

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

~~_____~~

Egz. nr. 1

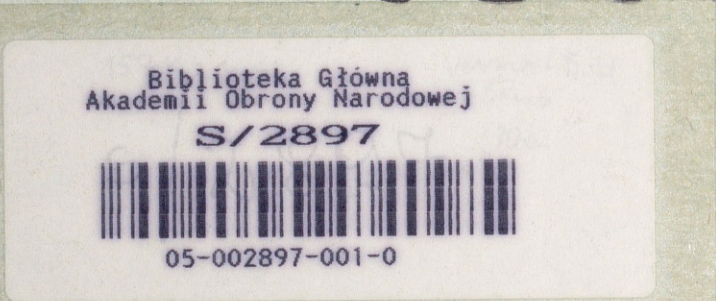
Plk dr hab. Zbigniew GROSZEK

TEORIA ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ

/II etap badań/



63916



WARSZAWA

1995



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

~~_____~~
Egz. nr..... 1

Płk dr hab. Zbigniew GROSZEK

TEORIA ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ

/II etap badań/

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. _____
II
63916

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

S/2897



05-002897-001-0

WARSZAWA

1995

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ



~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~
Egz. nr. 1

Plk dr hab. Zbigniew GROSZEK

TEORIA ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ

/II etap badań/



WARSZAWA

1995

SPIS TREŚCI

WSTĘP	3.
1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE	5
1.1. Geneza problemu, cel badań, problemy badawcze	5
1.2. Hipoteza robocza	9
1.3. Zadania badawcze	10
1.4. Zastosowane metody i techniki badawcze	10
2. ZAŁOŻENIA FILOZOFICZNO - METODOLOGICZNE.....	11
2.1. Założenia ontologiczne	12
2.2. Założenia epistemologiczne	15
2.3. Założenia metodologiczne	20
2.4. Metody badawcze stosowane w teorii rozpoznania w OP	29
3. CHARAKTERYSTYKA TEORII ROZPOZNANIA W OP	41
3.1. Miejsce teorii rozpoznania w OP wśród innych nauk	41
3.2. Cele i funkcje teorii rozpoznania w OP	47
3.3. Przedmiot badań i jego aspekty	48
3.4. Części składowe teorii rozpoznania w OP	52
4. ROZPOZNANIE W OBRONIE POWIETRZNEJ	57
4.1. Istota rozpoznania w obronie powietrznej.....	57
4.2. Dekompozycja rozpoznania w obronie powietrznej RP	65
4.3. Cel, funkcje i zadania rozpoznania w OP RP	67
4.4. Możliwości informacyjne sił rozpoznania OP RP	76
ZAKOŃCZENIE	151
BIBLIOGRAFIA	152

WSTĘP

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).

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. Taki 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.

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 stała się 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.

Niniejsze studium jest ściśle związane z problemami przekształceń w obronie powietrznej. Zawiera wyniki dotychczasowych badań teorii rozpoznania w OP. Składa się ze wstępu i czterech rozdziałów.

Rozdział pierwszy obejmuje genezę problemu, cel badań i problemy badawcze. Ponadto przedstawiono przyjętą hipotezę roboczą oraz zadania badawcze, których realizacja pozwoliła zweryfikować hipotezę i osiągnąć cel badań.

Drugi rozdział wskazuje na przyjętą w pracy postawę filozoficzną podczas rozwiązywania problemów teorii rozpoznania w OP. Wyjaśnia również koncepcję postępowania badawczego. Przyjęte założenia ontologiczne, epistemologiczne i metodologiczne ułatwiają udzielenie odpowiedzi na wiele nasuwających się pytań. Określono tu kategorie wchodzących w zakres teorii rozpoznania w OP, będące jednocześnie kategoriami filozoficznymi. Treść rozdziału daje odpowiedź na pytanie: jakie przedmioty badane w teorii rozpoznania w OP istnieją realnie i jak je od siebie odróżnić albo o nich orzekać? Ponadto stanowi przegląd metod badawczych przydatnych w teorii rozpoznania w OP.

Rozdział trzeci przedstawia ogólną charakterystykę teorii rozpoznania w OP. Przedstawiono w nim miejsce teorii rozpoznania w OP wśród innych nauk w świetle dokumentów i poglądów wyrażanych w dostępnych publikacjach, a ponadto sformułowane zostały: cele, funkcje i przedmiot badań teorii rozpoznania w OP oraz aspekty badawcze. Aspekty te przyjęto następnie jako kryterium podziału teorii rozpoznania w OP na części składowe.

Rozdział czwarty zawiera ustalenia dotyczące definicji rozpoznania w OP, opracowane z wykorzystaniem metody logicznego identyfikowania pojęć oraz syntezę wiedzy dotyczącej wybranych (z punktu widzenia potrzeb dydaktycznych) problemów teorii rozpoznania w OP, takich jak: cel, funkcje, zadania oraz możliwości informacyjne sił rozpoznania OP.

1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE

W badaniach 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 jest wysunięcie hipotezy (hipotez) roboczej. O ile sprecyzowanie problemu naukowego ma na celu określenie obszaru niewiedzy w danej dziedzinie, to hipoteza robocza jest drogą, sposobem pomyślnego rozwiązania problemów badawczych.

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

^{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.

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 raketowo-lotnicze na całą głębokość operacyjnego ugrupowania wojsk i obiekty głębokiego zaplecza na terytorium strony przeciwnej, które mogą zdecydować 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.

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

Potrzeba zwiększenia możliwości bojowych sił rozpoznania w OP, szczególnie w zakresie terminowości, dokładności, wiarygodności i ciągłości informacji dostarczanych lub udostępnianych decydującym 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, upoważniają 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 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 raketowych 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 w rozpoznania radioelektronicznego, pomijając całkowicie problematykę rozpoznania radiolokacyjnego i wzrokowo-technicznego.

W publikacjach ukazujących się na łamach różnorodnych czasopism wojskowych, a dotyczących systemu rozpoznania OP, autorzy prezentują głównie ogólne problemy rozpoznania w OP RP. W większości nie są one poprzedzone badaniami naukowymi.

Dotychczasowe badania dotyczące 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 przedstawia niniejsza praca. Jako cel badań przyjęto *uporządkowanie podstaw*

teorii rozpoznania w OP, między innymi w związku z potrzebą odpowiedniego doboru treści kształcenia studentów AON.

Problem badawczy podjęty do rozwiązania w pracy został wyrażony pytaniem: *jaki jest dotychczasowy dorobek teorii rozpoznania w OP, jak go uporządkować i syntetycznie przedstawić?* Rozwiązanie tego problemu wymaga rozwiązanie czterech problemów szczegółowych.

1. Jaka jest geneza i stan obecny teorii rozpoznania w OP?

Rozpoznanie w OP jest bowiem procesem społecznym, zmieniający się wraz z upływem czasu. Zmienia się również wiedza o rozpoznaniu w OP. Wobec tego, rozpatrując teorię rozpoznania w OP, należy ujmować ją w funkcji czasu, czyli historycznie. Opisywanie i wyjaśnianie współczesnego rozpoznania w OP i aktualnego stanu jego teorii nie wystarcza, ponieważ dla nauki istotne jest uwzględnianie kryterium czasu. Ujęcie historyczne niesie wartości poznawcze, gdyż może ukazać genezę zachodzących zjawisk i procesów, a przez to ułatwia zrozumienie stanu obecnego i stwarza podstawę do przewidywania przyszłości. *Opowieść o czasach minionych może być ważna dla poznania rzeczywistości tylko w dwóch wypadkach: gdy pokazuje w przeszłości elementy trwałe oraz wtedy, gdy pokazuje drogę i etapy ewolucji*⁴. Bez uwzględnienia genezy i rozwoju teorii rozpoznania w OP w przeszłości trudno byłoby ocenić aktualne rezultaty badań, wykazać wagę aktualnych problemów i wskazać tendencje rozwojowe.

2. Jakie przyjąć założenia do porządkowania i systematyzacji dorobku teorii rozpoznania w OP?

Dotyczy to zarówno założeń ontologicznych, epistemologicznych, jak i metodologicznych, koncentrujących się wokół przedmiotu badań teorii rozpoznania w OP. Założenia ontologiczne są najogólniejszymi twierdzeniami dotyczącymi przedmiotu teorii, wyrażanymi w postaci praw, hipotez i definicji⁵. W odniesieniu do teorii rozpoznania w OP powinny one dotyczyć zwłaszcza definicji przedmiotu jej badań oraz jej ogólnej ontologicznej charakterystyki. Z kolei, założenia epistemologiczne są podstawowymi twierdzeniami dotyczącymi: wartości i wiarygodności twierdzeń w świetle teorii prawdy; sprzężenia teorii z doświadczeniem; roli teorii w poznaniu przedmiotu badań; zagadnień przyczynowości, determinizmu oraz problematyki subiektywizmu i obiektywizmu⁶. Natomiast założenia metodologiczne są zbiorem paradygmatów i innych zaleceń metodologicznych oraz metod,

⁴ B. Suchodolski: *Model wykształconego Polaka*. Ossolineum. Wrocław 1980, s. 21-22.

⁵ Zob. K. Ajdukiewicz, *Zagadnienia i kierunki filozofii*, PWN, Warszawa 1983, s. 108-109.

⁶ Zob. M. Hempoliński, *Epistemologiczne modele poznania. Prawda i racjonalność przekonań*, *Studia Filozoficzne* nr 5-6 (210-211)/1983, s. 57-58.

technik i procedur badawczych niezbędnych do rozwiązywania problemów oraz do uzasadniania twierdzeń ontologicznych.

3. Jakie miejsce zajmuje teoria rozpoznania w OP wśród innych nauk i jakie są jej cele, funkcje, przedmiot badań oraz części składowe?

Charakterystyka jakiegokolwiek dyscypliny naukowej byłaby niepełna bez uwzględnienia jej miejsca w istniejących klasyfikacjach dokonywanych według obowiązujących bądź najczęściej stosowanych kryteriów oraz bez określenia jej celów, funkcji, przedmiotu badań i części składowych.

4. Ostatnim problemem szczegółowym jest pytanie o dorobek treściowy teorii rozpoznania w OP i o sposób jego syntetycznego ujęcia. Jest to istotne, ponieważ dorobek teorii rozpoznania w OP i nauk z nią związanych jest znaczny lecz nieuporządkowany.

Wyczerpanie wszystkich zagadnień w jednej pracy byłoby niezmiernie trudne i dlatego podejmowane są tylko te, które zdaniem autora są najważniejsze i jednocześnie najbardziej przydatne do celów dydaktycznych.

1.2. Hipoteza robocza

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

Dotychczasowy dorobek teorii rozpoznania w OP, jego wartość (użyteczność) naukowa jest zróżnicowana. Brakuje opracowań w postaci syntez o pełnej zgodności wewnętrznej zbioru twierdzeń, obejmujących całościowo problematykę rozpoznania w OP.

Dorobek teorii rozpoznania w OP wymaga weryfikacji i systematyzacji, a kryterium w tym względzie mogą być założenia ontologiczne, epistemologiczne, i metodologiczne.

Rozpoznanie w OP ma już utrwalone miejsce w naukach wojskowych. Jest odrębnie funkcjonującą podspecjalnością naukową w sztuce operacyjnej, określoną mianem teorii rozpoznania w OP.

Podstawę tej teorii stanowią prawa, twierdzenia i aksjomaty dotyczące: celu, funkcji i zadań tego systemu oraz sposobów i możliwości ich realizacji.

1.3. Zadania badawcze

1. Wyselekcjonowanie z dorobku teorii rozpoznania w OP materiałów przydatnych do dalszych badań;

2. Określenie kryteriów (założeń) do weryfikacji treści wyselekcjonowanych materiałów;

3. Scharakteryzowanie teorii rozpoznania w OP jako nauki, ustalenie obszaru jej zainteresowań i powiązań z innymi naukami;

4. Wzbogacenie dorobku teorii rozpoznania w OP poprzez poprawienie użyteczności naukowej weryfikowanych treści, wykorzystanie dorobku innych nauk i uzupełnienie ewentualnych luk;

5. Usystematyzowanie i synteza dorobku teorii rozpoznania w OP z uwzględnieniem wyników badań.

1.4. Zastosowane metody i techniki badawcze

Działalność badawcza, oprócz poznania i opisanego 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.

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.

