzania radiowego KF i ugrupowania ich na prognozowanych kierunkach zagrożenia; stacjonarnego centrum radiowego KF i łączności satelitarnej oraz kilku (w miarę potrzeb) wysuniętych CR KF rozmieszczanych przy posterunkach namierzania radiowego, które będą prowadziły nasłuch i namierzanie radiowe KF na fali przyziemnej i odbitej od jonosfery.

Powietrzne elementy rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego będą tworzyły strefę rozpoznania, zapewniającą wykrywanie obiektów powietrznych w całym przedziale wysokości ich lotu, na dalekich podejściach do granic RP i prognozowanych kierunkach zagrożenia RP uderzeniami ŚNP. Wymagało to będzie jednoczesnego dyżurowania w powietrzu, w wyznaczonych strefach lub po określonych trasach, 2-3 samolotów rozpoznania i naprowadzania, lecących na wysokości około 8-10 tys.m.

Autonomiczne siły i środki rozpoznania innych rodzajów wojsk OP będą wykorzystywane do zabezpieczenia działań bojowych tych wojsk, a w sytuacjach ograniczonych możliwości systemu rozpoznania OP (obezwładnienia lub zniszczenia części sił i środków rozpoznania), zdobyte informacje o obiektach powietrznych przez te siły i środki będą także przekazywane do najbliższych pododdziałów rozpoznania OP RP.

Rozpoznanie wzrokowo-techniczne będzie stanowiło uzupełniający rodzaj rozpoznania w systemie OP. Każdy element systemu OP RP będzie organizował naziemny, nawodny lub powietrzny posterunek obserwacji wzrokowo-technicznej, z których informacje o obiektach powietrznych przekazywane będą do najbliższych pododdziałów rozpoznania OP.

Zbiór, opracowanie, przekazywanie lub udostępnianie informacji będzie realizowane w oparciu o środki automatyczne i zautomatyzowane. Podyktowane to jest potrzebą skrócenia do minimum wyżej wymienionych procesów, aby można było przekazywać lub udostępniać informacje o rozpoznawanych obiektach decydentom systemu OP w czasie zbliżonym do rzeczywistego, a także zwiększenia stopnia dokładności tych informacji.

W celu zwiększenia żywotności ugrupowania bojowego systemu rozpoznania OP RP będzie organizowany, już w czasie pokoju, odwód sił rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego, typu: stacjonarnego i ruchomego.

Odwód stacjonarny będą stanowić etatowe siły rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego, które w stałej gotowości bojowej będą się szkolić na pozycjach zasadniczych posterunków rozpoznania lub w ich rejonach. W wyższych stanach gotowości bojowej siły te wykonają manewr na wyznaczone pozycje, tworząc skryte posterunki rozpoznania. Na posterunkach tych będą organizowane zapasowe stanowiska dowodzenia oddziałów i pododdziałów rozpoznania.

Odwód ruchomy będzie organizowany w oparciu o siły wydzielone z naziemnych posterunków rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego. W okresie pokoju siły odwodu ruchomego będą się znajdować na pozycjach zasadniczych posterunków rozpoznania w stanie rozwiniętym i będą wykorzystywane w codziennej działalności szkoleniowej. W wyższych stanach gotowości bojowej siły te zostaną zwinięte i wykonają manewr w rejony wyczekiwania, skąd będą kierowane na wyznaczone pozycje, w celu odtworzenia zniszczonych w czasie działań bojowych elementów ugrupowania systemu rozpoznania OP RP.

System rozpoznania OP RP zdobyte i opracowane informacje o rozpoznawanych obiektach będzie przekazywał lub udostępniał wszystkim decydentom obrony powietrznej RP, a ponadto w sieci powiadamiania - zainteresowanym decydentom innych rodzajów sił zbrojnych i wojsk RP.

Przepływ informacji realizowany będzie w sieciach łączności przewodowej, radiowej i radioliniowej o dużym stopniu żywotności i niezawodności.

5.2. Kryteria wariantowania struktur przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP

Biorąc pod uwagę wnioski z diagnozy istniejącego systemu rozpoznania OP RP, wymagania jakim powinien odpowiadać przyszłościowy system rozpoznania oraz ogólną koncepcję przyszłościowych rozwiązań w tym systemie, przystąpiono do opracowania szeregu wariantów struktur organizacyjno-funkcjonalnych tego systemu, przyjmując następujące czynniki różnicujące struktury między sobą (kryteria wariantowania):

1. Liczba szczebli dowodzenia w systemie rozpoznania OP RP (zbioru, opracowania, przekazywania lub udostępniania informacji) - dwa i trzy szczeble dowodzenia.

Sprawność systemu dowodzenia OP zależy od szeregu czynników, między innymi od czasu i sposobu obiegu informacji o działalności przeciwnika powietrznego i własnych obiektów powietrznych. Czas i sposób obiegu informacji zależy od rodzaju środków przetwarzania informacji (niezautomatyzowane, zautomatyzowane lub automatyczne) i

struktury organizacyjno-funkcjonalnej systemu rozpoznania, a szczególnie liczby jego szczebli dowodzenia.

Liczba szczebli dowodzenia powinna odpowiadać wymogom racjonalnego dowodzenia siłami rozpoznania OP, ich sprawnego funkcjonowania i skrócenia czasu obiegu informacji o działalności przeciwnika powietrznego i własnych obiektów powietrznych. Z teorii dowodzenia wynika, że liczba ogniw (elementów) jakiegokolwiek systemu, podporządkowanych jednemu decydentowi, nie powinna być większa od sześciu. Przekroczenie tej liczby może spowodować znaczne wydłużenie procesów decyzyjno-rozkazodawczych lub podejmowanie przez decydentów decyzji nie mieszczących się w przedziale racjonalnym[1/]. Zwiększenie liczby szczebli dowodzenia w systemie rozpoznania OP RP może wpłynąć z jednej strony pozytywnie na zwiększenie wiarygodności przetwarzanych informacji, z drugiej zaś na zwiększenie jej opóźnienia, co może wywrzeć negatywny skutek na sprawność systemu dowodzenia wojskami OP RP[2/].

Na podstawie wniosków z ćwiczeń i konsultacji prowadzonych w Wojskach Lotniczych i Obrony Powietrznej RP[3/] oraz oceny systemów rozpoznania wschodnich i zachodnich sąsiadów, do dalszych badań przyjęto dwu i trzyszczeblowy system dowodzenia siłami rozpoznania OP RP.

2. Sposób integracji sił rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego - bataliony radioelektroniczne w składzie brygad rozpoznania lub kompanie radioelektroniczne w pułkach (batalionach) rozpoznania.

Połączenie sił rozpoznania radiolokacyjnego z siłami rozpoznania radioelektronicznego w jeden system rozpoznania może wywrzeć znaczny wpływ na terminowość i wiarygodność informacji rozpoznawczych. Włączenie batalionów radioelektronicznych w skład brygad rozpoznania może wpłynąć pozytywnie na zwiększenie terminowości informacji o rozpoznawanych obiektach, lecz prawdopodobnie nie przyniesie spodziewanych rezultatów w zakresie zwiększenia wiarygodności zdobytych informacji, gdyż ich analiza i opracowanie będzie odbywało się nadal oddzielnie w GAD (SD) batalionów radioelektronicznych i CIR (SD) brygad rozpoznania. Natomiast włączenie kompanii radioelektronicznych w skład

---

[1/]Koźmiński A., Analiza systemowa organizacji, Warszawa 1979; Konieczny J., Inżynieria systemów działania, Warszawa 1983.

[2/]Adamczyk M., Informacja radiolokacyjna w procesie dowodzenia wojskami w systemie obrony powietrznej na terytorium kraju, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1990.

[3/]W dwuszczeblowym systemie dowodzenia siłami rozpoznania OP RP prawdopodobieństwo poprawnego określenia charakterystyki rozpoznawanych obiektów wynosiło 0,4-0,7, a czas opóźnienia informacji dostarczanej sposobem zautomatyzowanym zamykał się w przedziale od 40 do 60 sekund, natomiast w systemie trzyszczeblowym - odpowiednio - 0,6-0,9 i od 60 do 90 sekund.

batalionów (pułków) rozpoznania może wpłynąć pozytywnie, nie tylko na zwiększenie terminowości informacji o rozpoznawanych obiektach, ale również ich wiarygodności, gdyż ich analiza i opracowanie (określanie charakterystyk rozpoznawanych obiektów powietrznych) będzie odbywało się na wspólnych stanowiskach dowodzenia (CIR).

3. Miejsce prowadzenia nasłuchu radiowego zakresu KF - tylko w CR ośrodka radioelektronicznego lub w CR ośrodka i w wysuniętych CR, zorganizowanych przy posterunkach namierzania radiowego KF, rozmieszczonych na prognozowanych kierunkach zagrożenia RP uderzeniami ŚNP.

W obecnym systemie rozpoznania OP RP nasłuch radiowy KF prowadzony jest tylko w CR przy SD prrel, zapewniając rozpoznanie pracy radiostacji KF rozmieszczonych poza granicami RP tylko na fali jonosferycznej. Zorganizowanie wysuniętych CR przy posterunkach namierzania radiowego KF, rozmieszczonych na prognozowanych kierunkach zagrożenia, stworzyłoby możliwość prowadzenia nasłuchu radiowego radiostacji KF pracujących na fali przyziemnej na głębokość 100-120 km od naszych granic państwowych.

4. Sposób przekazywania informacji z powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania (PPWN) - w trzyszczeblowym systemie dowodzenia siłami rozpoznania OP RP - tylko do brygad rozpoznania lub do brygad i batalionów rozpoznania, natomiast w systemie dwuszczeblowym - tylko do pułków lub batalionów rozpoznania.

Z diagnozy obecnego systemu rozpoznania OP RP wynika, że największe trudności w zabezpieczeniu sił OP w informacje, umożliwiające wprowadzanie tych sił do walki z przeciwnikiem powietrznym na nakazanych rubieżach, występują w stosunku do jednostek lotnictwa myśliwskiego i wojsk rakietowych OP ugrupowanych w rejonach przygranicznych - w pierwszym rzucie systemu OP RP. W celu poprawy możliwości systemu rozpoznania OP RP w tym zakresie zakłada się wyposażenie przyszłościowego systemu OP w powietrzne posterunki wykrywania i naprowadzania. Informacje zdobyte przez te posterunki powinny być dostarczane do stanowisk dowodzenia systemu OP RP w jak najkrótszym czasie (zbliżonym do rzeczywistego).

Przekazywanie informacji z PPWN do CIR brygad rozpoznania umożliwiłoby natychmiastowe dostarczenie tych informacji decydentom szczebla operacyjno-taktycznego systemu OP, natomiast do decydentów szczebla taktycznego informacje te byłyby dostarczane z opóźnieniem. Jednoczesne przekazywanie informacji z PPWN do CIR brygad i SD batalionów rozpoznania w trzyszczeblowym systemie dowodzenia siłami rozpoznania OP RP oraz do CIR pułków lub batalionów rozpoznania w systemie dwuszczeblowym,

zapewniłoby natychmiastowe dostarczanie tych informacji decydentom szczebla operacyjno-taktycznego i taktycznego systemu OP RP.

***

Analizując szereg możliwych koncepcji przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP oraz uwzględniając przyjęte kryteria wariantowania, do dalszych badań przyjęto cztery warianty rozwiązania tego problemu - struktur organizacyjno-funkcjonalnych przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP.

5.3. Warianty struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP

Każdy system musi mieć określone cechy strukturalne, które warunkują jego funkcjonowanie. Podstawowymi cechami strukturalnymi są hierarchia władzy, czyli nadzór niższych szczebli przez wyższe oraz uporządkowanie i zarejestrowanie określonych wcześniej zachowań członków organizacji, jako wzorców obowiązujących w tej strukturze. System tych wzorców tworzy strukturę organizacyjną[4].

Podstawą wyróżnienia typów struktur organizacyjnych jest rodzaj więzi łączących elementy w systemie organizacyjnym. Są to więzi hierarchiczne, których przewaga określa strukturę hierarchiczną; więzi współdziałania, określające strukturę organiczną oraz tzw. samosprzężenia układów działających, określające strukturę entropiczną (faktyczny brak struktury).

Struktura hierarchiczna - to przede wszystkim: ściśle określone cele; ściśle określona procedura organizacyjna; stałość uczestnictwa pracowników organizacji (elementów systemu).

Struktura organiczna - to brak ściśle określonej hierarchii celów i odpowiadającej jej hierarchii organizacyjnej; brak ściśle określonej procedury organizacyjnej; płynność uczestnictwa pracowników w organizacji.

Struktura entropiczna jest przeciwstawna strukturze hierarchicznej i organicznej, rezygnuje się w niej bowiem z więzi hierarchicznych i współdziałania. Każdy z układów działania jest sprzężony tylko z samym sobą. Struktura entropiczna jest wyłącznie typem idealnym. Eliminacja więzi hierarchicznych i współdziałania unicestwia strukturę organizacyjną. Otrzymujemy stan pełnej entropii[5].

---

[4]Frąckiewicz J., System sprawnego działania, Ossolineum 1980; Konieczny J., Inżynieria systemów działania, WNT, Warszawa 1983.

Każda z tych struktur w swej czystej postaci jest modelem idealnym, nie mającym odzwierciedlenia w rzeczywistości. Rzeczywiste struktury zawierają elementy wszystkich opisanych wyżej rodzajów struktur z jednoczesną dominacją jednej z nich. Typowym przykładem struktur hierarchicznych z elementami struktur organicznych są struktury systemów wojskowych.

Struktura organizacyjno-funkcjonalna opracowanych i opisanych poniżej wariantów przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP ma, w ogólnym ujęciu, charakter hierarchiczny.

Istniejący i przyszłościowy systemu rozpoznania OP RP, aby osiągnąć swój cel, musi wypełniać następujące funkcje: dowodzenia, zdobywania informacji, jej opracowania i dystrybucji (przekazania i dostarczania użytkownikom) oraz zabezpieczenia bojowego i logistycznego[6/].

W proponowanym systemie rozpoznania OP RP funkcję dowodzenia siłami rozpoznania wypełniają: na szczeblu centralnym - szefostwo wojsk rozpoznania, dowództwo ośrodka radioelektronicznego i posterunku radiolokacji pozahoryzontalnej; na szczeblu operacyjno-taktycznym - dowództwa brygad rozpoznania, a na szczeblu taktycznym - dowództwa pułków i batalionów radiotechnicznych i rozpoznania, batalionów i kompanii radioelektronicznych UKF oraz kompanii radiotechnicznych i radiolokacji multistatycznej.

Funkcja zdobywania informacji o rozpoznawanych obiektach realizowana jest przez siły: wszystkich naziemnych posterunków radiolokacji monostatycznej i multistatycznej; posterunku radiolokacji pozahoryzontalnej; powietrznych posterunków rozpoznania i naprowadzania; nawodnych posterunków rozpoznania; stanowisk odbiorczych centrów radiowych KF i UKF oraz sekcji (grup) analizy techniczno-operacyjnej; posterunków radioelektronicznych UKF; posterunków namierzania radiowego KF; posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego.

Funkcję opracowania zdobytych informacji o rozpoznawanych obiektach realizują osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia, grup analizy danych i centrów informacyjno-rozpoznawaczych wszystkich szczebli systemu rozpoznania OP RP z wykorzystaniem urządzeń automatycznych lub zautomatyzowanych.

Funkcja dystrybucji informacji o rozpoznawanych obiektach obejmuje przekazywanie tych informacji pomiędzy elementami systemu rozpoznania OP RP oraz ich dostarczanie (udostępnianie) decydentom obrony powietrznej i innym użytkownikom z wykorzystaniem

---

[5/]Gasparski W., Projektoznawstwo, s. 376, WNT, Warszawa 1988.

[6/]Wymienione funkcje zostały szczegółowo opisane w rozdziale 2.3 niniejszej rozprawy.

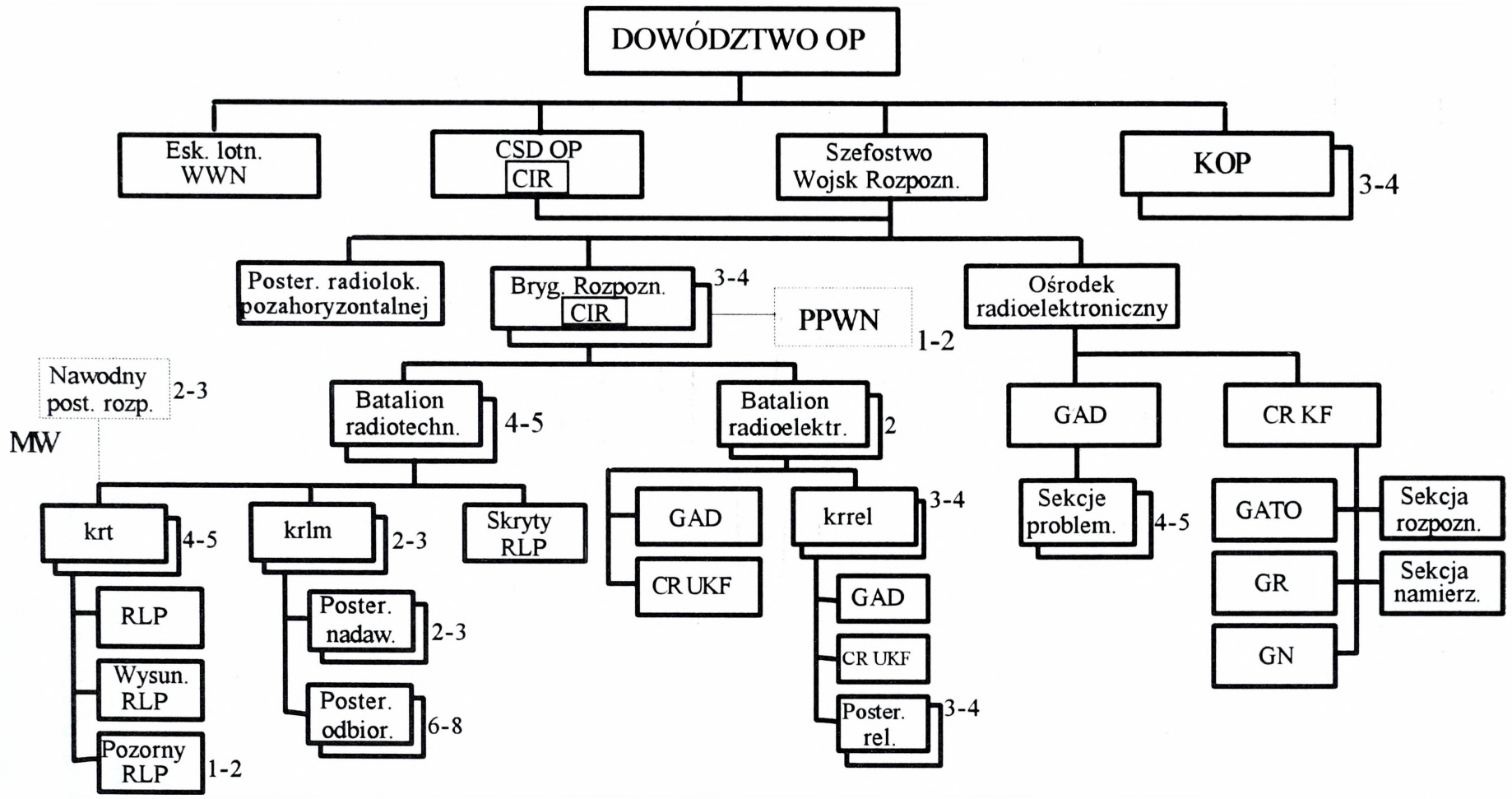
urządzeń automatycznych lub zautomatyzowanych. Przekazywanie informacji (ich meldowanie) realizują siły wszystkich posterunków i stanowisk rozpoznawczych, zajmujące się ich zdobywaniem oraz wszystkie osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia, grup analizy danych i centrów informacyjno-rozpoznawaczych, zajmujące się ich opracowaniem. Dostarczanie (udostępnianie) informacji użytkownikom w ustalonej formie i o wymaganych parametrach realizowane jest przez osoby funkcyjne wszystkich stanowisk dowodzenia przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP.

Siły przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP do wypełnienia powyższych funkcje mogą być zorganizowane według następujących wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej.

Wariant nr 1

W skład systemu rozpoznania OP RP wchodzą: 3-4 brygady rozpoznania, ośrodek radioelektroniczny, posterunek radiolokacji pozahoryzontalnej i centrum informacyjno-rozpoznawcze (CIR), podporządkowane szefowi wojsk rozpoznania; eskadra lotnictwa wczesnego wykrywania i naprowadzania (WWN), podporządkowana szefowi wojsk lotniczych; osiem okrętów dozoru radiolokacyjnego podległych dowódcom flotylli obrony wybrzeża MW; baterie (posterunki) radiotechniczne (dowodzenia) wszystkich oddziałów lub pododdziałów LM i WR OP (OPL); cywilne ośrodki kontroli ruchu lotniczego; posterunki obserwacji wzrokowo-technicznej we wszystkich jednostkach wchodzących w skład systemu OP (rys. 5.1).

Brygady rozpoznania, w składzie 4-5 batalionów radiotechnicznych (brt), dwóch batalionów radioelektronicznych (brel), centrum informacyjno-rozpoznawczego (CIR), oraz operacyjnie podporządkowanego powietrznego posterunku wykrywania i naprowadzania (PPWN), będą wykonywały zadanie zabezpieczenia związku operacyjno-taktycznego oraz wszystkich związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów systemu OP RP oraz innych użytkowników, rozmieszczonych w ich rejonie, w informacje o działaniach obiektów powietrznych na podejściach do rejonu obrony RP - w całym przedziale wysokości ich lotu oraz w głębi terytorium kraju - od wysokości 50 m. Brygady te będą wykrywały, ciągłe śledziły, określały charakterystykę i przeznaczenie taktyczne lub operacyjno-taktyczne obiektów powietrznych, wykonujących zadania w całym przedziale wysokości ich lotu - na podejściach do rejonu ugrupowania tych brygad oraz od wysokości 50 m - w głębi ich ugrupowania oraz przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do CIR szczebla centralnego (szefa wojsk rozpoznania) i CIR sąsiednich brygad rozpoznania.



Rys.5.1. Struktura organizacyjna systemu rozpoznania OP RP (wariant nr 1).

Bataliony radiotechniczne, w składzie 4-5 kompanii radiotechnicznych, 2-3 kompanii radiolokacji multistatycznej, skrytego posterunku radiolokacyjnego i stanowiska dowodzenia, będą wykonywały zadanie zabezpieczenia związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów OP, znajdujących się w rejonie ugrupowania tych batalionów, w informację o działaniach obiektów powietrznych w całym przedziale wysokości ich lotu - na podejściach do granic RP oraz od wysokości 50 m - w głębi terytorium kraju. Batalionom radiotechnicznym ugrupowanym w rejonie przygranicznym RP na kierunku nadmorskim będą operacyjnie podporządkowane 2-3 nawodne posterunki rozpoznania MW. Bataliony te będą wykrywały, ciągle śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych, wykonujących zadania w całym przedziale wysokości ich lotu - na podejściach do wybrzeża morskiego oraz od wysokości 50 m - w głębi ugrupowania tych batalionów. Pozostałe bataliony radiotechnicze będą wykrywały, ciągle śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych wykonujących zadania w ich strefach rozpoznania - od wysokości 50 m. Wszystkie bataliony będą przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do CIR brygady rozpoznania i stanowisk dowodzenia sąsiednich batalionów radiotechnicznych.

Kompanie radiotechniczne, wyposażone w trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne, urządzenia identyfikacyjne "swój-obcy" i aktywnej odpowiedzi, będą organizowały: jeden stały i jeden wysunięty posterunek radiolokacyjny, 1-2 posterunki pozorne oraz stanowisko dowodzenia. Zadaniem tych kompanii będzie zabezpieczenie wszystkich oddziałów i pododdziałów wojsk systemu OP, rozmieszczonych w ich rejonie ugrupowania, w informacje o działaniach obiektów powietrznych w całym przedziale wysokości ich lotu - na podejściach do granic RP oraz od wysokości 50 m - w głębi terytorium kraju. Kompanie te będą wykrywały, ciągłe śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych wykonujących zadania w ich strefach rozpoznania - od wysokości 50 m oraz przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego i SD sąsiednich kompanii radiotechnicznych.

Stałe i wysunięte posterunki radiolokacyjne, wyposażone w 2-3 trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne różnych zakresów fal, urządzenia identyfikacyjne "swój-obcy" i aktywnej odpowiedzi, będą poszukiwały, wykrywały, śledziły, określały współrzędne i charakterystykę obiektów powietrznych, działających w ich strefach rozpoznania w całym przedziale wysokości ich lotu oraz przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do stanowiska dowodzenia kompanii radiotechnicznej i sąsiednich posterunków radiolokacyjnych.

Pozorne (aktywne) posterunki radiolokacyjne, wyposażone w 1-2 stacje lub nadajniki radiolokacyjne, będą wykorzystywane do maskowania bezpośredniego lub operacyjnego ugrupowania wojsk rozpoznania OP RP.

Do *stanowiska dowodzenia kompanii radiotechnicznej,* wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały dane i informacje o obiektach powietrznych z posterunków radiolokacyjnych, posterunku rozpoznania wzrokowo technicznego i sąsiednich kompanii radiotechnicznych. Dane z posterunków radiolokacyjnych będą zawierały współrzędne (x,y,h) rozpoznawanych obiektów ich skład i ugrupowanie, kody przynależności państwowej "swój-obcy", sygnały aktywnej odpowiedzi i namiary na źródła zakłóceń radiolokacyjnych. Dane z posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego będą zawierały współrzędne położenia rozpoznawanych obiektów, ich typ, ugrupowanie i przynależność państwową. Wszystkie te dane i informacje będą rejestrowane, porównywane i grupowane, w celu wyeliminowania danych równoległych (powtarzających się) i fałszywych. Następnie tak opracowane informacje o rozpoznawanych obiektach powietrznych będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego i stanowisk dowodzenia sąsiednich kompanii radiotechnicznych oraz dostarczane (udostępniane) zainteresowanym decydentom systemu OP RP, w formie meldunków zawierających: czas wykrycia i kolejne numery rozpoznawanych obiektów, ich współrzędne (x,y,h), kody przynależności państwowej, skład, typ i ugrupowanie.

Kompanie radiolokacji multistatycznej, w składzie 2-3 posterunków nadawczych, wyposażonych w nadajniki radiolokacyjne, urządzenia identyfikacyjne "swój-obcy" i aktywnej odpowiedzi, opromieniowujących obiekty powietrzne, stanowiska dowodzenia i 8-9 posterunków odbiorczych, prowadzących poszukiwanie i określanie namiarów (pelengów) na obiekty powietrzne podświetlane przez posterunki nadawcze, będą wykonywały zadanie zabezpieczenia wszystkich oddziałów i pododdziałów wojsk systemu OP, rozmieszczonych w ich rejonie ugrupowania, w informacje o działaniach obiektów powietrznych w całym przedziale wysokości ich lotu - na podejściach do granic RP oraz od wysokości 50 m - w głębi terytorium kraju. Kompanie te będą wykrywały, śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych o małej skutecznej powierzchni odbicia i stosujących zakłócenia radiolokacyjne, wykonujących zadania w ich strefach rozpoznania - od wysokości 50 m oraz przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego i SD sąsiednich kompanii multistatycznych.

Do *stanowiska dowodzenia kompanii,* wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały dane i informacje o obiektach powietrznych z podległych posterunków odbiorczych, posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego oraz sąsiednich kompanii radiolokacji multistatycznej. Dane z posterunków odbiorczych będą zawierały namiary na źródła zakłóceń radiolokacyjnych i obiekty

powietrzne opromieniowane przez posterunki nadawcze (β - azymut topograficzny, ε - kąt podniesienia), oraz kody przynależności państwowej "swój-obcy". Dane z posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego będą zawierały współrzędne położenia rozpoznawanych obiektów, ich typ, ugrupowanie i przynależność państwową. Wszystkie te dane i informacje będą rejestrowane, porównywane i grupowane w celu wyeliminowania danych równoległych (powtarzających się) i fałszywych oraz określenia współrzędnych (x,y,h) rozpoznawanych obiektów powietrznych ich składu, typu, przynależności państwowej i ugrupowania. Następnie tak opracowane informacje będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego i stanowisk dowodzenia sąsiednich kompanii radiolokacji multistatycznej.

Nawodne posterunki rozpoznania MW (operacyjnie podporządkowane batalionom radiotechnicznym), wyposażone w trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne, urządzenia identyfikacyjne "swój-obcy" i aktywnej odpowiedzi oraz urządzenia rozpoznania radioelektronicznego UKF, będą wykonywały zadanie zabezpieczenia wysuniętych (nawodnych) punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego w informacje o działaniach obiektów powietrznych w całym przedziale wysokości ich lotu, głównie na podejściach do granicy morskiej RP. Posterunki te będą wykrywały, śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych działających w ich strefach rozpoznania oraz przekazywały (meldowały) zdobyte dane rozpoznawcze do stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego i sąsiednich nawodnych posterunków rozpoznania..

Skryty posterunek radiolokacyjny będzie wyposażony w 3-4 trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne, urządzenia identyfikacyjne "swój-obcy" i aktywnej odpowiedzi oraz automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji. Na bazie tego posterunku będzie zorganizowane zapasowe stanowisko dowodzenia batalionu radiotechnicznego, uruchamiane w przypadku zniszczenia lub obezwładnienia stanowiska zasadniczego, przejmując jego zadania.

Do *stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego*, wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały informacje z kompanii radiotechnicznych i radiolokacji multistatycznej, nawodnych posterunków rozpoznania MW (tylko do SD batalionu ugrupowanego wzdłuż wybrzeża morskiego), posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego i sąsiednich batalionów radiotechnicznych oraz środków rozpoznania innych rodzajów wojsk. Informacje te będą rejestrowane, porównywane, analizowane i grupowane w celu wyeliminowania informacji równoległych i wyboru informacji o najlepszej jakości, ostatecznego określenia przynależności państwowej i podziału śledzonych obiektów powietrznych na cele powietrzne oraz samoloty własne oraz

91

określenia przeznaczenia taktycznego wykrytych celów powietrznych. Tak opracowane informacje będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do CIR brygady rozpoznania i stanowisk dowodzenia sąsiednich batalionów radiotechnicznych oraz dostarczane do stanowisk dowodzenia zabezpieczanych informacyjnie związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk systemu OP RP, w formie meldunków zawierających czas wykrycia i numery identyfikacyjne rozpoznawanych obiektów, ich współrzędne (x,y,h), skład, typ, ugrupowanie i przeznaczenie taktyczne.

Bataliony radioelektroniczne, w składzie 3-4 kompanii rozpoznania radioelektronicznego (krrel), 2-3 kompanii zakłóceń radioelektronicznych (kzrel), grupy analizy danych (GAD), centrum radiowego UKF (CR UKF) i stanowiska dowodzenia, rozwinięte wzdłuż granic RP, w zakresie rozpoznania radioelektronicznego będą wykonywały zadanie dostarczania związkom taktycznym, oddziałom i pododdziałom wojsk systemu OP RP uprzedzających informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych w strefach rozpoznania tych batalionów - od wysokości 50 m. Bataliony te będą wykrywały, śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych, wykonujących zadania w ich strefie rozpoznania, wyposażonych w urządzenia radioelektroniczne promieniujące energię elektromagnetyczną w zakresie UKF oraz przekazywały (meldowały) rezultaty prowadzonego rozpoznania do CIR brygady rozpoznania i stanowisk dowodzenia sąsiednich batalionów radioelektronicznych.

Kompanie rozpoznania radioelektronicznego, w składzie 3-4 posterunków radioelektronicznych, grupy analizy danych, stacjonarnego i wysuniętego centrum radiowego UKF i stanowiska dowodzenia, będą wykonywały zadanie dostarczania związkom taktycznym, oddziałom i pododdziałom wojsk systemu OP RP uprzedzających informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych w strefach rozpoznania tych kompanii - od wysokości 50 m. Kompanie te będą wykrywały, śledziły i określały położenie i charakterystykę rozpoznawanych obiektów powietrznych, prowadząc nasłuch i namierzanie radiowe UKF oraz rozpoznanie pracujących pokładowych środków radioelektronicznych tych obiektów, a także przekazywały (meldowały) rezultaty prowadzonego rozpoznania do stanowiska dowodzenia batalionu radioelektronicznego i stanowisk dowodzenia sąsiednich kompanii rozpoznania radioelektronicznego.

Grupy analizy danych (batalionu i kompanii) będą wykonywały zadania w zakresie: przedstawiania propozycji dotyczących prowadzenia rozpoznania; bieżącego koordynowania działalności rozpoznawczej; analizy gromadzenia i opracowania zdobytych danych rozpoznawczych; sporządzania i przekazywania meldunków, notatek i opracowań rozpoznawczych oraz kontrolowania realizacji zadań przez stanowiska rozpoznawcze.

Centra radiowe UKF (batalionu i kompanii), wyposażone w urządzenia odbiorcze i rejestrujące, będą poszukiwały i przechwytywały pracę radiostacji UKF rozpoznawanych obiektów powietrznych, przesyłały komendy do namierzania tych radiostacji do posterunków radioelektronicznych, określały ich charakterystykę i przekazywały zdobyte informacje do stanowiska dowodzenia batalionu (kompanii).

Posterunki radioelektroniczne, wyposażone w stacje rozpoznania pokładowych SRL i namierniki radiowe UKF, będą wykrywały, namierzały i śledziły pracę oraz określały charakterystykę pokładowych urządzeń radioelektronicznych UKF rozpoznawanych obiektów powietrznych, a także przekazywały (meldowały) wyniki prowadzonego rozpoznania i namierzania do stanowiska dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego lub batalionu radioelektronicznego.

Do *stanowiska dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego*, wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały dane i informacje rozpoznawcze ze stacjonarnego i wysuniętego centrum radiowego UKF, posterunków radioelektronicznych, posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego i sąsiednich kompanii rozpoznania radioelektronicznego. Dane z centrów radiowych UKF będą zawierały: częstotliwość i czas pracy radiostacji rozpoznawanych obiektów; sygnały rozpoznawcze lub indeks pilota; treść przechwyconej korespondencji radiowej; indywidualne cechy rozpoznawcze nadajników radiowych oraz operatorów je obsługujących; nowe skróty i znaki służbowe zawarte w przechwyconej korespondencji oraz prawdopodobne ich znaczenie; prawdopodobny typ i przynależność państwową rozpoznawanych obiektów. Dane z posterunków radioelektronicznych będą zawierały; namiary na pracujące radiostacje rozpoznawanych obiektów; czasy wykonania tych namiarów i wskaźniki określające ich jakość (dokładność); namiary na pracujące stacje radiolokacyjne i radionawigacyjne obiektów rozpoznania; częstotliwość nośną; częstotliwość powtarzania impulsów; czas trwania impulsów i serii impulsów; liczbę impulsów w serii; liczbę obrotów anteny rozpoznawanej stacji; czas wykonania namiarów; typy pracujących stacji oraz prawdopodobne typy i przynależność państwową rozpoznawanych obiektów. Dane z posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego będą zawierały współrzędne położenia rozpoznawanych obiektów, ich prawdopodobny typ, ugrupowanie i przynależność państwową. Wszystkie te dane i informacje będą rejestrowane i analizowane, w celu określenia współrzędnych (x,y) rozpoznawanych obiektów, ich składu, typu, przynależności państwowej oraz prawdopodobnego charakteru wykonywanych zadań. Następnie tak opracowane informacje, uzupełnione o czas wykrycia pracujących środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów i charakterystykę przechwyconych emisji, będą przekazywane, w

92

czasie zbliżonym do rzeczywistego, do stanowiska dowodzenia batalionu radioelektronicznego i stanowisk dowodzenia sąsiednich kompanii rozpoznania radioelektronicznego.