Do poznania genezy teorii rozpoznania w OP korzystano z metod historycznych oraz logicznych. Do rozwiązywania problemów teoretycznych, wynikających z dorobku teorii rozpoznania w OP, z powodzeniem nadawała się metoda systemowa. Dotyczyło to zarówno problemów o charakterze eksploracyjnym, jak i klasyfikacyjnym oraz eksplikacyjnym⁷¹. W sytuacjach wymagających docierania do istoty zjawisk korzystano również z metody idealizacji i stopniowej konkretyzacji umożliwiającej badanie procesów, które niekoniecznie muszą być dostępne bezpośredniej obserwacji i umożliwiającej rozwiązywanie problemów badawczych nawet wtedy, gdy nie zdoła się zebrać dostatecznej liczby faktów. W obu tych metodach wynik badań zależy w dużej mierze od tego, czy uda się wykryć cechy istotne. Niezależnie od tego wykorzystywano metody ogólnonaukowe, zwłaszcza takie, jak: *analiza, synteza, uogólnienie, indukcja, dedukcja, ekstrapolacja, analogia i porównanie*. Opis metod badawczych przydatnych w badaniu teorii rozpoznania w OP zawiera rozdział 2.4.

⁷¹ Zob., tamże s. 71.

2. ZAŁOŻENIA FILOZOFICZNO - METODOLOGICZNE

Porządkowanie podstaw teorii rozpoznania w OP zgodnie z logiką postępowania badawczego wymaga przyjęcia pewnych założeń ogólnofilozoficznych obejmujących swym zakresem **ontologię** (czyli teorię bytu), **epistemologię** (czyli teorię poznania naukowego) i **metodologię**.

Założenia ontologiczne wskazują na rodzaj postawy światopoglądowej przyjętej do porządkowania dorobku teorii rozpoznania w OP. W toku rozważań ontologicznych dokonuje się niezbędnego uporządkowania aparatu pojęciowego filozofii na użytek właściwych badań w obrębie danej dyscypliny, co polega na sprecyzowaniu i wyjaśnieniu niektórych pojęć (między innymi takich jak: *obiektywność, konkretność, samoistność*). Założenia ontologiczne mają związek z założeniami epistemologicznymi, służącymi rozwijaniu wiedzy.

Epistemologia, jako nauka o poznaniu naukowym, stara się odpowiedzieć między innymi na takie pytania, jak: co to jest poznanie? co to jest prawda? jakie warunki są niezbędne do uzyskania prawdziwego poznania? Powstające w ciągu dziejów kolejne szkoły filozofii próbowały odpowiadać na te pytania, posługując się własnymi teoriami poznania, a wśród nich takimi jak: *racjonalizm, empiryzm, pozytywizm, pragmatyzm, operacjonizm empiryzm logiczny*. Wiele ze współczesnych kierunków filozofii nauki można by określić terminem **filozofia analityczna**^{8/}, ponieważ jej cel upatrywany jest w analizowaniu pojęć, twierdzeń i teorii (w przeciwieństwie do dawnych kierunków, według których głównym celem filozofii było syntetyzowanie całości dostępnej wiedzy w system ogólny).

W czasie opracowywania założeń poznawczych konieczne jest korzystanie z dorobku metodologii, czyli dyscypliny zajmującej się empirycznymi metodami nauki. Metodologia rozumiana bywa również w szerszym sensie i wtedy obejmuje również następną dyscyplinę - **metateorię**. Różnica między nimi polega na tym, że metodologia zajmuje się metodami empirycznymi, a metateoria - metodami teoretycznymi, tj. metodami budowania teorii.^{9/}

^{8/} Madsen K.B., *Współczesne teorie motywacji. Naukoznawcza analiza porównawcza*, PWN, Warszawa 1980, s. 15.

^{9/} Tamże.

Metateoria zajmuje się "produktami nauki" - teoriami naukowymi, które są chyba najbardziej złożonym produktem ludzkim. Ponieważ teorie stanowią złożone systemy składające się ze słów i zdań, można również powiedzieć, że metateoria zajmuje się słownictwem (pojęcia) i językiem (teorie) nauki. Rola teorii nauki jest podkreślana przez kierunek filozofii zwany empiryzmem logicznym. Przedstawiciele empiryzmu logicznego (R. Bergman, R. Carnap, B. Russel, H. Reichenback) najchętniej zajmują się analizą teorii matematycznych i fizycznych. Mniej lub bardziej otwarcie wyrażają oni opinię, że wszystkie teorie naukowe powinny być podobne do teorii matematyczno-fizycznych. Innymi słowy, ich pojęcia, definicje i teorie dotyczące teorii powinno się traktować jako normatywne.

Teoretykowi przydatna jest również znajomość dorobku aksjologii, zwłaszcza podczas takich jego czynności, jak: ocenianie, wartościowanie, klasyfikacja, hierarchizacja, wybór założeń, kryteriów i paradygmatów.

Dopiero na podstawie sformułowanych w ten sposób założeń filozoficznych można przystąpić do konceptualizacji **przedmiotu badań** teorii rozpoznania w OP, a więc do ustalania **zakresu rzeczywistości** branej pod uwagę i do określania **względów badawczego**.

Realizacja pierwszego z tych zadań powinna przebiegać następująco: wychodząc od najszerzej klasy **obiektów**, a więc od wszystkich realnych przedmiotów złożonych dowolnego **rzędu strukturalnego** w których zachodzi współdziałanie, charakteryzując i klasyfikując te obiekty, doprowadzić, metodą kolejnych zawężeń, do wyznaczenia klasy obiektów badanych przez teorię rozpoznania w OP. Na tym etapie dokonać konceptualizacji i w miarę możliwości zdefiniować przynajmniej podstawowe dla tej teorii pojęcia. Drugie zadanie sprowadza się do wyboru **poziomu odniesienia rozważań** oraz do wyznaczenia **obszaru badań** i **głównego względu badawczego**, stanowiącego jednocześnie podstawowe kryterium oceny rozwiązań.

2.1. Założenia ontologiczne

Jako punkt wyjścia do prac nad teorią rozpoznania w OP przyjmuje się, że otaczająca rzeczywistość istnieje obiektywnie (realnie, materialnie) niezależnie od świadomości ludzi. Jednakże rzeczywistość jest pojęciem zbyt ogólnym i nie wystarcza do dalszych rozważań o podstawach teorii rozpoznania w OP.

Rzeczywistość, a także aparat pojęciowy współczesnej filozofii, obejmuje różne kategorie: *rzeczy, procesy, zdarzenia, relacje, cechy, zbiory, zjawiska, fakty, stany rzeczy oraz między innymi takie wytwory myśli ludzkiej, jak: całość, część, element, struktura, system*. Wszystkie te kategorie i wytwory myśli ludzkiej mogą być poznawane, ale nie wszystkie obiektywnie istnieją. Do celów poznania nie muszą one istnieć realnie. Wystarczy, że przy pomocy odpowiednich zabiegów poznawczych potrafi się je odróżnić od innych przedmiotów, że można o nich coś orzec i mogą być orzecznikiem do czegoś innego^{10/}.

To samo dotyczy wszelkich kategorii wchodzących w zakres rozpoznania w OP. Można je poznać, ale realnie istnieją tylko niektóre spośród tych kategorii. Przedmiotem w sensie ontologicznym mogą być tylko te kategorie, które mają jakieś odniesienie ontyczne, tzn. odniesienie do jakichś obiektywnych składników bytu materialnego.

Aby uniknąć nieporozumień w dalszych rozważaniach na temat kategorii filozoficznych i pojęć teorii rozpoznania w OP, niezbędne jest rozgraniczenie między przedmiotem w znaczeniu ontologicznym, a przedmiotem w znaczeniu epistemologicznym.

Jako przedmiot w znaczeniu ontologicznym traktuje się taką część realnej rzeczywistości, która nie tylko daje się wyodrębnić jako przedmiot indywidualny (jednostkowy) poprzez odpowiednie akty poznania, ale również zawiera w sobie, w swoim materialnym ułożeniu, podstawę tego wyodrębnienia^{11/}.

W zależności od tego, jakie kategorie uznawane są za przedmioty bytu realnego, wyróżniane są trzy równoprawne, ale wyłączające się, teorie ontologiczne: *reizm, ewentyzm i procesualizm*. Reizm zakłada, że istnieją tylko rzeczy. Ewentyzm jako podstawową kategorię traktuje zdarzenie (lub zjawisko, lub stan rzeczy), a w procesualizmie tą podstawową kategorią jest proces.

Opowiadając się za reizmem, jednocześnie przyjmuje się jako narzędzia służące do jakościowej analizy kategorii filozoficznych i wytworów myśli ludzkiej: *obiektywność, konkretność, samoistność, pierwotność, samodzielność i zależność*. Obiektywne istnienie, to istnienie realne, niezależne od świadomości podmiotu poznającego. Natomiast istnienie quasi - obiektywne albo subiektywne, dotyczy wytworów intencjonalnych aktów świadomości zwanych inaczej przedmiotami intencjonalnymi.

^{10/} Lipiec J., *Ontologia świata realnego*. PWN, Warszawa 1973, s. 53.

^{11/} Krzyżanowski L., *Podstawy nauki zarządzania*, PWN, Warszawa 1985, s. 97.

Obiektywnie istnieją tylko przedmioty realne, czyli takie, które są w pełni uposażone materialnie, określone fizycznie, czasowo i przestrzennie, czyli konkretne i w tym rozumieniu całkowicie dokończone bytowo. Natomiast przedmioty intencjonalne istnieją tylko subiektywnie, zależnie od podmiotowych aktów świadomości, a więc nie rzeczywiście (abstrakcyjnie).

Istnienie samoistne polega na posiadaniu w sobie fundamentu bytowego. Przedmiot bytowy ma w sobie taki fundament, jeśli sam w sobie jest immanentnie określony. O pierwotności przedmiotu można mówić wtedy, gdy jego istnienie nie zostało zapoczątkowane przez inny przedmiot. Przedmiot jest bytowo samodzielny, jeżeli do jego istnienia nie jest konieczne w obrębie jednej całości istnienie jakiegoś innego przedmiotu. Jeżeli przedmiot jest samodzielny, ale mimo to wymaga z istoty swej dla swego istnienia - jakiegokolwiek innego przedmiotu bytowo samodzielnego, spoza całości, w której istnieje, to wtedy jest on od niego bytowo zależny. W innym wypadku jest bytowo niezależny.

Przedmioty realne muszą odpowiadać wszystkim przedstawionym właściwościom. Spośród kategorii filozoficznych właściwościom tym odpowiada tylko kategoria rzeczy, rozumiana jako jakakolwiek wyodrębniona, względnie trwała, materialna część przyrody zarówno nieożywionej, jak i ożywionej, czyli również ludzie, ale także dobra materialne wytworzone przez ludzi.

Rzeczy istnieją obiektywnie, stanowią konkretne, materialne względnie trwałe całości, zapewniające im tożsamość, mimo zachodzenia w niej zmian. Rzeczy są samoistne, ponieważ w swej zawartości materialnej mają podstawę bytową. Są również samodzielne, bowiem rzecz nie musi koniecznie współistnieć w jednej i tej samej całości z jakąś inną rzeczą, choć jest zawsze od innej rzeczy pochodna i zależna. Inne kategorie, poza rzeczami, nie spełniają przedstawionych tu wymagań. Dotyczy to również zdarzeń i procesów, które przecież nie mogą zaistnieć bez istnienia rzeczy będących ich nosicielami. Wobec tego nie można im przyznać statusu przedmiotów ontologicznych.

Przyjmując, zgodnie z teorią reizmu, że istnieją tylko rzeczy, trudno jest opisać, a zwłaszcza wyjaśnić złożoność i zmienność świata realnego. Pomocą w tym względzie mogą służyć umiarkowane koncepcje filozoficzne. Jedną z nich, tzw. dualistyczną teorię bytu, przedstawił na użytek podstaw nauki zarządzania, będący pod wpływem dzieł R. Ingardena, Leszek Krzyżanowski^{12/}. Koncepcja ta sprowadza się do stwierdzenia, że w świecie

realnym, na każdym jego poziomie, obok przedmiotów - rzeczy, istnieją przedmioty - oddziaływania, które z jednej strony wiążą owe rzeczy w przedmioty wyższego rzędu, z drugiej zaś spajają ich elementy w przedmiotowe całości. Oddziaływania, jako rodzaj relacji - zdaniem Leszka Krzyżanowskiego - są realne, polegają na konkretnym, tj. określonym fizycznie, czasowo i przestrzennie przekazywaniu (emisji i percepcji) materii, energii i informacji. Są one efektywne, tzn. przynoszą konkretne skutki; ich skutkiem jest zachodzenie we wzajemnie oddziałujących na siebie przedmiotach - rzeczach konkretnych zmian (lub utrzymanie stanu rzeczy, czyli niedopuszczenie do zmian). Zmiany te dokonują się na mocy obiektywnych związków przyczynowych, które porządkują świat realny, a zupełność sieci tych związków stanowi o jego jedności.

Natomiast drugi rodzaj relacji, tzn. stosunki nie zachodzą realnie, choć stwierdza się ich występowanie również między realnymi przedmiotami. Można je wyrazić ze względu na usytuowanie (*bliższy, dalszy, lewy, prawy*), następstwo czasowe (*wcześniejszy, późniejszy, jednoczesny*), uporządkowanie wielkościowe (*większy, mniejszy, równy*), uporządkowanie funkcjonalne (*podstawowy, pomocniczy, nadrzędny, podrzędny*) lub jakiegokolwiek inne kryterium uporządkowania metodologicznego, najogólniej - logicznego, takie np. jak: *podobieństwo, przynależność, przystawanie, zgodność*, przyjmowane ze względu na cel, zakres lub aspekt badawczy. Członami stosunku mogą być rzeczy, procesy, zdarzenia, ich cechy (własności) i zbiory oraz same stosunki bądź oddziaływania, a także wszelkie czysto intencjonalne konstrukty myśli ludzkiej (całości, części, cele, systemy), a więc wszystko to, co może być obiektem w sensie poznawczym.

2.2. Założenia epistemologiczne

Znając, w wyniku przyjęcia założeń ontologicznych, odpowiedź na pytania: *co istnieje?* albo: *jakie przedmioty istnieją realnie?*, można rozpocząć poszukiwania odpowiedzi na pytania ze sfery epistemologicznej, czyli: *jak odróżnić jedne przedmioty od drugich?* i: *jak o nich orzekać?* Trzeba jednak podkreślić, że przedmiotem, jako obiektem poznania, są nie tylko istniejące w sensie ontologicznym rzeczy i oddziaływania, ale również stosunki, procesy oraz inne intencjonalne wytwory myśli ludzkiej, do których można zaliczyć całości i systemy.

^{12/} Tamże, s. 117-130.

Zakłada się, że wszelkie zmiany w otaczającej rzeczywistości są obiektywne i zeterminowane, tyle że współcześnie nie są znane wszystkie czynniki rzeczywistości wpływające na te zmiany. Przyjmuje się, że rzeczywistość jest ontologicznie zróżnicowana, czyli że zawiera zarówno czynniki o charakterze głównym, jak i o charakterze ubocznym. Czynniki te mogą oddziaływać na przebieg i wynik badanego procesu niezależnie od siebie, ale mogą być również współzależne. Dlatego w procesie badawczym bardzo ważne jest wykrycie czynnika głównego i wpływu czynników ubocznych. Do czasu wykrycia przez teorię rozpoznania w OP wszystkich czynników (zarówno subiektywnych, jak i obiektywnych) wpływających na przebieg i wynik rozpoznania, jako procesu, jej definicje i teorie mają wartości twierdzeń prawdziwych względnie.

W procesie poznania rzeczywistości chodzi o jej opis i wyjaśnienie. Do opisu jakiegokolwiek przedmiotu niezbędna jest znajomość jego cech, czyli wszystkiego tego, co orzeka się o przedmiocie, odpowiadając na pytanie: *jaki on jest?* Do opisu przedmiotu można wykorzystywać jego różnorodne cechy w zależności od celu, zakresu lub aspektu badawczego. Niekiedy będą to **cechy względne**, orzekane o przedmiocie wyłącznie ze względu na jego stosunek do innego przedmiotu (np. większy, bliższy). Częściej jednak do opisu przedmiotu potrzebna jest znajomość **cech własnych**, które mogą być nabyte w wyniku oddziaływania innych przedmiotów i mieć różny stopień trwałości albo mogą to być cechy bezwzględnie własne, niezależne od jakichkolwiek oddziaływań zewnętrznych.

Ponieważ cechy przedmiotu (a więc i sam przedmiot) mogą się zmieniać, to o jego stanie można mówić, mając na myśli pewien moment. Przy czym przez stan przedmiotu albo stan rzeczy w danym momencie rozumiany jest zbiór przysługujących mu w tym momencie badanych cech. Z kolei **zmianę** traktuje się jako różnicę między dwoma stanami przedmiotu. Zarówno stan rzeczy, jak i zmiany są **zdarzeniami**, przy czym te pierwsze mają charakter statyczny, a drugie - kinetyczny. Pasma zmian następujących bezpośrednio po sobie przyjmuje miano **procesu** lub zjawiska. Przy czym, pojęcie procesu znajduje zastosowanie w odniesieniu do zmian dłużej trwających, a postrzegane zmiany trwające krócej nazywane są zjawiskiem. Proces jest pojęciem bardzo często stosowanym w teorii i praktyce rozpoznania w OP, zwłaszcza w odniesieniu do ciągu czynności związanych ze zdobywaniem i opracowaniem informacji. Przy czym, za kryterium wyróżnienia procesów przyjmuje się zarówno charakter oddziaływań, jak i charakter związków przyczynowych, na mocy których zachodzą oddziaływania; rodzaj zmieniających się własności, powtarzalność

zmian, częstotliwość oraz regularność. Procesem jest więc również uporządkowany ciąg działań, między którymi zachodzą określone relacje (przestrzenno-czasowe, logiczne lub funkcjonalne). W takim ujęciu proces może być traktowany jako system działań.

System jest w teorii rozpoznania w OP pojęciem równie często używanym jak proces. System jest kategorią poznawczo-metodologiczną bardzo szeroko stosowaną w badaniach naukowych. Ze względu na szerokie pole zastosowań skonstruowano dla różnych potrzeb setki jego definicji. Mimo tej różnorodności istnieje jednak wspólna intuicja badaczy co do tego, że istotną cechą systemu jest uporządkowanie jego elementów. Ponadto charakteryzując system w znaczeniu ogólnym stwierdza się, że: składa się z elementów i łączących je relacji; jego elementami mogą być mniejsze systemy (podsystemy) lub całości proste nie podlegające dalszemu podziałowi; system może być podsystemem większego systemu (nadsystemu); graniczy ze swoim otoczeniem rozumianym jako zbiór obiektów nie wchodzących w jego skład.

Wielu badaczy traktuje system jako pewną całość, lecz jest również wielu, którzy (najprawdopodobniej słusznie) nie traktują całościowości jako cechy systemowej i nie ujmują jej w konstruowanych przez siebie definicjach.

Pełne zdefiniowanie systemu wymaga: wskazania relacji o określonych właściwościach wyodrębniającej i porządkującej elementy systemu oraz zbioru połączonych tą relacją (tymi relacjami) elementów; wskazania dziedziny (fragmentu rzeczywistości), której system dotyczy; ustalenia kryterium efektywności i warunków działania (zwłaszcza w odniesieniu do systemów działania)^{13/}. W teorii rozpoznania w OP przydatne jest zarówno ogólne (uproszczone) definiowanie traktujące system jako zbiór elementów wyróżnionych ze względu na istniejącą między nimi relację wyrażającą jakieś uporządkowanie, jak i pełne definiowanie.

Elementami systemu, jako przedmiotu poznania, mogą być zarówno przedmioty realne, jak i inne kategorie epistemologiczne i wytwory myśli ludzkiej. W zależności od rodzaju elementów i relacji wszelkie systemy można pogrupować w pewne klasy, np. klasa systemów abstrakcyjnych i klasa systemów realnych. Nie podejmując próby charakteryzowania poszczególnych klas, aby nie wypaść z głównego nurtu rozważań, celowo jest

^{13/} Bojarski W.W., *Podstawy analizy i inżynierii systemów*, PWN, Warszawa 1984, s. 46.

jednak, ze względu na dalsze rozważania, wyjaśnić pojęcie systemów dynamicznych i systemów działania.

Przez **system dynamiczny** rozumie się system rzeczy rozpatrywanych ze względu na ich wzajemne lub jednostronne oddziaływanie wywołujące określone zmiany^{14/}. Wśród systemów dynamicznych na uwagę zasługuje **system działania**, który charakteryzuje się tym, że jako podmioty działania występują w nim ludzie, a ponadto: realizuje działania celowe; może być współużyteczny z innymi systemami; istnieje wtedy, gdy istnieje jego realizator (człowiek, zespół); może składać się z innych systemów; służy innym systemom, ale również służy sobie; zabezpieczany jest przez inne systemy, ale również przez siebie; może zmieniać się i doskonalić; trwa w czasie i ma skończoną trwałość, zużywa się i wymaga odnowy; może być zdatny albo niezdatny; może szkodzić człowiekowi^{15/}.

Systemy mogą mieć różne struktury. **Struktura** definiowana jest przez badaczy na różne sposoby, ale definicje te z pewnym uproszczeniem można sprowadzić do czterech grup, a następnie do dwóch ujęć^{16/}. W pierwszym ujęciu struktura traktowana jest jako zbiór elementów i relacji między nimi, a w drugim jako zbiór relacji zachodzących między tymi elementami. Pierwsze ujęcie nieomal utożsamia strukturę z systemem, natomiast drugie jest bliższe istocie struktury i za takim ujęciem opowiadają się m.in. znani cybernetycy^{17/}. Do dalszych rozważań przyjmuje się więc, że **struktura przedmiotu** jest zbiorem branych pod uwagę relacji rozpiętych na podłożu, którym jest zbiór elementów tego przedmiotu. Oznacza to jednocześnie, że rozpatrując strukturę, podobnie jak rozpatruje się system, nie bierze się pod uwagę wszystkich relacji, jakie występują między elementami, ale tylko te, które są istotne ze względu na cel badań. W odniesieniu do systemu można wyróżnić dwie grupy struktur: *porządkujące* (np. przynależności, przestrzenna, połączeniowa) i *organizujące* (np. funkcjonalna, technologiczna, informacyjna, celowościowa)^{18/}.

^{14/} Tamże, s. 49.

^{15/} Konieczny J., Inżynieria systemów działania, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1963, s. 22.

^{16/} Kalisz A., Struktura organizacyjna a funkcjonowanie i rozwój przedsiębiorstwa, Sesja PRE Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej, Raport nr 356, Wrocław 1981, s. 17.

^{17/} Np. Sienkiewicz P., Systemy kierowania. Wiedza Powszechna, Warszawa 1989, s. 159.

^{18/} Bojarski W.W., Podstawy analizy i inżynierii systemów, PWN, Warszawa 1984, s. 53.

W rozważaniach prowadzonych w dalszej części pracy nad przedmiotem badań teorii rozpoznania w OP niezbędne będą pojęcia: **celu i funkcji**.

Cel rozumiany jest zwykle jako świadomie lub podświadomie antycypowany (przewidywany, oczekiwany, pożądaný) stan rzeczy, do którego zmierza działanie. Kategoria celu w takim rozumieniu jest bardzo pojemna. Dlatego niejednokrotnie dokonuje się w różny sposób jej operacjonalizacji, np.: według kryteriów osiągalności przyszłych stanów rzeczy, czasu ich zaistnienia oraz zasięgu^{19/}. Dla teorii rozpoznania w OP przydatne jest przyjęcie następującego szeregu kategorii celu: zadanie, cel, zamierzenie, misja. **Zadanie** rozumiane będzie jako mająca swego uprawnionego nadawcę (zleceniodawcę) i adresata (wykonawcę) część celu mieszcząca się w nim treściowo (co osiągnąć?), czasowo (kiedy osiągnąć?), przestrzennie (gdzie osiągnąć?) i ewentualnie proceduralnie (jak osiągnąć?). **Cel** to określony podmiotowo przyszły, pożądaný stan rzeczy możliwy i przewidziany do osiągnięcia w okresie mieszczącym się w przedziale objętym planowaniem. **Zamierzenie** to określony podmiotowo, przyszły, pożądaný stan rzeczy możliwy i przewidziany do osiągnięcia w okresie wykraczającym poza przedział planowania. **Misja** to przedmiot względnie trwałych dążeń organizacji, która do jej spełnienia została powołana.

Przedstawiona tu operacjonalizacja nieco odbiega od tradycyjnego rozumienia pojęć, ale zmierza do ich uporządkowania, a jednocześnie sygnalizuje potrzebę precyzyjnego określenia zakresów pojęć.

Charakterystycznym przykładem potwierdzającym taką potrzebę, może być pojęcie zamiaru. Pojęcie to jest powszechnie stosowane w słownictwie wojskowym (oczywiście nie tylko w wojskowym), ale brakuje mu jednoznacznej interpretacji^{20/}.