Do *stanowiska dowodzenia batalionu radioelektronicznego*, wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały dane i informacje z kompanii rozpoznania radioelektronicznego, centrum radiowego UKF, posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego i sąsiednich batalionów radioelektronicznych. Te dane i informacje będą rejestrowane, analizowane, porównywane i grupowane, w celu określenia współrzędnych położenia (x,y) rozpoznawanych obiektów, ich składu, typu, przynależności państwowej oraz charakteru wykonywanych zadań. Następnie tak opracowane informacje, uzupełnione o czas wykrycia pracujących środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów i charakterystykę przechwyconych emisji, będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do CIR brygady rozpoznania i sąsiednich batalionów radioelektronicznych.

Eskadra samolotów wczesnego wykrywania i naprowadzania w składzie 3-4 samolotów będzie organizowała od 1 do 3 powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania, przeznaczonych do wykrywania obiektów powietrznych na małych wysokościach i dalekich podejściach do granic RP oraz naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne.

Powietrzne posterunki wykrywania i naprowadzania (operacyjnie podporządkowane brygadom rozpoznania), wyposażone w trójwspółrzędną stację radiolokacyjną, urządzenia identyfikacyjne "swój-obcy" oraz urządzenia rozpoznania radioelektronicznego UKF, będą wykonywały zadanie zabezpieczenia pierwszorzutowych związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk systemu OP RP w informacje o działaniach obiektów powietrznych na podejściach do granic rejonu obrony RP - w całym przedziale wysokości ich lotu. Będą one poszukiwały, wykrywały, śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych wykonujących zadania w ich strefach rozpoznania oraz przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do CIR brygady rozpoznania.

Do CIR brygady rozpoznania, wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały informacje z batalionów radiotechnicznych i radioelektronicznych, powietrznego posterunku wykrywania i naprowadzania oraz sąsiednich brygad rozpoznania. Informacje te będą rejestrowane, analizowane, porównywane i grupowane w celu wyeliminowania informacji równoległych, prognozowania tras lotu celów powietrznych i uszczegółowienia ich charakterystyki. Tak opracowane informacje będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do CIR szczebla centralnego

(szefa wojsk rozpoznania) i sąsiednich brygad rozpoznania oraz dostarczane do stanowisk dowodzenia zabezpieczanych informacyjnie i współdziałających związków operacyjno-taktycznych i taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk systemu OP RP, w formie meldunków zawierających czas wykrycia i numery identyfikacyjne rozpoznawanych obiektów, ich współrzędne (x,y,h), przeznaczenie taktyczne lub operacyjno-taktyczne, prognozowane trasy lotu, skład, typ i ugrupowanie.

Posterunek radiolokacji pozahoryzontalnej, wyposażony w jedną stację radiolokacji pozahoryzontalnej z ruchomym systemem antenowym, będzie poszukiwał, wykrywał i ciągle śledził obiekty powietrzne (rakiety balistyczne, samoloty lotnictwa strategicznego i taktycznego, rakiety samosterujące), głównie o małej skutecznej powierzchni odbicia i wykonujące loty na małych wysokościach, działające na dalekich podejściach do granic rejonu obrony RP oraz przekazywał (meldował) wyniki rozpoznania do CIR szczebla centralnego (szefa wojsk rozpoznania).

Ośrodek radioelektroniczny, w składzie stacjonarnego centrum radiowego KF (CR KF) , grupy analizy danych (GAD), grupy zakłóceń radiowych KF (GZR KF) i stanowiska dowodzenia (SD), w zakresie rozpoznania będzie wykonywał zadanie uprzedzania i dostarczania decydentom systemu OP szczebla centralnego informacji o działalności szkoleniowej, przygotowaniach do działań wojennych i działalności bojowej rozpoznawanych sił powietrznych (przeciwnika). Ośrodek ten będzie prowadził rozpoznanie środków łączności radiowej KF oraz systemów łączności satelitarnej, wykorzystywanych przez systemy dowodzenia rozpoznawanymi siłami powietrznymi i OP, w swojej strefie rozpoznania oraz przekazywał (meldował) wyniki rozpoznania do CIR szczebla centralnego (szefa wojsk rozpoznania).

Centrum radiowe KF, w składzie grupy rozpoznania (GR), grupy namierzania (GN), grupy analizy techniczno-operacyjnej (GATO), dwóch sekcji rozpoznania i jednej sekcji namierzania radiowego, będzie prowadziło nasłuch i namierzanie radiostacji KF, wykorzystywanych przez rozpoznawane siły powietrzne (przeciwnika), rozpoznanie systemów łączności satelitarnej tych sił, określanie parametrów techniczno-operacyjnych źródeł rozpoznania, analizowanie przechwytywanych emisji i wyników prowadzonego namierzania oraz przekazywało (meldowało) rezultaty rozpoznania do stanowiska dowodzenia ośrodka radioelektronicznego.

Grupa rozpoznania, wyposażona w aparatownie radioodbiorcze i odbiorniki radiowe KF i UKF, pracujące w całym zakresie częstotliwości wykorzystywanych przez rozpoznawane obiekty, będzie organizowała stacjonarne stanowiska nasłuchu radiowego KF i

rozpoznania łączności satelitarnej, które będą poszukiwały, przechwytywały i śledziły pracę rozpoznawanych źródeł i obiektów, określały ich charakterystykę, przekazywały zadania do namierzania radiowego oraz meldowały rezultaty prowadzonego rozpoznania do stanowiska dowodzenia ośrodka radioelektronicznego.

Grupa namierzania, wyposażona w namierniki radiowe KF, będzie organizowała posterunki namierzania radiowego KF, rozmieszczane na terenie kraju, które automatycznie lub w sposób zautomatyzowany będą poszukiwały, śledziły i namierzały pracujące naziemne i pokładowe radiostacje KF, wskazane przez stanowiska nasłuchu radiowego oraz przekazywały wyniki namierzania do stanowiska dowodzenia ośrodka radioelektronicznego.

Grupa analizy techniczno-operacyjnej , wyposażona w automatyczne lub zautomatyzowane urządzenia przechwytu i analizy emisji radiowych, będzie wykonywała zadania, w zakresie identyfikacji nowo wykrytych źródeł rozpoznania, określania nowych sposobów utajniania i przekazywania informacji w rozpoznawanych sieciach i kierunkach radiowych, wykrywania zmian i ulepszeń technicznych, stosowanych przez obiekty rozpoznania, przedstawiania propozycji doskonalenia własnych urządzeń rozpoznania radioelektronicznego oraz meldowania wyników prowadzonych działań.

Sekcje rozpoznania radiowego będą opracowywały i korygowały zadania dla stanowisk nasłuchu radiowego, analizowały zajętość rozpoznawanych pasm częstotliwości i intensywność pracy źródeł rozpoznania, śledziły za zmianami zachodzącymi w zasadach wymiany korespondencji radiowej rozpoznawanych obiektów oraz opracowywały meldunki, notatki rozpoznawcze i sprawozdania.

Sekcja namierzania radiowego będzie kierowała pracą automatycznego lub zautomatyzowanego systemu namierzania radiowego KF, przydzielając priorytety namierzanym źródłom rozpoznania oraz określając sposoby przekazywania komend, zbioru, zobrazowania i meldowania wyników namierzania.

Grupa analizy danych, w składzie 4-5 sekcji problemowych, będzie wykonywała zadania, w zakresie: przedstawiania propozycji dotyczących prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego, bieżącego koordynowania działalności rozpoznawczej; analizowania i gromadzenia zdobytych danych oraz opracowywania i przekazywania informacji (wiadomości) rozpoznawczych.

Do stanowiska dowodzenia ośrodka radioelektronicznego, wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały dane i informacje z centrum radiowego KF, posterunków namierzania radiowego KF, stanowisk

rozpoznawczych grupy analizy techniczno-operacyjnej, posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego i współdziałających, w ramach JSRR WP, jednostek radioelektronicznych. Informacje z CR KF będą zawierały: częstotliwość i czas pracy radiostacji zakresu KF i systemów łączności satelitarnej rozpoznawanych obiektów; skład sieci lub kierunków radiowych, z podaniem radiostacji głównej i podległych, ich lokalizacji i sygnałów rozpoznawczych; treść przechwyconej korespondencji radiowej; indywidualne cechy rozpoznawcze nadajników radiowych oraz operatorów je obsługujących; nowe skróty i znaki służbowe zawarte w przechwyconej korespondencji oraz prawdopodobne ich znaczenie; prawdopodobny rodzaj i przynależność państwową rozpoznawanych obiektów. Dane z posterunków namierzania radiowego KF będą zawierały namiary na pracujące radiostacje rozpoznawanych obiektów, ich sygnały rozpoznawcze, czas wykonania tych namiarów oraz wskaźniki określające ich jakość (dokładność). Dane ze stanowisk rozpoznawczych grupy analizy techniczno-operacyjnej będą zawierały parametry techniczne odbieranych emisji radiowych, sposoby szyfrowania (kodowania) przechwyconych informacji oraz treść rozkodowanych radiogramów nadanych przez rozpoznawane obiekty. Dane z posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego będą zawierały współrzędne położenia rozpoznawanych obiektów, ich prawdopodobny typ, ugrupowanie i przynależność państwową. Wszystkie te dane i informacje będą rejestrowane, analizowane, porównywane i grupowane, w celu określenia współrzędnych (x,y) rozpoznawanych źródeł i obiektów, ich składu, rodzaju, przynależności państwowej oraz charakteru wykonywanych przez nie zadań. Następnie tak opracowane informacje, uzupełnione o czas wykrycia pracujących środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów i charakterystykę przechwyconych emisji, będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do CIR szczebla centralnego (szefa wojsk rozpoznania) i dostarczane do stanowiska koordynacji JSRR WP.

We wszystkich jednostkach wchodzących w skład systemu OP RP organizowane będą *posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego*, wyposażone w: urządzenia optyczne i opto-elektroniczne (telewizyjne, termowizyjne), które będą wykrywały obiekty powietrzne, wykonujące zadania w rejonie ugrupowania tych jednostek (pododdziałów), szczególnie w przedziale małych wysokości, określały ich charakterystykę oraz przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do stanowisk dowodzenia systemu OP RP.

Ponadto w jednostkach wszystkich rodzajów wojsk i sił zbrojnych, wchodzących w skład systemu OP RP, będą autonomiczne środki rozpoznania obiektów powietrznych, zapewniające bezpośrednie kierowanie (sterowanie) aktywnymi środkami walki OP, z których w sytuacjach szczególnych (obezwładnienia lub zniszczenia elementów systemu rozpoznania OP RP w rejonie rozmieszczenia tych jednostek) będą przekazywane informacje o

94

wykrytych obiektach powietrznych do najbliższych stanowisk dowodzenia lub posterunków systemu rozpoznania OP RP.

Wszystkie posterunki i stanowiska rozpoznania będą wyposażone w automatyczne lub zautomatyzowane urządzenia sterujące pracą środków rozpoznania, sczytujące i rejestrujące zdobyte dane rozpoznawcze, określające charakterystykę rozpoznawanych obiektów oraz przekazujące wyniki rozpoznania do nadrzędnych stanowisk dowodzenia systemu rozpoznania OP RP.

Do **centrum informacyjno-rozpoznawczego szczebla centralnego (szefa wojsk rozpoznania),** wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały informacje z brygad rozpoznania, ośrodka radioelektronicznego, posterunku radiolokacji pozahoryzontalnej oraz współdziałających systemów rozpoznania innych rodzajów sił zbrojnych. Informacje te będą rejestrowane, analizowane porównywane i grupowane w celu wyeliminowania informacji równoległych oraz uzupełnienia charakterystyki rozpoznawanych obiektów, a następnie zobrazowane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, na centralnym stanowisku dowodzenia systemu OP RP oraz dostarczane do centralnego stanowiska dowodzenia obroną RP i współdziałających systemów rozpoznania innych rodzajów sił zbrojnych, w formie meldunków zawierających czas wykrycia, numery identyfikacyjne, współrzędne położenia, prognozowane trasy lotu, skład, typ, ugrupowanie i przeznaczenie rozpoznawanych obiektów powietrznych oraz dyslokację rozpoznawanych sił powietrznych i charakter wykonywanych przez nie zadań.

Ponadto, ze wszystkich stanowisk dowodzenia systemu rozpoznania OP RP będą przekazywane meldunki okresowe lub sprawozdania za etapy działań dowódcom szczebla nadrzędnego.

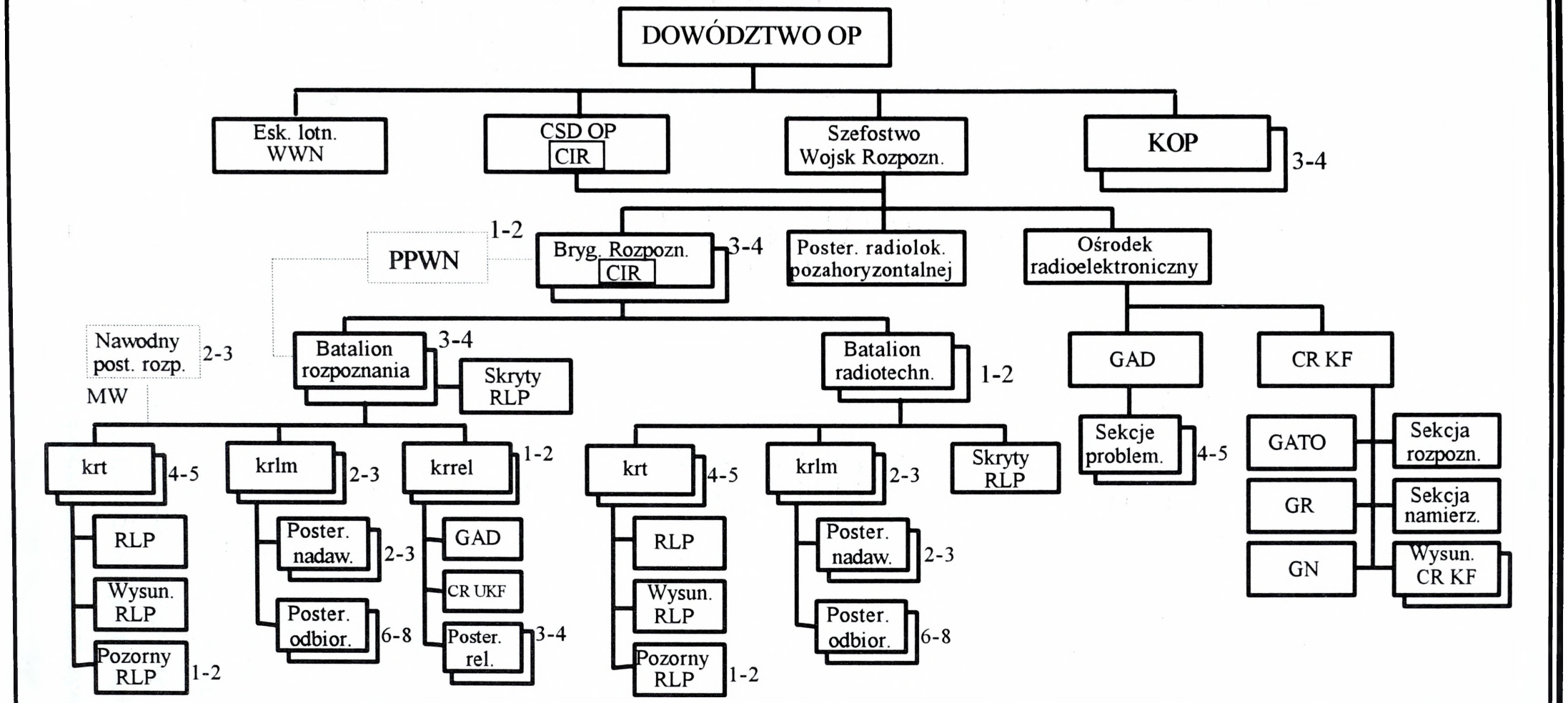
Wariant nr 2

Struktura organizacyjno-funkcjonalna systemu rozpoznania OP RP w wariancie drugim różni się od wariantu pierwszego tym, że **brygady rozpoznania** będą się składały z: 3-4 batalionów rozpoznania, powstałych przez połączenie pododdziałów radioelektronicznych z radiotechnicznymi; 1-2 batalionów radiotechnicznych oraz centrum informacyjno-rozpoznawczego, przy którym będzie zorganizowana grupa analizy danych (GAD), analizująca i opracowująca dane i informacje napływające z pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego UKF. Ponadto w **ośrodku radioelektronicznym**, w zależności od potrzeb związanych z rozwojem sytuacji operacyjnej i radioelektronicznej, będą organizowane wysunięte (ruchome) centra radiowe KF, przeznaczone głównie do prowadzenia rozpoznania na podejściach do rejonu obrony RP. Centra te będą rozmieszczane przy posterunkach

namierzania radiowego KF, na prognozowanych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP (rys. 5.2).

Bataliony rozpoznania będą się składały z 4-5 kompanii radiotechnicznych, 2-3 kompanii radiolokacji multistatycznej, 1-2 kompanii rozpoznania radioelektronicznego i 1-2 kompanii zakłóceń radioelektronicznych, skrytego posterunku radiolokacyjnego, o strukturze i zadaniach przedstawionych w wariancie pierwszym oraz stanowiska dowodzenia. Bataliony te będą rozwijane w rejonach przygranicznych RP. Batalionom rozwiniętym wzdłuż wybrzeża morskiego będą operacyjnie podporządkowane nawodne posterunki rozpoznania MW. Ponadto, batalionom rozpoznania ugrupowanym na prognozowanych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP, w zależności od sytuacji (szczególnie w czasie odpierania zmasowanych nalotów), będą operacyjnie podporządkowane powietrzne posterunki wykrywania i naprowadzania. Zadaniem batalionów rozpoznania będzie zabezpieczenie związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów OP, znajdujących się w rejonie ugrupowania tych batalionów, w informację o działaniach obiektów powietrznych w całym przedziale wysokości ich lotu - na podejściach do granic rejonu obrony RP oraz od wysokości 50 m - w głębi terytorium kraju. Bataliony te będą wykrywały, ciągle śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych - wykonujących zadania w ich strefach rozpoznania - w całym przedziale wysokości ich lotu.

Do *stanowiska dowodzenia batalionu rozpoznania*, wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały informacje z kompanii radiotechnicznych i radiolokacji multistatycznej, kompanii rozpoznania radioelektronicznego, nawodnych posterunków rozpoznania MW (tylko do SD batalionu ugrupowanego wzdłuż wybrzeża morskiego), powietrznego posterunku wykrywania i naprowadzania, posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego; sąsiednich batalionów rozpoznania i batalionów radiotechnicznych oraz środków rozpoznania innych rodzajów wojsk. Informacje te będą rejestrowane, porównywane, analizowane i grupowane w celu wyeliminowania informacji równoległych i wyboru informacji o najlepszej jakości, ostatecznego określenia przynależności państwowej i podziału śledzonych obiektów powietrznych na cele powietrzne i samoloty własne oraz określenia przeznaczenia taktycznego wykrytych celów powietrznych. Tak opracowane informacje będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do CIR brygady rozpoznania i stanowisk dowodzenia sąsiednich batalionów rozpoznania lub batalionów radiotechnicznych oraz dostarczane do stanowisk dowodzenia zabezpieczanych informacyjnie związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk systemu OP RP, w formie meldunków zawierających czas wykrycia i numery identyfikacyjne



Rys.5.2. Struktura organizacyjna systemu rozpoznania OP RP (wariant nr 2).

rozpoznawanych obiektów, ich współrzędne (x,y,h), skład, typ, ugrupowanie i przeznaczenie taktyczne.

Bataliony radiotechniczne, o strukturze i zadaniach przedstawionych w wariancie pierwszym, będą rozwijane w głębi obszaru kraju. Będą one wykrywały, ciągle śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych - wykonujących zadania w ich strefach rozpoznania - od wysokości 50 m oraz przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do CIR brygady rozpoznania i stanowisk dowodzenia sąsiednich batalionów rozpoznania lub batalionów radiotechnicznych.

Grupa analizy danych (przy CIR brygady rozpoznania) będzie wykonywała zadania w zakresie: przedstawiania propozycji dotyczących prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego; bieżącego koordynowania działalności rozpoznawczej; analizy gromadzenia i opracowania zdobytych danych rozpoznawczych; sporządzania i przekazywania meldunków, notatek i opracowań rozpoznawczych dotyczących sytuacji radioelektronicznej w strefie rozpoznania radioelektronicznego brygady.

Wysunięte centra radiowe KF ośrodka radioelektronicznego, wyposażone w aparatownie radioodbiorcze KF, pracujące w całym zakresie częstotliwości wykorzystywanych przez rozpoznawane obiekty, będą poszukiwały, przechwytywały i śledziły pracę rozpoznawanych źródeł i obiektów, określały ich charakterystykę, przekazywały zadania do namierzania radiowego oraz meldowały rezultaty prowadzonego rozpoznania do stanowiska dowodzenia ośrodka radioelektronicznego.

Wariant nr 3

Wariant trzeci struktury organizacyjno-funkcjonalnej systemu rozpoznania OP RP różni się od wariantu pierwszego tym, że w miejsce brygad rozpoznania będzie organizowanych 7-9 pułków rozpoznania oraz 3-4 pułki radiotechniczne (rys. 5.3).

Pułki rozpoznania, w składzie: 6-9 kompanii radiotechnicznych, 3-4 kompanie radiolokacji multistatycznej, 3-4 kompanii rozpoznania radioelektronicznego i 2-3 kompanii zakłóceń radioelektronicznych, o strukturze, zadaniach i wyposażeniu takim, jak w wariancie pierwszym, 1-2 skrytych posterunków rozpoznania, GAD przeznaczonej do analizy i opracowania informacji napływających z pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego oraz stanowiska dowodzenia, będą rozmieszczane w rejonach przygranicznych RP. Pułkom ugrupowanym na prognozowanych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP będą operacyjnie podporządkowane powietrzne posterunki wykrywania i naprowadzania, a rozwiniętym wzdłuż wybrzeża morskiego - nawodne posterunki rozpoznania MW. Zadaniem pułków rozpoznania będzie zabezpieczenie związków operacyjno-taktycznych, związków

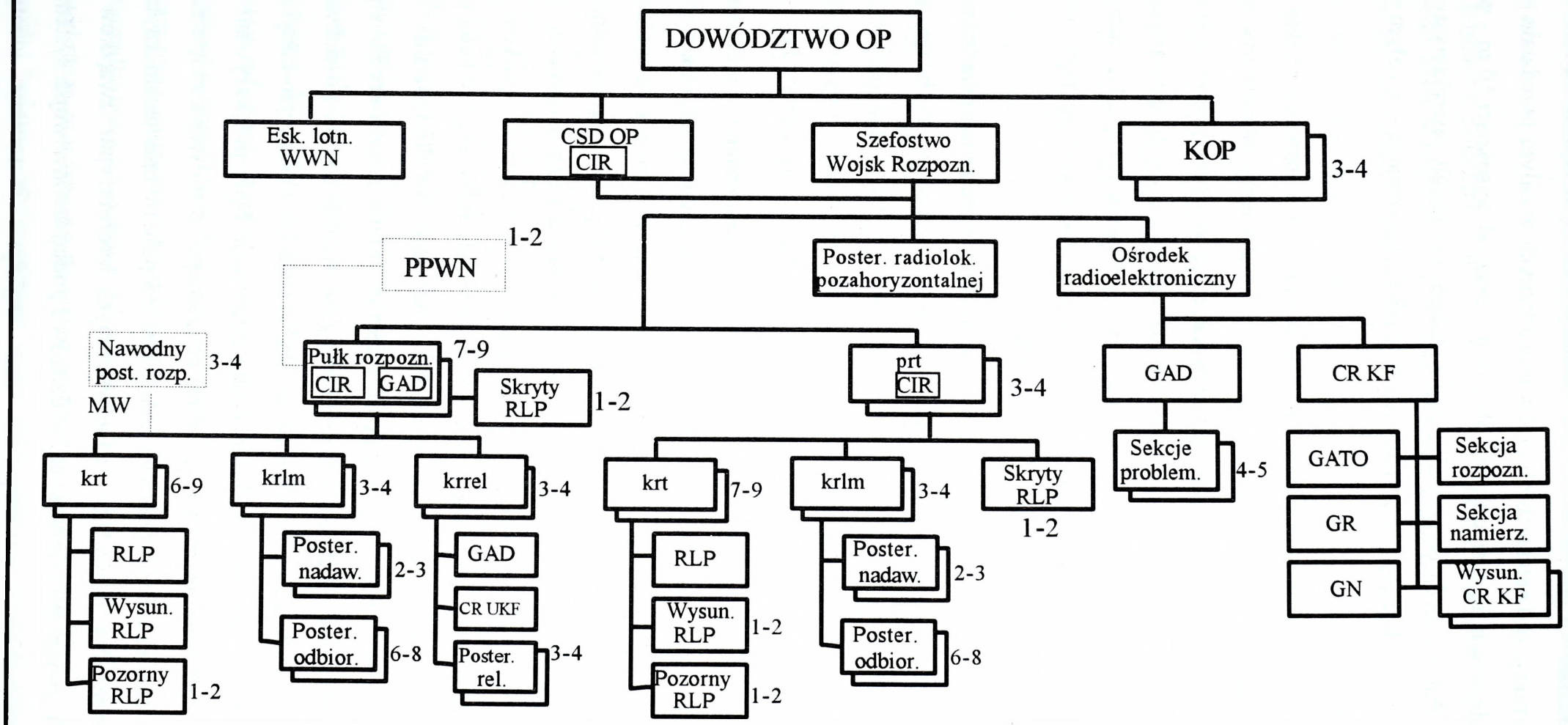
96

taktycznych, oddziałów i pododdziałów OP, znajdujących się w rejonie ugrupowania tych pułków, w informację o działaniach obiektów powietrznych w całym przedziale wysokości ich lotu - na podejściach do granic rejonu obrony RP oraz od wysokości 50 m - w głębi terytorium kraju. Pułki te będą wykrywały, ciągle śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych - wykonujących zadania w ich strefach rozpoznania - w całym przedziale wysokości ich lotu.

Skryte posterunki rozpoznania będą wyposażone w 3-4 trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne, urządzenia identyfikacyjne "swój-obcy" i aktywnej odpowiedzi, urządzenia rozpoznania radioelektronicznego oraz automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji. Na bazie jednego z tych posterunków będzie zorganizowane zapasowe stanowisko dowodzenia pułku rozpoznania, uruchamiane w przypadku zniszczenia lub obezwładnienia stanowiska zasadniczego, przejmując jego zadania. Drugi posterunek będzie stanowił ruchomy odwód dowódcy pułku rozpoznania.

Grupa analizy danych będzie wykonywała zadania w zakresie: przedstawiania propozycji dotyczących prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego; bieżącego koordynowania działalności rozpoznawczej; analizy gromadzenia i opracowania zdobytych danych rozpoznawczych; sporządzania i przekazywania meldunków, notatek i opracowań rozpoznawczych dotyczących sytuacji radioelektronicznej w strefie rozpoznania pułku.

Do *stanowiska dowodzenia pułku rozpoznania*, wyposażonego w automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji, będą napływały informacje z kompanii radiotechnicznych i radiolokacji multistatycznej, kompanii rozpoznania radioelektronicznego, nawodnych posterunków rozpoznania MW (tylko do SD pułków ugrupowanych wzdłuż wybrzeża morskiego), powietrznego posterunku wykrywania i naprowadzania, posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego; sąsiednich pułków rozpoznania i pułków radiotechnicznych oraz środków rozpoznania innych rodzajów wojsk. Informacje te będą rejestrowane, porównywane, analizowane i grupowane w celu wyeliminowania informacji równoległych i wyboru informacji o najlepszej jakości, ostatecznego określenia przynależności państwowej i podziału śledzonych obiektów powietrznych na cele powietrzne oraz samoloty własne oraz określenia przeznaczenia taktycznego lub operacyjno-taktycznego wykrytych celów powietrznych. Tak opracowane informacje będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do CIR szczebla centralnego (szefa wojsk rozpoznania) i stanowisk dowodzenia sąsiednich pułków rozpoznania lub pułków radiotechnicznych oraz dostarczane do stanowisk dowodzenia zabezpieczanych informacyjnie związków operacyjno-taktycznych, związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk systemu OP RP, w formie meldunków zawierających czas wykrycia i numery identyfikacyjne



Rys.5.3. Struktura organizacyjna systemu rozpoznania OP RP (wariant nr 3).

97

rozpoznawanych obiektów, ich współrzędne (x,y,h), skład, typ, ugrupowanie i przeznaczenie taktyczne lub operacyjno-taktyczne.

Pułki radiotechniczne, w składzie: 7-9 kompanii radiotechnicznych, 3-4 kompanii radiolokacji multistatycznej, 1-2 skrytych posterunków radiolokacyjnych, o strukturze, wyposażeniu i zadaniach takich, jak w wariancie pierwszym oraz stanowiska dowodzenia, będą rozmieszczane w głębi rejonu obrony PR (w drugim rzucie). Zadaniem pułków radiotechnicznych będzie zabezpieczenie związków operacyjno-taktycznych, związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów OP, znajdujących się w rejonie ugrupowania tych pułków, w informację o działaniach obiektów powietrznych w całym przedziale wysokości ich lotu - na podejściach do granic rejonu obrony RP oraz od wysokości 50 m - w głębi terytorium kraju. Będą one wykrywały, ciągle śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych - wykonujących zadania w ich strefach rozpoznania - od wysokości 50 m oraz przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do CIR szczebla centralnego (szefa wojsk rozpoznania) i stanowisk dowodzenia sąsiednich pułków rozpoznania lub pułków radiotechnicznych.

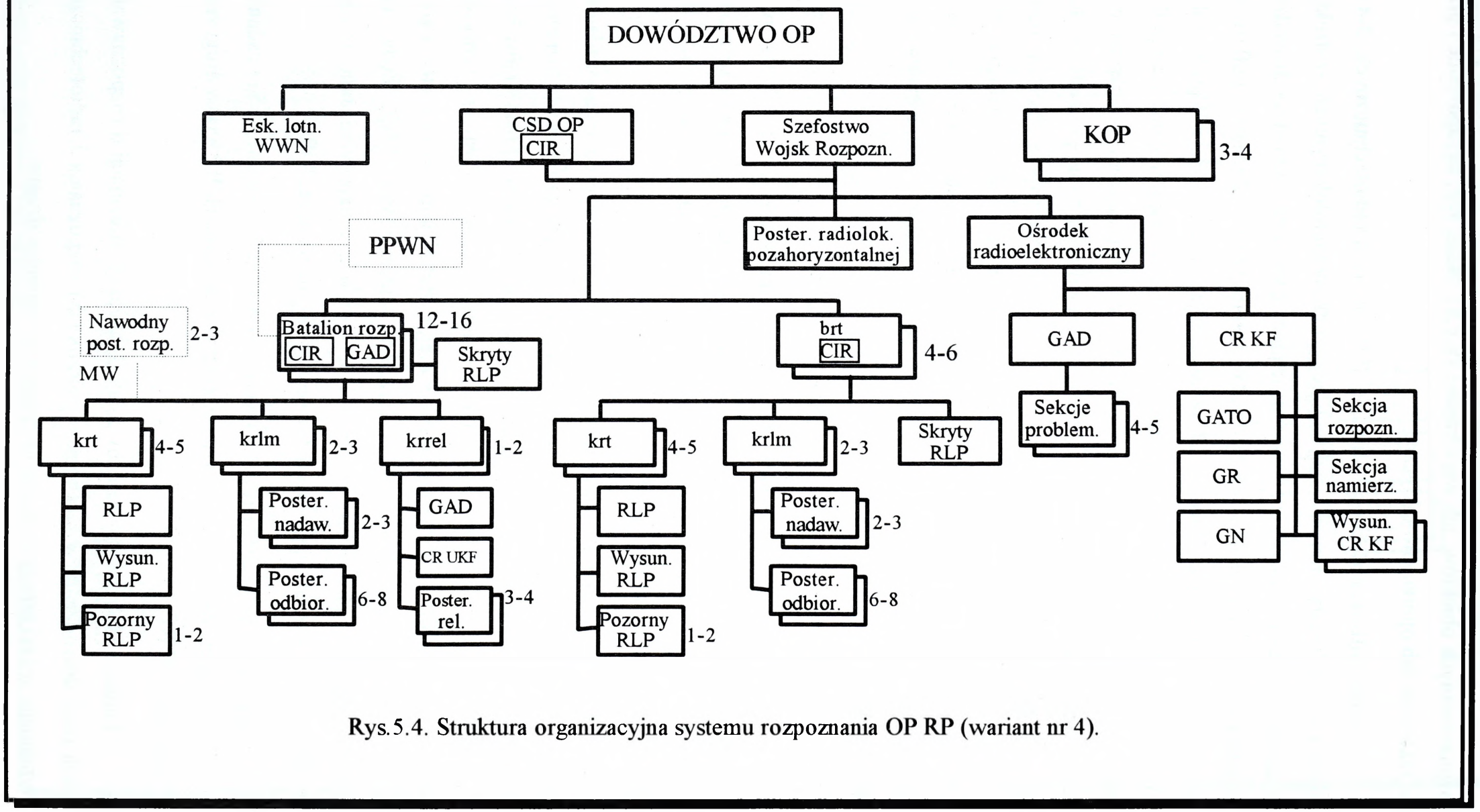
Wariant nr 4

Struktura organizacyjno-funkcjonalna systemu rozpoznania OP RP w wariancie czwartym różni się od wariantu pierwszego tym, że w miejsce brygad rozpoznania będzie organizowanych 12-16 batalionów (ośrodków) rozpoznania oraz 4-6 batalionów (ośrodków) radiotechnicznych (rys.5.4).

Bataliony (ośrodki) rozpoznania, o strukturze, wyposażeniu i zadaniach, jak w wariancie drugim, będą rozmieszczane w pierwszym rzucie systemu rozpoznania OP RP - w rejonach przygranicznych. Przy stanowiskach dowodzenia tych batalionów będą organizowane GAD przeznaczone do zbioru i opracowania informacji napływających z pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego. Batalionom rozpoznania ugrupowanym na prognozowanych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP będą operacyjnie podporządkowane powietrzne posterunki wykrywania i naprowadzania, a rozwiniętym wzdłuż wybrzeża morskiego - nawodne posterunki rozpoznania MW.

Bataliony (ośrodki) radiotechniczne, o strukturze, wyposażeniu i zadaniach, jak w wariancie drugim, będą rozmieszczane w centralnych rejonach RP - jako drugi rzut systemu rozpoznania OP RP.

Funkcje zdobywania, opracowania i dystrybucji informacji o rozpoznawanych obiektach oraz dowodzenia w batalionach (ośrodkach) rozpoznania i radiotechnicznych będą wypełniane w taki sam sposób, jak to opisano w wariancie drugim.



Rys.5.4. Struktura organizacyjna systemu rozpoznania OP RP (wariant nr 4).

5.4. Ocena wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP i wybór wariantu najlepszego

Przedstawione wyżej cztery warianty struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP zostały poddane badaniom i ocenie w celu wyboru wariantu najlepszego. Wybór ten powinien być racjonalny, wobec konsekwencji jakie decyzja wyboru pociąga (ewentualnie może spowodować w przyszłości). Wybór taki powinien spełniać postulaty racjonalności metodologicznej i rzeczowej. Największe kontrowersje i trudności merytoryczne budzi pojęcie "najlepszy". Nasuwają się pytania: dlaczego?, dla kogo?, kiedy?. Aby odpowiedzieć na te pytania, należało opracować metodę wyboru "racjonalnego" wariantu struktury przyszłościowego systemu rozpoznania OP.