Filozofia tradycyjna rozróżnia w działaniu następujące etapy:

- 1) etap zamiaru będący dziełem inteligencji i woli;
- 2) etap decyzji:
 - a) faza, w której inteligencja rozważa, a wola akceptuje;
 - b) faza, w której inteligencja dokonuje ostatecznego osądu praktycznego i do niego dostosowuje się wola w akcie wyboru.
- 3) etap działania będący również dziełem inteligencji i woli^{21/}.

^{19/} Sienkiewicz P., Systemy..., s. 25; Krzyżanowski L., Podstawy..., s. 185.

^{20/} Koziej S., Rola zamiaru w wypracowaniu decyzji i organizacji działań. W: Myśl Wojskowa nr 11/81; Nożko K., Zamiar dowódcy w procesie decyzyjnym przygotowania i prowadzenia operacji (walki), Myśl Wojskowa nr 9/1986; Zapała L., Cel, zamiar i zadanie, Myśl Wojskowa nr 7/1978.

Zamiar jest definiowany jako nie będące jeszcze celem przyszłe zdarzenie, jakie chce i może osiągnąć swoim działaniem podmiot, który nie zaczął działać, by owo zdarzenie zrealizować, tylko postanowił się wysilić. Zamiary tworzą zazwyczaj kompleks zdarzeń, z których sprawca wybiera jeden i osiąga go. Wówczas zamiar zmienia się w cel²². Czyli zamiar jest wyobrażonym i zaakceptowanym, lecz nie wykonywanym działaniem, pomyslanym jako prowadzące do celu²³.

Cele można osiągnąć przy pomocy różnych działań, w zależności od wiedzy wykonawcy i warunków działania, a zwłaszcza zasobów znajdujących się w dyspozycji lub możliwych do pozyskania. Jeżeli działania są powtarzalne, to następuje stopniowe utrwalanie ich sposobów, co prowadzi do typizacji i formalizacji tych działań, z czym związane jest pojęcie funkcji.

Z kolei pod pojęciem **funkcji** rozumiane będzie znaczenie elementu dla całości. W odniesieniu do działania będzie to zespół czynności stanowiących element zbioru wyodrębniony z tego zbioru ze względu na zawartość treściową i znaczenie w osiąganiu określonego celu. Kryterium umożliwiającym odróżnienie funkcji spełnianej przez poszczególne elementy w stosunku do całości jest cel danego zespołu czynności i jego znaczenie w osiąganiu celu całości działania.

2.3. Założenia metodologiczne

Teoria rozpoznania w OP, będąc nastawiona na tworzenie wiedzy o rozpoznaniu w OP, nie mogłaby istnieć bez właściwych jej metod naukowych. Wynika to stąd, że wiedzą naukową można nazwać tylko wiadomości zdobyte przy pomocy naukowych metod.

Metody naukowe traktowane są jako zespół czynności i procesów, które muszą się odbyć, aby można było uzyskać uzasadnione i sprawdzone twierdzenia o faktach, umożliwiające tworzenie wiedzy. Powinny one być dostosowane do przedmiotu badań i umożliwiać spełnianie przypisanych danej dyscyplinie funkcji przez rozwiązywanie problemów naukowych. Problematyka, traktowana jako zespół problemów skupionych wokół problemów ważnych i istotnych, narzuca dobór właściwych jej metod. Problematyka jest więc pierwotna, a metody wtórne.

^{21/} Pszczołowski T., Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, Ossolineum, Wrocław 1978, s. 286.

^{22/} Tamże, s. 285.

^{23/} Zieleniewski J., Organizacja zespołów ..., s. 210.

Jako przedmiot badań teorii rozpoznania w OP przyjmuje się system rozpoznania OP, a więc konkretny obserwowalny wycinek rzeczywistości, który można badać zarówno metodami empirycznymi, jak i teoretycznymi. Teoria rozpoznania w OP, będąc nauką empiryczną, ma jednocześnie charakter teoretyczny i praktyczny. Aby właściwie spełniać przypisane jej funkcje, musi rozwiązywać problemy teoretyczne (poznawcze) i praktyczne (decyzyjne). W związku z tym znajdują w niej zastosowanie zarówno procedury opisu i wyjaśnienia, jak i procedury projektowania. Do uzasadniania twierdzeń można wykorzystywać zarówno rozumowanie redukcyjne, jak i indukcyjne.

Paradygmaty i inne zalecenia metodologiczne

W procesie tworzenia wiedzy, zwłaszcza w naukach empirycznych, celowo jest przyjąć określone paradygmaty, czyli istniejące na danym etapie rozwoju nauki wzorce myślenia naukowego i aktualnie powszechnie uznawane przekonania teoretyczne oraz metody eksperymentowania stosowane przez przedstawicieli danej nauki w ich pracy badawczej^{24/}. Niezależnie od paradygmatów przydatne są również mniejszej wagi założenia i zalecenia.

Charakter obiektu badań i stan wiedzy w teorii rozpoznania w OP, a także stan wiedzy w naukach z nią powiązanych, wskazują, że w rozwiązywaniu problemów badawczych dotyczących rozpoznania w OP okazuje się przydatne przyjęcie takich paradygmatów, jak: podejście systemowe, wieloaspektowość i gra społeczna.

Podejście systemowe

Postulat podejścia systemowego wynika przede wszystkim stąd, że przedmiotem badania teorii rozpoznania w OP jest system rozpoznania OP traktowany zarówno materialnie, jak i funkcjonalnie jako rodzaj systemu. Rozpatrując kolejno wyróżniki podejścia systemowego można odnaleźć dalsze elementy uzasadniające wybór tego podejścia jako paradygmatu. Jako wyróżniki podejścia systemowego przyjęto następujące cechy działania poznawczego i praktycznego^{25/}:

- 1) traktowanie badanego (tworzonego) przedmiotu jako systemu;
- 2) traktowanie danego systemu jako przedmiotu złożonego z wzajemnie powiązanych podsystemów;
- 3) traktowanie danego systemu jako przedmiotu należącego do większego systemu;

^{24/} Kuhn T.S., *Struktura rewolucji naukowych*, PWN, Warszawa 1968, s. 38; Popper K., *Logika odkrycia naukowego*, PWN, Warszawa 1977.

^{25/} Konieczny J., *Podejście systemowe*, WAT, wewn. 1075/82, Warszawa 1982, s. 20-22.

4) świadome posługiwanie się modelem systemu w określonym poziomie rozdzielności, wyrażającym określony aspekt działania.

Szczególnie istotna dla badań w teorii rozpoznania w OP jest możliwość zastąpienia realnego systemu jego modelem (np. strukturalnym albo funkcjonalnym). Jest to istotne ze względów ograniczonych możliwości badania realnego systemu i ze względów ekonomicznych.

Szerszym uzasadnieniem stosowania podejścia systemowego w naukach empirycznych jest widzenie współczesnego świata jako świata wielkich systemów, w których postęp może być tylko postępem w systemach działania. Cechami konstytutywnymi systemowego widzenia świata są^{26/}:

- 1) holizm, a więc całościowe rozpatrywanie badanych zjawisk;
- 2) kompleksowość, czyli ujawnianie relacji wewnętrznych rozpatrywanych zjawisk;
- 3) esencjalizm - zalecający badanie istotnych cech zjawisk i relacji między nimi;
- 4) strukturalizm, czyli określanie właściwości zjawiska na podstawie jego struktury integrującej i niezmiennej;
- 5) kontekstowość, a więc rozpatrywanie zjawisk ze względu na ich miejsce w świecie;
- 6) teleologizm, czyli uznawanie zmierzania zjawisk do określonego celu.

Kończąc uzasadnienia wyboru podejścia systemowego, można stwierdzić, że przedmiot badań teorii rozpoznania w OP wyczerpuje wszystkie wyróżniki tego podejścia, ponieważ:

- 1) jest złożonym systemem;
- 2) składa się z wzajemnie powiązanych elementów;
- 3) należy do większego systemu;
- 4) może być przedstawiany i badany w postaci modelu.

Wieloaspektowość

Za istotny paradygmat w teorii rozpoznania w OP można uznać wieloaspektowość badania systemu rozpoznania w OP. Jest to konsekwencją uznania sprawności systemu rozpoznania w OP za główny wzgląd badawczy teorii rozpoznania w OP. Sprawność ta jest kategorią bardzo złożoną i dokonanie jej oceny wymaga uwzględnienia wielu aspektów: ekonomicznego, technicznego, psychologicznego, socjologicznego, prawnego i innych.

^{26/} Gasparski W., Ujęcie systemowe jako styl. Projektowanie i systemy, T. 7, Ossolineum, Wrocław 1985.

Między tymi aspektami istnieje nierozzerwalność. Dlatego podczas badania systemu rozpoznania OP można koncentrować się na jednym aspekcie, ale nie można tracić z pola widzenia innych aspektów. Jeżeli badacz systemu rozpoznania OP koncentrując się np. na aspekcie ekonomicznym, pomija aspekt psychologiczny, techniczny itp., to pozostaje jedynie w obszarze ekonomii, a nie w obszarze teorii rozpoznania w OP. Wieloaspektowość wymaga od badacza wykorzystania dorobku różnych nauk. Nie oznacza to jednak, że teoria rozpoznania w OP ma charakter interdyscyplinarny. Charakter interdyscyplinarny może mieć problem, ale nie dyscyplina naukowa^{27/}.

Rozpoznanie w OP jako gra społeczna

Kolejny paradygmat zakłada traktowanie rozpoznania w OP jako gry społecznej w warunkach konfliktu interesów. Chodzi tu nie tylko o sytuacje walki zbrojnej, w których ma się do czynienia z dwiema (lub więcej) organizacjami uzbrojonych ludzi dążącymi zbrojnie do przeciwnych celów, przy czym rezultat każdego przedsięwzięcia każdej ze stron zależy od tego, co uczyni strona przeciwna^{28/}. Chodzi również o przyjęcie założenia, że własna organizacja, którą się dowodzi, nie jest całością w pełni uporządkowaną, lecz jest zawsze domeną stosunków władzy, wpływów, przetargów i kalkulacji. Funkcjonowanie organizacji można traktować jako grę jej uczestników przyjmujących strategię działań w zależności od szans, jakie odkrywają u siebie w danej sytuacji, oraz w zależności od umiejętności ich wykorzystania^{29/}.

Paradygmatów, które można wykorzystywać w teorii rozpoznania w OP, z pewnością istnieje więcej. Nie ulega więc wątpliwości, że należy je poszukiwać i formułować, ponieważ są istotnym elementem podstaw nauki. Niezależnie od przyjętych paradygmatów celowo jest przyjąć również ogólne zalecenia metodologiczne, których przestrzeganie może sprzyjać zwiększeniu wartości naukowej wiedzy gromadzonej przez teorię rozpoznania w OP.

Inne zalecenia metodologiczne

Teoria rozpoznania w OP charakteryzuje się między innymi tym, że ma mniej lub bardziej ściśle powiązania z wieloma naukami. Dorobek tych nauk, zarówno merytoryczny, jak i metodologiczny, nie powinien pozostawać bez wpływu na wiedzę wytwarzaną w teorii rozpoznania w OP. Jako uzasadnienie można przyjąć stwierdzenie, że zbiorowy wysiłek poznawczy tworzący naukę ogarnia dziś praktycznie całość zjawisk, z którymi się spotykamy.

^{27/} Krzyżanowski L., *Podstawy ...*, s. 285.

^{28/} Wencel S., *Elementy teorii gier*, PWN, Warszawa 1961, s. 7.

^{29/} Crozier M., Friedberg E., *Człowiek i system, Ograniczenia działania zespołowego*, PWE, Warszawa 1982, s. 48 i 52; Grzelak J.Ł., *Konflikt interesów*, PWN, Warszawa 1978, s. 9.

Zatem skoro dąży się do wytworzenia najogólniejszych poglądów na otaczające nas zjawiska, to w takim wypadku należy korzystać z dorobku wszystkich nauk^{30/}.

Obserwowane w wielu naukach dążenie do matematyzacji wiedzy powinno stać się metodologiczną wytyczną również w teorii rozpoznania w OP. Przemawia za tym fakt, że ilościowe wyrażanie wyników badań ma zwykle przewagę nad jakościowym wyrażaniem takich wyników. W teorii rozpoznania w OP już obecnie wiele wyników badań przedstawianych jest w postaci zmatematyzowanej, a możliwości (rezerwy) w tym względzie jeszcze istnieją, zwłaszcza w opisach procesów zdobywania i opracowywania informacji i w optymalizacji struktur systemu rozpoznania OP, ale nie tylko.

Wśród ogólnych zaleceń można również ująć takie, które są właściwe w każdej nauce:

- 1) obiektywizm, tj. bezstronność, brak uprzedzeń i apriorycznych nastawień do badanego problemu;
- 2) prymat problemu nad metodą;
- 3) niesprzeczność z twierdzeniami innych nauk powszechnie uznanych za prawdziwe;
- 4) wewnętrzna niesprzeczność własnego zbioru twierdzeń;
- 5) dostrzeganie problemów koniecznych do rozwiązania oraz krytycyzm wobec aktualnego stanu wiedzy, a także własnych badań i ich wyników;
- 6) ścisłość rozumiana jako dokładność i odpowiednia szczegółowość;
- 7) logiczność i jasność wywodów oraz zwięzłość i komunikatywność języka;
- 8) argumentowanie i udowadnianie, wystarczające uzasadnianie twierdzeń;
- 9) dążenie do uzyskiwania sprawdzalności wyników, w miarę możliwości poprzez eksperyment;
- 10) odtwarzanie historii badanych zjawisk i pojęć;
- 11) użyteczność naukowa i prostota definicji.

Podstawą do spełnienia opisowej i wyjaśniającej funkcji teorii rozpoznania w OP są twierdzenia o faktach rozumianych jako poznawcze elementy rzeczywistości, takie jak: rzeczy, zdarzenia, procesy. Gromadzenie jak największej liczby faktów i ich klasyfikowanie prowadzi do formułowania twierdzeń i zasad, a następnie praw naukowych (rozumianych jako twierdzenia o bezwyjątkowej zależności pewnych faktów w określonych warunkach)

^{30/} Grzegorzczak A., Mała propedeutyka filozofii naukowej, PAX, Warszawa 1989, s. 18.

wyjaśniających procesy rozpoznania i pozwalających przewidywać skutki tych procesów w różnych warunkach.

W teorii rozpoznania w OP dąży się do ukształtowania możliwie zwartego systemu twierdzeń. Do tego potrzebny jest zarówno opis faktów, który jest pierwszą fazą badań, jak i uporządkowany zbiór twierdzeń wyjaśniających. Dysponując wieloma faktami, trzeba je ułożyć w całkowicie zwarty system wiedzy ze zbioru zdań mających cechy naukowości lub innymi słowy spełniających kryterium naukowości ze względu na przedmiot badań, metody i język. Chodzi zwłaszcza o uzyskanie sprawdzalności wyników badań i ich obiektywizację.

Fakty muszą być uzyskiwane albo przynajmniej potwierdzane wiarygodnymi metodami naukowymi, zweryfikowane i opisane tekstem naukowym. Przy czym tekst naukowy rozumiany jest jako tekst usystematyzowany i informacyjny zawierający twierdzenia mieszczące się w jednej z trzech wzajemnie powiązanych warstwach: opisowej, wyjaśniającej, metateoretycznej. Najniższa warstwa (opisowa) zawiera twierdzenia będące opisem faktów i zależności między nimi. Do wyższej warstwy (wyjaśniającej) zaliczane będą teksty będące twierdzeniami ustalającymi związki między zależnościami, wskazującymi na przyczyny i skutki. Do tej warstwy zaliczane są: definicje opisowe, postulaty, hipotezy, teorie^{31/} i modele. W najwyższej warstwie (metateoretycznej) mieszczą się twierdzenia metodologiczne, reguły tworzenia hipotez i modeli oraz filozoficzne twierdzenia ontologiczne i epistemologiczne.

Opis jest rezultatem bezpośredniej bądź pośredniej obserwacji stanu rzeczy i związanych z nim zmian cech badanego przedmiotu. Jest rejestracją tego stanu w kategoriach ilościowych i jakościowych przy pomocy języka danej dziedziny wiedzy. Powinien on być obiektywny, wyczerpujący, jasny i uporządkowany.

Z kolei, wyjaśnienie lub uzasadnienie jest odpowiedzią na pytanie dlaczego jest tak jak obserwujemy, że jest, jakie są przyczyny zaobserwowanych zmian? W celu uzyskania odpowiedzi dostarczających wyjaśnień i wskazujących zależności lub prawidłowości^{32/} budowane są teorie. Aby zbudować teorię, trzeba wykryć ogólne prawo, którego np. dane

^{31/}Teoria rozumiana jako system praw wyjaśniających jakąś klasę procesów i pozwalających przewidywać zmiany, jakim procesy te mogą podlegać w różnych warunkach, pod wpływem różnych czynników. Teorię uważa się za uzasadnioną, jeżeli twierdzenia o faktach, na których się opiera są prawdziwe, a rozumowanie bezbłędne.

^{32/}Prawidłowość - stale powtarzające się zależności cech i zdarzeń występujących w rzeczywistości, wyrażane bądź ilościowo, bądź jakościowo przez prawa, reguły. Zgodność twierdzeń: - przyczynowe - po przyczynie - skutek; - strukturalne - przynajmniej dwa zdarzenia występują łącznie tworząc struktury pewne; - funkcjonalne - określonym zmianom jednych cech odpowiadają w regularny sposób zmiany innych cech (często mające postać funkcji).

zjawisko jest przypadkiem szczególnym. Przy czym chodzi tu o prawo rozumiane jako twierdzenie będące sprawdzoną hipotezą. Oznacza to jednocześnie, że w teorii rozpoznania w OP chodzi między innymi o znalezienie odpowiedzi na pytania:

- 1) jak jest?
- 2) dlaczego tak jest?
- 3) jak najprawdopodobniej będzie w przyszłości?

Do ustalenia prawa niezbędna jest rekonstrukcja zależności czynnika badanego w danym zakresie od czynników najsilniej na niego wpływających. Do tego potrzebna jest rekonstrukcja zbioru czynników i ich hierarchizacja. To z kolei wymaga przyjęcia założeń, które już do samej nauki empirycznej nie należą. Są to założenia filozoficzne, dotyczące natury rzeczywistości badanej przez naukę.

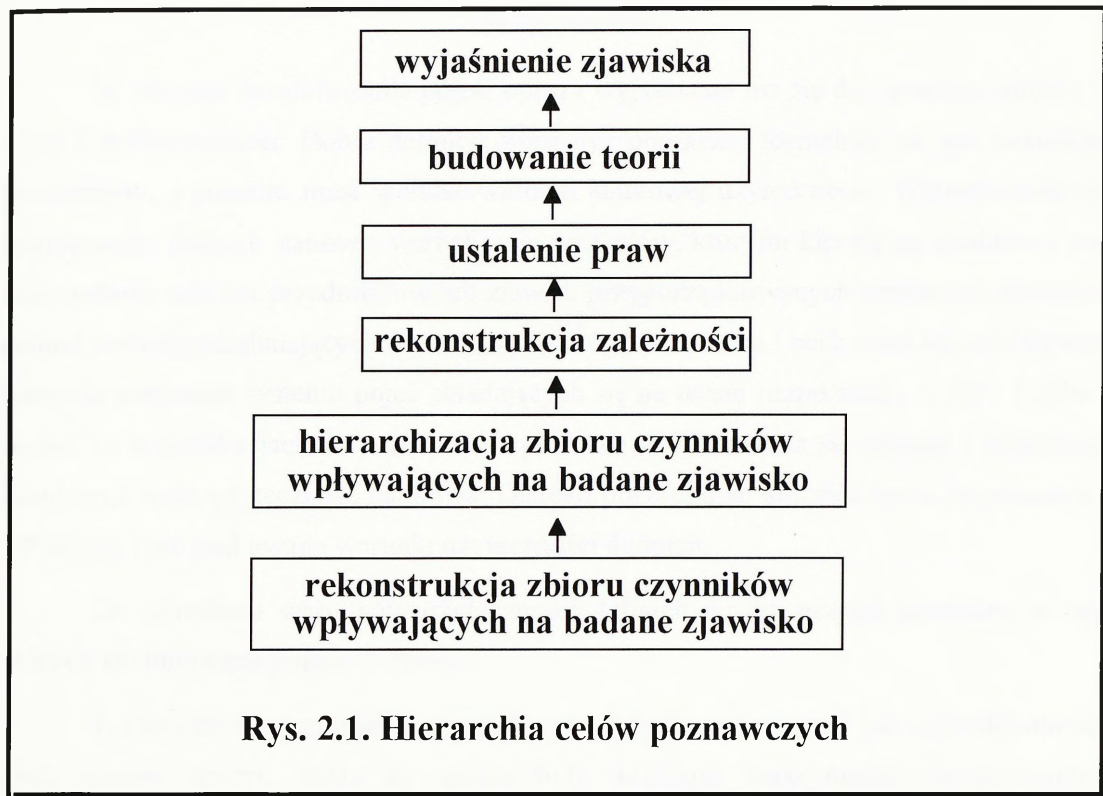
Wynika stąd, że do wyjaśnienia zjawiska niezbędna jest metodologicznie poprawna kolejność osiągania celów poznawczych. Hierarchia celów poznawczych na drodze do wyjaśnienia zjawiska według L. Nowaka^{33/} przedstawia się tak, jak na rysunku 2.1.

Dla teorii rozpoznania w OP przydatne są opracowane przez E. Grochłę^{34/} i zmodyfikowane przez L. Krzyżanowskiego strategie badawcze uwzględniające stopnie rozwoju teorii albo inaczej etapy badań. Ilustruje je rys. 2.2.

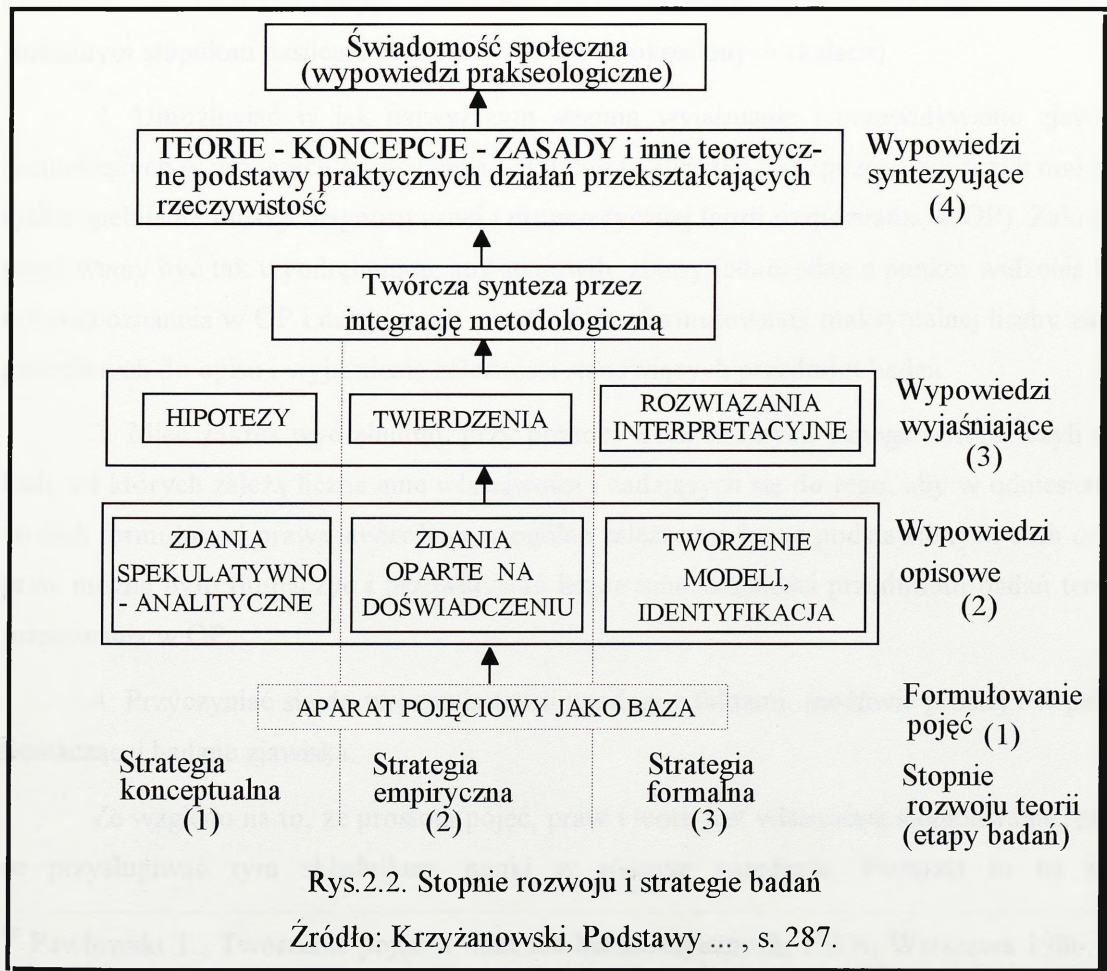
Z treści rysunku wynika, że pierwszym etapem badań, niezależnie od przyjmowanej strategii, jest stworzenie aparatu pojęciowego mającego służyć do opisu przedmiotu badań. Aparat pojęciowy jest swoistą bazą wykorzystywaną w kolejnych etapach badań do formułowania wypowiedzi opisowych, wyjaśniających, syntezujących i prakseologicznych.