Badanie wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP przeprowadzono metodą ekspercką (rangową metodą wartościowania modeli (struktur))[7/] - jako podstawową, uzupełnioną obliczeniami wybranych wskaźników możliwości informacyjnych systemu rozpoznania OP RP w proponowanych strukturach, wykonanymi z wykorzystaniem programów komputerowych "POLE", "NASŁUCH", "STREFA" i "SRRel" oraz wnioskami z ćwiczeń i treningów, seminariów i konferencji naukowych oraz konsultacji prowadzonych w WLOP i AON[8/]. Badania przeprowadzono w czterech etapach obejmujących kolejno:

I - określenie wybranych wskaźników możliwości informacyjnych systemu rozpoznania OP RP w każdym z proponowanych wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej;

II - ustalenie istotnych cech struktury systemu rozpoznania OP RP i ich znaczenia (wagi) metodą "porównania parami"[9/];

III - ocena proponowanych wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP metodą rangową[10/];

IV - wybór racjonalnego wariantu przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP.

Określając możliwości informacyjne systemu rozpoznania OP RP w proponowanych wariantach struktury organizacyjno-funkcjonalnej, ograniczono się do obliczenia dwóch wskaźników tych możliwości - głębokości strefy rozpoznania i czasu

---

[7/]Problemy oceny organizacji wojskowej, AON - WS-O, Warszawa 1992.

[8/]Sprawozdanie z badań - załączniki nr 2, 3, 4, 5.

[9/]Kulczycki R., Gogolewski J., Wocial J., Metodyka wartościowania modeli i jej zastosowanie do wyboru wariantu sił zbrojnych RP, AON, Warszawa 1992.

[10/]Szczegółowy opis rangowej metody wartościowania modeli (struktur) zamieszczono w załączniku nr 9.

opóźnienia informacji (tabela 5.2), z uwagi na trudne do przewidzenia (oszacowania) możliwości techniczne perspektywicznych automatycznych lub zautomatyzowanych środków przetwarzania informacji oraz ograniczone informacje o możliwościach urządzeń radiolokacji multistatycznej i pozahoryzontalnej[11/]. Założono, że możliwości tych środków w zakresie dokładności i ciągłości informacji o rozpoznawanych obiektach będą spełniały wymagania systemu OP RP[12/].

Tabela 5.2

SROP RP - wariant struktury organiz.-funkcjonalnej	Wskaźniki możliwości informacyjnych					
	Głębokość strefy rozpoz./km/			Czas opóźnienia inform./sek/		
	Szczebel dowodzenia systemu OP			Szczebel dowodzenia systemu OP		
	Operacyj.	Oper.- takt.	Taktyczny	Operacyj.	Oper.- takt.	Taktyczny
Obecny	od 250 do kilku tys.[1/]	60-90[2/] 10-30[3/]	60-90[2/] 10-30[3/]	60[4/] 180-240[5/]	40-50[4/] 90-120[5/]	10-30[4/] 40-60[5/]
Wariant nr 1	od 250 do kilku tys.[6/]	200-300[7/] 40-60[8/]	200-300[7/] 40-60[8/]	10-20[9/] 30-40[10/]	5-10[9/] 10-20[10/]	10-20[9/] 5-10[10/]
Wariant nr 2	od 250 do kilku tys.[6/]	200-300[7/] 40-60[8/]	200-300[7/] 40-60[8/]	30-40[9/] 30-40[10/]	10-20[9/] 10-20[10/]	5-10[9/] 5-10[10/]
Wariant nr 3	od 250 do kilku tys[6/]	200-300[7/] 40-60[8/]	200-300[7/] 40-60[8/]	10-20[9/] 10-20[10/]	10-20[9/] 10-20[10/]	5-10[9/] 5-10[10/]
Wariant nr 4	od 250 do kilku tys.[6/]	200-300[7/] 40-60[8/]	200-300[7/] 40-60[8/]	10-20[9/] 10-20[10/]	10-20[9/] 10-20[10/]	5-10[9/] 5-10[10/]

[1/]Strefa nasłuchu radiowego KF.

[2/]Strefa rozpoznania radioelektronicznego UKF - tylko na kierunku nadmorskim..

[3/]Strefa rozpoznania radiolokacyjnego na kierunku nadmorskim i zachodnim. Na pozostałych kierunkach nie wychodzi ona poza granice RP.

[4/]Informacje są dostarczane sposobem zautomatyzowanym.

[5/]Informacje są dostarczane sposobem niezautomatyzowanym-planszetowym.

[6/]Strefa nasłuchu radiowego KF i rozpoznania posterunku radiolokacji pozahoryzontalnej.

[7/]Strefa rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego powietrznego posterunku rozpoznania i naprowadzania.

[11/]Opis istoty, możliwości i zasad użycia urządzeń radiolokacji multistatycznej i pozahoryzontalnej - załącznik nr 8.

[12/]Do obliczeń wskaźników możliwości informacyjnych zawartych w tabeli 5.2 przyjęto następujące dane: skuteczna powierzchnia odbicia obiektów powietrznych równa 1 m^2 - dla obecnych środków rozpoznania i 0.03 m^2 - dla środków perspektywicznych; przeciwnik stosuje zakłócenia radioelektroniczne szerokopasmowe o mocy 10-30 W/MHz i wąskopasmowe o mocy około 100-150 W/MHz w całym zakresie pracy środków rozpoznania radiolokacyjnego; wysokość lotu rozpoznawanych obiektów powietrznych równa 50-100 m. Ponadto, do określenia głębokości strefy rozpoznania PPWN przyjęto możliwości samolotu E-3A systemu AWACS, a strefy rozpoznania posterunku radiolokacji pozahoryzontalnej - możliwości stacji typu AN/FPS-118.

99

[8/] Strefa rozpoznania radiolokacyjnego, radioelektronicznego i radiolokacji multistatycznej (elementów naziemnych). Na kierunku nadmorskim strefa rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego sięga na głębokość 120-140 km z uwzględnieniem nawodnych posterunków rozpoznania MW.

[9/] Informacje z PPWN dostarczane sposobem automatycznym (zautomatyzowanym).

[10] Informacje z naziemnych elementów systemu rozpoznania dostarczane sposobem automatycznym (zautomatyzowanym).

Porównanie struktury organizacyjno-funkcjonalnej obecnego systemu rozpoznania OP RP ze strukturą systemu przyszłościowego, w proponowanych wariantach, oraz wskaźników możliwości informacyjnych, przedstawionych w tabeli 5.2, pozwoliło na sprecyzowanie następujących wniosków:

1. Proponowane rozwiązania w przyszłościowym systemie rozpoznania OP RP zapewnią wyższa efektywność wykorzystania sił rozpoznania, z uwagi na ich spójną strukturę organizacyjno-funkcjonalną (podporządkowanie jednemu dowódcy wszystkich sił rozpoznania radiolokacyjnego, radioelektronicznego i wzrokowo-technicznego, z wyjątkiem autonomicznych środków rozpoznania związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów aktywnych sił OP), co umożliwi również szkolenie tych sił według jednolitego programu, ukierunkowanego na wykonanie podstawowego zadania - zabezpieczenia informacyjnego sił OP RP.

2. W zakresie terminowości informacji, dostarczanych decydentom systemu OP o rozpoznawanych obiektach, możliwości przyszłościowego systemu OP RP, we wszystkich wariantach struktury organizacyjno-funkcjonalnej, pozwolą na zabezpieczenie wojsk systemu OP RP w informację o działaniach obiektów powietrznych o małej skutecznej powierzchni odbicia, w całym przedziale wysokości ich lotu, w czasie zbliżonym do rzeczywistego - na szczeblu taktycznym i z niewielkim opóźnieniem na szczeblach operacyjno-taktycznym i operacyjnym, co zapewni obronę wszystkich obiektów na terenie całego kraju. Taka terminowość informacji będzie możliwa dzięki wyposażeniu tego systemu w urządzenia radiolokacji multistatycznej i pozahoryzontalnej, powietrzne posterunki rozpoznania i naprowadzania oraz automatyczne lub zautomatyzowane środki przetwarzania informacji.

3. Przyszłościowy system rozpoznania OP RP, we wszystkich proponowanych wariantach, będzie się charakteryzował większą odpornością na zakłócenia radioelektroniczne i uderzenia pociskami samonaprowadzającymi się na źródła promieniowania elektromagnetycznego z uwagi na wyposażenie tego systemu w urządzenia radiolokacji multistatycznej oraz nową generację stacji radiolokacyjnych o skokowej zmianie częstotliwości i kompensacji emitowanych sygnałów.

4. Wyposażenie przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP w wysoce mobilne środki rozpoznania i stanowiska dowodzenia, zwiększy jego zdolność do odtwarzania ugrupowania bojowego i koncentracji wysiłku na zasadniczych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP.

5. Różnorodność sił jakimi dysponuje przyszłościowy system rozpoznania OP RP (radiolokacji monostatycznej, multistatycznej i pozahoryzontalnej, rozpoznania radioelektronicznego i wzrokowo-technicznego) oraz możliwość analizowania i opracowania zdobytych przez nie danych na jednym stanowisku dowodzenia lub CIR (batalionu, pułku, brygady lub szefa wojsk rozpoznania) znacznie zwiększy wiarygodność informacji dostarczanych decydentom systemu OP RP wszystkich szczebli dowodzenia.

Doboru istotnych cech struktury systemu rozpoznania OP RP i określenia ich znaczenia (wagi) dokonano ekspercką metodą "porównania parami"[13/]. Na podstawie analizy szeregu opracowań[14/] określono zbiór możliwych cech, pozwalających ocenić strukturę organizacyjno-funkcjonalną systemu rozpoznania OP. Cechy te przedstawiono grupie ekspertów, z grona pracowników naukowo-dydaktycznych Wydziału Wojsk Lotniczych i OP AON, w celu nadania im rangi wartości, przyjmując pięciowartościową skalę zróżnicowania hierarchii cech względem siebie. Spośród tych cech wybrano pięć, które w ocenie ekspertów uzyskały największą wartość rangową (cechy istotne). Są to następujące cechy:

- zorientowanie na wykonanie zadania;
- kierowalność i nakład na koordynacje;
- zwiększenie możliwości bojowych (informacyjnych);
- szybkość i jakość procesów przetwarzania informacji oraz podejmowania decyzji;
- przejście od organizacji pokojowej systemu do organizacji wojennej.

Cechy te posłużyły do **oceny opracowanych wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP** metodą rangową. W tym celu, opracowano zestaw dokumentów badawczych dla ekspertów, zawierający: szczegółowy opis metody badań; opis czterech wariantów (modeli) struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP wraz z zestawieniem wskaźników możliwości informacyjnych tego systemu w proponowanych wariantach;

---

[13]Kulczycki R., Gogolewski J., Wocial J., Metodyka wartościowania modeli i jej zastosowanie do wyboru wariantu sił zbrojnych RP, AON, Warszawa 1992.

[14/]Luce R.D., Raiffa H., Gry i decyzje, PWN 1964; Kozielecki J., Psychologiczna teoria decyzji, PWN 1977; Cholewicka-Gozdzik K., Kompleksowa ocena jakości, PWE 1984; Ackoff, Decyzje optymalne w badaniach stosowanych, PWN 1987; Łukasik M., Goszczyńska, Decyzje wielowymiarowe i strategie ich podejmowania, PAN 1977.

100

tabele i formularze do oceny wartości rangowej istotnych cech struktury wraz z ich opisem; określenia intensywności występowania tych cech w badanej strukturze; indywidualnego ustalenia wartości rangowej badanych wariantów struktury systemu rozpoznania OP.

Badania przeprowadzono w grupie ekspertów, której skład ustalono na podstawie doboru celowego. W skład grupy weszło ogółem 28 oficerów (dowódców, oficerów sztabu, pracowników naukowo-dydaktycznych) pełniących służbę w: Szefostwie Wojsk Radiotechnicznych WLOP; Oddziale Rozpoznania i WRe Dowództwa WLOP; Wydziale Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej AON oraz Szefostwie Wojsk OPL.

Eksperci, ocenę rangową obecnego systemu rozpoznania OP RP i opracowanych wariantów (modeli) systemu przyszłościowego, prowadzili indywidualnie, w swoich miejscach pełnienia służby. Praca w grupach mogłaby wpłynąć negatywnie na ocenę rangową badanego systemu, z uwagi na sprzężenia informacyjne jakie mogłyby powstać między ekspertami.

Wszystkie dokumenty badawcze zostały poprawnie wypełnione przez ekspertów. W ośmiu egzemplarzach otrzymanych dokumentów zawarte były również uwagi ekspertów i propozycje ewentualnych zmian w ocenianych modelach przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP. Propozycje te dotyczyły zmiany podporządkowania operacyjnego powietrznych posterunków rozpoznania i naprowadzania. Eksperci proponowali aby PPWN podporządkować szefowi wojsk rozpoznania. Informacje uzyskane przez te posterunki mogłyby być przekazywane do dowolnego stanowiska dowodzenia systemu rozpoznania OP RP, w zależności od decyzji szefa wojsk rozpoznania i potrzeb informacyjnych zabezpieczanych sił OP RP. Uwagi ekspertów dotyczyły natomiast możliwości wprowadzania do systemu rozpoznania OP RP posterunku radiolokacji pozahoryzontalnej i jego przydatności, głównie ze względu na wysokie koszty budowy tego posterunku i małą żywotność (manewrowość).

Spośród ocenianych wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP, 15% ekspertów uznało za najlepszy wariant nr 1, 26% wariant nr 2, 46% wariant nr 3, a 13% wariant nr 4, który został oceniony najniżej[15/].

Wybór racjonalnego wariantu przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP wymagał obliczenia w pierwszej kolejności średnich arytmetycznych łącznych liczb (wartości) rangowych dla obecnego systemu rozpoznania OP RP i czterech proponowanych wariantów systemu przyszłościowego, a następnie analizy i porównania wyników obliczeń

[15/]Zestawienie wyników badań - formularz zbiorczy do analizy ocen - załącznik nr 10.

oraz uwzględnienia wniosków z narad i konferencji naukowych prowadzonych w AON i WOSR, a także wniosków i uwag ekspertów.

Obliczenia średnich arytmetycznych łącznych liczb (wartości) rangowych, dla obecnego systemu rozpoznania OP RP i czterech proponowanych wariantów systemu przyszłościowego, wykonano na podstawie dokonanej przez ekspertów oceny rangowej badanych systemów rozpoznania OP. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 5.3.

Tabela 5.3

Ogólna liczba rangowa	Struktura systemu rozpoznania OP RP				
	Obecny	Wariant nr 1	Wariant nr 2	Wariant nr 3	Wariant nr 4
Średn. arytm.	2.52	3.22	3.54	4.12	3.15

Analiza i porównanie wyników obliczeń wykazały, że eksperci najwyżej ocenili wariant nr 3 struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP (średnia arytmetyczna łącznych liczb rangowych dla tego wariantu = 4.12). Rozwiązania zaproponowane w tym wariancie uzyskały również najwyższą ocenę wśród uczestników konferencji naukowej w WOSR i sympozjum naukowego w Wydziale Wojsk Lotniczych i OP AON. Konferencja naukowa w Wyższej Oficerskiej Szkole Radiotechnicznej nt. "Organizacja systemu wykrywania i zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych rodzajów wojsk i sił zbrojnych na terytorium kraju", odbyła się w dniach 24-25.03.1992r. Na konferencji, zaprezentowano pierwszą wersję wielowariantowej koncepcji przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP[16/]. Natomiast w dniach 24-25.11.1992r. w Akademii Obrony Narodowej odbyło się sympozjum naukowe nt. "System obrony RP", w ramach której zaprezentowano dwa warianty struktury organizacyjno-funkcjonalnej przyszłościowego systemu rozpoznania OP (wariant nr 2 i 3)[17/]. Wyniki obliczeń, uzyskane oceny z sympozjum i konferencji oraz propozycje i uwagi ekspertów, zawarte w dokumentach badawczych, stanowiły podstawę wyboru **wariantu nr 3,** jako racjonalnego wariantu przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP, z jedną zmianą, polegającą na podporządkowaniu powietrznego posterunku wykrywania i naprowadzania szefowi wojsk rozpoznania OP. Informacje o rozpoznawanych obiektach uzyskane przez te posterunki będą mogły być przekazywane do dowolnego stanowiska dowodzenia systemu

---

[16/]Przedstawiona koncepcja została opublikowana w Zeszycie Naukowym WOSR nr 2/92r. Sprawozdanie z przebiegu konferencji zamieszczono w załączniku nr 3.

[17/]Zaprezentowane rozwiązania zostały opublikowane w zbiorze materiałów do powyższego sympozjum pt. "Zintegrowany system obrony powietrznej RP" - OBRONA - 3. Sprawozdanie z przebiegu sympozjum zamieszczono w załączniku nr 4.

107

rozpoznania OP RP, w zależności od decyzji szefa wojsk rozpoznania, wynikającej z aktualnej sytuacji i potrzeb informacyjnych zabezpieczanych sił OP RP.

***

Mając na względzie cel badań i sposób jego realizacji, jak również aktualne możliwości badawcze, przedstawione w niniejszym rozdziale rozwiązania nie mogą być traktowane jako pełne i całkowicie obiektywne, a tym samym wolne od zastrzeżeń natury merytorycznej i formalnej. Główną przyczyną, zdaniem autora, jest brak dokładnych i wiarygodnych narzędzi badawczych do wyboru racjonalnej struktury organizacyjno-funkcjonalnej systemu rozpoznania OP i określania jego obiektywnych możliwości informacyjnych. W związku z tym, aby przedstawione z badań wnioski mogły stać się faktami naukowymi, muszą być poddane wielokrotnej weryfikacji przy użyciu innych metod i środków, które zostaną, jak należy przypuszczać, opracowane w przyszłości.

5.6. Harmonogram wdrażania przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP RP

Realizacja przyjętego modelu przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP powinna przebiegać etapowo, głównie ze względu na ograniczone możliwości ekonomiczne i technologiczne naszego kraju i polegałaby na zorganizowaniu nowego rodzaj wojsk w systemie obrony powietrznej RP - wojsk rozpoznania OP, wykorzystując w tym celu istniejące siły rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego WLOP, radiolokacyjnego WOPL i MW, przy założeniu, że siły te są reformowalne.

W pierwszym etapie należałoby zorganizować szefostwo wojsk rozpoznania OP i podporządkować mu istniejące obecnie siły rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego (brygady radiotechniczne, pułk rozpoznania radioelektronicznego) WLOP oraz siły rozpoznania radiolokacyjnego wojskach obrony przeciwlotniczej i marynarki wojennej (pułk i bataliony radiotechniczne WOPL, brzegowe posterunki radiolokacyjne MW). Siły rozpoznania radiolokacyjnego WOPL należałoby użyć do zorganizowania odwodu stacjonarnego i ruchomego oraz dodatkowych posterunków radiotechnicznych, głównie na kierunku wschodnim, w celu obniżenia dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego .

W etapie drugim należałoby zorganizować dowództwa pułków rozpoznania i pułków radiotechnicznych, rozdzielić i podporządkować im wyżej wymienione siły rozpoznania, zgodnie z proponowaną strukturą organizacyjną. Wyposażyć te pułki w zautomatyzowane (automatyczne) środki zapewniające zbiór i opracowanie informacji ze wszystkich

podległych im pododdziałów rozpoznania i przekazywanie (udostępnianie) tych informacji użytkownikom.

W trzecim etapie zorganizować w Wojskach Lotniczych i OP (Siłach Powietrznych) eskadrę lotnictwa wczesnego wykrywania i naprowadzania w składzie 3-4 samolotów, na bazie których byłyby organizowane powietrzne posterunki wykrywania i naprowadzania operacyjnie podporządkowane szefowi wojsk rozpoznania OP.

W kolejnym etapie należałoby utworzyć we Flotyllach Obrony Wybrzeża MW po jednym dywizjonie okrętów rozpoznania w składzie czterech okrętów, które w wyższych stanach gotowości bojowej wojsk systemu OP byłyby podporządkowane dowódcom pułków rozpoznania, rozwiniętych na kierunku nadmorskim.

We wszystkich etapach organizowania przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP należałoby wprowadzać sukcesywnie do jednostek tego systemu nowe środki rozpoznania, przetwarzania informacji i łączności.

Określenie, choćby w przybliżeniu, czasu zorganizowania przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP jest aktualnie niemożliwe, ale zrealizowanie pierwszych dwóch etapów tego procesu powinno nastąpić w jak najkrótszym czasie. Należy sądzić, że będzie to możliwe, gdyż nie wymaga dużych nakładów finansowych - zakupów dużej ilości nowego sprzętu rozpoznania i automatyzacji.

1021

ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone, w ramach tematu niniejszej rozprawy, badania teoretyczne i empiryczne ugruntowały przekonania autora o potrzebie i aktualności ich podjęcia. Dorobek treściowy teorii rozpoznania w OP, o zróżnicowanym stopniu opracowania i poziomie naukowym, wymagał uporządkowania i syntetycznego przedstawienia przynajmniej najważniejszych, zdaniem autora, zagadnień, wynikających z potrzeby identyfikacji i diagnozy obecnego oraz przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP, i dotyczących zabezpieczenia systemu OP RP w informacje o rozpoznawanych obiektach.

Przyjęte w procesie porządkowania podstaw teorii rozpoznania w OP założenia i metody badawcze (punkt 1.4 i 1.5) pozwoliły na jednoznaczne określenie definicji rozpoznania w OP, jego celu, funkcji i sposobów ich wypełniania w systemie OP RP, a także opracowanie od podstaw zagadnień dotyczących możliwości informacyjnych sił rozpoznania OP w ujęciu całościowym (w stosunku do całego zintegrowanego systemu rozpoznania OP) oraz uporządkowanie i uzupełnienie zagadnień dotyczących możliwości informacyjnych poszczególnych rodzajów sił rozpoznania OP (radiolokacyjnego, radioelektronicznego i wzrokowo-technicznego).

Tak uporządkowana teoria rozpoznania w OP, stanowiła podstawę badań związanych z identyfikacją i diagnozą istniejącego systemu rozpoznania OP RP oraz opracowaniem koncepcji przyszłościowych rozwiązań w tym systemie. Opracowanie tej koncepcji podyktowane było realnie kształtującymi się potrzebami dostosowania systemu obronnego państwa do aktualnej i prognozowanej sytuacji polityczno-militarnej w otoczeniu Rzeczypospolitej Polski.

Badania potwierdziły, że nowa sytuacja polityczno-militarna w świecie i Europie aktualnie wyklucza groźbę zaistnienia konfliktu zbrojnego w skali globalnej, jednak nie zmniejsza możliwości wybuchu konfliktów lokalnych.

W konfliktach tych działania ŚNP mogą mieć charakter zmasowanych nalotów na małych i bardzo małych wysokościach, pod przykryciem silnych zakłóceń radioelektronicznych, zaś współczesne i perspektywiczne ŚNP będą charakteryzowały się bardzo małą skuteczną powierzchnią odbicia.

Kierunki rozwoju techniki, a także taktyki ŚNP świadczą, że ich wykrywanie i ciągłe śledzenie przez obecnie istniejący system rozpoznania OP będzie bardzo trudne, a często nawet niemożliwe. Dlatego też wymagania stawiane temu systemowi w zakresie terminowości, ciągłości , dokładności i wiarygodności informacji o rozpoznawanych obiektach

nie mogą być spełnione, o czym świadczą wyniki badań prowadzonych w czasie ćwiczeń i treningów w WLOP i AON oraz obliczenia wykonane z wykorzystaniem techniki komputerowej.

Wyniki badań teoretycznych i empirycznych, zastosowanych w ramach identyfikacji i diagnozy istniejącego systemu rozpoznania OP RP, wykazały, że system ten charakteryzuje się niespójną strukturę organizacyjno-funkcjonalną, użycie jego sił jest nieracjonalne, a możliwości informacyjne nie zabezpieczają wykonania zadań przez system obrony powietrznej RP.

W obecnym systemie rozpoznania OP RP siły rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego wchodzą w skład różnych rodzajów sił zbrojnych (WLOP, WOPL i MW), mają różnych dowódców, którzy decydują o ich użyciu głównie w interesie wykonania zadań przez własny rodzaj sił zbrojnych. Ponadto są one wyposażenie w zautomatyzowane, niekompatybilne środki przetwarzania informacji, co powoduje, iż zabezpieczają w informacje o rozpoznawanych obiektach głównie użytkowników (decydentów) swojego rodzaju sił zbrojnych.

Informacje o rozpoznawanych obiektach, dostarczane decydentom systemu OP i innym użytkownikom przez siły rozpoznania OP RP, są nieterminowe, szczególnie w stosunku do sił OP ugrupowanych w rejonach przygranicznych. Ich dokładność nie spełnia wymagań obrony powietrznej RP na szczeblu taktycznym , przede wszystkim podczas stosowania przez przeciwnika zakłóceń radioelektronicznych. Wiarygodność tych informacji jest niedostateczna, szczególnie w zakresie określania przynależności państwowej rozpoznawanych obiektów i ich przeznaczenia taktycznego. Brak jest również ciągłości informowania o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych, głównie w przedziałach wysokości małych i bardzo małych oraz stratosferycznych, a liczba informacji o oddzielnie śledzonych obiektów powietrznych, szczególnie przy pokonywaniu obrony powietrznej przez ŚNP przeciwnika na wąskim odcinku, nie zapewnia wymagań szczebla taktycznego systemu OP RP. Spowodowane jest to, między innymi: małym zasięgiem wykrywania obiektów powietrznych przez obecnie stosowane środki rozpoznania, głównie w przedziale małych wysokości; małą odpornością tych środków na zakłócenia radioelektroniczne; niewystarczającą rozdzielczością i rozróżnialnością stacji radiolokacyjnych i dyskretnym charakterem ich pracy; dużymi błędami wnoszonymi przez urządzenia przetwarzania informacji, pelengacji źródeł zakłóceń i namierzania radioelektronicznego; niedostateczną skutecznością środków rozpoznania przynależności państwowej typu NRZ - "swój-obcy"; niewłaściwą organizacją procesu zbioru, opracowania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej; niewłaściwym wykorzystaniem informacji z rozpoznania radioelektronicznego

i innych źródeł rozpoznania; przerwami w strefach rozpoznania radiolokacyjnego na małych i stratosferycznych wysokościach, a w strefach rozpoznania radioelektronicznego na wysokościach małych i bardzo małych.

Do niedomagań obecnego systemu rozpoznania OP RP należy ponadto zaliczyć: jego stacjonarny charakter; całkowite pozbawienie środków rozpoznania radiolokacyjnego obrony przed pociskami samonaprowadzającymi się na źródło promieniowania fal elektromagnetycznych oraz brak etatowych sił do organizowania elementów pozornych, co świadczy o niedostatecznych możliwościach w zakresie zachowania jego żywotności.

Przedstawione oceny i wnioski, wynikają w znacznej części z rozwiązań praktycznych stosowanych w czasie ćwiczeń i treningów w wojskach systemu OP RP. Na ich treść istotny wpływ wywarły również wnioski z analizy literatury, opinie uzyskane w czasie narad, sympozjów i szkoleń oraz oceny ekspertów.

Obecny stan systemu rozpoznania OP RP, w świetle wymagań wynikających z doktryny wojennej RP, aktualnych i prognozowanych zagrożeń RP z powietrza, a także funkcji i zadań jakie obrona powietrzna wypełnia w systemie obronnym państwa, był stymulatorem podjętych badań nad przyszłym kształtem tego systemu.

Zaproponowana koncepcja przyszłościowego systemu rozpoznania wynika z realnych potrzeb obrony powietrznej RP. Jest rezultatem długotrwałych badań różnych rozwiązań w systemach rozpoznania w obronie powietrznej głównych państw NATO i WNP, a przede wszystkim badań wielu opracowanych wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej systemu rozpoznania OP RP, prowadzonych ekspercką, rangową metodą wartościowania struktur wojskowych, uzupełnioną obliczeniami wybranych wskaźników możliwości informacyjnych tego systemu w proponowanych strukturach, wykonanymi z wykorzystaniem aktualnie dostępnych programów komputerowych. W konstruowaniu tej koncepcji uwzględniono również wnioski i opinie z konsultacji, narad i konferencji naukowych.

Zakres badań i zastosowane metody badawcze pozwoliły, zdaniem autora, na osiągnięcie założonego celu badań, realizację zadań badawczych i weryfikację hipotetycznych założeń (hipotezy roboczej). Jednakże w toku badań nie wszystkie problemy udało się rozwiązać do końca. Aktualny dorobek teorii rozpoznania w OP nie ma charakteru ostatecznego, gdyż teoria ta, jak każda nauka ... *podąża raczej ku nieskończonemu, lecz osiągalnemu celowi, odkrywa ciągle nowe, głębsze i ogólniejsze problemy oraz poddaje nasze, zawsze tymczasowe odpowiedzi stale ponawianym i coraz bardziej surowym testom*[1/].

[1/] Popper K., Logika odkrycia naukowego, PAN, Warszawa 1977.

W zakresie porządkowania teorii rozpoznania w OP dalszymi badaniami należałoby objąć problematykę planowania, organizowania i wszechstronnego zabezpieczenia działań sił rozpoznania OP RP. Niektóre propozycje rozwiązań w przyszłościowym systemie rozpoznania OP RP mają ogólny charakter i wymagają dalszych badań i weryfikacji z użyciem dostępnych w przyszłości, doskonalszych metod i narzędzi badawczych (np. komputerowych symulatorów działań bojowych sił OP). Dotyczy to głównie użycia nowych i perspektywicznych środków rozpoznania oraz przetwarzania informacji. Ponadto szybko zachodzące zmiany w sytuacji polityczno-militarnej w otoczeniu Polski, a także w sytuacji wewnętrznej kraju i sił zbrojnych, mogą spowodować potrzebę kontynuowania badań nad wykorzystaniem systemu rozpoznania OP oraz weryfikacji przedstawionej koncepcji.

Rozprawa ma charakter użytkowy i wydaje się, że może być wykorzystana w całości lub w pewnej części w procesie dydaktycznym w AON i wojskach systemu OP RP, a także w pracach nad doskonaleniem systemu rozpoznania OP RP okresu pokoju i wojny. Ponadto zaprezentowana w rozprawie metodologia oceny wariantów struktury organizacyjno-funkcjonalnej systemu rozpoznania OP RP może być wykorzystana do rozwiązywania (badania) podobnego typu trudno wymiernych zjawisk i problemów naukowych.

104

BIBLIOGRAFIA

1. Ackoff, Decyzje optymalne w badaniach stosowanych, PWN 1987.
2. Adamczyk A., Koncepcja metody oceny efektywności zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych związku operacyjno-taktycznego OPK, Zeszyt Naukowy ASG WP nr 1/1980.
3. Adamczyk A., Podstawy taktyki wojsk radiotechnicznych OPK, ASG WP, Warszawa 1982.
4. Adamczyk A., Zabłocki E., Metoda oceny efektywności wykorzystania lotnictwa myśliwskiego OPK, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1978.
5. Adamczyk M., Informacja radiolokacyjna w procesie dowodzenia wojskami w systemie obrony powietrznej na terytorium kraju, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1990.
6. Antczak S., Adamczyk A., Określanie stref informacji radiolokacyjnej, ASG WP, Warszawa 1987.
7. Alkot, Radary do wykrywania samolotów stealth.
8. Banaś J., Kompleksowe wykorzystanie sił i środków radiolokacyjnych w jednolitym systemie obrony powietrznej, rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1991.
9. Bem D.J., Materiały pomocnicze do obliczeń propagacyjnych, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1973.
10. Biuletyn Informacyjny nr 1 (144), MON, Warszawa 1986.
11. Boguta J., Kierunki doskonalenia struktur organizacyjnych i funkcjonowania systemu rozpoznania OPK w czasie działań bojowych, razprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1985.
12. Bojarski W.W., Podstawy analizy i inżynierii systemów, PWN, Warszawa 1984.
13. Braybrook R, The USAF's future fighter programme, Air International, vol. 40, No 2, February 1991.
14. Brzostek W., Armijny system obezwładniania radioelektronicznego środków i systemów dowodzenia przeciwnika, rozprawa habilitacyjna, Zeszyt Naukowy nr 01/84, ASG WP, Warszawa 1984.

15. Cechy rozpoznawcze źródeł rozpoznania radioelektronicznego, DW OPK, Warszawa 1980.

16. Cholewicka-Gozdzik K., Kompleksowa ocena jakości, PWE 1984.

17. Dzida J., Rozpiętość i zasięg kierowania w teorii i praktyce, PWN, Warszawa 1969.

18. Dołchanow M., Propagacja fal radiowych, PWN, Warszawa 1975.

19. Dornheim M.A., AFT prototypes outstrip F-15 in size and thrust, Aviation Week and Space Technology, 9/1990.

20. Działania bojowe wojsk w systemie obrony powietrznej RP, praca zbiorowa, AON, Warszawa 1991.

21. Fideisen W., Analiza systemowa - podstawy i metodologia, PWN, Warszawa 1985.

22. Filozofia a nauka. Zarys encyklopedyczny, Ossolineum, Wrocław 1987.

23. Frąckiewicz J., System sprawnego działania, Ossolineum 1980.

24. Górski J., Metoda oceny skuteczności działania stanowiska dowodzenia szczebla taktycznego wojsk radiotechnicznych OPK wyposażonego w zautomatyzowane systemy dowodzenia, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1989.

25. Groszek Z., Rozpoznanie wojskowe w ujęciu systemowym, Przegląd WLiOP nr 6/1986.

26. Groszek Z. Metoda oceny możliwości bojowych systemu rozpoznania radioelektronicznego WOPK z wykorzystaniem symulacji komputerowej, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988.

27. Groszek Z., System rozpoznania radioelektronicznego OP RP, studium teoretyczne, AON, Warszawa 1992.

28. Groszek Z., Rozpoznanie radioelektroniczne w OP RP, skrypt, AON, Warszawa 1992.

29. Groszek Z., Adamczyk A, Rozpoznanie w obronie powietrznej RP, studium teoretyczne - część I i II, AON, Warszawa 1993.

30. Grzeszek E, Problemy wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych na małych wysokościach przez wojska radiotechniczne w warunkach PRL, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1979.

31. Gasparski W., Projektoznawstwo. Elementy wiedzy o projektowaniu, WNT, Warszawa 1988.

32. Gasparski W., Dorosiński W.C., Wrona S., Zarys metodyki projektowania, Arkady, Warszawa 1981.

33. Górski J., Metoda oceny skuteczności działania stanowiska dowodzenia szczebla taktycznego wojsk radiotechnicznych OPK wyposażonego w zautomatyzowane systemy dowodzenia, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1989.

34. Halama A., Kozioł J., Zautomatyzowane systemy dowodzenia wojskami obrony przeciwlotniczej, AON, Warszawa 1994.

35. Instrukcja pracy bojowej pułku rozpoznania radioelektronicznego WOPK, DWOPK, Warszawa 1986.

36. Instrukcja pracy bojowej i organizacji rozpoznania szczebla operacyjno-taktycznego, DWOPK, Warszawa 1979.

37. Instrukcja rozpoznania na szczeblach operacyjnych (front, armia), Sztab Gen.WP, Warszawa 1962.

38. Kamiński S., Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk, Lublin 1970.

39. Kielak S., Rozwinięcie, organizacja i funkcjonowanie systemu rozpoznania armii w operacji zaczepnej w wypadku nagłego wybuchu wojny, ASG WP, Warszawa 1983.

40. Kieżun W., Podstawy organizacji i zarządzania, KiW, Warszawa 1980.

41. Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu Cruise, rozprawa habilitacyjna, WOSR, Jelenia Góra 1985.

42. Kokot K., Podstawy radiolokacji, WAT, Warszawa 1968.

43. Konieczny J., Inżynieria systemów działania, WNT, Warszawa 1983.

44. Korzecki K., Piątkowski E., Obrona radioelektroniczna wojsk OPL, ASG WP, Warszawa 1986.

45. Koselski M., Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK w świetle prognozowanego rozwoju środków napadu powietrznego, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988.