^{33/} Nowak L., Wstęp do idealizacyjnej teorii nauki, PWN, Warszawa 1977, s. 41.

^{34/} Grochla E., Einführung in die Organisationstheorie, C.E. Poeschel, Stuttgart 1978.



Rys. 2.1. Hierarchia celów poznawczych



Rys.2.2. Stopnie rozwoju i strategie badań

Źródło: Krzyżanowski, Podstawy ... , s. 287.

Definiowanie

W procesie formułowania pojęć, opisu i wyjaśniania ma się do czynienia między innymi z definiowaniem. Dobra definicja musi być poprawna formalnie, co jest warunkiem koniecznym, a ponadto musi spełniać warunki naukowej użyteczności. Warunki naukowej użyteczności definicji stanowią werbalizację względów, którymi kierują się naukowcy podczas wyboru zakresu przedmiotów lub zjawisk przyporządkowanych terminowi definiowanemu i cech wyodrębniających ów zakres. Ten wybór zakresu i cech musi być zrelatywizowany do szerszego systemu pojęć składających się na teorię rozpoznania w OP. Trzeba tu dodać, że w publikacjach dotyczących rozpoznania w OP, można się zetknąć z definicjami, które mają małą użyteczność naukową. Dlatego porządkując dorobek teorii rozpoznania w OP należy brać pod uwagę warunki użyteczności definicji.

Do określenia warunków użyteczności definicji można przyjąć postulaty, w myśl których zdefiniowane pojęcia powinny^{35/}:

1. Umożliwiać formułowanie zdań służących do stwierdzania jak najściślej określonych stanów rzeczy, które by zatem były zdaniami maksymalnie rozstrzygalnymi (eliminowanie nieostrości pojęć, stosowanie określeń metrycznych przyporządkowujących rozmaitym stopniom nasilenia cech różne liczby na określonych skalach).

2. Umożliwiać w jak najwyższym stopniu wyjaśnianie i przewidywanie zjawisk zachodzących w procesach rozpoznania w OP lub w związku z rozpoznaniem (czyli maksymalne spełnianie funkcji diagnostycznej i prognostycznej teorii rozpoznania w OP). Zakresy pojęć winny być tak wyodrębnione, aby stanowiły zbiory jednorodne z punktu widzenia teorii rozpoznania w OP i dzięki temu umożliwiały sformułowanie maksymalnej liczby zdań potrzebnych do opisu i wyjaśnienia zależności stanowiących przedmiot badań.

3. Mieć zakres wyodrębniony przy pomocy cech istotnych danego zbioru, czyli takich, od których zależą liczne inne właściwości i nadających się do tego, aby w odniesieniu do nich formułować prawa stwierdzające ogólne zależności, by na podstawie tych cech oraz praw można było tłumaczyć i przewidywać liczne inne własności przedmiotu badań teorii rozpoznania w OP.

4. Przyczyniać się do tworzenia teorii zgodnej z faktami, możliwie prostej i w pełni tłumaczącej badane zjawiska.

Ze względu na to, że prostota pojęć, praw i teorii jest własnością stopniowalną, może przysługiwać tym składnikom nauki w różnym natężeniu. Pozwala to na ich

^{35/} Pawłowski T., Tworzenie pojęć w naukach humanistycznych, PWN, Warszawa 1986, s. 54-59.

porównywanie pod tym względem. Prostota jest walorem, który w hierarchii ważności stoi niżej od waloru użyteczności naukowej. Oznacza to, że w razie konfliktu między prostotą a naukową użytecznością, pierwszeństwo przysługuje tej ostatniej.

Spełnienie wszystkich wymagań stawianych definiowaniu może okazać się nie zawsze możliwe. Jedną z przyczyn może być stan rozwoju badań nad tymi zjawiskami w teorii rozpoznania w OP. W takich sytuacjach jako zupełnie dopuszczalne można uznać formułowanie definicji cząstkowych, a więc takich, które nie dają wystarczających odpowiedzi na wszystkie nasuwające się pytania.

Twierdzenia w teorii rozpoznania w OP formułowane są w języku naturalnym. Kiedy jednak mówi się o języku teorii rozpoznania w OP, to słowa język używa się w nieco innym rozumieniu. Na język danej nauki składa się bowiem zbiór pojęć, którym posługują się jej przedstawiciele, oraz terminów czy symboli odpowiadających tym pojęciom^{36/}. W odniesieniu do teorii rozpoznania w OP większością pojęć posługują się zarówno teoretycy, jak i praktycy. Przedmiot badań, jego elementy i własności oraz zdarzenia i procesy, jakim podlegają, są w języku teorii rozpoznania w OP oznaczone przez pewne nazwy (terminy) i odpowiadające im pojęcia, stanowiące ich znaczenie. Kiedy mówi się, że pewna nazwa znaczy to a to, tym samym uprzytomnia się sobie lub innym treść odpowiedniego pojęcia z nią związanego lub inaczej - znaczenie.

Zadaniem głównym pojęć języka teorii rozpoznania w OP jest określanie własności przedmiotu badań, rozpatrywanego z różnych punktów widzenia i w konsekwencji formułowanie twierdzeń o tych własnościach lub zdarzeniach. Ważną funkcją języka tej teorii jest również (poza definiowaniem nazw) opisywanie sytuacji, w jakich badany przedmiot się znajduje i problemów, zarówno teoretycznych, jak i praktycznych.

2.4. Metody badawcze stosowane w teorii rozpoznania w OP

Rozwiązywanie problemów teoretycznych umożliwia osiągnięcie celów poznawczych teorii rozpoznania w OP, natomiast rozwiązywanie problemów praktycznych realizuje jej cele związane z potrzebami praktyki. W osiągnięciu tych celów możliwy do wykorzystania jest repertuar metod badawczych nauk wojskowych^{37/} oraz metod projektowania systemów. Przegląd tych metod może wskazać przydatność poszczególnych z nich, a zwłaszcza ograniczenia wynikające z właściwości obiektu badań i warunków, w jakich funkcjonuje.

^{36/} Nowak S., *Metodologia nauk społecznych*, PWN, Warszawa 1985, s. 62.

^{37/} Wiśniewski E., *Metodyka wojskowych badań naukowych*, ASG WP, Warszawa 1988.

Metody empiryczne

Ponieważ przedmiotem badań teorii rozpoznania w OP jest system rozpoznania OP, czyli fragment konkretnej rzeczywistości, to jego poznawanie może się odbywać przy pomocy metod empirycznych. Badanie tego systemu może się odbywać zarówno przez obserwację i eksperyment, jak i za pomocą wywiadu, ankietowania i badania opinii ekspertów - metod traktowanych w teorii rozpoznania w OP jako pomocnicze, m.in. ze względu na subiektywizm. Metody pomocnicze, właściwe socjologii, wykorzystywane są wtedy, kiedy w rozwiązywanych problemach trzeba uwzględniać opinie zespołów ludzkich organów dowodzenia i jednostek wykonawczych, m.in. na temat wpływu procesów rozpoznania w OP (w tym dowodzenia) na ich zachowania i efektywność działań.

Żeby uzyskać wiedzę o faktach dotyczących systemu rozpoznania OP, należałoby koncentrować się na zjawiskach dających się obserwować i prowadzić badania empiryczne w warunkach typowych dla działania przedmiotu badań. Typowe warunki działania systemu rozpoznania OP tworzy zwykle wojna. Ze zrozumiałych względów (choćby etycznych) badań w takich warunkach na ogół się nie prowadzi. Z konieczności prowadzi się badania zwykle w czasie pokoju, w warunkach jedynie pod pewnymi względami zbliżonych do typowych, a to obniża wartość poznawczą wyników badań. Wiedzę o faktach zdobywa się również za pośrednictwem uczestników wojen i badając dokumenty wytworzone w czasie wojen. Praktyka, obiektywna rzeczywistość badana metodami empirycznymi, może dostarczać naukom empirycznym wartościowego materiału na różnych etapach badań. Jest również podstawą do weryfikacji wyników uzyskanych innymi metodami. Teoria rozpoznania w OP ma w tym względzie ograniczone możliwości. Wykorzystując w badaniach systemu rozpoznania OP, możliwie najszerszej, metody empiryczne, trzeba jednak mieć świadomość, że uzyskiwane wyniki tworzą uproszczony obraz rzeczywistości. Inaczej przecież pracuje sztab zagrożony własnym unicestwieniem przez przeciwnika, a inaczej, jeżeli tym zagrożeniem jest jedynie negatywna ocena organów kontrolnych. Niemniej, mimo wskazanych ograniczeń, metody empiryczne umożliwiają rozwiązywanie problemów zarówno poznawczych, jak i praktycznych.

Metoda systemowa, podobnie jak metody empiryczne, służy zarówno poznaniu, jak i zmianie, czyli przekształcaniu rzeczywistości. Umożliwia ona badanie konkretnych sytuacji zaistniałych w rzeczywistości i dobieranie do tej rzeczywistości najlepszych warunków realizacji zadanego procesu. Umożliwia również przedstawianie problemów za pomocą modeli i badanie rzeczywistych procesów informacyjno-decyzyjnych, statycznej struktury systemu i jego powiązań wewnętrznych i zewnętrznych oraz wpływu wzajemnych oddziaływań elementów systemu i otoczenia.

Metoda systemowa jest przydatna w teorii rozpoznania w OP także dlatego, że wskazuje na rodzaje problemów, które rozwiązuje się w różnorodnych systemach, a więc również w systemie rozpoznania OP. Metoda systemowa umożliwia stwierdzenie, że w ogóle istnieje tylko sześć rodzajów problemów i ani jednego więcej. Marian Mazur podaje w uzasadnieniu, że wobec dowolnego systemu można przyjąć jedną z dwóch postaw^{38/}:

1) albo pozostawić system w spokoju i tylko mu się przypatrywać, aby się o nim jak najwięcej dowiedzieć, a wówczas będziemy mieć do rozwiązania problemy poznawcze;

2) albo też przekształcić system w inny system, a wówczas będziemy mieć do rozwiązania problemy decyzyjne.

Inaczej mówiąc można w system nie ingerować, albo ingerować. A ponieważ jest to podział logicznie zupełny, to innych problemów poza wymienionymi grupami nie ma i być nie może.

W grupie problemów poznawczych istnieją trzy rodzaje problemów:

1. Eksploracja, tj. poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: czy system istnieje? albo inaczej: co istnieje?. Znajdowanie odpowiedzi na te pytania - to stwierdzanie faktów.

2. Klasyfikacja, tj. poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: z jakich elementów system się składa? albo prościej: co jest jakie?. Rozwiązywanie problemów klasyfikacyjnych jest stwierdzaniem właściwości, a to wymaga: pomiarów, systematyzacji, typologii i klasyfikacji.

3 Eksplikacja, tj. wyjaśnianie wzajemnych oddziaływań i zależności elementów systemu, czyli: co od czego zależy?. Rozwiązywanie problemów eksplikacyjnych jest stwierdzaniem związków.

W grupie problemów decyzyjnych również istnieją trzy rodzaje problemów:

1. Postulacja polegająca na poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie: jaki system ma powstać? albo: co chce się osiągnąć?. Rozwiązywanie problemów postulacyjnych jest wskazywaniem celów działania.

2. Optymalizacja polegająca na poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie: jak doprowadzić do powstania systemu? albo: jak osiągnąć wskazane cele działania?. Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych jest wskazywaniem sposobów.

3. Realizacja jest problemem istniejącym w sytuacji, gdy znany jest cel i sposób jego osiągnięcia, a jedyne co pozostaje, to zastosować prowadzący do niego sposób. Potrzebne

^{38/}Mazur M., *Cybernetyka i charakter, PIW, Warszawa 1976, s.99-105.*

są do tego jakieś siły i środki (zasoby): energia, materiały, narzędzia, czyjaś praca. Trzeba te siły i środki określić, odpowiadając na pytanie: za pomocą czego osiągnąć? Nie wystarczy jednak sama odpowiedź, należy jeszcze potrzebne środki i wykonawców znaleźć i spowodować, żeby ci wykonawcy zgadzali się podjąć trud realizacji. Jeżeli od postulatorów zależą cele, a od optymalizatorów sposoby ich osiągania, to od realizatorów zależy, czy będą one mogły być osiągnięte. Czyli rozwiązywanie problemów realizacyjnych jest wykonywaniem czegoś.