46. Kostrzewski R., Modelowanie systemu rozpoznania wojskowego na szczeblu taktycznym w aspekcie badania efektywności, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1989.

47. Kowalewski M., Zdrodowski B., Podstawy teorii obrony powietrznej w aspekcie ogólnowojskowego związku operacyjnego, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1989.

48. Kozielecki J., Psychologiczna teoria decyzji, PWN 1977.

49. Koźmiński A., Analiza systemowa procesów i struktur, PWE, Warszawa 1974.

50. Koźmiński A., Analiza systemowa organizacji, Warszawa 1979..

51. Krajewski W., Prawa nauki, Książka i Wiedza, Warszawa 1982.

52. Kroszczyński J., Metody współczesnej radiolokacji, WKiŁ, Warszawa 1966.

53. Krzyżanowski L., Podstawy nauki zarządzania, PWN, Warszawa 1985.

54. Kulczycki R., Gogolewski J., Wocial J., Metodyka wartościowania modeli i jej zastosowanie do wyboru wariantu sił zbrojnych RP, AON, Warszawa 1992.

55. Kurnal J., Teoria organizacji i zarządzania, PWN, Warszawa 1979.

56. Kwiatosz J., Technika rozpoznania radiowego. Namierzanie radiowe, WAT, Warszawa 1981.

57. Leksykon wiedzy wojskowej, MON, Warszawa 1979.

58. Luce R.D., Raiffa H., Gry i decyzje, PWN 1964.

59. Łukasik M., Goszczyńska, Decyzje wielowymiarowe i strategie ich podejmowania, PAN 1977.

60. Machura J., Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej w systemie obronnym RP, Przegląd WLOP nr 3/91.

61. Machura J., Kręte drogi rozważań nad modelem obrony powietrznej RP, Przegląd WLOP nr 4/93.

62. Madejski A., Nauka wojenna. Podstawowe problemy systematyki, MON, Warszawa 1981.

63. Marciszewski W., Metody analizy tekstu naukowego, PWN, Warszawa 1977.

64. Metodyka opracowania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR WOPK przez batalion radiotechniczny, instrukcja DWOPK, Warszawa 1982.

65. Metodyka wojskowych badań naukowych, praca zbiorowa, ASG WP, Warszawa 1983.

66. Mreła K., Struktury organizacyjne. Analiza wielowymiarowa, PWE, Warszawa 1983.

106

67. Mroczko F., Pozoracja działań bojowych wojsk radiotechnicznych OPK w ramach maskowania operacyjnego, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1986.

68. Nagel E., Struktura nauki, PWN, Warszawa 1970.

69. Nauka, technika, system, praca zbiorowa, PAN, Warszawa 1981.

70. Nowak S., Metodologia nauk społecznych, PWN, Warszawa 1985.

71. Obrona przeciwlotnicza wojsk, część III, podręcznik, MON, Warszawa 1971.

72. Organizacja i prowadzenie rozpoznania na szczeblach taktycznych cz. I, II i III, Sztab Gen.WP, Warszawa 1970, 1971, 1972.

73. Organizacja i prowadzenie rozpoznania operacyjnego, praca zbiorowa, SzG WP, Warszawa 1981.

74. Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego (pułk, batalion), MON, Warszawa 1979.

75. Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego na stanowisku i posterunku rozpoznawczym WOPK. DW OPK, Warszawa 1987.

76. Pagacz S, Określenie realnych stref wykrywania stacji radiolokacyjnych bez wykonywania oblotu, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1980.

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

78. Piekarski H., Walka radioelektroniczna, BWW MON, Warszawa 1980.

79. Pieter J., Zarys metodologi pracy naukowej, PWN, Warszawa 1975.

80. Podstawowe dane taktyczno-techniczne, możliwości i zasady wykorzystania sprzętu rozpoznania radioelektronicznego w wojskach OPK, DW OPK, Warszawa 1984.

81. Pokładowe systemy radioelektroniczne sił powietrznych państw NATO w zabezpieczeniu działań bojowych lotnictwa, DW OPK, Warszwa 1986.

82. Pokruszyński W., Sztuka operacyjna Wojsk OPK, ASG WP, Warszawa 1986.

83. Pokruszyński W., Doktryna obronna a obrona powietrzna Rzeczypospolitej Polski, Przegląd WLOP nr 11/1990.

84. Popper K., Logika odkrycia naukowego, PAN, Warszawa 1977.

85. Poradnik oficera rozpoznania radioelektronicznego Wojsk Obrony Powietrznej Kraju, DW OPK, Warszawa 1990.

86. Powszechna obrona przeciwlotnicza wojsk, podręcznik, MON, Warszawa 1988.

87. Problemy oceny organizacji wojskowej, AON - WS-O, Warszawa 1992.

88. Pszczołowski T., Organizacja od dołu do góry, WPN, Warszawa 1984.

89. Pszczołowski T., Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, ZN im. Ossolińskich, Wrocław 1978.

90. Przeciwdziałanie wojsk OPK środkom kosmicznym przeciwnika, Kosmos-część 4, praca zbiorowa, ASG WP, Warszawa 1988.

91. Pytkowski W., Organizacja badań i ocena prac naukowych, PWN, Warszawa 1985.

92. Regulamin walki wojsk obrony powietrznej - korpus OPK, DWOPK, Warszawa 1982.

93. Sadowski W., Podstawy ogólnej teorii systemów, PAN Warszawa 1978.

94. Scott W.B., Lockheed F-22 design balances stealth, agility and speed, Aviation Week and Space Technology, 8/1991.

95. Sienkiewicz P., Inżynieria systemów, BWW MON, Warszawa 1983.

96. Sienkiewicz P., Teoria efektywności systemów, Ossolineum, Wrocław 1987.

97. Sienkiewicz P., Inżynieria systemów kierowania, PWE, Warszawa 1988.

98. Sochal Cz., Wierciński L., Rozpoznanie wojskowe, MON, Warszawa 1975.

99. Stealth and reconnaissance aircraft, Aerospace Publishing, Hong Kong 1991.

100. Sweetman B., The AFT battle shapes, Interavia, 10/1990.

101. Sztarski M., Radary, MON, Warszawa 1981.

102. Taktyka lotnictwa myśliwskiego, podręcznik, DWLot, Poznań 1986.

103. Taktyka lotnictwa myśliwskiego OPK, podręcznik, ASG WP, 1989.

104. Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977.

105. Taktyka wojsk rakietowych, podręcznik, DWOPK, Warszawa 1984.

106. Technika radiolokacji, MON, Warszawa 1972.

107. Tołkacz M., Analiza wpływu zakłóceń radioelektronicznych na możliwości rozpoznawcze systemu radiolokacyjnego z wykorzystaniem metody symulacji komputerowej, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1987.

108. Trzcieniecki J., Projektowanie systemów zarządzania, PWN, Warszawa 1979.

109. Vademecum walki radioelektronicznej lotnictwa, DWLot, Poznań 1982.

110. Zabłocki E., Antczak S., Ocena efektywności działań bojowych wojsk obrony powietrznej kraju, rozprawa habilitacyjna, Zeszyt Naukowy nr 02/85 ASG WP, Warszawa 1985.

111. Zabłocki E., Współczesna obrona powietrzna oraz kierunki jej rozwoju, Myśl Wojskowa 9-10/1990.

112. Zabłocki E., Rola i zadania Sił Powietrznych RP na tle podstawowych uwarunkowań ich użycia w systemie obronnym państwa, PWLiOP nr 6/94.

113. Zasady łączności radiowej i radiotelefonicznej, MON, Warszawa 1972.

114. Zasady wykorzystania pułku zakłóceń radioelektronicznych wojsk OPK, instrukcja, DWOPK, Warszawa 1990

115. Zdrodowski B., Doskonalenie rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego na szczeblach taktycznych, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1985.

116. Zdrodowski B., System obrony powietrznej RP - założenia teoretyczne, AON 1991.

117. Zeigler S., Teoria modelowania i symulacji, PWN, Warszawa 1984.

118. Zieliński J., Teoria rozpoznania wojskowego, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1986.

119. Ziembiński Z., Logika praktyczna, PWN, Warszawa 1990.

120. Zintegrowany system obrony powietrznej RP - OBRONA-3, AON, Warszawa 1992.

Wydrukowano w 15 egz.
Egz. nr 1-15 Bibl. Gł. DZN
Wyk. płk Groszek
Druk G.Z. dnia 12.01.95r.
Druk AON nr pf-220/WW

108

Załącznik nr 1

WNIOSKI Z ANALIZY LITERATURY

W rozważaniach nad problematyką rozpoznania w obronie powietrznej - zawartą w dotychczasowych opracowaniach - szczególną uwagę zwrócono na te, stosunkowo nieliczne, pozycje literatury, w których autorzy zajęli się problemami związanymi z doskonaleniem struktur wybranych elementów systemu rozpoznania OP lub jego funkcjonowania. Są to następujące opracowania:

1. Mieczysław Adamczyk, Informacja radiolokacyjna w procesie dowodzenia wojskami w systemie obrony powietrznej na terytorium kraju, rozprawa doktorska, ASG WP Warszawa 1990r.

2. Józef Banaś, Kompleksowe wykorzystanie sił i środków radiolokacyjnych w jednolitym systemie obrony powietrznej, rozprawa doktorska, AON Warszawa 1991r.

3. Jan Boguta, Kierunki doskonalenia struktur organizacyjnych i funkcjonowania systemu rozpoznania OPK w czasie działań bojowych, rozprawa doktorska, ASG WP Warszawa 1985r.

4. Eugeniusz Grzeszek, Problemy wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych na małych wysokościach przez wojska radiotechniczne w warunkach PRL, rozprawa doktorska, ASG WP Warszawa 1979r.

5. Jerzy Górski, Metoda oceny skuteczności działania stanowiska dowodzenia szczebla taktycznego wojsk radiotechnicznych OPK wyposażonego w zautomatyzowane systemy dowodzenia, rozprawa doktorska, ASG WP Warszawa 1989r.

6. Marian Koselski, Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK w świetle prognozowanego rozwoju środków napadu powietrznego, rozprawa doktorska, ASG WP Warszawa 1988r.

7. Józef Kochanowski, Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu Cruise, rozprawa habilitacyjna, WOSR Jelenia Góra 1985r.

8. Franciszek Mroczko, Pozoracja działań bojowych wojsk radiotechnicznych OPK w ramach maskowania operacyjnego, rozprawa doktorska, ASG WP Warszawa 1986r.

9. Stanisław Pagacz, Określenie realnych stref wykrywania stacji radiolokacyjnych bez wykonywania oblotu, rozprawa doktorska, ASG WP Warszawa 1980r.

10. Marek Tołkacz, Analiza wpływu zakłóceń radioelektronicznych na możliwości rozpoznawcze systemu radiolokacyjnego z wykorzystaniem metody symulacji komputerowej, rozprawa doktorska, ASG WP Warszawa 1987r.

11. Eugeniusz Zabłocki i Stefan Antczak, Ocena efektywności działań bojowych wojsk obrony powietrznej kraju, rozprawa habilitacyjna, Zeszyt Naukowy nr 02/85 ASG WP, Warszawa 1985r.

Analiza wyżej wymienionej literatury upoważnia do stwierdzenia, że opracowania te dotyczą z reguły rozwiązań jednokierunkowych, wycinkowych, traktujących o problemach dotyczących poszczególnych rodzajach rozpoznania w OP lub tylko ich elementów. Główne problemy w nich zawarte to:

- sposoby wykorzystania sił i środków radiolokacyjnych w jednolitym systemie rozpoznania OP;

- doskonalenie obiegu informacji radiolokacyjnej w systemie OP;

- sposoby doskonalenia struktur organizacyjnych i funkcjonalnych organów rozpoznania WOPK (komórek sztabowych) oraz wykorzystania sił i środków rozpoznania radioelektronicznego;

- wpływ parametrów informacji radiolokacyjnej na jakość zabezpieczenia informacyjnego działań lotnictwa myśliwskiego i wojsk rakietowych OP;

- sposoby określenia wpływu zakłóceń radioelektronicznych - szumowych na strefę informacji radiolokacyjnej;

- metody oceny efektywności zabezpieczenia radiolokacyjnego działań wojsk korpusu OP.

Przedstawione opracowania nie ujmują jednak problematyki rozpoznania w sposób kompleksowy, uwzględniający wszystkie rodzaje rozpoznania w OP - rozpoznanie radiolokacyjne, radioelektroniczne i wzrokowo-techniczne. Żadne z tych opracowań nie zawiera poglądów i propozycji dotyczących przyszłościowych rozwiązań organizacyjno-funkcjonalnych i technicznych w jednolitym (zintegrowanym) systemie rozpoznania OP RP, a także wyposażenia tego systemu w nowe, perspektywiczne środki rozpoznania, stosowane w systemach rozpoznania innych państw, takie jak: środki radiolokacji multistatycznej i pozahoryzontalnej oraz elementy rozpoznania rozmieszczone w powietrzu i na wodzie.

W publikacjach, ogłaszanych na łamach różnorodnych, ogólnodostępnych czasopism wojskowych, dotyczących systemu rozpoznania OP, autorzy prezentują ogólne koncepcje tworzenia przyszłościowego systemu rozpoznania OP, oparte głównie o założenia

109

nowej doktryny wojennej i wynikającej z niej potrzeby restrukturyzacji Sił Zbrojnych RP, w tym również sił OP RP[1/]. Formułują wymagania dla systemu obrony powietrznej RP i sił rozpoznania w tym systemie. Wykazują potrzebę likwidacji trzech istniejących obecnie podsystemów rozpoznania (WLOP, WOPL i MW) i zorganizowania zintegrowanego systemu rozpoznania, ale tylko radiolokacyjnego. Brak w tych publikacjach wyników badań naukowych, stanowiących próbę weryfikacji prezentowanych koncepcji.

[1/] Zabłocki E., Współczesna obrona powietrzna oraz kierunki jej rozwoju, Myśl Wojskowa nr 9-10/90; Pokruszyński W., Doktryna obronna a obrona powietrzna RP, PWLiOP nr 11/90; Machura J., Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej w systemie obronnym RP, PWLiOP nr 3/91; Mroczko F., Tołkacz M., Wojska radiotechniczne w świetle doktryny obronnej RP, PWLiOP nr 3/94; Zabłocki E., Rola i zadania Sił Powietrznych RP na tle podstawowych uwarunkowań ich użycia w systemie obronnym państwa, PWLiOP nr 6/94.

Załącznik nr 2

WNIOSKI Z BADAŃ PROWADZONYCH PODCZAS ĆWICZEŃ I TRENINGÓW

Badania prowadzone w czasie ćwiczeń i treningów, jakie miały miejsce w WLOP i AON w okresie ostatnich lat, dotyczyły oceny możliwości informacyjnych obecnego systemu rozpoznania WLOP (terminowości, dokładności, wiarygodności, ciągłości oraz liczby informacji) oraz sposobów zwiększenia tych możliwości.

Celem badań było określenie, w jakim zakresie obecny system rozpoznania OP spełnia wymagania informacyjne pododdziałów, oddziałów, ZT i ZO-T OP oraz poszukiwanie sposobów i możliwych zmian organizacyjno-funkcjonalnych, zmierzających do zwiększenia możliwości informacyjnych systemu rozpoznania OP dla potrzeb dowodzenia siłami OP w walce z ŚNP przeciwnika.

W procesie badań wykorzystano takie metody, jak: obserwacja pracy zespołów ćwiczących w trakcie przygotowania i prowadzenia działań bojowych; badanie dokumentacji opracowanej przez ćwiczące sztaby; wywiady i dyskusje z wybranymi osobami funkcyjnymi ćwiczących zespołów.

Mając na względzie cele ćwiczeń i treningów, w czasie których prowadzono badania oraz sposoby ich realizacji, jak również ograniczone możliwości badawcze, przedstawione w niniejszym sprawozdaniu wnioski nie mogą być traktowane jako pełne i całkowicie obiektywne, a tym samym wolne od zastrzeżeń natury merytorycznej i formalnej.

Przebieg badań

1. Ćwiczenie dowódczo-sztabowe

na temat: "Organizacja i prowadzenie działań bojowych korpusu OP w osłonie ważnych obiektów i wojsk operacyjnych w czasie ich manewrowych działań obronnych".

Uczestnicy ćwiczenia: dowództwo i sztab 1KOP oraz dowództwo bzrel z 3 pzrel, przedstawiciele szefostwa wojsk OPL MON i dowództwa WOW oraz dowództwo 7 brt WOPL, współdziałające jednostki.

Miejsce - sztab 1KOP.

Termin - 14-16. 05. 91r.

Wybrane zagadnienia ćwiczenia:

- obrona powietrzna wojsk lądowych w trakcie ich przegrupowania ze ŚOW i POW do rejonów położonych we wschodniej części RP;

110

- obrona powietrzna wojsk lądowych ugrupowanych do prowadzenia operacji obronnej.

Wnioski z badań

dotyczące zabezpieczenia informacyjnego wojsk 1 KOP i wydzielonych sił OPL:

a) wojska 1 KOP i wydzielone jednostki wojsk OPL, wykonując zadanie osłony wojsk lądowych w trakcie ich przegrupowania ze ŚOW i POW do rejonów położonych we wschodniej części RP, były w pełni zabezpieczone pod względem informacyjnym przez siły rozpoznania OP;

b) z chwilą zbliżenia się wojsk lądowych do wschodniej granicy RP (szczególnie na odległość mniejszą od 50 km) i organizowania ugrupowania obronnego, siły rozpoznania OP nie spełniały wymagań wojsk 1 KOP i wydzielonych wojsk OPL w zakresie informacyjnego zabezpieczenia ich działań bojowych, głównie ze względu na:

- niewystarczającą terminowość informacji o działalności ŚNP i brak ciągłości ich śledzenia na wysokościach poniżej 300m. Było to spowodowane małą ilością sił 1 BRt i 7 brt WOPL oraz nierównomiernym ich grupowaniem na kierunku wschodnim, a także niskimi parametrami taktyczno-technicznymi wykorzystywanych środków radiolokacyjnych i zautomatyzowanego dowodzenia;

- małą wiarygodność określania charakterystyki obiektów powietrznych. Przyczyną tego była niska skuteczność urządzeń rozpoznawczych typu NRZ, wykorzystywanych do określania przynależności państwowej wykrytych obiektów powietrznych oraz niewłaściwy obieg informacji rozpoznawczych, uzyskanych przez batalion rozpoznania radioelektronicznego UKF, które nie były dostarczane do stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej;

- wykorzystywanie tylko sposobu wskaźnikowego do zabezpieczenia informacyjnego punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Sposób zautomatyzowany nie był stosowany, ze względu na małą dokładność i duże opóźnienie informacji przekazywanej środkami zautomatyzowanego dowodzenia;

- małą odporność środków radiolokacyjnych na zakłócenia radioelektroniczne, szczególnie szumowe i impulsowo-odzewowe.

2. Trening systemu OP

na temat: "Zwalczanie ŚNP przez siły 1 i 2 KOP we współdziałaniu z wojskami OPL podczas osłony obiektów i wojsk operacyjnych".

Uczestnicy treningu: 1 i 2 KOP, 4KL, bzrel z 3 pzrel, wydzielone siły z 1 prrel, wydzielone siły OPL z POW i WOW.

Miejsce - rejony obrony i działań bojowych 1 i 2 KOP.

Termin - 10-11. 07. 91r.

Wybrane zagadnienia treningu:

- współdziałanie sił OP w strefie odpowiedzialności PłSD w osłonie obiektów i manewrowych działań ZT wojsk lądowych na kierunku północno-wschodnim i wschodnim;

- organizacja i prowadzenie samodzielnych działań na szczeblu PłSD w warunkach decentralizacji dowodzenia;

- dowodzenie pododdziałami zakłóceń radioelektronicznych z PłSD;

- planowanie i organizacja działań bojowych związków taktycznych i oddziałów OP.

Wnioski z badań:

a) zabezpieczenie informacyjne działań lotnictwa myśliwskiego, w rejonie działań bojowych 1 KOP, było właściwe powyżej wysokości 1000 m, przy dowodzeniu z SD KOP. Poniżej 1000 m lotnictwo myśliwskie było dowodzone z PłSD lub prowadziło działania sposobem - samodzielne poszukiwanie i zwalczanie celów powietrznych. Zabezpieczenie informacyjne działań wojsk rakietowych OP było właściwe powyżej wysokości 500 m, przy dowodzeniu z SD KOP. Poniżej 500 m wojska rakietowe były dowodzone z PłSD lub prowadziły działania samodzielne. Powyższe ograniczenia wynikają z możliwości systemu rozpoznania OP, a głównie z położenia dolnej ciągłej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego i głębokości jej wnikania w przestrzeń powietrzną potencjalnego przeciwnika oraz odporności środków radiolokacyjnych na zakłócenia radioelektroniczne. Dolna ciągła granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego w rejonie działań bojowych 1KOP była położona na wysokości od 500 do 1000 m i wnika w głąb przestrzeni powietrznej strony przeciwnej, na tych wysokościach, na odległość rzędu 20-40 km. Środki radiolokacyjne, będące w wyposażeniu wojsk radiotechnicznych, cechowały się małą odpornością na zakłócenia radioelektroniczne, szczególnie szumowe ($q < 10$ W/MHz) i impulsowo-odzewowe.

b) bezpośrednie naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne było realizowane tylko na podstawie informacji pierwotnej, sposobem wskaźnikowym. Sposób zautomatyzowany nie był stosowany z powodu małej dokładności i dużego czasu opróżnienia informacji przekazywanej środkami zautomatyzowanego dowodzenia. Środki

zautomatyzowanego dowodzenia typu Dunajec-1M lub Wozduch-1M, będące w wyposażeniu wojsk radiotechnicznych, wnoszą dodatkowe błędy i powodują zwiększenie czasu opróżnienia przetwarzanej informacji, co uniemożliwia wykorzystanie jej do bezpośredniego naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne.

c) wskazywanie celów powietrznych dywizjonom (bateriom) rakietowym było realizowane sposobem zautomatyzowanym. Dokładność i czas opróżnienia informacji, przetwarzanej sposobem zautomatyzowanym, odpowiadały wymaganiom urządzeń zautomatyzowanego dowodzenia, które sterowały pracą zestawów rakietowych.

d) wiarygodność określania charakterystyki wykrytych obiektów powietrznych była niewystarczająca, szczególnie w zakresie określania przynależności państwowej, typu i przeznaczenia taktycznego rozpoznawanych obiektów. Głównymi przyczynami powyższych niedociągnięć były:

- wykorzystywanie przestarzałych środków rozpoznania przynależności państwowej wykrytych obiektów powietrznych typu NRZ;

- niewłaściwie zorganizowane współdziałanie 1 BRt z batalionem radioelektronicznym UKF. Stanowisko dowodzenia batalionu radioelektronicznego zorganizowano wspólnie ze stanowiskiem dowodzenia 1 KOP, a nie ze stanowiskiem dowodzenia brygady radiotechnicznej. Miało to negatywny wpływ na wymianę informacji między brygadą a batalionem, głównie w zakresie: uprzedzania sił brygady o zbliżających się ŚNP i określaniu ich charakterystyki;

- niski poziom wyszkolenia osób funkcyjnych stanowisk dowodzenia wojsk radiotechnicznych w zakresie znajomości techniki i taktyki strony przeciwnej.

3. Trening systemu OP

na temat: "Działania bojowe sił rozmieszczonych w strefie odpowiedzialności PłSD w osłonie obiektów i wojsk oraz grup uderzeniowych LMB podczas nalotów nękających ŚNP".

Uczestnicy treningu: wydzielone siły 1 i 2 KOP, 4 KL, WOPL (34 brt) i WOSL.

Miejsce: Rejon obrony i działań bojowych 1 KOP.

Termin: 24-25. 03. 1992r.

Wybrane zagadnienia treningu:

- doskonalenie sztabów jednostek i obsad stanowisk dowodzenia w organizowaniu i prowadzeniu działań bojowych;

- doskonalenie podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego 1BRt w wykrywaniu, śledzeniu, opracowywaniu i przekazywaniu informacji o środkach napadu powietrznego wykonujących uderzenia pojedynczo i grupowo z różnych kierunków i na różnych wysokościach.

Wnioski z badań:

a) pełne wykorzystanie informacji rozpoznawczej z dodatkowych źródeł (34 brt WOPL; RLS-AVIA, rozwiniętych na lotniskach SZYMANY i MIŃSK MAZOWIECKI; RSWP dywizjonów rakietowych 3BR; posterunków obserwacji wzrokowej; załóg lotnictwa myśliwskiego) wpłynęło pozytywnie na ciągłość śledzenia nisko lecących obiektów powietrznych i wiarygodność określania ich charakterystyk;

b) dodatkowe wyposażenie posterunków radiolokacyjnych 1 BRt w stacje radiolokacyjne typu: OBRONA, P-18 i NUR-11 przyczyniło się do zwiększenia terminowości informacji radiolokacyjnej na kierunku wschodnim i odporności podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego na zakłócenia radioelektroniczne;

c) obsługi stanowisk dowodzenia wojsk radiotechnicznych wykazały niski poziom wiedzy z taktyki przeciwnika powietrznego, szczególnie w zakresie stosowania zakłóceń radioelektronicznych oraz obrony podsystemu radiolokacyjnego przed ich wpływem.

4. Trening systemu OP

na temat: "Organizacja i prowadzenie wspólnych działań sił systemu OP w strefach odpowiedzialności PłSD podczas osłony manewrowych działań wojsk lądowych i obiektów stałych".

Uczestnicy treningu: wydzielone siły 1 i 2 KOP, 4 KL, WOPL (24 brt) i MW, 3 kzrel z 3 pzrel.

Miejsce: Rejony obrony i działań bojowych 1 i 2 KOP.

Termin: 4-5. 05. 1992r.

Wybrane zagadnienia treningu:

- doskonalenie obiegu informacji z rozpoznania radiolokacyjnego i zgrywanie obsług PłSD w organizacji i prowadzeniu samodzielnych działań bojowych;

M2J

- doskonalenie dowodzenia działaniami pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych sposobem zautomatyzowanym oraz zbierania informacji o sytuacji powietrznej z tych pododdziałów na PłSD i SD 1 KOP.

Wnioski z badań:

a) wykorzystanie 24 brt WOPL w podsystemie radiolokacyjnym 2 BRt było mało efektywne, ze względu na: niski poziom wyszkolenia obsług stacji radiolokacyjnych i stanowiska dowodzenia 24 brt; zły stan techniczny sprzętu radiolokacji, łączności i zautomatyzowanego dowodzenia tego batalionu; brak urządzeń sprzęgających środki zautomatyzowanego dowodzenia typu Dunajec-1M z Zenit-20 w 2 BRt. W celu zwiększenia efektywności wykorzystania bojowego wojsk radiotechnicznych OPL należy oddziały i pododdziały tych wojsk włączyć organizacyjnie w skład wojsk radiotechnicznych WLOP i wykorzystać je do zwiększenia żywotności systemu rozpoznania OP i poprawy parametrów strefy informacji radiolokacyjnej na zagrożonych kierunkach. Ponadto, bataliony radiotechniczne WLOP należy wyposażyć w urządzenia sprzęgające środki zautomatyzowanego dowodzenia typu: Dunajec-1M z Zenit-20 lub Zenit-10.

b) właściwe wykorzystanie informacji o sytuacji powietrznej, przekazywanej sposobem zautomatyzowanym pomiędzy batalionami w ramach współdziałania, wpłynęło pozytywnie na terminowość i ciągłość informacji dostarczanej do zabezpieczanych oddziałów LM i WR;

c) zorganizowanie współdziałania pomiędzy 4 brt i 3 kzrel poprawiło ciągłość śledzenia celów powietrznych stosujących zakłócenia radioelektroniczne oraz pozwoliło obsłudze stanowiska dowodzenia batalionu określać z większym prawdopodobieństwem charakterystyki śledzonych obiektów powietrznych. Informacje o sytuacji powietrznej z 3 kzrel były przekazywane do 4 brt sposobem planszetowym, z uwagi na brak możliwości sprzężenia urządzeń Rudnia i Dunajec-1M.

d) dobrze zorganizowana wymiana informacji, w ramach współdziałania, pomiędzy posterunkami radiolokacyjnymi WLOP a posterunkami obserwacji wzrokowo-technicznej MW (rozwiniętymi wzdłuż linii brzegowej) wpłynęła pozytywnie na terminowość informacji, ciągłość śledzenia i określanie charakterystyki nisko lecących obiektów powietrznych, wykonujących nalot z kierunku Morza Bałtyckiego. Posterunki obserwacji wzrokowo-technicznej MW wykrywały nisko lecące obiekty powietrzne na odległości rzędu 8-10 km, a średnie prawdopodobieństwo określenia typu wykrytych obiektów powietrznych wynosiło 0.8.

e) niski poziom wyszkolenia planszecistów i spikerów był powodem zwiększenia czasu opróżnienia informacji (w sieci powiadamiania korpusu wynosił 8-10 minut) i zmniejszenia dokładność jej zobrazowania na planszetach (średniokwadratowe błędy położenia (xy) wynosiły około 25 km.). Utrudniło to dowodzenie oddziałami OP z PłSD, głównie w zakresie podziału celów powietrznych do zwalczania.

5. Trening systemu OP

na temat: "Osłona nakazanych obiektów przed środkami napadu powietrznego działającymi na małych wysokościach".

Uczestnicy treningu: wydzielone siły z 1 KOP i 4 KL.

Miejsce: Rejon obrony i działań bojowych 1 KOP.

Termin: 5. 06. 1992r.

Wybrane zagadnienia treningu:

- poprawa zabezpieczenia informacyjnego działań oddziałów LM i WR, zwalczających ŚNP w ramach obrony powietrznej wojsk 1 KZ;
- zabezpieczenie informacyjne działań lotnictwa 4 KL, wykonującego uderzenia w ramach bezpośredniego wsparcia wojsk 1 KZ.

Wnioski z badań:

a) włączenie do podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego dodatkowych posterunków rozpoznania radiolokacyjnego spowodowało zwiększenie możliwości bojowych tego podsystemu, głównie w zakresie terminowości informacji rozpoznawczej i ciągłości śledzenia nisko lecących obiektów powietrznych. W treningu zorganizowano dodatkowo trzy wysunięte posterunki radiolokacyjne na kierunku północno-wschodnim, co spowodowało zwiększenie zasięgu strefy rozpoznania radiolokacyjnego o około 50km, dla wysokości 300 m. Umożliwiło to wprowadzać lotnictwo myśliwskie do walki, sposobem dyżurowania w powietrzu, na rubieży położonej w odległości około 20 km od granicy RP.

b) wyposażenie podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego w nowe, lepsze jakościowo środki radiolokacyjne spowodowało zwiększenie: odporności podsystemu na zakłócenia radioelektroniczne; dokładności określania współrzędnych położenia przestrzennego wykrytych obiektów powietrznych i ich ciągłości śledzenia. W treningu wykorzystano dodatkowo: jedną RLS typu NUR-11, dwie RLS typu NUR-31 i NUR-41. Umożliwiło to stworzenie

113

wieloczęstotliwościowej strefy rozpoznania radiolokacyjnego (zakres m, dcm, cm) i ciągłe śledzenie obiektów powietrznych od wysokości 200 m na kierunku północno-wschodnim RP.

c) bezpośrednie przekazywanie informacji, sposobem planszetowym, o działalności własnego lotnictwa myśliwsko-bombowego, ze stanowiska dowodzenia 1 BRt do stanowisk dowodzenia 4 KL i 32 plrt spowodowało poprawę zabezpieczenia informacyjnego wojsk 4 KL, głównie w zakresie ciągłości i dokładności informacji oraz zmniejszenia czasu jej opróżnienia.

6. Trening systemu OP

na temat: "Dowodzenie siłami systemu OP RP w odpieraniu zmasowanych uderzeń ŚNP podczas prowadzenia działań obronnych".

Uczestnicy treningu: zmiana dowodzenia WLOP, siły 1, 2, 3 KOP, 4 KL, 3 pzrel i 1 prrel; grupa operacyjna szefostwa WOPL MON, wydzielone siły WOPL WOW, POW i ŚOW; wydzielone siły OPL MW.

Miejsce: Rejon obrony i działań bojowych OP RP.

Termin: 15-17. 09. 1992r.

Wybrane zagadnienia treningu:

- obrona powietrzna wojsk lądowych w trakcie ich przegrupowania z ŚOW i POW do rejonów położonych we wschodniej części RP;
- obrona powietrzna wojsk lądowych ugrupowanych do prowadzenia operacji obronnej;
- integracja sił i środków WLOP, WOPL i OPL MW działających w systemie OP RP;
- odtwarzanie gotowości bojowej systemu OP, planowanie użycie sił do dalszych działań bojowych.

Wnioski z badań:

a) WLOP i wydzielone sił WOPL, wykonując zadanie osłony wojsk lądowych, w trakcie ich przegrupowania do rejonów położonych we wschodniej części RP, były w pełni zabezpieczone pod względem informacyjnym przez siły rozpoznania OP;

b) zabezpieczenie informacyjne nie odpowiadało wymaganiom WLOP i wydzielonych sił WOPL w czasie zwalczania ŚNP, wykonujących uderzenia na elementy ugrupowania bojowego wojsk lądowych, głównie ze względu na: niewystarczającą terminowość informacji rozpoznawczej; brak ciągłości śledzenia obiektów powietrznych wykonujących zadania na wysokościach poniżej 200 m; mała odporność podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego na zakłócenia radioelektroniczne; niewłaściwe wykorzystanie sił batalionu radiotechnicznego z 5 prt WOPL oraz sił batalionu rozpoznania radioelektronicznego UKF z 1 prrel WLOP, z uwagi na:

- mała skuteczność dowodzenia siłami batalionu radiotechnicznego WOPL przez dowódcę 1 BRt; ugrupowanie sił batalionu w rejonie Gór Swiętokrzyskich - duże kąty zakrycia dla środków radiolokacyjnych; przekazywanie informacji rozpoznawczej z batalionu sposobem planszetowym, z wykorzystaniem łączności radiowej;

- błędy w dowodzeniu siłami brrel UKF (batalionem dowodził szef wydziału rozpoznania i WRe 1KOP, któremu podporządkowano batalion. Praktycznie nie stawiał on żadnych zadań dowódcy batalionu); niewłaściwy obieg informacji rozpoznawczej zdobytej przez siły tego batalionu (informacja nie była dostarczana do stanowiska dowodzenia 1 BRt i nie została włączona w ogólny obieg informacji o sytuacji powietrznej); niewłaściwe ugrupowanie sił batalionu (rozmieszczenie sił tylko na dwóch pozycjach - w Lidzbarku Warmińskim i Białej Podlaskiej - spowodowało, że strefa nasłuchu i namierzania UKF nie obejmowała swym zasięgiem całego rejonu działań bojowych 1KOP).

c) zabezpieczenie informacyjne wojsk 4 KL było niewystarczające, z uwagi na: niewłaściwy obieg informacji o działalności lotnictwa 4 KL i brak możliwości śledzenia jego działalności na wysokościach poniżej 200 m.

5. Ćwiczenie dowódczo-sztabowe w Wydziale WLOP AON

na temat: "Działania bojowe korpusu obrony powietrznej i korpusu lotniczego w operacji obronnej".

Uczestnicy ćwiczenia: kadra dydaktyczna i studenci drugiego roku studiów Wydziału WLOP AON.

Miejsce: Szkolne stanowisko dowodzenia WLOP AON.

Termin: 17-20. 05. 1993r.

Wybrane zagadnienia ćwiczenia:

- użycie sił rozpoznania radioelektronicznego WLOP i radiolokacyjnego WOPL w jednolitym systemie rozpoznania OP RP;

- zwiększenie odporności systemu rozpoznania OP RP na zakłócenia radioelektroniczne.

Wnioski z badań:

a) największe efekty w wykorzystaniu sił rozpoznania radioelektronicznego w systemie rozpoznania OP RP uzyskano w wariancie, w którym siły rozpoznania radioelektronicznego UKF WLOP połączono z siłami rozpoznania radiolokacyjnego WLOP już na szczeblu batalionu, organizując batalion rozpoznania w składzie kompanii radiolokacyjnych i kompanii radioelektronicznych UKF;

b) podobne efekty w wykorzystaniu sił rozpoznania radiolokacyjnego WOPL (jeden prt i trzy brt) w systemie rozpoznania OP uzyskano w wariancie, w którym prt i jeden brt WOPL użyto do poprawy parametrów strefy rozpoznania radiolokacyjnego na kierunku wschodnim (włączając je do ugrupowania bojowego 1 BRt), a dwa pozostałe - do zwiększenia żywotności systemu rozpoznania OP (jako odwód Dowódcy WLOP - Szefa WRt).

c) zwiększenie odporności systemu rozpoznania OP na zakłócenia radioelektroniczne osiągnięto, głównie poprzez: połączenie podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego z podsystemem rozpoznania radioelektronicznego; wyposażenie pododdziałów rozpoznania radiolokacyjnego w środki radiolokacji multistatycznej oraz środki przetwarzania informacji, umożliwiające prowadzenie pelengacji większej liczby źródeł zakłóceń, a także lepsze jakościowo środki, określające przynależność państwową wykrytych obiektów powietrznych "swój-obcy".

Załącznik nr 3

SPRAWOZDANIE Z KONFERENCJI NAUKOWEJ

na temat: "Organizacja systemu wykrywania i zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych rodzajów wojsk i sił zbrojnych rozwiniętych na terytorium kraju".

Uczestnicy: przedstawiciele instytucji centralnych MON, kierownictwa WLOP, pracownicy naukowi Wydziału WLOP AON, WAT, dowódcy BRt, przedstawiciele dowództwa 3 KOP oraz Wyższych Szkół Oficerskich.

Miejsce: Wyższa Oficerska Szkoła Radiotechniczna w Jeleniej Górze.

Termin: 24. 03. 1992r.

Konferencję zorganizowano w ramach tematu badawczego realizowanego przez Katedrę Taktyki Rodzajów Wojsk Wyższej Oficerskiej Szkoły Radiotechnicznej.

Głównym celem konferencji było ujednolicenie i wypracowanie propozycji dotyczących organizacji jednego zintegrowanego systemu rozpoznania, zdolnego zabezpieczyć informacyjnie działania wojsk OP rozwiniętych na terytorium RP.

Przebieg konferencji

Konferencję otworzył komendant WOSR płk dr inż. B. Peikert, który wygłosił referat wprowadzający, na temat: "Obrona powietrzna RP na tle istniejących zagrożeń". W referacie Komendant przedstawił następujące zagadnienia:

- zagrożenie terytorium RP z powietrza;

- obrona powietrzna RP w świetle powstałych uwarunkowań polityczno-militarnych w Europie;

- rola i zadania systemu wykrywania radiolokacyjnego w zabezpieczeniu informacyjnym działań wojsk OP.

Następny referat wygłosił ppłk doc. dr hab. B. Zdrodowski, pracownik naukowy Wydziału WLOP AON, na temat: "System obrony powietrznej RP", w którym przedstawił:

- uwarunkowania, wymagania i zadania systemu OP;

- koncepcje struktur organizacyjnych oraz zasady użycia poszczególnych rodzajów wojsk w systemie OP i dowodzenie nimi.

Kolejnym mówcą był płk dr T. Wiśniewski, przedstawiciel dowództwa WLOP, który przedstawił perspektywy rozwoju zautomatyzowanych systemów zbioru informacji w świetle prac badawczo-rozwojowych do 1995r.

Następnie referaty wygłosili: ppłk dypl. Z. Waligóra i ppłk dr inż. F. Mroczko, którzy przedstawili:

- wpływ informacji uzyskanej z rozpoznania radioelektronicznego na wydłużenie strefy rozpoznania przeciwnika powietrznego;

- problemy żywotności systemu radiolokacyjnego WLOP z uwzględnieniem doświadczeń z wojen lokalnych.

Kolejnym referującym był Szef Wojsk Radiotechnicznych WLOP, płk dypl. J. Kowalczyk, który przedstawił koncepcje systemu rozpoznania radiolokacyjnego i zabezpieczenia informacyjnego działań wojsk OP do 1995r. oraz omówił założenia przyszłościowego systemu rozpoznania radiolokacyjnego na lata 2000.

Następnie, wywiązała się dyskusja, w której, między innymi, zabierali głos: płk doc. dr hab. E. Kołodziński, płk dr Z. Groszek, płk dr A. Adamczyk, płk dypl. F. Żygis i ppłk dr A. Wierzbicki. Dyskutujący wskazali na potrzebę integracji systemu rozpoznania OP i przyśpieszenia rozwoju produkcji krajowej stacji radiolokacyjnych i środków zautomatyzowanego dowodzenia. Ponadto, płk Z.Groszek przedstawił własną koncepcję przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP RP.

WNIOSKI

1. Zmiana sytuacji polityczno-militarnej w Europie stawia nowe jakościowo wymagania przed obroną powietrzną RP, w tym również przed jej systemem rozpoznania.

2. Restrukturyzacja sił zbrojnych RP oraz aktualne potrzeby obronne zmuszają WLOP do zwiększenia możliwości informacyjnych systemu rozpoznania OP, szczególnie na kierunku wschodnim.

3. Zwiększenie możliwości informacyjnych systemu rozpoznania OP na kierunku wschodnim należy realizować etapami:

- w pierwszym etapie - zintegrować siły rozpoznania radiolokacyjnego i siły rozpoznania radioelektronicznego WLOP, już na szczeblu batalionu;

- w etapie drugim - połączyć siły rozpoznania WLOP z siłami rozpoznania radiolokacyjnego wojsk OPL oraz MW (rozwinięte wzdłuż linii brzegowej), organizując zintegrowany system rozpoznania OP RP;

- w kolejnym etapie - wyposażyć system rozpoznania OP RP w elementy rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego rozmieszczone w powietrzu i na wodzie.

4. Zwiększenie możliwości informacyjnych systemu rozpoznania OP RP należy również realizować przez wyposażanie tego systemu w nowe, jakościowo lepsze środki rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego oraz środki przetwarzania informacji produkcji krajowej.

5. Żywotność obecnego systemu rozpoznania OP nie jest wystarczająca i należy ją zwiększyć, głównie poprzez:

- organizowanie na szczeblu BRt odwodu radiolokacyjnego, w sile 2-4 posterunków radiolokacyjnych;

- organizowanie w brt 1-2 skrytych i 4-6 pozornych czynnych posterunków radiolokacyjnych;

- wyposażenie systemu rozpoznania OP RP w środki cechujące się dużymi możliwościami manewrowymi;

- wyposażenie każdego pododdziału wojsk radiotechnicznych w nadajniki promieniujące energię elektromagnetyczną, w celu odciągnięcia rakiet samonaprowadzających się na źródło promieniowania elektromagnetycznego.

6. Wyposażenie Sił Zbrojnych RP, a szczególnie elementów systemu rozpoznania i walki OP w nowe, jakościowo lepsze środki rozpoznania przynależności państwowej obiektów pola walki, ponieważ obecne urządzenia typu Kremnij-2 i Parol nie spełniają podstawowych wymogów prowadzenia działań bojowych.

M6

Załącznik nr 4

SPRAWOZDANIE Z SEMINARIUM NAUKOWEGO

na temat: "Zintegrowany System Obrony Powietrznej RP".

Uczestnicy: przedstawiciele instytucji centralnych MON, dowództwa WLOP, pracownicy naukowi Wydziału WLOP AON, przedstawiciele dowództwa 1 KOP, słuchacze podyplomowego studium operacyjno-strategicznego (PSOS) AON oraz przedstawiciele Wyższych Szkół Oficerskich.

Miejsce: Wydział Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej AON, Warszawa.

Termin: 25. 11. 1992r.

Seminarium zorganizowano w ramach tematu badawczego "Obrona-3", realizowanego przez Katedrę Wojsk Obrony Powietrznej Wydziału WLOP AON.

Głównym celem konferencji było ujednolicenie i wypracowanie poglądów dotyczących przyszłych rozwiązań w systemie obrony powietrznej RP.

Przebieg seminarium

Przybyłych gości przywitał Komendant Wydziału Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej Akademii Obrony Narodowej płk prof. dr hab. pil. Eugeniusz Zabłocki.

Wprowadzenia w tematykę seminarium naukowego dokonał Szef Katedry Wojsk Obrony Powietrznej Wydziału Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej płk doc.dr hab. inż. Bogdan Zdrodowski. W swojej wypowiedzi przedstawił ogólne założenia jakimi kierował się zespół autorski opracowujący materiał nt: "Zintegrowany system obrony powietrznej - OBRONA-3".

Następnie rozpoczęła się dyskusja, która przebiegała w dziesięciu blokach tematycznych:

1. Założenia teoretyczne obrony powietrznej RP.
2. Rozpoznanie w obronie powietrznej.
3. Dowodzenie w obronie powietrznej.
4. Współdziałanie w obronie powietrznej.
5. Lotnictwo myśliwskie w obronie powietrznej.
6. Naziemne środki rażenia obrony powietrznej.
7. Walka radioelektroniczna w obronie powietrznej.

8. Powszechna obrona powietrzna.

9. Logistyka w obronie powietrznej.

10. Wsparcie obrony powietrznej.

W poszczególnych grupach tematycznych poruszano następujące problemy lub zagadnienia:

- struktura organizacyjna przyszłościowego systemu obrony powietrznej RP;

- rozpoznanie w obronie powietrznej - aktualny stan i możliwości, koncepcja przyszłych rozwiązań;

- ruch lotniczy w przyszłościowym systemie obrony powietrznej RP;

- współdziałanie w obronie powietrznej - zasady, warianty i sposoby;

- formy obrony powietrznej - strefowa, obiektowa i strefowo-obiektowa;

- walka radioelektroniczna w obronie powietrznej - jej rola i zadania;

- powszechna obrona powietrzna - ostrzeganie, alarmowanie i maskowanie;

- formy i sposoby użycia innych rodzajów wojsk na korzyść obrony powietrznej;

- kompetencje decydentów poszczególnych szczebli dowodzenia obroną powietrzną;

- efektywność systemu obrony powietrznej;

- żywotność systemu obrony powietrznej;

- realia technologiczne i ekonomiczne Polski w budowie przyszłościowego systemu obrony powietrznej;

- wsparcie logistyczne w obronie powietrznej.

Podczas dyskusji płk dr Z. Groszek udzielał odpowiedzi na zadane pytania i wyjaśniał szczegóły przyjętych założeń w prezentowanej koncepcji przyszłościowego systemu rozpoznania OP RP.

Seminarium zakończył płk doc.dr hab. inż. Bogdan Zdrodowski, dziękując wszystkim uczestnikom za udział w dyskusji.

WNIOSKI

1. Zmiany sytuacji polityczno-militarnej i ekonomicznej w Polsce i Europie stawiają nowe jakościowo wymagania przed obroną powietrzną RP.

117

2. Aktualne i przyszłe potrzeby obronne Polski zmuszają siły zbrojne RP do nowego i naukowego spojrzenia na problem obrony powietrznej.

3. Przyszłościowa obrona powietrzna RP powinna stanowić jednolity, zintegrowany system sił obrony powietrznej, podległy pod jeden ośrodek decyzyjny.

4. Zabezpieczenie informacyjne systemu obrony powietrznej powinny realizować nowo zorganizowane wojska rozpoznania, które posiadałyby siły rozpoznania radiolokacyjnego, radioelektronicznego i wzrokowego-technicznego, rozmieszczone na lądzie, wodzie i w powietrzu. Struktura organizacyjna tych wojsk powinna odpowiadać wymaganiom systemu dowodzenia obroną powietrzną.

5. System dowodzenia obroną powietrzną powinien być dwuszczeblowy. Rejon obrony powietrznej RP proponuje się podzielić na dwanaście stref obrony powietrznej. Obronę powietrzną obiektów położonych w granicach strefy będą prowadzić siły obrony powietrznej, przydzielone rozkazem dowódcy rejonu OP RP, które w czasie walki z ŚNP będą bezpośrednio podległe dowódcy strefy OP.

6. Żywotność systemu obrony powietrznej proponuje się zwiększyć, głównie poprzez: wyposażenie wojsk obrony powietrznej w manewrowe elementy rozpoznania, dowodzenia i walki; wyposażenie wojsk rozpoznania w środki zapewniające rozpoznanie ŚNP o małej skutecznej powierzchni odbicia, w warunkach stosowania zakłóceń radioelektronicznych; wyposażenie wojsk obrony powietrznej w skuteczniejsze środki walki radioelektronicznej oraz środki umożliwiające zwalczanie systemów rozpoznania, dowodzenia i walki radioelektronicznej przeciwnika powietrznego; zorganizowanie skuteczniejszego systemu zapasowych stanowisk dowodzenia obroną powietrzną; zwiększenie liczby odwodów oraz sił pozoracji.

7. Wyposażyć Siły Zbrojne RP, a szczególnie elementy systemu rozpoznania i walki OP w nowe, jakościowo lepsze środki rozpoznania przynależności państwowej obiektów pola walki. Obecne urządzenia typu Kremnij-2 i Parol nie spełniają podstawowych wymogów prowadzenia działań bojowych, głównie realizacji współdziałania wojsk w obronie powietrznej.

Załącznik nr 5

PROTOKOŁY Z WYWIADÓW

Protokół

z wywiadu przeprowadzonego z płk mgr inż. Leszkiem Świątkiewiczem, zastępcą szefa Wojsk Radiotechnicznych WLOP.

Miejsce: Sztab WLOP, Warszawa.

Termin: 10.02.1993r.

Cel: Uzyskanie opinii dotyczących struktur organizacyjnych i funkcjonalnych wojsk radiotechnicznych OP.

Treść wywiadu:

Na wstępie płk L. Świątkiewicz został zapoznany z istotą problemu badawczego i celem badań. Następnie został poproszony o wypowiedź na temat podanych wyżej zagadnień oraz o podzielenie się własnymi obserwacjami i wnioskami.

Rozmówca zaznaczył, że nie chciałby się wypowiadać na temat wszystkich problemów zawartych w tezach, lecz ograniczy się - jego zdaniem - do najbardziej istotnych problemów. Uważa, że idea tworzenia szefostwa wojsk rozpoznania w OP i podporządkowanie organizacyjne szefowi tych wojsk wszystkich sił rozpoznania, jest rozwiązaniem właściwym i należy ją szybko realizować. Wojska rozpoznania, zdaniem rozmówcy, powinny składać się ze związków taktycznych (brygad) i pododdziałów (batalionów, kompanii) rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego. Powinny one tworzyć zintegrowany system rozpoznania przeciwnika powietrznego dla potrzeb dowodzenia siłami obrony powietrznej.

Zasadnicze elementy systemu rozpoznania OP należy rozwinąć, w czasie pokoju, na obszarze całego kraju, ze skupieniem wysiłku w rejonach przygranicznych, szczególnie na kierunkach zachodnim i wschodnim. W wyższych stanach gotowości bojowej należy je uzupełnić dodatkowymi elementami (skryte, wysunięte i pozorne), rozmieszczone na lądzie, a w dalszej przyszłości na wodzie i w powietrzu.

Pododdziały rozpoznania radioelektronicznego zakresu UKF, rozmówca proponuje włączyć w skład podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego na szczeblu pododdziału (batalion), który powinien prowadzić pełną analizę sytuacji powietrznej i dokonywać podziału śledzonych obiektów powietrznych na samoloty własne (zgłoszone) i cele powietrzne. Natomiast siły rozpoznania radioelektronicznego zakresu KF należałoby, zdaniem rozmówcy, podporządkować bezpośrednio szefowi wojsk rozpoznania. Uzyskane

M8

informacje przez siły rozpoznania radioelektronicznego KF, powinny być przekazywane do CIR szefa wojsk rozpoznania (CSD OP).

Rozmówca zaznaczył dalej, że pełne opracowanie informacji o sytuacji powietrznej i podział śledzonych obiektach powietrznych na samoloty własne i cele powietrzne należy realizować na stanowiskach dowodzenia batalionów rozpoznania (radiotechnicznych, radiolokacyjnych). Powyższe jest uzasadnione tym, że batalion zabezpiecza informacyjnie działania bojowe oddziałów LM i WR

Na tym wywiad zakończono.

Protokół

z wywiadu przeprowadzonego z płk. dypl. Cz. Stefańskim, szefem oddziału rozpoznania i WRe sztabu WLOP .

Miejsce: Sztab WLOP, Warszawa.

Termin: 15.11.1993r.

Cel: Uzyskanie opinii dotyczących możliwości bojowych (głównie informacyjnych) jednostek rozpoznania radioelektronicznego WLOP oraz kierunków zmian organizacyjno-funkcjonalnych w systemie rozpoznania OP.

Treść wywiadu:

Na wstępie zapoznano płk. Cz. Stefańskiego z istotą problemu badawczego oraz celem badań. Następnie poproszono go o wypowiedź na temat aktualnych możliwości jednostek rozpoznania radioelektronicznego, a także podzielenie się własnymi przemyśleniami dotyczącymi przyszłościowych rozwiązań w systemie rozpoznania OP.

Rozmówca stwierdził, iż w świetle zmian polityczno-militarnych zachodzących w ostatnim okresie w świecie, a szczególnie w Europie (m.i. rozpad ZSRR i Układu Warszawskiego) oraz założeń doktryny militarnej RP (zdolność odparcia agresji z każdego kierunku zagrożenia), możliwości informacyjne aktualnie istniejących w Wojskach Lotniczych i OP jednostek rozpoznania, w tym rozpoznania radioelektronicznego, nie zapewniają wykonania stawianych im zadań - ciągłego dostarczania lub udostępniania terminowej, dokładnej i wiarygodnej informacji o przeciwniku powietrznym, szczególnie na kierunku wschodnim i południowym.

Za główną przyczynę takiego stanu systemu rozpoznania OP RP płk Stefański uważa: nieadekwatne do aktualnych wymagań ugrupowanie i wyposażenie jednostek rozpoznania; niewystarczająca ilość sił rozpoznania radioelektronicznego UKF i luki w ugrupowaniu

wojsk radiotechnicznych we wschodnich i południowych rejonach RP; brak ciągłości strefy rozpoznania radioelektronicznego UKF na kierunkach zachodnim, południowym i wschodnim; przestarzały sprzęt rozpoznania radiolokacyjnego oraz radioelektronicznego KF i UKF; brak automatycznych lub zautomatyzowanych systemów zdobywania, przetwarzania i dystrybucji informacji w jednostkach rozpoznania radioelektronicznego; niepełne wykorzystanie w systemie OP informacji zdobytych przez jednostki rozpoznania radioelektronicznego, głównie ze względu na niewłaściwą koordynację działań jednostek radiotechnicznych i radioelektronicznych; istnienie kilku niezależnych i nieskoordynowanych w działaniu podsystemów rozpoznania radiolokacyjnego (wojsk OPL, MW i WLOP).

Do najważniejszych, zdaniem rozmówcy, przyszłościowych zmian (rozwiązań) w systemie rozpoznania OP RP, zmierzających do zwiększenia jego możliwości bojowych, należy zaliczyć: zintegrowanie wszystkich podsystemów rozpoznania radiolokacyjnego (WOPL, MW i WLOP) oraz podsystemu rozpoznania radioelektronicznego WLOP w jeden system rozpoznania OP RP; wyposażenie jednostek rozpoznania w jakościowo lepsze środki (systemy) zautomatyzowanego lub automatycznego zdobywania, przetwarzania i dystrybucji informacji; równomierne rozmieszczenie pododdziałów rozpoznania na terytorium RP, z ich skupieniem w rejonach przygranicznych; zorganizowanie powietrznych i nawodnych elementów rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego.

Na tym wywiad zakończono.

Protokół

z wywiadu przeprowadzonego z płk. dypl. J. Dziechciarzem, dowódcą 1 brygady radiotechnicznej.

Miejsce: Sztab 1 BRt, Warszawa.

Termin: 03.03.1993r.

Cel: Uzyskanie opinii dotyczących możliwości 1 brygady radiotechnicznej w zabezpieczeniu radiolokacyjnym działań lotnictwa myśliwskiego 1 KOP.

Treść wywiadu:

Na wstępie płk J. Dziechciarz został zapoznany z istotą problemu badawczego i celem badań. Następnie został poproszony o wypowiedź na temat podanych wyżej zagadnień oraz o podzielenie się własnymi obserwacjami i wnioskami.

Dowódca 1 BRt stwierdził, że możliwości bojowe brygady pozwalają na zabezpieczenie działań LM 1 KOP na kierunku zachodnim od wysokości 200-400 m, natomiast na kierunkach północnym, wschodnim i południowym od wysokości rzędu 800-2500 m. Za

119

główną przyczynę braku możliwości zabezpieczenia działań LM na kierunkach północnym, wschodnim i południowym od niższych wysokości uważa niewystarczającą liczbę środków rozpoznania i niewłaściwe rozmieszczenie sił brygady na tych kierunkach. Dodał również, że zmianę ugrupowania brygady na kierunku wschodnim należy wiązać z wyposażeniem posterunków radiolokacyjnych w nowe, jakościowo lepsze środki radiolokacyjne, np. stacje radiolokacyjne typu: NUR-11 i NUR-12. Ponadto, należy jak najszybciej zmienić system rozpoznania przynależności państwowej obiektów powietrznych typu "Kremnij", gdyż znajduje się w wyposażeniu sił powietrznych naszych sąsiadów, w związku z czym brygada nie ma możliwości określenia wiarygodnej charakterystyki wykrytych obiektów powietrznych, co jest szczególnie istotne przy bezpośrednim naprowadzaniu LM na cele powietrzne.

Rozmówca podkreślił, że poprawa zabezpieczenia informacyjnego LM 1 KOP jest możliwa, poprzez włączenie w skład brygady batalionu rozpoznania radioelektronicznego UKF i ugrupowanie jego sił w rejonie obrony 1 KOP (wzdłuż granicy wschodniej RP).

Użycie sił radiotechnicznych WOPL do poprawy możliwości brygady w zakresie informacyjnego zabezpieczenia działań LM 1 KOP jest oddzielnym problemem i wiąże się z restrukturyzacja Sił Zbrojnych RP. Problem ten wymaga decyzji szczebla centralnego. Rozmówca stwierdził, że jego zdaniem, na terytorium RP powinien istnieć jeden, jednolity system rozpoznania obiektów powietrznych, zdolny do zabezpieczenia informacyjnego działań sił OP ugrupowanych w dowolnym miejscu kraju.

Na tym wywiad zakończono.

Protokół

z wywiadu przeprowadzonego z mjr. dypl. M. Grzybowskim, szefem sztabu 4 batalionu radiotechnicznego.

Miejsce: Sztab 4 brt, Warszawa.

Termin: 14.05.1993r.

Cel: Uzyskanie opinii dotyczących możliwości 4 batalionu radiotechnicznego w zabezpieczeniu radiolokacyjnym działań 1 plm i 3 BR OP.

Treść wywiadu:

Na wstępie mjr. M. Grzybowski został zapoznany z istotą problemu badawczego i celem badań. Następnie został poproszony o wypowiedź na temat podanych wyżej zagadnień oraz o podzielenie się własnymi obserwacjami i wnioskami.

Szef sztabu 4 brt stwierdził, że możliwości bojowe batalionu pozwalają na zabezpieczenie radiolokacyjne dowodzenia siłami 1 plm na kierunku zachodnim od wysokości 50-300 m, natomiast na kierunku wschodnim od wysokości 800-1000 m, przy wprowadzaniu sił 1 plm na granicy strefy odpowiedzialności PłSD sposobem z dyżurowania w powietrzu. Zabezpieczenie radiolokacyjne naprowadzania sił 1 plm na cele powietrzne jest możliwe od wysokości 800 m w całej strefie odpowiedzialności PłSD. Zabezpieczenie dowodzenia siłami 1 plm jest realizowane sposobem zautomatyzowanym, natomiast naprowadzanie załóg LM na cele powietrzne - głównie sposobem wskaźnikowym, z wykorzystaniem RLS zakresu "cm i dcm". Zabezpieczenie radiolokacyjne dowodzenia i działań bojowych (wskazywanie celów powietrznych dywizjonom rakietowym) jest możliwe na kierunkach zachodnim i północno-zachodnim od wysokości 50 m. Natomiast na kierunku wschodnim od wysokości 200-300 m. Następnie rozmówca stwierdził, że przedstawione powyżej dane (dotyczące zabezpieczenia radiolokacyjnego) odnoszą się do sytuacji powietrznej - kiedy przeciwnik nie stosuje zakłóceń radioelektronicznych. Użycie przez przeciwnika zakłóceń radioelektronicznych, o parametrach zbliżonych do zakłóceń stosowanych w ostatnich konfliktach lokalnych (Bliski Wschód), spowoduje obniżenie możliwości batalionu w zakresie zabezpieczenia radiolokacyjnego LM i WR o około 30-60%. Spowodowane jest to głównie małą odpornością środków radiolokacyjnych wykorzystywanych przez batalion na zakłócenia radioelektroniczne. Ważnym problemem w procesie zabezpieczenia radiolokacyjnego LM i WR jest określanie wiarygodnej charakterystyki śledzonych obiektów powietrznych, a szczególnie ich przynależności państwowej "swój-obcy". Stosowany obecnie system rozpoznania przynależności państwowej typu "Kremnij" jest przestarzały, mało odporny na zakłócenia radioelektroniczne oraz znany naszym sąsiadom. Stąd, określanie przynależności państwowej wykrytych obiektów powietrznych jest bardzo problematyczne i mało wiarygodne.

Na tym wywiad zakończono.

120

Załącznik nr 6

RODZAJE DEFINICJI[2/]

Definicje, ze względu na przyjęte kryterium, można podzielić na:

- realne i nominalne, ze względu na kryterium bezpośredniości określania znaczenia wyrazu;
- sprawozdawcze (analityczne) i projektujące (syntetyczne), ze względu na wypełniane przez nie zadania;
- równościowe (klasyczne i nieklasyczne) i nierównościowe (indukcyjne i cząstkowe), ze względu na ich budowę.

Definicja realna jest to: - jednoznaczna charakterystyka przedmiotu przez podanie cech tylko jemu właściwych (ściślej - cech istotnych). Przy tym żąda się zwykle, by charakterystyka "ujmowała istotę " tych przedmiotów, to jest by była tak dobrana, aby można było na jej podstawie wnioskować o możliwie wszystkich uznawanych za ważne cechach tych przedmiotów.

Definicja realna jest wypowiedzią w języku pierwszego stopnia, formułującą określone twierdzenie o cechach wspólnych dla jakichś uprzednio wydzielonych przedmiotów. Sformułowanie takiego twierdzenia opiera się na milczącym założeniu, iż uprzednio wydzieliliśmy przedmioty, które zaliczamy do przedmiotów danego rodzaju. Inaczej bowiem, nie wiedząc dla jakich przedmiotów definicja ma podawać wspólną charakterystykę ,nie moglibyśmy orzec, czy jest to definicja trafna czy nietrafna.

Definicja nominalna jest to wyrażenie w ten czy inny sposób podające informację o znaczeniu jakiegoś słowa czy słów (słów definiowanych). Inaczej, definicja nominalna jest to wyjaśnienie znaczenia wyrazu przez podanie wyrażenia równoznacznego i dzieli się na: *definicję nominalną zakresową* - wyjaśnienie znaczenia wyrazu przez podanie wyrażenia równoważnego; *definicję nominalną cząstkową wyrazu* - definicja nominalna poprzedzona jakimś warunkiem;

W najprostszym przypadku definicja nominalna bezpośrednio określa, jak w danym języku równoznacznie zastępować można pewien wyraz, czy wyrazy, słowami znanymi już co do znaczenia osobie, na użytek której podajemy tę definicję. Jest to wtedy definicja nominalna zakresowa.

Jeśli natomiast na pytanie, co znaczy słowo A, ktoś odpowiada: "A jest to B mające cechę C", to taka odpowiedź jest w tym przypadku skrótową formą informacji, że słowo

---

[2/] Ziembiński Z., Logika praktyczna, PWN, Warszawa 1990.

A odnosi się do tych samych przedmiotów co słowa: "B mające cechę C". Jest to wtedy definicja nominalna cząstkowa.

Na podstawie definicji nominalnej można w każdym zdaniu, w którym spotykamy wyraz - definiendum, skreślić je i wpisać na to miejsce wyrażenie równoznaczne, a jeśli nasza definicja wyrazu jest dobra, dobrze informuje o znaczeniu tego wyrazu w języku polskim, to po tej zamianie sens w niczym nie ulegnie zmianie.

Definicja sprawozdawcza (analityczna) - to definicja, która wskazuje, jakie znaczenie ma, czy też miał kiedyś wyraz definiowany w pewnym języku. Definicja taka składa sprawozdanie z tego, jak grupa ludzi posługuje się, czy też posługiwała się pewnym wyrazem czy wyrażeniem.

Definicja sprawozdawcza ma odtwarzać takie znaczenie wyrazu, jakie ma on w danym języku, a więc jeśli definiowany wyraz nie ma wyraźnej treści, jest nazwą nieostrą, to definicja sprawozdawcza musi tę nieostrość zachować. Definicja sprawozdawcza, która składa wierne sprawozdanie z tego, jakie znaczenie ma dane słowo w pewnym języku, jest zdaniem prawdziwym; jeśli niewłaściwie informuje o znaczeniu danego słowa - jest zdaniem fałszywym. Definicję sprawozdawczą podajemy komuś, kto nie zna ustalonego już znaczenia, jakie pewien wyraz ma w danym języku, albo też wtedy, gdy chcemy się upewnić w toku rozmowy z inną osobą, czy w ten sam sposób rozumiemy określony wyraz.

Definicja projektująca - to definicja, która ustala znaczenie jakiegoś słowa na przyszłość, w projektowanym sposobie mówienia. Przez definicję projektującą ustanawia się regułę znaczeniową co do tego, jakie danemu słowu (dźwiękowi mowy czy napisowi) czy zespołowi słów ma być w przyszłości nadawane znaczenie. Jest ona definicją konstrukcyjną, jeżeli ustala znaczenie pewnego wyrazu na przyszłość nie licząc się zupełnie z dotychczasowym znaczeniem tego wyrazu, gdy jakieś w ogóle przedtem posiadał. Definicja projektująca jest definicją regulującą, jeśli ustala na przyszłość wyraźne znaczenie pewnego wyrazu licząc się jednak z dotychczasowym, niedostatecznie określonym, znaczeniem tego wyrazu.

Definicja konstrukcyjna nie musi być jednak definicją jakiegoś zupełnie nowego słowa; słowo może być stare, znane już w języku, tylko znaczenie, które mu się nadaje, ma być zupełnie nowe.

Definicja równościowa składa się z trzech części: jedna część to zwrot językowy zawierający wyraz definiowany (tzw. definiendum), druga część to zwrot łączący, a trzecia to wyrazy użyte do wyjaśnienia definiendum, czyli wyrazy definiujące. Definicję równościową klasyczną można określić następującą zależnością:

121

$$A = B <=> gdy\ B \supset Z_n;$$

tzn. A równa się B wtedy i tylko wtedy gdy B zawiera - spełnia kryteria Z_n .

gdzie: A - definiendum;

= - zwrot łączący;

B - definiens (rodzaj nadrzędny);

Z_n -różnica gatunkowa (kryteria).

Definicją klasyczną nazwy jest definicja polegająca na wskazaniu treści tej nazwy.

Definicja równościowa jednak niekoniecznie musi polegać na wskazywaniu konstytutywnej treści danej nazwy. W pewnych przypadkach definicja taka może polegać na wskazaniu zakresów nazw, które w sumie dają zakres nazwy definiowanej. Jest to wtedy definicja równościowa, ale nieklasyczna.

Definicję równościową klasyczną - a odpowiednio i nieklasyczną - możemy wysłowić na trzy różne sposoby: albo głosząc, że wyrażenie "A" jest naszym zdaniem równoznaczne z wyrażeniem "B mające C" (stylizacja słownikowa); albo głosząc, że wyrażenie "A" oznacza przedmioty B mające cechę C (stylizacja semantyczna); albo też głosząc, że przedmioty z gatunku A -to przedmioty rodzaju B wyróżniające się cechą C (stylizacja przedmiotowa). Każdy z tych sposobów ma swoje wady i zalety.

Definicja w stylizacji słownikowej głosi, że pewien wyraz czy wyrażenie ma takie samo znaczenie, jak wskazywane drugie wyrażenie. I definiendum, i definiens są tu użyte w supozycji materialnej. Przy tej stylizacji nie ma wątpliwości co do definiowanego charakteru wypowiedzi (wyraźnie jest to wypowiedź mówiąca o znaczeniu zwrotu definiowanego), ale jest to forma wysłowienia nieco sztuczna.

Definicja w stylizacji semantycznej głosi, że pewien wyraz czy wyrażenie oznacza takie a takie przedmioty lub odnosi się do takich a takich cech, zdarzeń czy stosunków. W tej stylizacji tylko definiendum występuje w supozycji materialnej. Wiedząc jednak, co dany wyraz oznacza, możemy w razie potrzeby zastępować go innymi wyrazami.

Definicja w stylizacji przedmiotowej wskazuje znaczenie wyrazu definiowanego mówiąc o cechach tego, do czego wyraz definiowany się odnosi, albo wymieniając gatunki przedmiotów, które obejmuje dany rodzaj. Stylizacja przedmiotowa definicji jest najkrótszą formą wysłowienia definicji równościowej, ale może ona spowodować pewne nieporozumienia.

Definicja nierównościowa charakteryzuje się podobnymi cechami jak definicja nominalna. W skład tego typu definicji wchodzą: definicje indukcyjne, zwane również rekurencyjnymi lub ancestralnymi oraz definicje cząstkowe, z których następnie wydziela się definicje redukcyjne i operacyjne.

Definicje indukcyjne - charakteryzują takie zbiory, których elementami są przedmiot "a" oraz przedmioty, do których można dotrzeć w skończonej liczbie kroków, wychodząc od "a". Definicja indukcyjna składa się z dwóch części: warunku wyjściowego i warunku indukcyjnego. Warunek wyjściowy stwierdza, które przedmioty niewątpliwie należą do określonego zbioru. Warunek indukcyjny stwierdza, w jakim stosunku do przedmiotów już należących do zbioru powinien pozostać nowy przedmiot, jeśli i on ma należeć do owego zbioru.

Definicja cząstkowa zachowuje rozgraniczenie między definiendum i definiens (czego nie czyni definicja indukcyjna w swej zwykłej postaci), ale stosunek zachodzący między nimi nie jest równością czy równoważnością, lecz implikacją; ulega więc również naruszeniu warunek przekładalności, charakterystyczny dla definicji normalnych.

Definicja cząstkowa jest to wyrażenie w języku przedmiotowym (nie w metajęzyku), o budowie okresu warunkowego, które wprowadza do danego języka nowy predykat. Jako okres warunkowy (a nie równoważność) wyrażenie takie podaje tylko niektóre kryteria stosowalności dla wprowadzonego terminu: sam warunek wystarczający lub sam warunek konieczny, bądź też niektóre tylko warunki konieczne i tylko niektóre wystarczające; warunek konieczny formułuje się zwykle w ten sposób, że podaje się warunek wystarczający dla negacji danego terminu. Termin definiowany cząstkowo jest więc zawsze nieostry.

Jeśli posługujemy się definicją cząstkową w celu zdefiniowania jakichś terminów teoretycznych, czyniąc to za pomocą terminów elementarnych czyli obserwacyjnych, to mamy wówczas do czynienia z definicją redukcyjną.