Zgodnie z metodologią badań systemowych, przyjmuje się następującą kolejność działań poznawczych^{39/}:

- 1) obserwacja wybranego obiektu rzeczywistego (postrzeganie rzeczywistości systemowej);
- 2) konceptualizacja, czyli tworzenie określonej przestrzeni cech istotnych;
- 3) generalizacja, czyli tworzenie struktury esencjonalnej;
- 4) konkretyzacja, czyli tworzenie struktury nomologicznej;
- 5) weryfikacja, czyli empiryczne sprawdzenie praw systemowych;
- 6) preparacja, czyli podjęcie działań praktycznych na podstawie przyjętego repertuaru zasad metodologicznych prowadzących do zaspokojenia konkretnych potrzeb społecznych.

Metoda systemowa eliminuje część ograniczeń metod empirycznych, dzięki temu, że w badaniach można rzeczywisty obiekt zastąpić jego modelem. Jednakże nie wszystkie problemy, przy obecnym stanie wiedzy metodologicznej i merytorycznej, możliwe są do rozwiązywania przy pomocy modeli. Ponadto wcześniej bądź później uzyskane wyniki trzeba jednak konfrontować z praktyką, która jest przeciwieństwem ich weryfikatorem.

Podobnie jak w metodach empirycznych, również w metodzie systemowej wynik badań zależy między innymi od tego, czy badając: rzecz, proces czy zjawisko uda się wykryć cechy istotne. Jeżeli model badanego obiektu zostanie zbudowany na podstawie cech drugorzędnych, to nie należy oczekiwać wartościowych wyników. To właśnie dlatego w kreowaniu teorii rozpoznania w OP tak ważny jest wysiłek zmierzający do wykrycia cech istotnych. W przeciwnym wypadku teoria będzie zbudowana na kruchych podstawach i przez to również sama będzie krucha.

^{39/} Sienkiewicz P., *Inżynieria systemów kierowania*, PWE, Warszawa 1988, s. 65.

W tworzeniu modeli badanych obiektów przydatne są metody cybernetyczne i strukturalne, traktowane bądź jako metody samodzielne, bądź zaliczane do metody systemowej.

Metody cybernetyczne i strukturalne

System rozpoznania OP, jako przedmiot badań teorii rozpoznania w OP, jest z punktu widzenia cybernetyki typowym układem względnie odosobnionym. Jest to uzasadnieniem przydatności metod cybernetycznych w teorii rozpoznania w OP. Przydatne są zwłaszcza: makroanaliza (badanie sprzężeń między układem względnie odosobnionym a otoczeniem), mikroanaliza (badanie wnętrza układów) oraz synteza i modelowanie cybernetyczne. Posługując się modelowaniem cybernetycznym można poprawnie, pod względem metodologicznym, zbudować i opisać model badanego obiektu, wydzielać w nim części składowe i badać relacje między nimi. Z kolei, poszczególne części składowe mogą być traktowane jako odrębne całości, które podlegają kolejnej dekompozycji. Możliwy jest również kierunek odwrotny - integracyjny. Po zbadaniu wyodrębnionych części następuje ich agregacja, by badać skomponowaną z nich całość tworzącą model wyższego rzędu.

Czerpiąc z dorobku cybernetyki, można jej metody wykorzystywać między innymi do oceny efektywności (możliwości) systemu rozpoznania OP, do budowania modeli decyzyjnych, projektowania zautomatyzowanych systemów dowodzenia i do projektowania komputerowych gier wojennych.

Metody strukturalne, a wśród nich zwłaszcza metoda teorii grafów, umożliwiają graficzne odwzorowanie, opisywanie i analizowanie struktur systemu rozpoznania OP. Możliwości te dotyczą zarówno różnorodnych relacji między elementami systemu, jak i relacji między elementami systemu a otoczeniem. Dzięki temu ułatwione jest ujawnianie właściwości (zalet i wad) formalnej struktury organizacyjnej badanego systemu ze względu na jego misję, funkcje i warunki działania.

Metody logiczne

Logika oddziałuje metodologicznie na wszystkie nauki, gdyż w każdej nauce niezbędne jest rozumowanie i jego zwerbalizowana postać, czyli wnioskowanie. Podstawowym problemem logiki jest pytanie o poprawność (trafność, niezawodność, prawdziwość) przekształceń informacji, w szczególności rozumowania i wnioskowania^{40/}.

Opisując oraz wyjaśniając zdarzenia, zjawiska i procesy zachodzące podczas przygotowywania i prowadzenia rozpoznania w OP ma się do czynienia zarówno z rozumowaniem i wnioskowaniem, jak i z definiowaniem. W trosce o poprawność opisu, klasyfikacji bądź

^{40/} Perzanowski J., Jak filozofować, PWN, Warszawa 1983.

typologii, wnioskowania i definiowania nie sposób nie korzystać z dorobku logiki, zwłaszcza dotyczącego rozumowania, ale również analizy i syntezy.

Rozumowanie jest procesem myślowym, w którym na podstawie zdań uznanych za prawdziwe, zwanych przesłankami rozumowania, dochodzi się do przeświadczenia o prawdziwości innego wynikającego z nich zdania nazywanego wnioskiem. Rozumowanie zgodne z kierunkiem wynikania logicznego (to znaczy od racji do następstwa) nazywane jest rozumowaniem dedukcyjnym. W wypadku rozumowania polegającego na tym, że do następstwa, traktowanego jako przesłanka, dobiera się rację stanowiącą wniosek (czyli odwrotnie do kierunku wynikania logicznego), ma się do czynienia z rozumowaniem redukcyjnym.

Rozumowanie może przebiegać według schematów niezawodnych - w tym sensie, że w rozumowaniu zgodnym z nimi zawsze od prawdziwych przesłanek dochodzi się do prawdziwego wniosku - lub według schematów uprawdopodobniających tylko (zawodnych) - według których, wnioskując od prawdziwych przesłanek nie zawsze dochodzi się do prawdziwego wniosku.

Rozumowanie dedukcyjne jest wnioskowaniem, jeżeli racja jest zdaniem pewnym (prawdziwym) lub sprawdzaniem, jeżeli racja jest zdaniem niepewnym. Rozumowanie redukcyjne z tego samego względu jest tłumaczeniem albo dowodzeniem.

Korzystając z logicznych metod rozumowania trzeba jednak mieć świadomość, że w teorii rozpoznania w OP może okazać się zawodne nie tylko rozumowanie redukcyjne, w którym przesłankami są fakty i zdania spostrzeżeniowe, ale również wnioskowanie dedukcyjne, którego przesłankami są zarówno zdania prawdziwe, jak i zdania uznawane za prawdziwe. W teorii rozpoznania w OP nie można wskazać wielu zdań o stuprocentowej pewności. Większość zdań jest zbiorem mniej lub bardziej dostatecznie sprawdzonych hipotez i tylko dlatego uważana jest za prawdziwe na danym etapie rozwoju społecznego. Mając to na względzie, nowe zdania teorii rozpoznania w OP, powstałe w wyniku rozumowania, powinny być poddane sprawdzeniu w praktyce przy pomocy empirycznych metod naukowych. Tu znowu występuje, przedstawiona już, ograniczoność, co wpływa na wartość wyników badań.

Metody projektowania

W teorii rozpoznania w OP rozwiązywane są zarówno problemy poznawcze (teoretyczne), jak i decyzyjne (praktyczne)^{41/}. Wskazuje to na potrzebę korzystania również

^{41/} Mazur M. wyraził trafne spostrzeżenie, stwierdzając, że: Było potwornym w skutkach nieporozumieniem, że przez tysiące lat do nauki zaliczano wyłącznie problemy poznawcze, pozostawiające problemy decyzyjne w rękach ludzi, którzy nie mieli pojęcia o ich rozwiązywaniu, a nawet nie wiedzieli, że to są problemy. Jeszcze i dziś ogromna więk-

z metod rozwiązywania problemów praktycznych. W wyniku tego postępowania powstają między innymi zdania stwierdzające, jak na podstawie zależności między faktami można zrealizować stany zalecane przez uznane oceny^{42/}.

Teorie powstające w związku z rozwiązywaniem problemów praktycznych nie różnią się istotnie od teorii powstających podczas rozwiązywania problemów poznawczych. Teorie operacyjne (dotyczące działania) spełniają następujące kryteria teorii naukowych^{43/}:

1) nie opisują wprost konkretnych fragmentów rzeczywistości, lecz formułują modele idealizacyjne tych fragmentów;

2) posługują się pojęciami teoretycznymi;

3) zdolne są do pobierania informacji empirycznej oraz wzbogacania doświadczenia przez swe predykcje i objaśnienia;

4) są testowalne empirycznie, choć w mniejszym stopniu niż teorie z nauk podstawowych.

W projektowaniu dąży się do uzyskania rozwiązania spełniającego kryterium efektywności:

$$V(x) = t [F_0(x), F_1(x), \dots, F_m V(x)] = \text{ekstremum}, \quad (1)$$

gdzie:

V - czynnik wartościowany w danym społeczeństwie;

F₀ - czynnik manipulacyjny praktycznie;

F₁, ..., F_m - inne czynniki.

Zakłada się przy tym teorię dotyczącą tego, od czego zależą argumenty poszukiwanej wielkości V, tj. czynniki: F₀, ..., F_m. Przez znoszenie kolejnych założeń idealizacyjnych formułuje się kolejno rozwiązania optymalizacyjne. Na podstawie tych rozwiązań oraz przesłanek wyrażających sposób wartościowania, związany z pełnieniem roli badacza - praktyka, budowana jest aproksymacyjna teoria optymalizacyjna. Sprawdzenie teorii optymalizacyjnej dokonywane jest na modelu realnym. Teoria rozpoznania w OP rozwiązując problemy praktyczne, zajmuje się między innymi, badaniem zasad rozpoznania w OP. Zasady te mają charakter normatywny w odróżnieniu od opisowych lub wyjaśniających praw o

szłość ludzi podejmujących decyzje nie orientuje się, że decyzja, jako rozwiązanie problemu decyzyjnego, wymaga dowodu trafności. M. Mazur: *Cybernetyka...*, s. 106-107.

^{42/} Podgórecki A, *Charakterystyka nauk praktycznych*, PWN, Warszawa 1962.

^{43/} Bunge M., *Pięć zawiązków technofilozofii*, Gasparski ., Miller D., *Projektowanie i systemy*, T. 3, Ossolineum Wrocław 1981.

charakterze poznawczym. W odróżnieniu od praw naukowych, od których żąda się spełnienia kryterium prawdziwości, od zasad wymaga się spełnienia kryterium efektywności. Przy czym zasady te muszą być poznawczo ugruntowane, czyli oparte na zbiorze praw wyjaśniających ich efektywność: Zdanie nomologiczne \perp Zdanie nomopragmatyczne \perp {Reguła 1, Reguła 2, ...}; przy czym \perp jest symbolem relacji zakładania teorii. Dla dowolnych zdań A, B relacja $A \perp B$ znaczy, że zdanie B zakłada zdanie A wtedy i tylko wtedy, gdy A jest warunkiem koniecznym rozumienia lub uprawdopodobnienia B oraz A nie jest kwestionowane, gdy B jest stosowane lub testowane^{44/}.

Nowe koncepcje w procesie projektowania można tworzyć zarówno metodami tradycyjnymi, nazywanymi analitycznymi ze względu na przewagę analizy^{45/}, jak i metodami syntetycznymi. Pierwsza grupa metod cechuje się tym, że jej pierwszym głównym etapem jest analiza elementów badanej całości, zmierzająca do wyszukiwania negatywnych stron badanego przedmiotu lub procesu, po której dopiero następuje synteza wniosków. Zalicza się do niej, np.: tok postępowania celowościowego^{46/} i analizę systemową. Druga grupa charakteryzuje się tworzeniem pozytywnego całościowego modelu badanego przedmiotu lub procesu, przyjmując za punkt wyjścia syntetyczną koncepcję całości, która następnie analizowana jest w szczegółach i ostatecznie scalana w postaci optymalnego projektu rozwiązania. Do grupy tej zalicza się, np.: metodę idealnych wzorców działania G. Nadlera, technikę systemową, a także burzę mózgów.