Definicję redukcyjną stanowią bądź dwa tzw. jednostronne zdania redukcyjne, bądź jedno obustronne zdanie redukcyjne. Jeśli w definicji redukcyjnej jakiegoś pojęcia teoretycznego wymienia się czynności prowadzące do utworzenia owego pojęcia, to mamy wówczas do czynienia z definicją operacyjną; wyrażenia opisujące te czynności (operacje) mają charakter terminów obserwacyjnych i w tym charakterze są używane do zdefiniowania terminu teoretycznego.

122

Załącznik nr 7

ROZPOZNANIE W OBRONIE POWIETRZNEJ GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO ORAZ WSPÓLNOTY NIEPODLEGŁYCH PAŃSTW

Znacząca część budżetów obronnych głównych państw świata jest przeznaczana na systemy obrony powietrznej, przeciwstawiające się atakom z powietrza i kosmosu. Najbardziej rozbudowanymi są systemy obrony powietrzno-kosmicznej Stanów Zjednoczonych, byłego Związku Radzieckiego oraz państw NATO.

Stany Zjednoczone posiadają bardzo rozległą obronę powietrzną. Ich sieć radarowego wykrywania oparta jest na Systemie Wczesnego Wykrywania Pocisków Balistycznych (BMEWS), Systemie Wczesnego Dalekiego Wykrywania (DEWS) znanego również jako Północny System Ostrzegania, sieci radarów pozahoryzontalnych (OTHR), na globalnym systemie wykrywania obiektów kosmicznych 496L Spacetrack oraz sieci radarów typu SEEK IGLOO na Alasce. Sieć ta jest kierowana przez System Kompleksowego Nadzoru (JSS). Na terytorium Stanów Zjednoczonych (łącznie z Alaską), Kanady i na Hawajach znajduje się osiem Ośrodków Operacyjnych Rejonów (ROCC), otrzymujących informację z prawie stu posterunków. Informacja ta jest automatycznie obrabiana i zobrazowywana dla wykrycia, śledzenia i identyfikacji wszystkich celów powietrznych oraz przydziału myśliwców przechwytujących i kontroli procesu ich naprowadzania.

W czasie wojny lub stanu zagrożenia Ośrodki Operacyjne Rejonów przekazują swoje funkcje powietrznym ośrodkom na samolotach E-3 AWACS mogąc realizować je ponownie po ich oddaniu przez powietrzne ośrodki. Flota samolotów AWACS sił powietrznych Stanów Zjednoczonych, znana jako 28 Dywizja Lotnicza, składa się z 34 samolotów E-3 z radarami AN/APY-2 na pokładzie. W czasie pokoju pięć samolotów tego typu rozmieszczonych jest w bazach rotacyjnych, po jednym na cztery Ośrodki Operacyjne Rejonu oraz jeden dla potrzeb Ośrodka Operacyjnego Rejonu Alaski.

Układ pięciu sieci nadzoru przestrzeni powietrznej w połączeniu z Systemem Kompleksowego Nadzoru jest sercem systemu obrony powietrznej Stanów Zjednoczonych.

Głównymi urządzeniami wykrywającymi Systemu Wczesnego Wykrywania Pocisków Balistycznych (BMEWS) są trzy instalacje radarowe rozmieszczone w Thule na Grenlandii, Clear na Alasce oraz w Fylingdales w Wielkiej Brytanii a także cztery stacje

radarowe typu AN/FPS-115 Pave Paws rozlokowane na terytorium Stanów Zjednoczonych. Jedna z tych stacji przekazana została do służby operacyjnej w 1987r.

Instalacje radarowe znajdujące się w Thule, Clear oraz Fylingdales są systematycznie modernizowane i wyposażane w nowe stacje radarowe dalekiego wykrywania podobne do Pave Paws.

Radarowa sieć Alaski z radarami typu Seek Igloo jest unowocześniana przez wyposażenie jej w nowe trójwymiarowe (3-D) stacje radiolokacyjne dalekiego wykrywania typu AN/FPS-117.

Również System Wczesnego Dalekiego Wykrywania (DEWS) jest wyposażany w 13 wspomnianych stacji AN/FPS-117 oraz w 37 radarów średniego zasięgu.

Program radaru pozahoryzontalnego (OTHR) jest stopniowo oddawany do służby operacyjnej. W 1987r. przekazano do służby urządzenia wschodniego sektora, w 1990 zachodniego, a w południowym sektorze planuje się je przekazać na początku lat 90-tych.

Inne instalacje tego programu mają być rozmieszczone na Aleutach, w zachodnim Pacyfiku i prawdopodobnie w zachodniej części Szkocji, tak aby zapewnić pokrycie wschodniej części Atlantyku i obszaru Arktyki.

Globalny system wykrywania obiektów kosmicznych 496L Spacetrack oparty jest na wielkiej instalacji Cobra Dane umieszczonej na wyspach Aleutach i na równie dużej typu AN/FPS-85, znajdującej się na Florydzie, a także na instalacjach radarowych systemu BMEWS znajdujących się na Alasce, Grenlandii i w Wielkiej Brytanii. Pokładowy radar typu Cobra Judy do śledzenia obiektów balistycznych, umieszczony na pokładzie okrętu operującego na Pacyfiku również jest włączony do systemu 496L Spacetrack.

Jądrem całego systemu obrony jest kompleks obiektów centrum dowodzenia NORAD w górach Cheyenne. Informacja z Ośrodków Operacyjnych Rejonów (ROCC) oraz ze wszystkich innych źródeł jest przekazywana do systemu NORAD, który również zawiera Ośrodek Obronnych Operacji Kosmicznych (SPADOC).

Obrona powietrzna państw NATO

Obrona powietrzna państw NATO w granicach ETW jest realizowana siłami OP tych państw, podporządkowanymi zintegrowanemu dowództwu połączonych sił zbrojnych NATO na ETW już w okresie pokoju.

Obszar jej odpowiedzialności rozciąga się od Przylądka Północnego w Norwegii do Morza Śródziemnego i wschodniej granicy Turcji i obejmuje terytoria dziewięciu państw: Norwegii, Danii, Niemiec, Belgii, Holandii, Luksemburga, Włoch, Grecji i Turcji. Obszar

123

odpowiedzialności PSZ NATO pod względem terytorialnym dzieli się na strefy, rejony i sektory.

Obronę powietrzną NATO tworzą: jednolity system dowodzenia NADGE, uzupełniony w ostatnich latach systemem AWACS; aktywne środki walki.

Odpowiedzialność za obronę powietrzną europejskich państw NATO ponosi naczelny dowódca PSZ paktu w Europie, a za obronę powietrzną TDW odpowiada dowódca PSZ TDW. Bezpośrednia zaś odpowiedzialność za funkcjonowanie OP ciąży na dowódcy połączonych sił powietrznych NATO oraz w ramach TDW odpowiednio na dowódcy sił powietrznych TDW. Dowódcy ci są jednocześnie dowódcami sił OP. Wynika to z faktu, że siły i środki OP są elementem składowym sił powietrznych, podlegają więc bezpośrednio odpowiednim ich dowódcom.

Siły i środki dowodzenia OP NATO.

Operacyjne dowodzenie całym systemem OP NATO na ETW odbywa się ze stanowiska dowodzenia naczelnego dowódcy PSZ NATO w Europie przez jego stanowisko dowodzenia i stanowiska dowodzenia stref, jakimi są ośrodki operacyjne stref OP (RADOC - Regional Air Defence Operations Centre), współdziałające z elementami systemu dowodzenia działaniami bojowymi lotnictwa, tj. ośrodkami dowodzenia lotnictwem taktycznym (TACC - Tactical Air Control Center), stanowiska dowodzenia rejonów, którymi są ośrodki operacyjne rejonów OP (ADOC - Air Defence Operations Centre) oraz stanowiska dowodzenia sektorów zwane ośrodkami operacyjnymi sektorów OP (SOC - Sector Operations Centre).

W każdym sektorze znajdują się ośrodki wykrywania i naprowadzania (CRC - Control and Reporting Center), posterunki wykrywania i naprowadzania (CRP - Control and Reporting Post), posterunki wykrywania i powiadamiania (RP - Reporting Post) oraz posterunki naprowadzania (CP - Control Post). W niektórych sektorach występują także posterunki dalekiego wykrywania i powiadamiania (EWRP - Early Warning Reporting Post).

Ośrodek operacyjny strefy OP realizuje ogólny plan obrony powietrznej, koordynuje współdziałanie z odpowiednimi instytucjami wojskowymi i cywilnymi ruchu powietrznego na obszarze strefy oraz określa zasady przestrzegania ruchu powietrznego w podległym mu obszarze, zarówno przez lotnictwo wojskowe jak i cywilne, opracowuje plany operacyjne obrony powietrznej i kieruje ich wykonaniem przez podległe ośrodki operacyjne rejonów (sektorów).

Ośrodek operacyjny rejonu OP jest odpowiedzialny za obronę powietrzną rejonu i właściwe wykorzystanie podporządkowanych i przydzielonych mu sił i środków OP. Do

podstawowych zadań ośrodka należy m.in.: określanie stopnia gotowości bojowej aktywnych środków walki OP; utrzymywanie łączności ze stanowiskiem dowodzenia działaniami bojowymi lotnictwa na TDW i koordynowanie lotów samolotów między sektorami OP; organizowanie współdziałania z sąsiednimi ośrodkami operacyjnymi rejonów OP.

Ośrodek operacyjny sektora OP jest odpowiedzialny bezpośrednio za dowodzenie wszystkimi siłami obrony powietrznej znajdującymi się w obszarze jego działania. Do jego zadań należy: zbieranie danych o sytuacji powietrznej; kierowanie siłami i środkami OP w walce ze środkami napadu powietrznego; dokonywanie podziału samolotów myśliwskich ośrodkom i posterunkom wykrywania i naprowadzania; organizacja współdziałania z sąsiednimi ośrodkami operacyjnymi sektorów OP i organami dowodzenia obrony przeciwlotniczej wojsk; podział celów powietrznych między pododdziały rakiet przeciwlotniczych, lotnictwo myśliwskie i środki OPL wojsk.

Ośrodek wykrywania i naprowadzania jest podstawowym ogniwem kierującym działaniami bojowymi środków wykrywania i naprowadzania OP, tj. wykrywaniem, rozpoznawaniem i naprowadzaniem.

Do podstawowych zadań ośrodka należy: wykrywanie i rozpoznawanie celów powietrznych; przekazywanie danych dotyczących sytuacji powietrznej swego obszaru do ośrodka operacyjnego sektora oraz sąsiadów; naprowadzanie samolotów myśliwskich na cele powietrzne przeciwnika; kontrola pracy podległych posterunków radiolokacyjnych; kontrola ruchu powietrznego; organizowanie współdziałania z sąsiednimi ośrodkami oraz organami dowodzenia OPL wojsk.

Posterunek wykrywania i naprowadzania podlega ośrodkowi wykrywania i naprowadzania lub bezpośrednio ośrodkowi operacyjnemu sektora OP. Może być także wykorzystywany jako ośrodek wykrywania i naprowadzania. Do typowych zadań posterunku wykrywania i naprowadzania należy: wykrywanie i rozpoznawanie celów powietrznych; kontrola ruchu powietrznego; przekazywanie danych o sytuacji powietrznej do ośrodka wykrywania i naprowadzania lub bezpośrednio do ośrodka operacyjnego sektora; kierowanie działaniami lotnictwa myśliwskiego, w tym naprowadzanie na cele powietrzne.

Posterunek wykrywania i powiadamiania podlega bezpośrednio ośrodkowi wykrywania i naprowadzania. Informacje o sytuacji powietrznej przekazuje do ośrodka wykrywania i naprowadzania.

Posterunek dalekiego wykrywania i powiadamiania podlega bezpośrednio ośrodkowi operacyjnemu sektora OP. Dane o sytuacji powietrznej, uzyskiwane przez ten

posterunek, przekazywane są do odpowiednich ośrodków wykrywania i naprowadzania lub bezpośrednio do ośrodka operacyjnego sektora OP.

Posterunek naprowadzania podlega bezpośrednio ośrodkowi wykrywania i naprowadzania. Współpracuje w zakresie dwustronnego przekazywania informacji o sytuacji powietrznej z posterunkami wykrywania i powiadamiania. Głównym zadaniem tego posterunku jest naprowadzanie samolotów myśliwskich na cele powietrzne. Posterunek naprowadzania nie zajmuje się identyfikacją celów powietrznych.

Zautomatyzowane systemy dowodzenia OP NATO na ETW.

Proces dowodzenia siłami OP na ETW odbywa się za pomocą zautomatyzowanych systemów dowodzenia. W skład tych systemów wchodzą: środki rozpoznania, urządzenia przetwarzania i zobrazowania informacji oraz środki łączności. Systemy te przeznaczone są do automatyzacji zbierania i przetwarzania informacji niezbędnych w procesie dowodzenia obroną powietrzną oraz wypracowywania decyzji w zakresie funkcjonowania obrony powietrznej.

Zautomatyzowane systemy dowodzenia mają zapewnić: prowadzenie obserwacji obszaru powietrznego i bieżące śledzenie ruchu powietrznego; identyfikację celów powietrznych oraz ocenę zagrożenia przez środki napadu powietrznego; przekazywanie ogólnej sytuacji powietrznej (lub jej części) do zainteresowanych organów dowodzenia; kierowanie środkami zwalczania celów powietrznych oraz przekazywania rozkazów i zarządzeń w tym zakresie; wybór optymalnego wariantu zwalczania celów powietrznych; naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne i nadzorowanie przebiegu walki.

Obecnie na ETW podstawowym rozwiniętym systemem dowodzenia OP NATO jest NADGE (NATO Air Defence Ground Environment). Ponadto w wydzielonych strefach OP oraz w państwach nie wchodzących w skład NATO rozwinięte są narodowe systemy dowodzenia obroną powietrzną, np. we Francji rozwinięty jest system dowodzenia i kontroli powietrznej MIDAS z jego podsystemami typu STRIDA i MYGALE, w Szwecji wykorzystywany jest system typu STRIL, Wielka Brytania wykorzystuje zaś system typu UKADGE.

System dowodzenia NADGE uzupełniony jest systemem powietrznego wykrywania i naprowadzania AWACS.

Połaczony system dowodzenia OP NATO - NADGE.

System NADGE został oddany do eksploatacji w 1973r. Podstawę systemu stanowi 85 posterunków (ośrodków) radiolokacyjnych, z których 37 posiada ośrodki przetwarzania danych, zapewniające określanie współrzędnych lotu celu, rozpoznanie jego przynależności,

podział aktywnych środków OP na poszczególne cele, naprowadzanie własnego lotnictwa w czasie przechwytywania środków napadu powietrznego i prowadzenia walki z nimi. Każdy z nich może śledzić około 300 celów powietrznych lecących na wysokości 30 000m, z prędkością do 2Ma z odległości 400-600km oraz kierować przechwyceniem 15-30 z nich. Cały system może więc jednorazowo przechwytywać około 1100 celów powietrznych. Ponadto około 20 posterunków współpracuje z powietrznym systemem wykrywania i naprowadzania AWACS, co kilkakrotnie zwiększa możliwości bojowe całego systemu OP NATO na ETW.

System OP NATO zorganizowany jest w ten sposób, aby dowództwo każdego szczebla OP posiadało jednakowy obraz ogólnej sytuacji powietrznej wybranego odcinka obszaru powietrznego. Elektroniczne maszyny cyfrowe (EMC) umożliwiają szybką i dokładną identyfikację celów powietrznych, określają ich parametry techniczne (typ samolotu, kierunek, szybkość i wysokość lotu). Informacje te są automatycznie przekazywane odpowiednim ośrodkom operacyjnym do realizacji.

Proces obiegu informacji rozpoczyna się od posterunku radiolokacyjnego, gdzie z chwilą wykrycia celu powietrznego operator określa jego odległość, szybkość, kurs i wysokość lotu oraz przynależność. Odczytane parametry przekazywane są do ośrodka wykrywania i naprowadzania, gdzie automatycznie wprowadzane są do EMC oraz do ośrodka operacyjnego sektora i sąsiednich ośrodków wykrywania i naprowadzania. W ośrodkach wykrywania i naprowadzania, oficer identyfikacji celów dokonuje porównania parametrów celów z danymi zawartymi w planie lotów własnego lotnictwa i w przypadku, gdy położenie celu nie jest zgodne z planem lotów, a cel nie daje odpowiedzi na zapytanie systemu "swój - obcy", określa wykryty cel jako obcy.

Dowódca ośrodka wykrywania i naprowadzania dokonuje oceny sytuacji powietrznej, określa sposób i metodę wykonania niezbędnych przedsięwzięć związanych z przeciwdziałaniem celom powietrznym przeciwnika, które wchodzą lub mogą wejść w strefę rażenia środków podległych ośrodkowi wykrywania i naprowadzania, a wnioski melduje dowódcy ośrodka operacyjnego sektora OP odpowiedzialnego za taktyczne kierowanie siłami i środkami OP w obszarze jego sektora.

Rozkaz do zniszczenia celu dowódca ośrodka operacyjnego sektora OP doprowadza, przez oficerów kierunkowych, do jednostek rakiet przeciwlotniczych lub lotnictwa myśliwskiego. Na tej zasadzie pracy oparte są wszystkie będące w eksploatacji systemy dowodzenia obroną powietrzną z tym, że różnią się wyposażeniem, możliwościami wykrywania i śledzenia celów powietrznych oraz sposobem naprowadzania i przetwarzania danych.

125

System dowodzenia OP 412L.

System dowodzenia OP 412L (produkcji amerykańskiej) jest przeznaczony do kierowania amerykańskimi i zachodnioniemieckimi siłami OP. Po zmodernizowaniu system ten został przejęty przez siły powietrzne Niemiec, które są odpowiedzialne za jego pracę i eksploatację w ramach systemu OP NADGE, przy czym zmieniono mu nazwę na GEADGE (German Air Defence Ground Environment).

System GEADGE jest wyposażony w nowoczesne stacje radiolokacyjne (m.in. AN/TPS-27) oraz stacje wykrywania celów AN/TPS-22 oraz pomiaru wysokości AN/MPS-16. Zestawy urządzeń posterunków radiotechnicznych są mobilne i przystosowane do zmiany ich dyslokacji (niezbędny czas rozwinięcia i przygotowania stacji radiolokacyjnej do pracy wynosi średnio około 6 godzin). Dane ze stacji radiolokacyjnej automatycznie wprowadzane są do komputera. Ponadto operator ma możliwość wprowadzenia do komputera także danych uzyskanych z innych źródeł informacji.

W skład systemu wchodzą także urządzenia przetwarzania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej oraz środki łączności. Urządzenia przetwarzania i zobrazowania informacji znajdują się na stanowisku dowodzenia ośrodka operacyjnego sektora i w ośrodkach wykrywania i naprowadzania. Zestaw tych urządzeń oznaczony jako AN/GPA-73 obejmuje: komputer AN/FSA-21, urządzenie przetwarzania sygnałów radiolokacyjnych AN/FSA-30 i urządzenie przeciwdziałania elektronicznego AN/FSA-23. Zebrane, przetworzone i zmagazynowane przez ten zestaw informacje o sytuacji powietrznej, służą do określania optymalnego wariantu zwalczania celu (wybranie najbardziej dogodnego punktu i środka przechwycenia i zniszczenia celu). Głównym elementem zestawu AN/GPA-73 jest komputer AN/FSA-21 o dużej pojemności i szybkości działania. Przetworzone przez komputer informacje są automatycznie zobrazowane na wskaźnikach zespołowych, dając obraz pełnej sytuacji powietrznej. Sytuacja w postaci mapy danego rejonu oraz znaków alfanumerycznych i odpowiednich symboli jest zobrazowana za pomocą rzutnika. Ponadto wykorzystywane są także wskaźniki indywidualne, które umożliwiają wprowadzanie danych do komputera i pobieranie przez operatora informacji będącej w jego zainteresowaniu. Wskaźniki te umożliwiają koordynację działań środków przechwytujących, podział celów, naprowadzanie samolotów w rejon celu i w czasie ich powrotu do miejsca bazowania.

Środki łączności zapewniają transmisję danych cyfrowych między poszczególnymi elementami systemu 412L, a także między współpracującymi systemami dowodzenia OP oraz łączność foniczną w ramach całego systemu OP NATO.

Holenderski system dowodzenia OP Firebrigade Mk2

System Firebrigade Mk2, wprowadzony do OP Holandii w 1966 roku, przeznaczony jest do wykrywania i śledzenia celów powietrznych, naprowadzania lotnictwa myśliwskiego i kierowania pododdziałami rakiet przeciwlotniczych rozmieszczonych na terytorium Holandii.

W skład systemu wchodzą stacje radiolokacyjne, urządzenia przetwarzania i zobrazowania danych o sytuacji powietrznej oraz środki łączności.

W skład posterunków radiotechnicznych wchodzą stacje radiolokacyjne do wykrywania i śledzenia celów powietrznych typu AN/FPS-3 (dwuwspółrzędne) oraz do pomiaru wysokości typu SGR-109, oba typy stacjonarne. Urządzenia przetwarzania i zobrazowania informacji obejmują komputery, wskaźniki operatorów przechwytywania i śledzenia celów powietrznych, wskaźniki wysokości lotu celu oraz zobrazowania sytuacji powietrznej.

Obecnie Holandia, w ramach programu NATO modernizuje system Firebrigade Mk2, przystosowując go jednocześnie do współpracy z powietrznym systemem wykrywania i naprowadzania AWACS. Plany modernizacji przewidują przede wszystkim wprowadzenie nowych komputerów w celu polepszenia procesu obiegu informacji oraz przejścia w dalszym etapie rozwoju do zautomatyzowanego procesu dowodzenia siłami i środkami OP w ramach całego systemu dowodzenia OP NATO.

Środki radiotechniczne systemu OP NATO

Środki radiotechniczne wchodzące w skład systemu OP NATO to dwu i trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne oraz wysokościomierze. Umożliwiają one wykrywanie i śledzenie celów powietrznych głównie na dużych i średnich wysokościach i odległościach 400-600km. Najnowszymi są trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne obserwacji okrężnej określające równocześnie azymut, odległość i wysokość lotu celu powietrznego. W porównaniu z dwuwspółrzędnymi stacjami radiolokacyjnymi, określającymi tylko azymut i odległość, charakteryzują się one możliwością wykrywania i obserwacji większej ilości celów powietrznych oraz przekazywanie danych o nich z większą częstotliwością. Do podstawowych typów trójwspółrzędnych stacji radiolokacyjnych należą: amerykańskie AN/FPS-7, AN/TPS-43, francuskie TRS 2201 ARES, 2205 VOLEX III i 2215, brytyjskie AR-3D i Marconi S-640 oraz włoska RAT-31S.

Dwuwspółrzędne stacje radiolokacyjne to amerykańskie AN/FPS-20, AN/TPS-44 i 61, brytyjskie AR-1/AR-15, AR-5D, S-604, 605, 624, 625, 631, 690, francuskie TRS-2052 oraz włoskie ARGOS-10 i PLUTO. Stacje te współpracują z jednym lub kilkoma wysokościomierzami odpowiednich typów: AN/FPS-6, HF-200, S-613, 669 i ANTARES.

126

Wszystkie stacje radiolokacyjne pracują impulsowo. Moc impulsu waha się w granicach od 100 do 10000 kW i więcej, czas jego trwania wynosi 2-36s, a częstotliwość powtarzania 200-1000Hz. Zakres częstotliwości pracy mieści się przeważnie w granicach 1200-1350MHz i 2850-3100MHz, przy czym istnieje możliwość zmiany częstotliwości promieniowania. Aby zwiększyć odporność na zakłócenia aktywne i pasywne, stacje posiadają od 2 do 10 kanałów częstotliwości, między którymi przesuw częstotliwości nie przekracza 8-9% częstotliwości podstawowej. Przestrajanie może odbywać się w kierunku zarówno wyższych jak i niższych częstotliwości, w sposób ciągły lub skokowo.

Do wykrywania celów powietrznych na małych wysokościach i kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej przeznaczone są stacje radiolokacyjne zabezpieczające pracę bojową przeciwlotniczych zestawów rakietowych Chaparral - AN/TPQ-32 FAAR, Rapier - Blindfire, Roland - Domino-30 i MPDR-16 oraz Crotale - Mirador-2, a także przeciwlotniczych zestawów artylerii lufowej Gepard - MPDR-12, Vulcan - AN/MPQ-49 FAAR i AMX-30. Stacje te pracują w pasmach częstotliwości od 1 do 20GHz i posiadają moc w impulsie rzędu 100-1000W. Zasięg ich wykrywania waha się w granicach od 10 do 30km.

Powietrzny system wykrywania i naprowadzania AWACS

Powietrzne systemy wykrywania i naprowadzania przeznaczone są do wykrywania celów powietrznych na dużych odległościach (szczególnie lecących na małych wysokościach) i nawodnych, przekazywania informacji o wykrytych celach i naprowadzania lotnictwa na cele powietrzne, naziemne i nawodne.

Zasadniczym mankamentem funkcjonujących wcześniej na terytorium europejskich państw NATO systemów OP, których główne źródło informacji o sytuacji powietrznej stanowiły posterunki radiolokacyjne, był niedostateczny zasięg wykrywania celów powietrznych, zwłaszcza lecących na małych wysokościach. Uniemożliwiało to osiągnięcie we właściwym czasie odpowiedniego stopnia gotowości bojowej lotnictwa myśliwskiego i nie pozwalało na wprowadzanie do walki dostatecznych sił i zwalczania wykrytych celów na maksymalnych odległościach od osłanianych obiektów.

Stanowiło to główną przyczynę opracowania i wprowadzenia do uzbrojenia sił zbrojnych NATO powietrznych systemów wykrywania i naprowadzania, umożliwiających odpowiednio wczesne wykrycie celów powietrznych i optymalne wykorzystanie sił i środków OP oraz utworzenie dowództwa powietrznych sił wykrywania i naprowadzania NATO - NAEWFC (NATO Airborne Early Warning Force Command) koordynującego wykorzystanie tych systemów w Europie.

Dowództwo powietrznych sił wykrywania i naprowadzania NATO podlega bezpośrednio naczelnemu dowódcy PSZ NATO w Europie Do jego zadań należy dowodzenie podległymi oddziałami, zdobywanie, opracowywanie i dostarczanie Naczelnemu Dowództwu NATO niezbędnych informacji o sytuacji powietrznej i morskiej na ETW oraz dowodzenie lotnictwem myśliwskim i uderzeniowym NATO w zakresie naprowadzania na cele powietrzne, naziemne i nawodne. Dowództwu podlegają: sztab oraz siły i środki systemów AWACS rozwiniętych w krajach NATO w Europie.

Sztab dowództwa składa się z sześciu oddziałów. Do ich zadań należy planowanie operacyjnego wykorzystania podległych dowództwu sił i środków, kontrolowanie gotowości bojowej, organizacja materiałowo technicznego i lotniskowego zabezpieczenia oraz współdziałanie z dowództwami PSP NATO poszczególnych TDW i stanowiskami dowodzenia systemów OP NATO w Europie.

Całość sił i środków systemu AWACS stacjonuje w bazie lotniczej w Geilenkirchen (Niemcy). W skład systemu wchodzą: dowództwo i sztab; skrzydło lotnictwa wykrywania i naprowadzania; skrzydło zabezpieczenia lotniskowego; ośrodek programowania, SD, węzeł łączności i ośrodek szkolenia; cztery grupy zabezpieczenia lotnisk wysuniętych; cztery lotniska wysunięte w Turcji (Konya), w Norwegii (Orland), w Grecji (Preveza) i we Włoszech (Trapani).

Ponadto, w celu zwiększenia zasięgu kontrolowanego obszaru powietrznego (szczególnie w celu rozszerzenia kontroli na obszar Atlantyku i Morza Północnego), w Islandii jest organizowany ośrodek kierowania amerykańskiego systemu AWACS, który ma zapewnić współdziałanie elementów tego systemu z elementami OP NATO w Europie.

Sztab dowództwa powietrznego systemu wykrywania i naprowadzania AWACS składa się z pięciu wydziałów: operacyjnego, kadr, administracyjnego, finansowego i ochrony.

W skład skrzydła LWN wchodzą: sztab, stanowisko dowodzenia i trzy eskadry LWN, w każdej po 6 samolotów E-3A i 12 załóg.

Skrzydło zabezpieczenia lotniskowego składa się z pięciu eskadr: ubezpieczenia lotów, transportowej, ochrony, służb pomocniczych i medycznej. W składzie eskadry ubezpieczenia lotów znajduje się stacja meteorologiczna wraz z obsługą, opracowującą prognozy pogody w rejonach planowanych lotów.

Skrzydło MTZ składa się ze sztabu i dwóch eskadr MTZ i jest przeznaczone do bieżącej obsługi technicznej sprzętu oraz wykonywania remontów sprzętu lotniczego i naziemnego.

Ośrodek programowania opracowuje i wprowadza do pokładowych urządzeń elektronicznych programy komputerowe, analizuje informacje rozpoznawcze uzyskane w czasie lotów patrolowych samolotów oraz opracowuje programy komputerowe niezbędne do planowania wykorzystania bojowego sił i środków wchodzących w skład systemu.

Ośrodek szkolenia organizuje i prowadzi szkolenie załóg lotniczych i personelu technicznego oraz operatorów pokładowych urządzeń radiolokacyjnych i personelu obsługującego urządzenia komputerowe ośrodka. Personel bazy lotniczej w Geilenkirchen liczy ogółem około dwa i pół tysiąca osób.

Podstawowym elementem systemu AWACS są samoloty E-3A z zespołem pokładowych urządzeń radiolokacyjnych, elektronicznych i radiowych. Samolot E-3A powstał w wyniku modernizacji samolotu Boeing 707-320. Do najważniejszych zmian konstrukcyjnych należą: zamontowanie na tylnej części kadłuba obrotowej kopuły antenowej i dodatkowych anten na kadłubie i statecznikach, zmiana oprofilowania mocowań silników, zamontowanie instalacji tankowania paliwa w powietrzu, zmiana otworów okiennych i drzwiowych oraz wyposażenie w jedenaście stanowisk śledzenia, kontroli i odtwarzania sytuacji powietrznej. Obrotowa kopuła antenowa ma średnicę 9,14m i 1,83m grubości. Mieści ona antenę radiolokacyjnej stacji wykrywania, antenę urządzenia identyfikacji celów oraz wyposażenie pomocnicze. W czasie pracy bojowej antena jest obracana hydraulicznie z prędkością 6 obrotów na minutę. W pozostałej fazie lotu, dla podtrzymania smarowania, antena "chodzi" na wolnych obrotach - 1/4 obrotu na minutę.

Ponadto w skład zasadniczych urządzeń pokładowych samolotu E-3A wchodzą: zestaw urządzeń komputerowych do szybkiego gromadzenia, przetwarzania, i automatycznego przekazywania informacji i komend; urządzenia zabezpieczające przed przeciwdziałaniem elektronicznym; urządzenia łączności, nawigacyjne i radionawigacyjne.

Zamontowany na pokładzie samolotu komputer jest wyposażony w programy umożliwiające: kontrolę sprawności działania poszczególnych podsystemów; identyfikację wykrytych celów; gromadzenie, analizę, opracowanie i odtwarzanie danych; podejmowanie decyzji o wyborze środków i metod działania; przekazywanie danych na poszczególne stanowiska operacyjne systemu OP oraz poza jego układy autonomiczne; współdziałanie z elementami zintegrowanego systemu OP.

W Stanach Zjednoczonych opracowano i wyprodukowano kolejne wersje samolotu E-3. W wersjach E-3B, E-3C i E-3D udoskonalono lub wymieniono na doskonalsze szereg urządzeń co przyniosło w efekcie znaczne rozszerzenie możliwości operacyjnych zarówno samolotu jak i całego systemu. W wersji E-3B dodatkowo zamontowano jedną radiostację

KF i pięć radiostacji UKF, nowy komputer OC-2 o rozszerzonej pojemności pamięci i 5 wielofunkcyjnych wskaźników zobrazowania sytuacji powietrznej. Samoloty wersji E-3C dysponują między innymi nową stacją radiolokacyjną typu APY-2, w pełni przystosowaną do prowadzenia rozpoznania morskiego. Stacjonujące w Europie samoloty E-3A natowskiego systemu AWACS zachowały oznaczenie E-3A, pomimo że są wyposażone w nową stację radiolokacyjną APY-2.

W skład załogi samolotu E-3A wchodzi 17 osób, w tym 4 członków obsługi samolotu (dwóch pilotów, nawigator i inżynier pokładowy), 9 operatorów urządzeń wykrywania i naprowadzania oraz 4 techników pokładowych urządzeń elektronicznych. Ponadto na pokładzie samolotu może się znajdować zespół dowodzenia, wyznaczony przez dowódcę sił powietrznych TDW, mający uprawnienia do dowodzenia lotnictwem oraz siłami i środkami OP.

W przypadku długotrwałego patrolowania (zmianowy system obsługi) załoga samolotu może być zwiększona do 20 osób.

W skład grupy operatorów urządzeń pokładowych wchodzą: dowódca odpowiedzialny za pracę grupy (w przypadku nieuczestniczenia w locie zespołu dowodzenia jest dowódcą całości załogi samolotu); starszy operator, kierujący pracą operatorów podczas wykonywania zadań w powietrzu; trzech operatorów obsługi urządzeń w wyznaczonych sektorach; oficer obserwacji przestrzeni powietrznej i przeciwdziałania elektronicznego, podlegający dowódcy grupy i odpowiedzialny za pracę urządzeń obserwacji, wykrywania, rozpoznania i śledzenia celów oraz podejmowania decyzji o stosowaniu urządzeń przeciwdziałania elektronicznego osłony samolotu; 2-3 operatorów urządzeń obserwacji obszaru powietrznego (podlegają oficerowi obserwacji obszaru powietrznego - wykrywają, rozpoznają i prowadzą cele); technik obsługi środków łączności, odpowiedzialny za pracę środków łączności i urządzeń szyfrujących; technik głównej stacji radiolokacyjnej, odpowiedzialny za jej pracę i pracę zintegrowanych z nią zespołów; technik urządzeń komputerowych, odpowiedzialny za pracę tych urządzeń i połączonych z nimi podzespołów.

Powstanie systemu AWACS stworzyło obronie powietrznej NATO nowe możliwości w zakresie wykrywania i dowodzenia siłami OP. Wyposażenie samolotu E-3A umożliwia wykrycie samolotów, śmigłowców i bezpilotowych środków napadu powietrznego, określenie ich kursu, wysokości i prędkości oraz identyfikację ich przynależności w całym przedziale wysokości, w tym również celów powietrznych lecących na małych i bardzo małych wysokościach a także wykrycie i określenie parametrów celów nawodnych. System ten umożliwia również naprowadzanie samolotów NATO na wykryte cele.

Możliwości systemu w zakresie wykrywania są zależne od rodzaju (skutecznej powierzchni odbicia), odległości i wysokości lotu celu. System ten umożliwia wykrycie: celów powietrznych lecących z prędkością ponad 150km/h; samolotów (o skutecznej powierzchni odbicia około $1m^2$), lecących na bardzo małych wysokościach, w odległości do 400km; samolotów myśliwsko - bombowych, lecących na wysokościach średnich i dużych, w odległości do 650km; pocisków rakietowych i śmigłowców w odległości do 240km; celów nawodnych o skutecznej powierzchni odbicia: $50m^2$ (kutry torpedowe i rakietowe) przy stanie morza do 3 stopni w skali Beauforta w odległości do 110-400km; $250m^2$ (niszczyciele i krążowniki) przy stanie morza do 5 stopni w skali Beauforta w odległości do 110-400km.

Pokładowa stacja radiolokacyjna samolotu umożliwia wykrycie około 1000 i śledzenie do 400 celów. Określone już parametry celu są przekazywane do ośrodków naziemnych.

W celu efektywniejszego wykorzystania systemu AWACS i ściślejszego współdziałania z systemami OP rozpoczęto wyposażanie ich elementów w zautomatyzowany system przekazywania danych JTIDS (Joint Tactical Information Distribution System).

Zasada działania tego systemu polega na automatycznym przekazywaniu informacji o wykrytych celach z pokładu samolotu z jednoczesną bardzo szybką zmianą częstotliwości nośnej, co uniemożliwia przechwycenie i zakłócanie przekazywanej informacji. Modernizacji podlega ponad 40 naziemnych obiektów systemu OP, takich jak ośrodki operacyjne stref rejonów i sektorów, ośrodki dowodzenia i powiadamiania, wyznaczone posterunki radiolokacyjne i stanowiska dowodzenia systemu AWACS. Po wyposażeniu ich w urządzenia systemu JTIDS poszczególne ośrodki operacyjne systemu OP NATO w Europie (NADGE), systemu OP Wielkiej Brytanii (UKADGE) i Francji (STRIDA-2) będą mogły niemal natychmiast dysponować aktualnymi informacjami o sytuacji powietrznej.

Możliwości systemu w zakresie naprowadzania zależą od wyposażenia pokładowego samolotów bojowych w automatyczny system naprowadzania, w który są obecnie wyposażone nie wszystkie typy samolotów. Pojedynczy samolot E-3A umożliwia automatyczne naprowadzanie 30 samolotów (grup) i naprowadzanie tradycyjne (za pomocą komend radiowych) 15 samolotów (grup). Naprowadzanie jest realizowane przez znajdujących się na pokładzie samolotu E-3A operatorów.

Pokładowa aparatura radiowa samolotu E-3A zapewnia utrzymanie łączności z załogami samolotów znajdujących w odległości do około 600km. Poza wykorzystaniem samolotów E-3A do realizacji głównych zadań, jakimi są wykrywanie i naprowadzanie,

umożliwiają one prowadzenie rozpoznania systemów radiolokacyjnych i łączności przeciwnika oraz mogą być zastosowane jako: powietrzne stanowiska dowodzenia taktycznych sił powietrznych; zapasowe stanowiska dowodzenia lub stanowiska kontroli lotów; samoloty retlanslatory łączności radiowej.

Powietrzny system wykrywania i naprowadzania wraz ze współpracującymi z nim stanowiskami dowodzenia OP NATO, stwarza dowództwu NATO szerokie możliwości kontroli obszaru powietrznego i naprowadzania własnego lotnictwa na wykryte cele. Zastosowanie systemu AWACS na ETW, a szczególnie na ŚE TDW i w rejonie Bałtyku, umożliwia: prowadzenie ciągłej obserwacji obszaru powietrznego; kontrolowanie ruchu okrętów na obszarze morskim w promieniu do 400km.

Wykorzystanie systemu AWACS na ETW jest uwarunkowane decyzjami naczelnego dowódcy PSZ NATO w Europie. Okresowo system ten może również zabezpieczać działania bojowe sił podległych dowództwu PSZ Atlantyku wschodniego i dowództwu PSZ kanału La Manche.

W okresie pokoju do prowadzenia lotów rozpoznawczych wykorzystuje się codziennie od 4 do 6 samolotów E-3A, a ich wysiłek jest skupiony na obszarze ŚE TDW. Wykorzystanie systemu na północno i południowoeuropejskim TDW jest zabezpieczane przez wysunięte lotniska w Norwegii i Turcji, na których planuje się okresowe bazowanie do 6 samolotów z 3 eskadry LWN. W przyszłości planowane jest również wykorzystanie wysuniętych lotnisk we Włoszech i Grecji.

Plan wykorzystania sił i środków systemu, odpowiadający aktualnej sytuacji, jest opracowywany przez sztab dowództwa powietrznych sił wykrywania i naprowadzania. W czasie pokoju, planowanie lotów odbywa się raz na kwartał, a przeciętnie dla każdego samolotu planuje się 65 godzin lotu w każdym miesiącu.

Typowym sposobem działania samolotów LWN jest dyżurowanie w powietrzu. Średni czas jednego lotu wynosi 8-10 godzin, z czego ponad 2 godziny trwa dolot do strefy dyżurowania i powrót na lotnisko. Jeżeli strefa dyżurowania znajduje się w znacznej odległości od lotniska startu, dolot jest wykonywany na wysokości 9000-10 000m. Średnia wysokość lotu samolotów w strefie dyżurowania wynosi około 9000m, a średnia odległość stref dyżurowania od granicy państwowej 80-100km. W czasie wykonywania lotów nad obszarem Bałtyku trasa lotu sięga wschodniej części Bałtyku do linii Sztokholm-Ryga.

W okresach wzrostu napięcia międzynarodowego trasy i wysokości lotu nie ulegają większym zmianom, zwiększa się natomiast intensywność lotów. Według przyjętych norm, każdy samolot może wykonać 1-2 wyloty dziennie, przebywając w powietrzu 7-11 godzin.

Tankując samolot w powietrzu można zwiększyć długotrwałość lotu nawet do 24 godzin, co przy wykorzystaniu 7 do 9 samolotów zapewnia ciągłą kontrolę obszaru powietrznego ETW.

W wypadku rozpoczęcia działań wojennych przewiduje się odsunięcie stref dyżurowania do około 200km od rubieży styczności bojowej wojsk oraz w okresach maksymalnego natężenia działań bojowych zwiększenie liczby ciągle dyżurujących samolotów w powietrzu do 12. Osłonę dyżurujących w powietrzu samolotów zabezpieczają pododdziały przeciwlotniczych pocisków rakietowych, w przypadku występowania luk w systemie naziemnych środków OP oraz podczas lotu nad obszarem morskim osłonę samolotów systemu AWACS zapewnia lotnictwo myśliwskie.

W stanie stałej gotowości bojowej współczynnik sprawności technicznej skrzydła samolotów systemu AWACS wynosi 0,88 (16 sprawnych technicznie samolotów). Dwa samoloty ciągle dyżurują w powietrzu lub wraz z czterema załogami znajdują się na lotnisku w gotowości do startu w ciągu 6 godzin.

Wojska obrony powietrznej WNP

Wojska obrony powietrznej WNP są jednym z zasadniczych rodzajów sił zbrojnych. Ich przeznaczeniem jest walka z przeciwnikiem powietrzno-kosmicznym, tj. odpowiednio wczesne wykrycie rakietowego i powietrznego napadu oraz obrona administracyjno-politycznych, przemysłowych i energetycznych ośrodków i rejonów kraju, zgrupowań sił zbrojnych i innych ważnych obiektów przed uderzeniami lotnictwa i rakiet przeciwnika, a także rozpoznanie i niszczenie kosmicznych środków militarnego przeznaczenia na orbitach.

Wojska OPK WNP prowadzą także walkę ze środkami rozpoznania powietrznego przeciwnika i jego desantami powietrznymi w czasie lotu w powietrzu.

W okresie pokojowym wojska te zabezpieczają obronę granic powietrznych, utrzymanie ustalonych reżimów lotów lotnictwa i kontrolę okołoziemskiej przestrzeni kosmicznej.

W skład wojsk OPK wchodzą następujące rodzaje wojsk: wojska ostrzegania o napadzie rakietowym (PRN), wojska obrony przeciwrakietowej (PRO), wojska obrony kosmicznej (PKO), wojska rakietowe OP (ZRV), lotnictwo OP (Av. PVO), wojska radiotechniczne (RTV).

Ponadto w ich skład wchodzą związki taktyczne i oddziały wojsk specjalnych, którymi są wojska: rozpoznania radiowego i radioelektronicznego, inżynieryjne, chemiczne, łączności, techniczne, zabezpieczenia tyłowego.

Organizacyjnie wojska OPK składają się ze związków operacyjnych OPK (okręgów, samodzielnych armii), związków taktycznych OPK (korpusów, dywizji, brygad), samodzielnych oddziałów (pułków, samodzielnych batalionów) i pododdziałów (dywizjonów, kompanii, eskadr, baterii, plutonów itp.).

Związki operacyjne OPK (ZO OPK) przeznaczone są do wykonywania operacyjno-strategicznych i operacyjnych zadań na jednym lub kilku kierunkach powietrzno-kosmicznych. Podstawową zaś formą operacyjnego użycia ZO OPK jest operacja przeciwpowietrzna.

Zadaniem korpusów i dywizji OPK jest obrona określonych rejonów i obiektów a także niedopuszczenie do przelotu lotnictwa przeciwnika w głąb kraju przez prowadzenie walk przeciwpowietrznych. W rejonach przyfrontowych i nadmorskich korpusy i dywizje OPK będą realizować także osłonę zgrupowań wojsk i obiektów frontu i floty.

Korpusy i dywizje OPK składają się ze związków taktycznych i oddziałów wojsk rakietowych OP, lotnictwa myśliwskiego, wojsk radiotechnicznych i oddziałów walki radioelektronicznej.

Zadaniem związków taktycznych i oddziałów wojsk rakietowych OP jest obrona przed uderzeniami lotnictwa i rakiet klasy powietrze-ziemia ważnych obiektów lub grup obiektów.

Lotnictwo myśliwskie OPK przeznaczone jest do niszczenia samolotów-nosicieli, pocisków skrzydlatych i innych aparatów latających przeciwnika głównie na maksymalnych odległościach od bronionych obiektów i rejonów. Oprócz tych podstawowych zadań lotnictwo myśliwskie OPK może być wykorzystywane do osłony powietrznych (morskich) desantów, walki z powietrznymi i morskimi desantami przeciwnika, a także do walki z samodzielnymi ważnymi naziemnymi i morskimi celami.

Związki taktyczne i oddziały wojsk radiotechnicznych przeznaczone są do prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego przestrzeni powietrznej, radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych wojsk rakietowych OP, lotnictwa myśliwskiego OPK i oddziałów walki radioelektroniczna także dla ostrzegania o sytuacji powietrznej sztabów, wojsk i organów obrony cywilnej. Wykorzystuje się je także do radiolokacyjnej kontroli i zabezpieczenia lotów własnego lotnictwa oraz śledzenia sytuacji powietrznej i morskiej a także do wykrywania wybuchów jądrowych.

Ich najważniejszym i najbardziej odpowiedzialnym zadaniem jest zabezpieczenie działań bojowych wojsk rakietowych OP i lotnictwa OP. Zadanie to obejmuje wykrycie oraz śledzenie samolotów, śmigłowców i pocisków skrzydlatych a także zbieranie,

130

przetwarzanie i przekazywanie na SD związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych i lotnictwa OP odpowiedniej informacji o sytuacji powietrznej. Informacja ta jest podstawą dla oceny sytuacji, wykrycia zamiaru działań przeciwnika, przyjęcia lub uściślenia decyzji w toku działań bojowych.

Związki taktyczne i oddziały wojsk radiotechnicznych mają na wyposażeniu radiolokacyjne systemy i kompleksy różnych typów i o różnym przeznaczeniu, a także zautomatyzowane systemy dowodzenia i środki łączności.

Oddziały i pododdziały rozpoznania radiowego, rozpoznania systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych zdobywają informacje rozpoznawcze o przeciwniku powietrzno-kosmicznym drogą przechwytu jego emisji radiowych i radionamierzania pracujących naziemnych i pokładowych środków radioelektronicznych.

Oddziały i pododdziały walki radioelektronicznej przeznaczone są do dezorganizowania pracy środków radioelektronicznych przeciwnika przez wytwarzanie zakłóceń paraliżujących naziemne i pokładowe stacje radiolokacyjne, nieautonomiczne radionawigacyjne systemy dalekiego zasięgu oraz środki łączności i kierowania w celu utrudnienia działań bojowych i obniżenia efektywności uderzeń środków napadu powietrznego na obiekty osłaniane przez wojska OP.

Oddziały i pododdziały zabezpieczenia technicznego, inżynieryjne, chemiczne, łączności i tyłów przeznaczone są do zabezpieczenia działań bojowych wojsk OP.

Dla realizacji zadań obrony powietrznej kraju w okresie pokoju stworzono system obrony powietrznej. System ten jest jednym z ważniejszych elementów potencjału obronnego państwa.

Operacyjno-strategiczne ugrupowanie systemu OP zawiera rozwinięte zawczasu zgrupowania wojsk obrony powietrznej kraju oraz innych rodzajów sił zbrojnych, przeznaczone dla prowadzenia operacji mających na celu odparcie powietrzno-kosmicznych uderzeń przeciwnika.

Operacyjno-strategiczne ugrupowanie systemu OPK zawiera: system uprzedzenia o napadzie rakietowym; rzuty operacyjne związków operacyjnych OP; zgrupowanie wojsk obrony przeciwrakietowej; zgrupowanie wojsk obrony przeciwkosmicznej (zawierające system kontroli przestrzeni kosmicznej); system organów dowodzenia wojskami OP.

System uprzedzenia o napadzie rakietowym jest ważnym systemem rozpoznawczo-informacyjnym, przeznaczonym dla odpowiednio wczesnego wykrycia początku

napadu rakietowo-jądrowego przeciwnika i przekazania informacji o nim organom państwowego i wojennego kierownictwa.

Rzuty operacyjne związków operacyjnych OP (ZO OP) tworzą niezbędną głębokość operacyjną obrony powietrznej. Każdy rzut może zawierać dwa trzy związki operacyjne OP wykonujące swoje zadania w ścisłym współdziałaniu z wojskami OP wojsk lądowych odpowiednich frontów oraz marynarki wojennej.

Zgrupowania wojsk obrony przeciwrakietowej przeznaczone są do obrony ważniejszych ośrodków polityczno-administracyjnych i głównych zgrupowań sił zbrojnych przed uderzeniami rakiet balistycznych przeciwnika. Stworzenie odpowiednio efektywnej obrony przeciwrakietowej jest złożonym problemem militarno-technicznym. Dla wykrycia i zniszczenia głowic bojowych rakiet balistycznych niezbędne są specjalne systemy uzbrojenia, budowane w oparciu o najnowsze osiągnięcia nauki i techniki.

Zgrupowanie wojsk obrony przeciwkosmicznej przeznaczone jest do kontroli przestrzeni kosmicznej, zerwania wrogich działań przeciwnika z kosmosu, obrony ważniejszych ośrodków i obiektów przed uderzeniami środków napadu kosmicznego. Obronę przeciwkosmiczną realizuje się drogą niszczenia lub uszkodzenia (wyłączenia z użycia) aparatów kosmicznych przeciwnika na orbitach. Kontrolę przestrzeni kosmicznej prowadzi się z celem odpowiednio wczesnego wykrycia i rozpoznania aparatów kosmicznych przeciwnika, specjalnymi oddziałami i związkami taktycznymi kontroli przestrzeni kosmicznej w ścisłym współdziałaniu ze związkami taktycznymi wojsk uprzedzenia o napadzie rakietowym, wojsk obrony przeciwrakietowej i innymi siłami i środkami rozpoznania.

System organów dowodzenia wojskami OP rozwinięty został zawczasu i systematycznie jest modernizowany. Jego głównym przeznaczeniem jest zabezpieczenie sprawnego kierowania wojskami OP w operacjach odpierania powietrzno-kosmicznego napadu przeciwnika.

Ugrupowanie operacyjne wojsk związku operacyjnego OP przedstawia sobą zgrupowanie związków operacyjno-taktycznych i taktycznych OP, a także związków taktycznych i oddziałów rodzajów wojsk przeznaczonych do prowadzenia operacji przeciwpowietrznych.

Operacje przeciwpowietrzne realizowane są przez wojska obrony powietrznej kraju, obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych, flot a także przez lotnictwo uderzeniowe i wojska rakietowe. Generalnie przewiduje się, że operacja przeciwpowietrzna, będąc elementem składowym operacji strategicznej na TDW, ma się przeciwstawić operacji powietrznej (powietrzno-kosmicznej) przeciwnika wówczas gdy zaistniałe warunki sytuacji uniemożliwią wykonanie własnej operacji powietrznej (powietrzno-kosmicznej) w celu

131

wywalczenia panowania w powietrzu (kosmosie). Dlatego też operację przeciwpowietrzną traktuje się jako wymuszoną, niekorzystnymi warunkami sytuacji na TDW, formę działań.

Wspólne wykorzystanie sił i środków uderzeniowych i obrony powietrznej w ramach operacji przeciwpowietrznej prowadzi do integracji ich działań, a sama operacja przeciwpowietrzna zawiera w sobie elementy ofensywne. Oznacza to, że w czasie jej prowadzenia będą wykonywane odwetowe lub uprzedzające uderzenia na siły i środki napadu powietrznego (kosmicznego) przeciwnika, planowane do udziału w jego zaczepnej operacji powietrznej (powietrzno-kosmicznej).

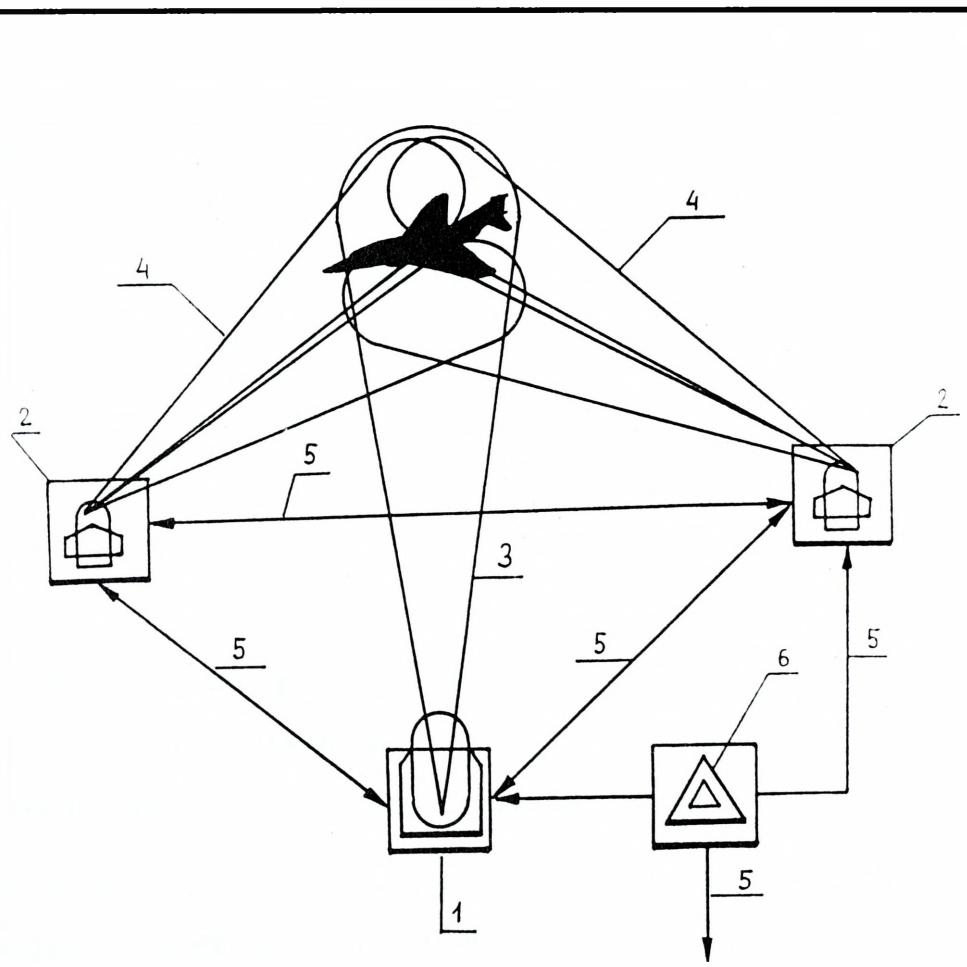
Załącznik nr 8

ISTOTA RADIOLOKACJI MULTISTATYCZNEJ I POZAHORYZONTALNEJ

Radiolokator jest urządzeniem, które wypromieniowuje falę elektromagnetyczną i odbiera sygnały echa odbite od obiektów znajdujących się w opromieniowanej przestrzeni. Dzięki kierunkowej charakterystyce anteny oraz opóźnieniu czasowemu impulsu echa względem impulsu sondującego RLS, jest możliwe określenie współrzędnych przestrzennych obiektów znajdujących się w opromieniowanej przestrzeni względem radiolokatora.

Ponieważ sygnał odbity (echa) rozchodzi się we wszystkich kierunkach, to jest możliwe określenie współrzędnych obiektu i w tym przypadku, kiedy nadajnik znajduje się w dużej odległości od odbiornika. Zjawisko to zostało wykorzystane w tzw. radiolokatorach bi- i multistatycznych, zwanych także radiolokatorami wielopozycyjnymi.

Cechą odróżniającą radiolokator bistatyczny (multistatyczny) od radiolokatorów zwanych monostatycznymi jest wykorzystanie do nadawania i odbioru oddzielnych, oddalonych od siebie elementów (rys.nr 1).



1. Pozycja z nadajnikiem
2. Pozycje odbiorcze
3. Charakterystyka anteny nadajnika
4. Charakterystyki anten odbiorczych
5. Linie łączności
6. Centrum dowódczo-odbiorcze

Rys.1. Rozmieszczenie elementów w wielopozycyjnym systemie radiolokacyjnym

Idea bistatycznej konfiguracji radiolokatora nie jest pomysłem nowym. Pierwsze eksperymentalne radiolokatory skonstruowane w latach 30-tych w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii były właśnie radiolokatorami bistatycznymi.

Bardzo ciekawym rozwiązaniem takich radiolokatorów był niemiecki system KLIENE - HIDLEBERGA, zastosowany w końcowym etapie II wojny światowej, którego zadaniem było wykrywanie alianckich bombowców nad kanałem La Manche. System składał się tylko z urządzeń odbiorczych.

Jako nadajniki opromieniowujące cele, wykorzystano alianckie stacje radiolokacyjne pracujące po drugiej stronie kanału. Jeżeli do systemu bistatycznego doda się jeszcze jeden lub kilka odbiorników położonych względem siebie w dużej odległości, a z których informacje będziemy opracowywać we wspólnym punkcie obróbki danych, wówczas otrzymamy multistatyczny system radiolokacyjny.

Dokładność określania współrzędnych obiektów w radiolokatorach wielopozycyjnych, w dużym stopniu zależy od ich konfiguracji przestrzennej.

Im bardziej równomierne jest rozłożenie elementów systemu tym bardziej ujednolicona jest dokładność w całym obszarze wykrywania. Dokładność i rozróżnialność radiolokatorów multistatycznych nie różni się od dokładności i rozróżnialności systemów monostatycznych. Poza tym istnieją większe możliwości modulowania pracy nadajników za pomocą fali ciągłej. Przy modulowaniu nadajnika w sposób impulsowy mogą być wykorzystane wysokie częstotliwości powtarzania impulsów, które w radarach tradycyjnych powodowałyby niejednoznaczności określania współrzędnych obiektów.

Ważną zaletą radarów wielopozycyjnych jest ich duża odporność na zakłócenia. W tym zakresie systemy multistatyczne mają wyraźną przewagę nad monostatycznymi. Trwają też prace, nad skonstruowaniem nadajników radiolokacyjnych umieszczonych np. na samolotach, tworząc system multistatyczny.

Fale elektromagnetyczne z nadajnika będą opromieniowywały obiekt z góry. Echosygnały będą odbierane przez odbiorniki rozmieszczone na ziemi. Taka konfiguracja systemu ma znaczny wpływ na zwiększenie SPO w stosunku do radiolokatora opromieniowującego obiekt. Jest to związane z polepszeniem możliwości wykrycia obiektu o małej SPO, która określona jest przez parametr zwany kątem bistatycznym.

Największe możliwości wykrycia obiektów powietrznych w systemie bistatycznym, uzyskuje się wtedy, gdy kąt bistatyczny równy jest 180^{o} (obiekt znajduje się w prostej łączącej nadajnik i odbiornik). W tym przypadku SPO obiektu względem radiolokatora wzrasta i jest w przybliżeniu równa stosunkowi kwadratów SPO obiektu i długości fali

pomnożonemu przez liczbę 12. Wówczas SPO jest dla radiolokacyjnego systemu bistatycznego większa, niż przy wykorzystaniu tradycyjnej RLS. Właściwość tego wykrywania jest zachowana nawet przy zmniejszeniu kąta do 120° . Trwają prace nad instalowaniem nadajników radiolokacyjnych na balonach i sterowcach.

Zasadniczo w radiolokacji multistatycznej może być wykorzystane każde źródło promieniowania. Może być wykorzystana np. transmisja radiowa FM oraz nadajniki telewizyjne (powszechnie znanym zjawiskiem są zakłócenia w odbiorze telewizyjnym przy przelocie samolotu). Do śledzenia położenia obiektów kosmicznych można wykorzystać, jako źródła oświetlające Słońce lub niektóre gwiazdy emitujące fale radiowe. O wyborze techniki lokacji decydują charakterystyki takie jak: długość fali, własności widmowe, moc i charakterystyka promieniowania nadajnika.

Wiadomo, że po opromieniowaniu celu w całej przestrzeni wytwarza się pole rozproszone. Stacja jednopozycyjna wykorzystuje informację o obiektach pochodzących z jednego wycinka przestrzeni odpowiadającego wielkości charakterystyki aparatury anteny odbiorczej.

W systemach wielopozycyjnych wykorzystywana jest informacja z kilku części rozproszonego pola, co pozwala zwiększyć możliwości informacyjne, uodpornić system na zakłócenia.

Do czynników zwiększających niezawodność systemu multistatycznego należy zaliczyć brak zawodnych układów w torach wysokoczęstotliwościowych (do separacji toru nadawczego i odbiorczego) oraz oddziaływania nadajnika na stopnie wejściowe odbiornika. Ponadto przy wielu współpracujących nadajnikach i odbiornikach uszkodzenie któregoś z nich nie powoduje przerw w pracy .

W warunkach współczesnej wojny można założyć, że systemy radiolokacyjne będą pracowały w większości wypadków w warunkach silnych zakłóceń radioelektronicznych. Systemy bi- i multistatyczne są znacznie odporniejsze na zakłócenia niż systemy monostatyczne. W warunkach współczesnego pola walki przeciwnik będzie dążył nie tylko do zakłócenia systemów radiolokacyjnych, ale również do ich zniszczenia. Wraz ze wzrostem odporności stacji radiolokacyjnych na zakłócenia bardziej celowe dla ŚNP jest używanie rakiet samonaprowadzających się na źródło promieniowania radiolokacyjnego niż przenoszenie urządzeń zakłóceń radioelektronicznych. W przypadku stosowania rakiet przeciwradiolokacyjnych systemy multistatyczne mają wyraźną przewagę nad monostatycznymi. W przypadku użycia rakiet, może zostać zniszczona cała stacja pracująca metodą monostatyczną, w multistatycznym systemie niszczony jest tylko nadajnik, którego koszt

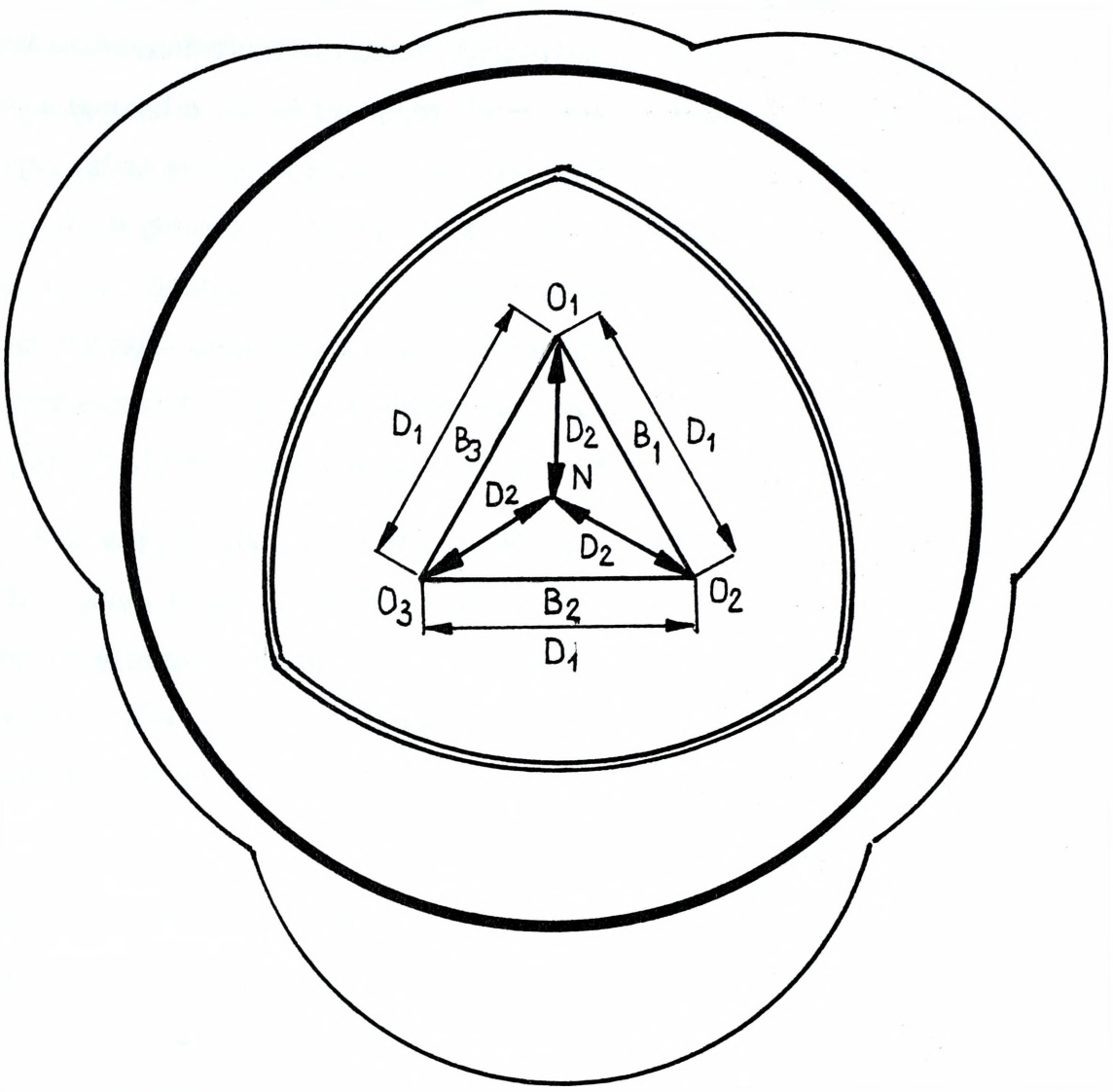
wynosi od 10-30% kosztu całej stacji. Ponadto system multistatyczny może pracować z innymi nadajnikami, nie tracąc sprawności po zniszczeniu któregoś z nich.

Aby systemy radiolokacji multistatycznej mogły wykrywać obiekty powietrzny o małej SPO, wykonujące lot na małych wysokościach, muszą być rozmieszczone w terenie w sposób, zapewniający zorganizowanie ciągłej strefy rozpoznania dla założonej wysokości. Na rysunkach 2 i 3 przedstawiono przykładowe rozmieszczenie urządzeń nadawczych i odbiorczych posterunku radiolokacji multistatycznej, składającego się z jednej stacji nadawczej i 3 lub 4 stacji odbiorczych, rozmieszczonych, odpowiednio, w trójkąt lub w kwadrat. Natomiast na rysunkach 4 i 5 zobrazowano możliwości przestrzenne czterech momostatycznych i czterech multistatycznych posterunków radiolokacyjnych, rozmieszczonych w tym samym rejonie, dla dwóch różnych SPO rozpoznawanych obiektów (1 i 0.1 m^2).

Takie rozmieszczenie posterunków radiolokacji multistatycznej zapewnia zorganizowanie ciągłej strefy rozpoznania obiektów powietrznych. Podczas wykrywania ŚNP o różnej SPO, zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych tworzonej przez posterunki multistatyczne nie zmienia się. Strefa rozpoznania posterunków monostatycznych, ugrupowa--nych podobnie jak multistatyczne, zmniejsza się, wraz ze zmniejszaniem się SPO rozpoznawanych obiektów.

Współczesne stacje radiolokacyjne pracują w zakresie fal ultrakrótkich (od centymetrowych do metrowych). Ich zasięg wykrywania ograniczony jest przez tzw. horyzont radiowy. Konieczność wykrywania bardzo szybkich, niskolatających celów oraz rakiet balistycznych na maksymalnych odległościach, spowodowała rozpoczęcie prac nad konstrukcją nowego sprzętu radiolokacyjnego, zdolnego do wykrywania obiektów powietrznych poza horyzontem radiowym. W stacjach tych wykorzystuje się właściwości rozchodzenia się fal radiowych zakresu dekametrowego (od 100 do 10 m). Fale radiowe tego zakresu mają właściwości odbijania się od dolnych warstw jonosfery. W zależności od ich częstotliwości, kąta padania i charakteru jonosfery, fale te mogą wyjść poza jej obszar lub odbić się od niej i powrócić na powierzchnię ziemi.

Podstawową zaletą fal dekametrowych jest zdolność do ich rozchodzenia się poza linią widoczności horyzontalnej. Wykorzystując zjawisko rozchodzenia się fali powierzchniowej można uzyskać zasięg pozahoryzontalnych RLS do 200-300 km, co aż ośmiokrotnie przewyższa zasięg wykrywania celów niskolecących za pomocą radiolokatora zakresu centymetrowego. Natomiast pozahoryzontalne RLS z falą przestrzenną wykrywają cele w odległościach do 400-800 km przy jednokrotnym odbiciu fal od jonosfery a przy wielokrotnym 4000 km.



- strefa opromieniowana przez nadajnik (N) i jednocześnie strefa rozpoznania, w której obiekt "widziany" jest przez dwa odbiorniki;

- strefa rozpoznania, w której obiekt "widziany" jest przez wszystkie trzy odbiorniki (O1,O2,O3);

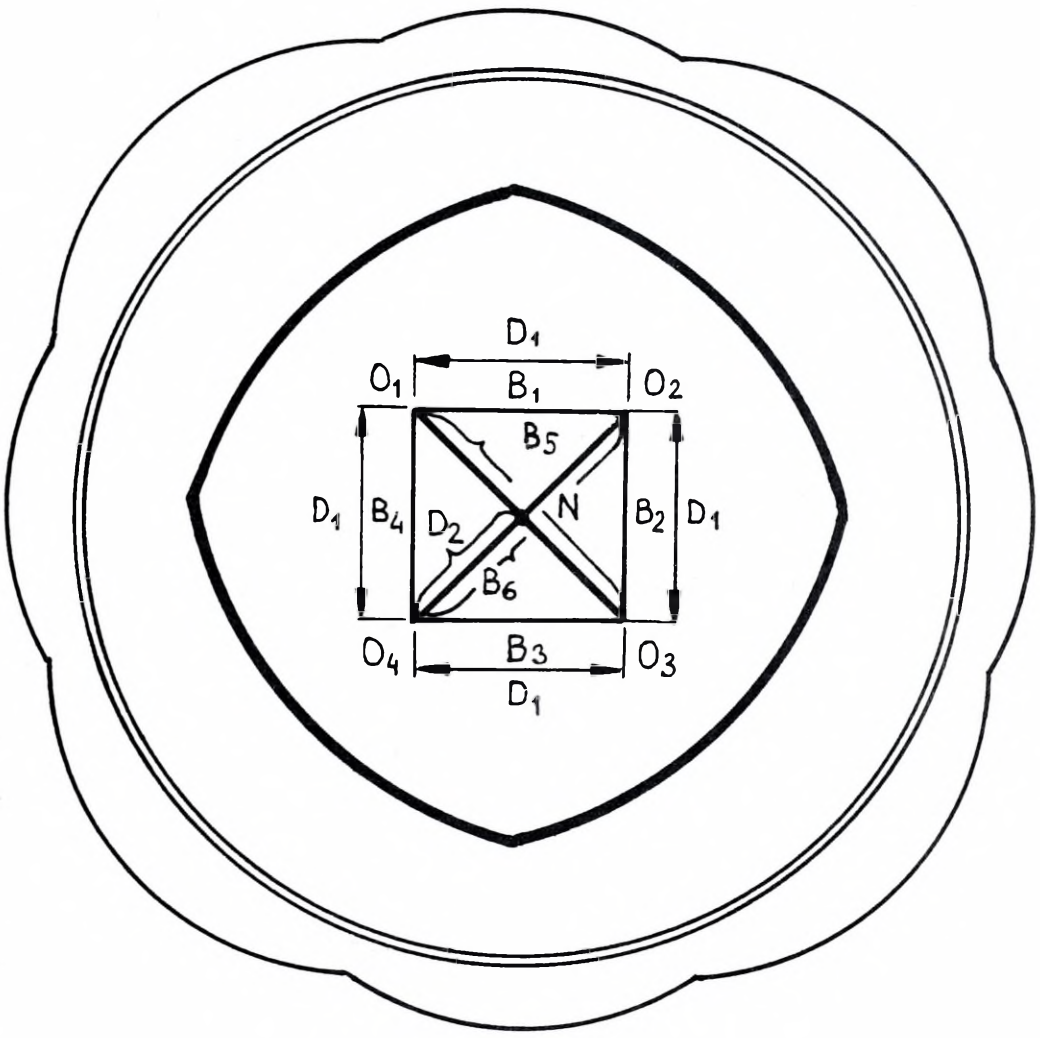
- strefa namiarów wykonywanych z dopuszczalnym błędem liniowym z baz namierzania B1, B2 i B3;

D1 - odległość pomiędzy dwoma odbiornikami;

D2 - odległość pomiędzy nadajnikiem, a odbiornikami.

Rys. 2. Rozmieszczenie elementów posterunku radiolokacji multistatycznej w trójkąt wraz z ich strefami wykrywania i namierzania.

134



═══ - strefa opromieniowana przez nadajnik (N) i jednocześnie strefa rozpoznania, w której obiekt "widziany" jest przez dwa odbiorniki;

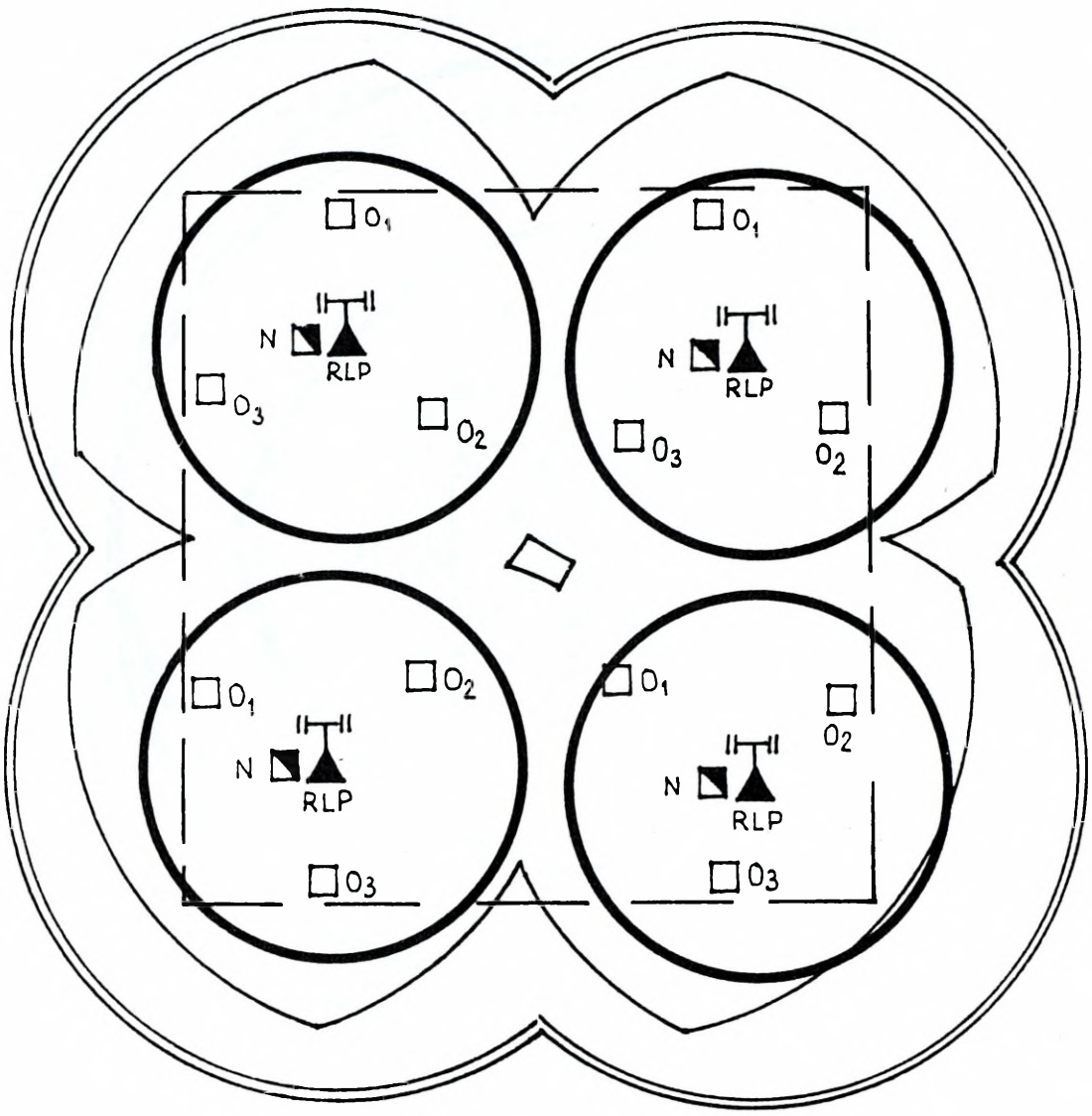
▬▬ - strefa rozpoznania, w której obiekt "widziany" jest przez wszystkie cztery odbiorniki (O1,O2,O3,O4);

——— - strefa namiarów wykonywanych z dopuszczalnym błędem liniowym z baz namierzania B1, B2, B3, B4, B5 i B6;

D1 - odległość pomiędzy dwoma odbiornikami;

D2 - odległość pomiędzy nadajnikiem, a odbiornikami.

Rys. 3. Rozmieszczenie elementów posterunku radiolokacji multistatycznej w kwadrat wraz z ich strefami wykrywania i namierzania.



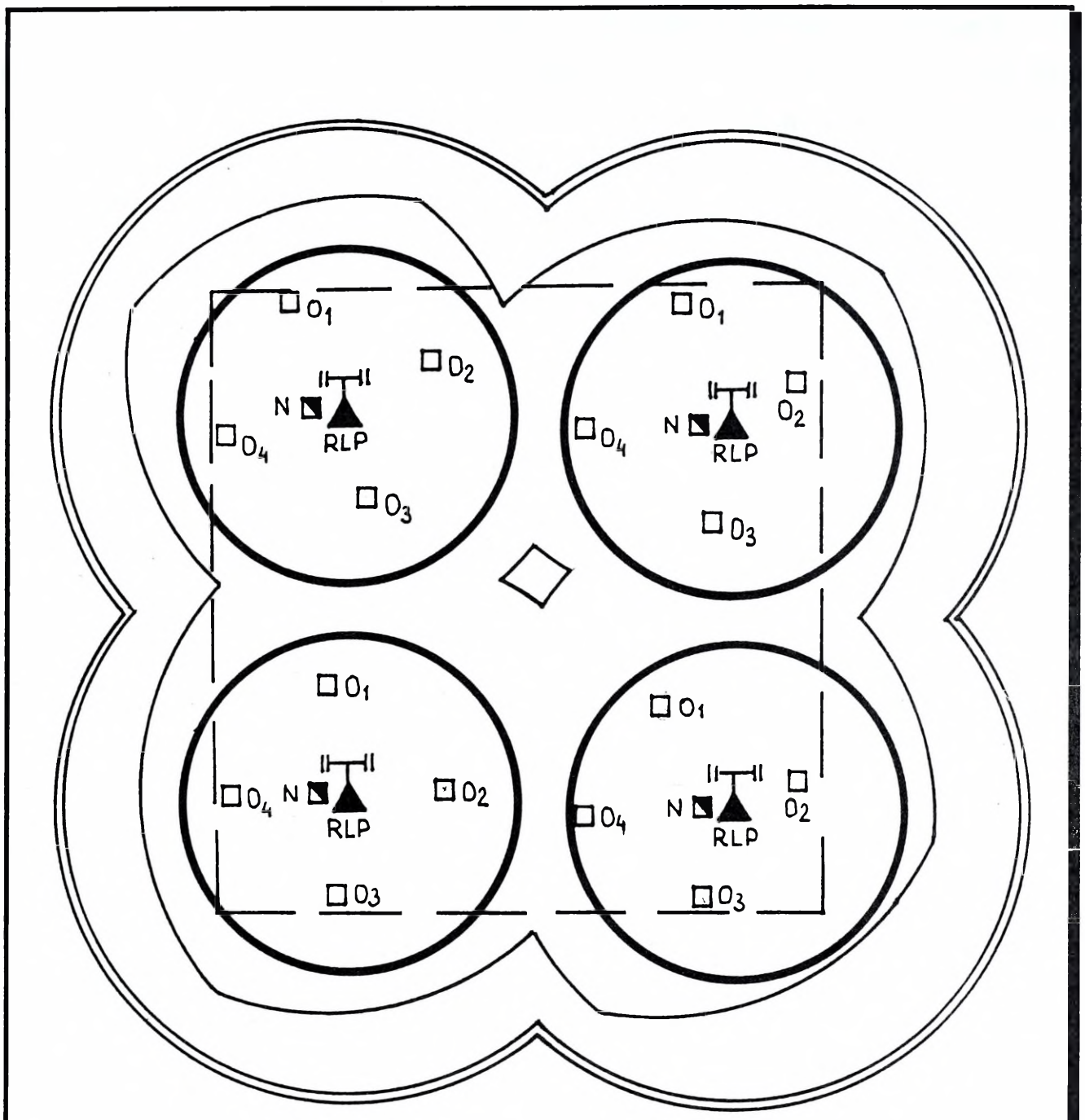
═══ - strefa rozpoznania monostatycznych RLP dla obiektów o SPO = 1 m^2 i jednocześnie strefa rozpoznania posterunków multistatycznych dla obiektów o dowolnej SPO, w której obiekt "widziany" jest przez dwa odbiorniki;

——— - strefa rozpoznania posterunków multistatycznych, w której obiekt "widziany" jest przez wszystkie odbiorniki, dla obiektów o dowolnej SPO;

▬▬ - strefa rozpoznania monostatycznych RLP dla obiektów o SPO = 0.1 m^2

Rys. 4. Rozmieszczenie i możliwości przestrzenne posterunków radiolokacji mono i multistatycznej (wariant nr 1).

135



═══ - strefa rozpoznania monostatycznych RLP dla obiektów o SPO = 1 m^2 i jednocześnie strefa rozpoznania posterunków multistatycznych dla obiektów o dowolnej SPO, w której obiekt "widziany" jest przez dwa odbiorniki;

——— - strefa rozpoznania posterunków multistatycznych, w której obiekt "widziany" jest przez wszystkie odbiorniki, dla obiektów o dowolnej SPO;

▬▬ - strefa rozpoznania monostatycznych RLP dla obiektów o SPO = 0.1 m^2

Rys. 5. Rozmieszczenie i możliwości przestrzenne posterunków radiolokacji mono i multistatycznej (wariant nr 2).

Istnienie możliwości powstania w tych stacjach szeregu zakłóceń pasywnych oraz oddziaływania zakłóceń aktywnych powoduje konieczność zastosowania szeregu efektywnych metod selekcji. Dlatego w radiolokacyjnych stacjach pozahoryzontalnych stosuje się anteny o dużym zysku kierunkowym oraz wykorzystuje się w nich złożone sygnały radiolokacyjne, dzięki czemu można uzyskać stosunkowo dużą rozróżnialność w odległości oraz dostatecznie dużą energię sygnału sondującego. Mimo to rozróżnialność tych stacji, zarówno w azymucie jak i w odległości, jest dużo mniejsza niż w stacjach zakresu UKF. Przy zastosowaniu pasma fal 10-20 kHz rozróżnialność w odległości wynosi 7,5-15 km.

Radiolokacyjne stacje pozahoryzontalne przeznaczone są głównie do wykrywania startu rakiet międzykontynentalnych. Do wykrywania samolotów o zmniejszonej SPO w tych radiolokatorach wykorzystuje się zjawisko poślizgowego rozchodzenia się fal dekametrowych. W opracowaniach specjalistycznych podaje się, że SPO dla fal o tym zakresie dla bombowca zawiera się w przedziale od 100 do 1000 m^2. Stosunkowo stabilna struktura sygnału odbitego od samolotu oraz małe prędkości w porównaniu z rakietami balistycznymi, pozwalają na zwiększenie wiarygodności wykrycia samolotu.

Należy jednak pamiętać że radiolokacyjne stacje pozahoryzontalne są urządzeniami całkowicie stacjonarnymi i prowadzącymi rozpoznanie przestrzeni powietrznej w ograniczonym sektorze /rzędu od 20° do 180°/ w zależności od konstrukcji systemów antenowych.

Można wnioskować, że radiolokacyjne urządzenia multistatyczne i pozahoryzontalne, zastosowane w podsystemie rozpoznania radiolokacyjnego, zasadniczo polepszyłyby możliwości tego podsystemu w wykrywaniu i ciągłym śledzeniu ŚNP o zmniejszonej SPO i działających w zakłóceniach. Zalety tych urządzeń i sposób wykorzystania, potwierdzają przykłady ich zastosowania w systemach OP innych armii.

PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA RADIOLOKACYJNYCH URZĄDZEŃ MULTISTATYCZNYCH I POZAHORYZONTALNYCH W OP WSPÓŁCZESNYCH ARMII.

Pojawienie się samolotów wykonywanych przy użyciu techniki STEALTH spowodował rozpoczęcie badań i eksperymentów nad zastosowaniem różnego typu urządzeń radarowych, do wykrywania obiektów powietrznych budowanych tą techniką. Wiele uwagi poświęca się wykorzystaniu w OP innych państw radiolokacyjnych urządzeń bi- i multistatycznych oraz pozahoryzontalnych, które znajdują się obecnie na ich uzbrojeniu lub będą w niedługim czasie wprowadzone.

136

Stany Zjednoczone posiadają bardzo rozległą obronę powietrzną. Sieć radarowego wykrywania USA oparta jest na: Systemie Wczesnego Wykrywani Pocisków Balistycznych (BMEWS); Systemie Wczesnego Dalekiego Wykrywania (DEWS), zwanego również Północnym Systemem Ostrzegania; sieci radarów pozahoryzontalnych; globalnym systemie wykrywania obiektów kosmicznych 496L oraz sieci radarów typu "Seek Igloo" na Alasce.

W literaturze zachodniej radary pozahoryzontalne , określane są jako OTHR (over the horizont radar). Radar taki potrafi wykryć obiekty powietrzne poza horyzontem .

Pierwszy radar pozahoryzontalny pod nazwą Tee-Pee został skonstruowany w 1959 r. w USA . Źródła podają , że miał on możliwość wykrywania celu powietrznego o SPO równej 1 m^2 z odległości 9500 km. Modernizacją radaru Tee-Pee był radar o nazwie "Madre", którego zasięg wykrywania obiektów powietrznych wynosił 3800 km[1/]). Miały one jednak dużą wadę. Dokładność określania odległości oraz rozróżnialność tych radarów w odległości wynosiła od kilkuset do kilkudziesięciu kilometrów. W latach 1968 - 1978 pojawiły się konstrukcje radarów pozahoryzontalnych typu AN/FPS-93 i 95 ze specjalną aparaturą nadawczą AN/GSQ-93 o lepszej rozróżnialności. Cztery nadawcze elementy tych radarów rozmieszczono w strefie Oceanu Spokojnego - w tym 3 w Japonii. Pięć odbiorczych elementów rozlokowano w Europie Zachodniej m.in. we Włoszech, Niemczech, Wielkiej Brytanii i na Cyprze .

W początkach lat 80-dziesiątych rozpoczęto instalowanie nowego radaru pozahoryzontalnego, typu AN/FPS-118 będącego w służbie operacyjnej po dzień dzisiejszy. Radary te tworzą system zwany "CONUS OTH-B" przeznaczony do ostrzegania przed atakiem samolotów bombowych lub pocisków balistycznych.

Trzy radiolokatory rozmieszczone są na wschodnim, zachodnim i południowym wybrzeżu Stanów Zjednoczonych, tworząc sektory wykrywania. Dwa z nich - sektory wschodni i zachodni - mają szerokość 180° , a sektor południowy - 120°. Radary mają możliwość wykrywania celów powietrznych na odległości ok. 3200 km. Czwarty radiolokator ma być rozwinięty w centrum USA i pokryć swoim zasięgiem lukę w wykrywaniu wspomnianych wyżej 3 radarów.

Chociaż radiolokator pozahoryzontalny jest jedną z najnowocześniejszych konstrukcji z dziedziny techniki radiolokacyjnej, to jak na razie nie sprecyzowano jeszcze jego rzeczywistych możliwości w zakresie wykrywania celów o bardzo małych skutecznych powierzchniach odbicia, takich jak pociski manewrujące Cruise, oraz celów o cechach "niewidzialnych". Dotychczasowe próby wykazały, że radiolokator pozahoryzontalny

---

[1/]Sztarski M., Radary, MON, Warszawa 1981.

usytuowany w Meine może wykryć samoloty bezzałogowe o gabarytach pocisków Cruise na dużych odległościach rzędu kilkuset km.

W radary pozahoryzontalne wyposażona jest także OP Rosji . Nie ma jednak dokładnych informacji, w jaki sposób i na jakich zasadach rozmieszczone są radary na terytorium Rosji.

Radiolokatory bistatyczne były stosowane do badania powierzchni planet np. powierzchni Księżyca. W Stanach Zjednoczonych od kilkunastu lat jest eksploatowany system multistatyczny "Spasur". Składa się on z sieci stacji nadawczych i odbiorczych, rozmieszczanych względem siebie w odległościach 400 km i więcej. System jest przeznaczony do wykrywania, identyfikacji i katalogowania obiektów kosmicznych. Obiekty znajdujące się w strefie wykrywania są identyfikowane na podstawie pomiarów triangulacyjnych i korelacyjnych dokonywanych w punktach odbiorczych. System ten jest niezwykle efektywny: 99,9% wszystkich obiektów znajdujących się na orbicie było wykrywanych przy pierwszym przejściu przez strefę działania systemu.

Radar bistatyczny opracowany przez firmę ITT Gilfillan[2/] wykorzystuje do oświetlania celów nadajnik cywilny radaru kontroli rejonu. Aby taki system mógł działać skutecznie, niezbędne jest zastosowanie nowoczesnych technik odbioru i obróbki sygnału.

Do zalet tego systemu, oprócz zdolności wykrywania samolotów typu STEALTH, należy zaliczyć fakt, że bistatyczny radar (odbiornik) jest zabezpieczony przed rozpoznaniem radioelektronicznym (nie emituje żadnych sygnałów) oraz pociskami przeciwradiolokacyjnymi.

[2/]Alkot, Radary do wykrywania samolotów STEALTH.

137

Załącznik nr 9

METODYKA OCENY ORGANIZACJI WOJSKOWEJ

Prezentowana metodyka - oparta na wieloczynnikowej analizie wartości - umożliwia porównywanie faktycznej struktury systemu rozpoznania w OP z modelową - projektowaną.

Proces oceny składa się z dwóch kolejno po sobie następujących kroków.

W pierwszym kroku dokonuje się zróżnicowania cech organizacji poprzez podporządkowanie każdej z nich współczynnika liczbowego. W drugim kroku zostaje określona - z uwzględnieniem istotnych cech organizacji - ogólna wielkość rangi. Wielkość ta podaje, jaki wpływ ma pojawienie się i intensywność danej cechy na skuteczność organizacji w jej różnych orientacjach strukturalnych.

Jako pierwszy omówiony zostanie sposób podejmowania indywidualnych decyzji odnośnie preferencji. Celowi temu służy ważenie cech organizacji, tj. określanie znaczenia każdej z nich za pomocą wagi (współczynnika wagowego). Sposób postępowania przy ważeniu został przedstawiony w tabelach 1 i 2.

Podejmowanie indywidualnych decyzji odnośnie wag, przebiega w sposób następujący:

1. Istotne z punktu widzenia oceny cechy organizacji (I-V) ujmuje się tabelarycznie. Przy ich porównywaniu, zamiast symboli I-V z lewej strony tabeli stosowane są liczby 1-5 dla oznaczenia pięciu ważonych cech.

Tabela nr 1 jest tak zbudowana, że pozwala porównać ze sobą wszystkie cechy organizacji. W pierwszym wierszu występuje pięciokrotnie liczba "1" ustalona dla cechy oznaczonej symbolem "I", niżej pozostałe liczby ustalone dla cech organizacji od "II" do "V". W następnym wierszu występuje czterokrotnie liczba "2", pod nią zaś liczby od "3" do "5" itd. W końcowym wierszu tabeli występuje liczba "5" dla oznaczenia cechy organizacyjnej "V". Omawiana tabela (formularz) przedstawiona została w postaci standardowej (tabela nr 1).

Tabela nr 1

Cechy istotne z punktu widzenia oceny organizacji						
Porównanie					Cechy organ.	Współczynniki wagowe
1	1 2	1 3	1 4	1 5	I	
	2	2 3	2 4	2 5	II	
		3	3 4	3 5	III	
			4	4 5	IV	
				5	V	

suma współczynników wagowych = 1

2. Każda cecha organizacji jest porównywana z innymi. Przy tym cecha ważniejsza jest zakreślana kółkiem. Pary liczb oznaczające jednakowo ważne cechy organizacji są zakreślane wspólnie jednym kółkiem. Ponadto, kółkiem zakreślane są liczby występujące samotnie, przez co unika się pojawienia wagi "0". Sposób postępowania pokazany został w tabeli nr 2.

Tabela nr 2

Cechy istotne z punktu widzenia oceny organizacji						
Porównanie					Cechy organ.	Współczynniki wagowe
①	① 2	1 ③	① 4	1 ⑤	I	3 0.20
	②	2 ③	2 ④	2 ⑤	II	1 0.07
		③	③ 4	3 ⑤	III	4.5 0.30
			④	4 ⑤	IV	2 0.13
				⑤	V	4.5 0.30

suma współczynników wagowych = 1

138

Z przedstawionego przykładu widać, że:

- "1" dominuje nad "2";

- "2" jest zdominowane przez "3";

- "1" jest zdominowane przez "5" itd.

3. Po zakończeniu porównań oblicza się częstość z jaką poszczególne cechy zostały zakreślone. Częstość zaznaczania danej cechy stanowi jej numeryczną ocenę wartościującą. Jeżeli dana liczba została zakreślona wraz z inną, każda z tych liczb liczona jest jako 1/2. Sumaryczne oceny wartościujące stanowią podstawę do określenia współczynników wagowych dla poszczególnych cech organizacji. Na przykład współczynnik wagowy dla cechy organizacji "1" wynosi 3 (w całej tabeli został trzykrotnie zakreślony kółkiem) itd.

4. W ostatniej fazie postępowania współczynniki wagowe sprowadza się do takiej postaci, by ich łączna suma wynosiła 1. W tym celu każdy współczynnik dzieli się przez sumę wszystkich współczynników (w danym przykładzie przez 15). W rezultacie dla cechy "1" otrzymuje się współczynnik wagowy 0.2, dla cechy "2" - 0.07 itd.

CECHY /KRYTERIA/ OCENY ORGANIZACJI SYSTEMU ROZPOZNANIA OP RP

I. Zorientowanie na wykonanie zadań:

- jednoznaczne zorientowanie każdej komórki organizacyjnej na wykonanie zadań;
- jasność i zgodność rozgraniczenia zadań, kompetencji i odpowiedzialności;
- racjonalne pod względem merytorycznym, metodologicznym i zorientowane celowościowo na wykonywanie zadań.

II. Kierowalność i nakład na koordynacje:

- racjonalna, ze względu na wielkość nakładów i efektywność kierowania (dowodzenia), liczba pionów organizacyjnych;
- dogodna liczba komórek organizacyjnych;
- zasadność przyjętych rozwiązań dotyczących ilości, jakości oraz rodzajów powiązań z innymi jednostkami organizacyjnymi ("struktury poziome" wraz z jednostkami koordynującymi).

III. Zwiększenie możliwości bojowych (informacyjnych):

- terminowość, dokładność i wiarygodność informacji o działaniach przeciwnika powietrznego, dostarczanej lub udostępnianej decydentom systemu OP;
- ciągłość dostarczanej lub udostępnianej informacji oraz zasadność co do jej ilości.

IV. Szybkość i jakość procesów przetwarzania informacji oraz podejmowania decyzji:

- zasadność liczby stanowisk i osób funkcyjnych niezbędnych w procesie podejmowania decyzji w aspekcie czasochłonności i jakości tego procesu;
- zdolność do celowego rozwiązywania zadań decyzyjnych w sytuacjach konfliktowych (np. w przypadku strat, złego współdziałania, konfliktów kompetencyjnych, zawodnością sprzętu, niedoinformowania, itd.);
- klarowność, selektywność i ochrona informacji decyzyjnych;

V. Przejście od organizacji pokojowej systemu do organizacji wojennej:

Jest to wojskowy wariant kategorii "elastyczność - zdolność przystosowania". Określa zdolność szybkiego i elastycznego reagowania na jakościowe i ilościowe zmiany w zakresie wymagań ze strony otoczenia oraz strukturalne dopasowanie się do tych zmian bez większych tarć i przy możliwie małym spadku wydajności (zdolności bojowej). Przesłankę ku temu stanowi optymalny stopień centralizacji przy podejmowaniu decyzji.

Formularz do określania klasy intensywności

Określanie klasy intensywności /1/				
Obszar organizacji /2/				
Ozn. kodowe ..... /2/	Cecha organizacji ..... /3/			
Uwagi wstępne: /4/				
Klasa intens. /5/	Opis /1/			
1				
2	Nie wypełnia się	X	X	X
3				
4	Nie wypełnia się	X	X	X
5				

139

LEGENDA DO FORMULARZA OKREŚLANIA KLASY INTENSYWNOŚCI

Poszczególne pozycje formularza wypełnia się następująco:

/1/ - opis klasy intensywności, zawierający wypowiedzi na temat charakterystyk jakościowych i ilościowych przejawiania się danej cechy organizacyjnej. Podstawę do sformułowania tych wypowiedzi uzyskuje się na podstawie oceny:

- wskaźników cech organizacyjnych;

- kryteriów wojskowo-strategicznych;

- wielkości postulowanych /ewentualnie/;

/2/ - kod obszaru organizacji;

/3/ - cecha organizacji;

/4/ - w uwagach wstępnych podaje się szczegółowe wskazówki dotyczące interpretacji poszczególnych cech;

/5/ - wypowiedzi zawarte w kolumnie "opis" sprowadzane są do wielkości liczbowych, co umożliwia wykorzystanie ich w dalszym ciągu oceny jako liczb rangowych wartościujących. Liczbom "2" i "4" nie towarzyszy opis słowny, tym niemniej pozostają one - podobnie jak liczby "1", "3" i "5" - do dyspozycji oceniającego.

Po wypełnieniu formularza przez wszystkich oceniających, wpisuje się indywidualne oceny do formularza zbiorczego, w celu ustalenia łącznej rangi dla danego obszaru organizacji.

FORMULARZ DO INDYWIDUALNEJ OCENY ORGANIZACJI

Oceniający ..... /13/

Obszar działalności /1/ Oznaczenie kodowe /2/		STRUKTURA FAKTYCZNA							STRUKTURA MODELOWA						
I. Obowiązujące wielkości postulowane /3/		Spełnienie						Uwagi /4/	Spełnienie						Uwagi /4/
		Tak				Nie			Tak				Nie		
II. CECHY ORGANIZACJI /5/	Współ-czynnik wagowy	Liczba rangowa /7/					Liczba rangowa ważona	Uwagi /4/	Liczba rangowa /7/					Liczba rangowa ważona	Uwagi /4/
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
(I) Zorientowanie na wykonanie zadań															
(II) Kierowalność i nakład na koordynację															
(III) Zwiększenie możliwości bojowych															
(IV) Szybkość i jakość procesu przetwarzania informacji i podejm. decyzji															
(V) Przejście od organizacji pokojowej do organizacji wojennej															
X X X	= 1 /9/	Ogólna liczba rangowa /10/						X X X	Ogólna liczba rangowa /10/						X X X
III. Możliwości podjęcia działań (zmian niezależnych od struktury organizacyjnej /11/															
IV. Słabe miejsca i propozycje usprawnień /12/															

140

LEGENDA DO FORMULARZA INDYWIDUALNEJ OCENY ORGANIZACJI

Poszczególne pozycje formularza, oznaczone liczbami w nawiasach od /1/ do /13/, wypełnia się w następujący sposób:

/1/+/2/ - przy pomocy numerów kodowych, stosownie do opracowanej listy obszarów organizacji;

/3/ - wpisuje się wartości zadane, które muszą być bezwarunkowo spełnione;

/4/ - podaje się ewentualne uzasadnienia i wskazówki;

/5/ - wpisuje się cechy organizacji /I-V/;

/6/ - wyniki indywidualnej decyzji odnośnie preferencji - ustala i wpisuje oceniający;

/7/ - sposób określania liczby rangowej omówiony jest w dalszej części tekstu. Zapisu dokonuje oceniający;

/8/ - iloczyn /6/ i /7/;

/9/ - suma współczynników wagowych musi wynosić 1;

/10/ - suma ważonych liczb rangowych /8/;

/11/ - wskazuje się - dotyczy to w szczególności struktury modelowej - na przedsięwzięcia i zmiany, które są niezależne od struktury, a które mogą wpłynąć pozytywnie lub negatywnie na efektywność organizacji;

/12/ - ewentualnie;

/13/ - symbol oceniającego.

Aby określić liczbę rangową, każdemu oceniającemu wręcza się formularz podzielony poziomo na trzy części, odpowiadające różnym klasom intensywności.

FORMULARZ ZBIORCZY DO ANALIZY OCEN				
Obszar działalności /1/ Nr kodowy /2/	STRUKTURA FAKTYCZNA		STRUKTURA MODELOWA	
Indywidualna ocena /8/	Czy spełniane są wielkości postulowane /3/	Łączna liczba rangowa /4/	Czy spełniane są wielkości postulowane /3/	Łączna liczba rangowa /4/
X X X	Suma ogólnych liczb rangowych		Suma ogólnych liczb rangowych	
	Uśredniona ogólna liczba rangowa /5/		Uśredniona ogólna liczba rangowa /5/	
Nie spełnione wielkości postulowane /6/. Zdania odrębne dotyczace uśrednionych liczb rangowych.				
Przedsięwzięcia niezależne od struktury organizacyjnej (słabe miejsca w strukturze). Propozycje usprawnień /7/.				

141

LEGENDA DO FORMULARZA ZBIORCZEGO

Sposób wypełniania formularza zbiorczego jest następujący:

/1/+/2/ - liczba kodowa oznaczająca obszar organizacji;

/3/ - zgodnie z dokonaną oceną indywidualną w poz.3 /"tak" lub "nie"/, z formularza do indywidualnej oceny organizacji;

/4/ - zgodnie z dokonaną oceną indywidualną, poz.II ww formularza (suma ważonych liczb rangowych);

/5/ - otrzymuje się przez podzielenie sumy ogólnej liczb rangowych przez liczbę osób oceniających;

/6/ - podaje się nie spełnione wielkości postulowane stosownie do zapisów pod /3/;

- zdania odrębne oceniających, dotyczących uśrednionych wskaźników wagowych (ogólnych lub rangowych), o ile nie osiągnięto porozumienia w tym względzie;

- inne uwagi;

/7/ - wypowiedzi podsumowujące odnośnie szczegółowych danych zamieszczonych pod poz. III i IV formularza do indywidualnej oceny organizacji;

/8/ - nr kodowy oceniającego.

FORMULARZ ZBIORCZY DO ANALIZY OCEN				
Obszar działalności /1/ Nr kodowy /2/	STRUKTURA FAKTYCZNA		STRUKTURA MODELOWA I	
Indywidualna ocena /8/	Czy spełniane są wielkości postulowane /3/	Łączna liczba rangowa /4/	Czy spełniane są wielkości postulowane /3/	Łączna liczba rangowa /4/
SZEFOSTWO WOJSK RADIOTECHNICZNYCH WLOP		2.52		3.29
ODDZIAŁ ROZPOZNANIA I WRE SZTABU WLOP		2.22		3.10
KATEDRA WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ		2.28		3.15
KATEDRA WOJSK LOTNICZYCH		2.72		3.25
KATEDRA LOGISTYKI WLOP		3.02		3.41
KATEDRA SYSTEMÓW KIEROWANIA		2.30		3.12
X X X	Suma ogólnych liczb rangowych	15.12	Suma ogólnych liczb rangowych	19.32
	Uśredniona ogólna liczba rangowa /5/	**2.52**	Uśredniona ogólna liczba rangowa /5/	**3.22**
Nie spełnione wielkości postulowane /6/. Zdania odrębne dotyczace uśrednionych liczb rangowych.				
Przedsięwzięcia niezależne od struktury organizacyjnej (słabe miejsca w strukturze). Propozycje usprawnień /7/.				

FORMULARZ ZBIORCZY DO ANALIZY OCEN				
Obszar działalności /1/ Nr kodowy /2/	STRUKTURA MODELOWA II		STRUKTURA MODELOWA III	
Indywidualna ocena /8/	Czy spełniane są wielkości postulowane /3/	Łączna liczba rangowa /4/	Czy spełniane są wielkości postulowane /3/	Łączna liczba rangowa /4/
SZEFOSTWO WOJSK RADIOTECHNICZNYCH WLOP		3.32		3.97
ODDZIAŁ ROZPOZNANIA I WRE SZTABU WLOP		3.63		4.22
KATEDRA WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ		3.74		4,36
KATEDRA WOJSK LOTNICZYCH		3.42		3.87
KATEDRA LOGISTYKI WLOP		3.83		4.42
KATEDRA SYSTEMÓW KIEROWANIA		3.30		3.88
X X X	Suma ogólnych liczb rangowych	21.24	Suma ogólnych liczb rangowych	24.72
	Uśredniona ogólna liczba rangowa /5/	**3.54**	Uśredniona ogólna liczba rangowa /5/	**4.12**
Nie spełnione wielkości postulowane /6/. Zdania odrębne dotyczace uśrednionych liczb rangowych.				
Przedsięwzięcia niezależne od struktury organizacyjnej (słabe miejsca w strukturze). Propozycje usprawnień /7/.				

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Akademii Obrony Narodowej
Nr ewid. 62575
A

FORMULARZ ZBIORCZY DO ANALIZY OCEN

Obszar działalności /1/ Nr kodowy /2/	STRUKTURA MODELOWA IV		STRUKTURA MODELOWA	
Indywidualna ocena /8/	Czy spełniane są wielkości postulowane /3/	Łączna liczba rangowa /4/	Czy spełniane są wielkości postulowane /3/	Łączna liczba rangowa /4/
SZEFOSTWO WOJSK RADIOTECHNICZNYCH WLOP		3.03		X
ODDZIAŁ ROZPOZNANIA I WRE SZTABU WLOP		3.27		X
KATEDRA WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ		3.24		X
KATEDRA WOJSK LOTNICZYCH		2.96		X
KATEDRA LOGISTYKI WLOP		3.45		X
KATEDRA SYSTEMÓW KIEROWANIA		2.95		X
X X X	Suma ogólnych liczb rangowych	18.90	Suma ogólnych liczb rangowych	X
	Uśredniona ogólna liczba rangowa /5/	**3.15**	Uśredniona ogólna liczba rangowa /5/	X
Nie spełnione wielkości postulowane /6/. Zdania odrębne dotyczace uśrednionych liczb rangowych.				
Przedsięwzięcia niezależne od struktury organizacyjnej (słabe miejsca w strukturze). Propozycje usprawnień /7/.				

Nr ewid. 62575
Nr ewid. 62576

ISSN 0867-2245