Postępowanie celowościowe obejmuje rozumowanie i działanie prowadzące do realizacji przyjętych celów. Na tok postępowania składa się^{47/}:

- 1) diagnoza (opis, zestawienie ocen, konkluzja, postulowanie i stawianie hipotez);
- 2) uzasadnianie;
- 3) konstruowanie projektu;
- 4) realizacja projektu;
- 5) sprawdzanie i ocena skutków.

Etap opisu polega na zestawieniu danych empirycznych, w stosunku do których zachodzi ewentualność postępowania celowościowego, a etap oceny na zestawieniu ocen, które mogą mieć zastosowanie do tych danych. Zastosowanie systemu przyjętych ocen do opisanych stanów prowadzi do konkluzji, czyli do stwierdzenia: czy istnieje potrzeba dalszego

^{44/} Bunge M., Pięć zawiązków ...

^{45/} Frąckiewicz J.L., Systemy sprawnego działania, Ossolineum, Wrocław 1980, s. 116.

^{46/} Podgórecki A., Charakterystyka...

^{47/} Tamże, s.36.

postępowania celowościowego. Konkluzja, w wypadku stwierdzenia lub przewidywania negatywnego stanu rzeczy, może wskazywać postępowanie:

1) reformujące - zmierzające do poprawy tego stanu przez usunięcie lub neutralizację jego przyczyn;

2) profilaktyczne - zmierzające do uniknięcia niekorzystnego stanu rzeczy w przyszłości, w związku z przewidywanym kierunkiem rozwoju aktualnego stanu rzeczy;

3) projektujące - zmierzające do opracowania nowych sposobów działania prowadzącego do pozytywnie ocenianych skutków.

Konkluzja prowadzi do postulowania będącego opisem nie istniejących, pozytywnie ocenianych wyobrazanych stanów rzeczy, czyli do określenia celów. Mając precyzyjnie określony cel, można określić hipotezy, czyli przypuszczenia dotyczące związku przyczynowego i zaproponować trafny projekt umożliwiający realizację celu. Wybór hipotezy musi być dostatecznie uzasadniony, czyli musi istnieć prawdopodobieństwo, że dana przyczyna lub zespół przyczyn wywoła postulowany stan rzeczy.

Uzasadnienie w postępowaniu projektującym może być oparte na stwierdzonych związkach między rzeczami lub może być uzasadnieniem, w którego ramach dopiero należy znaleźć odpowiednie relacje między rzeczami. W etapie uzasadnienia chodzi przede wszystkim o ustalenie stosunku hipotezy do postulowanego stanu rzeczy. Uzasadnienie bywa zwykle jedynie w pewnym stopniu uprawdopodobnione, zwłaszcza w wypadku oparcia go na prostych związkach między rzeczami albo na związkach znanych. Uzasadnienie daje pewność jedynie w wyjątkowych wypadkach.

Po określeniu celów i hipotez dotyczących sposobu ich osiągnięcia, można przejść do realizacji postulowanych stanów rzeczy, jedynie przez ich zaprojektowanie rozumiane jako obmyślenie przestrzennego i czasowego rozmieszczenia rzeczy w procesie osiągnięcia tych celów. Projekt może być sformułowany w rozmaitych językach. Zwerbalizowany (słowny) projekt może mieć postać zdań celowościowych stanowiących transformację hipotez na język projektu.

Po etapie realizacji projektu winno nastąpić sprawdzenie, czyli stwierdzenie stopnia zgodności (równoważności zakresów) stanu rzeczy postulowanego ze stanem uzyskanym, a następnie ocena skutków postępowania celowościowego z punktu widzenia przyjętego kryterium i skali ocen.

Metoda idealnych wzorców^{48/}, opracowana przez G. Nadlera, nadaje się do rozwiązywania wszelkich problemów, w tym przede wszystkim do projektowania

systemów działania w rozmaitej skali. Punktem wyjścia do opracowania lub doskonalenia systemu jest wyobrażenie sobie jego stanu idealnego, osiągalnego tylko teoretycznie, do którego powinien dążyć system rzeczywisty. Tryb postępowania przy rozwiązywaniu problemów obejmuje następujące etapy:

1. Określenie misji, zasadniczej funkcji projektowanego systemu wraz z kryteriami oceny efektywności i warunkami ograniczającymi.
2. Projektowanie idealnego rozwiązania spełniającego misję systemu i przez stopniowe uwzględnianie różnego rodzaju założonych ograniczeń przechodzenie do projektu realnego, możliwego do wykonania.
3. Zbieranie szczegółowych informacji o ewentualnych trudnościach związanych z wykonaniem elementów systemu.
4. Ustalenie wariantów rozwiązań z uwzględnieniem informacji uzyskanych w etapie trzecim.
5. Wybór wariantu optymalnego poprzedzony ich oceną według kryteriów określonych w etapie pierwszym.
6. Opracowanie rozwiązania w szczegółach.
7. Analiza elementów systemu i ewentualne wprowadzenie do nich zmian.
8. Kontrola ostatecznej wersji systemu.
9. Wdrożenie systemu.
10. Sprawdzenie funkcjonowania i efektywności systemu.

Przedstawione metody mają postać stosunkowo ogólną, ale wystarczającą do doskonalenia istniejącego systemu rozpoznania OP i projektowania nowego, perspektywicznego. Jest to istotne między innymi z tego względu, że z koniecznością doskonalenia systemu rozpoznania OP ma się do czynienia dosyć często, zwłaszcza przy okazji wprowadzania do wojsk nowego sprzętu.

Założenie jest twierdzeniem przyjętym za prawdziwe lub słuszne, będącym podstawą teoretyczną, hipotezą^{48/}. Przyjęcie założeń filozoficznych ułatwia działania zmierzające zarówno do porządkowania dotychczasowego dorobku teorii rozpoznania w OP, jak i do kreowania wiedzy. Dotyczy to praktycznie w równej mierze założeń ontologicznych, epistemologicznych i metodologicznych.

^{48/} Frąckiewicz J.L., Systemy..., s. 132-138.

^{49/} Pszczołowski T., Mała encyklopedia ..., s. 285.

Założenia ontologiczne ułatwiają poprawne określenie przedmiotu badań teorii rozpoznania w OP. Uznając, że realnie istnieją jedynie przedmioty-rzeczy i przedmioty-oddziaływania, trzeba odrzucić z zakresu przedmiotu badań przede wszystkim to, co nie należy do zbioru rzeczy i oddziaływań. Dzięki przyjęciu tych założeń uzyskuje się więc jedno z kryteriów umożliwiających ocenę poprawności określenia przedmiotu badań. W odniesieniu do teorii rozpoznania w OP przyjęte założenie rozstrzyga kwestię przedmiotu badań na korzyść systemu rozpoznania OP. Wynika to stąd, że jedynie w systemie rozpoznania OP występują przedmioty-rzeczy i przedmioty-oddziaływania. Wyklucza to jednocześnie traktowanie procesu rozpoznania jako przedmiotu badań, co nie oznacza, że proces ten nie może być przedmiotem poznania w sensie epistemologicznym.

Z kolei, założenia epistemologiczne i metodologiczne mogą stanowić pewien punkt odniesienia lub nawet kryterium, według którego ocenia się poprawność opisu badanej rzeczywistości. Gdy ma się do czynienia z występowaniem wielu różnorodnych określeń jakiegoś pojęcia (a taka sytuacja występuje w teorii rozpoznania), to założenia epistemologiczne umożliwiają zmniejszenie tej różnorodności, poprzez eliminację określeń nie odpowiadających założeniom.

Wiedza naukowa może powstać tylko przy pomocy odpowiednich metod naukowych. Odpowiednich dlatego, że nawet metoda naukowa umożliwiająca uzyskanie wartościowych wyników w jednej dziedzinie, może być zupełnie nieprzydatna w innej dziedzinie. Rozwój każdej nauki, w tym rozwój teorii rozpoznania w OP, zależny jest więc w dużej mierze od metod, jakie stoją do jej dyspozycji.

W doborze i wykorzystaniu odpowiednich dla danej nauki metod pomocne są paradygmaty i mniejszej wagi zalecenia metodologiczne. W odniesieniu do teorii rozpoznania w OP jako paradygmaty przyjęto: podejście systemowe, wieloaspektowość i traktowanie rozpoznania w OP jako grę społeczną. Wśród zaleceń metodologicznych mniejszej wagi godne uwagi są takie zalecenia ogólnonaukowe jak:

- 1) obiektywizm i krytycyzm wobec aktualnego stanu wiedzy;
- 2) ścisłość, logiczność, wystarczające uzasadnianie twierdzeń i sprawdzalność wyników;
- 3) użyteczność naukowa i prostota definicji;
- 4) dążenie do przedstawiania wyników badań w postaci zmatematyzowanej;
- 5) niesprzeczność wewnętrzna własnego systemu twierdzeń oraz niesprzeczność z twierdzeniami innych nauk.

System twierdzeń w teorii rozpoznania w OP powinien powstawać na podstawie faktów uzyskanych lub potwierdzonych metodami naukowymi i być wyrażany tekstem naukowym w każdym etapie badań, to znaczy na etapie: formułowania pojęć, opisu, wyjaśniania i syntezy. Przyjmuje się przy tym, że możliwa jest równoległa realizacja trzech strategii badań: konceptualna, empiryczna i formalna. Integracja metodologiczna tych strategii następuje dopiero na etapie syntezy. Od definicji budowanych na poszczególnych etapach badań należy wymagać nie tylko poprawności formalnej, ale również spełnienia warunków użyteczności naukowej.

Ponieważ zarówno problemy teoretyczne, jak i praktyczne ze względu na to, że przedmiotem badań teorii rozpoznania w OP jest fragment konkretnej rzeczywistości, to mogą w niej znaleźć zastosowanie zarówno metody empiryczne, jak i cybernetyczne, strukturalne, logiczne oraz metody projektowania. Naukowcy badający systemy rozpoznania OP mają więc dużą swobodę w doborze metod, gdyż mogą posługiwać się różnymi metodami w rozwiązywaniu problemów (nie istnieją specyficzne metody badań teorii rozpoznania w OP). Praca tych naukowców między innymi powinna polegać na formułowaniu i sprawdzaniu teorii. Wyróżnia się przy tym cztery drogi dedukcyjnego sprawdzania teorii^{50/}:

- 1) logiczne porównywanie wniosków w celu sprawdzenia logicznej spójności systemu;
- 2) logiczne sprawdzanie formy teorii w celu stwierdzenia jej charakteru empirycznego bądź na przykład tautologii;
- 3) porównanie z innymi teoriami i przetestowanie w celu ustalenia czy stanowi krok naprzód;
- 4) empiryczne zastosowanie wniosków, jakie można z niej wyprowadzić.

Po "uzbrojeniu się" w założenia filozoficzne, można przystąpić do rozważań metateoretycznych, zmierzających do opisu teorii rozpoznania w OP, a następnie do pojęciowego i treściowego jej porządkowania.

^{50/} Popper K., Logika ..., s. 33.

3. CHARAKTERYSTYKA TEORII ROZPOZNANIA W OP

3.1. Miejsce teorii rozpoznania w OP wśród innych nauk

Punktem wyjścia do określenia miejsca teorii^{51/} rozpoznania w OP są kryteria podziału nauk, zarówno przedmiotowe, jak i metodologiczne. Jako kryteria tego podziału przyjmowane są: przedmiot badań; metody badań; взгляд badania; rodzaj rozwiązywanych problemów; sposób uzasadniania twierdzeń; typy wyjaśnień; cele; formy twierdzeń^{52/}. Kryteria te są ze sobą ściśle powiązane i wzajemnie uwarunkowane.

Tradycyjnie dzieli się nauki na formalne i empiryczne, uzupełniając ten dychotomiczny podział naukami tzw. kompleksowymi (np. cybernetyka).

Ze względu na przedmiot badań, który jest realnym wycinkiem rzeczywistości, oraz ze względu na metody badań, teoria rozpoznania w OP należy do nauk empirycznych. W grupie nauk empirycznych zajmuje miejsce wśród nauk społecznych, czyli nauk o człowieku (jako istocie społecznej) i społeczeństwie ludzkim.

Ze względu na cele, jakie stoją przed naukami, i rozwiązywane problemy, wyróżniane są: nauki teoretyczne (nazywane inaczej podstawowymi albo czystymi) i nauki praktyczne (nazywane również stosowanymi albo wdrożeniowymi). Nauki teoretyczne, mając cele czysto poznawcze, dostarczają naukom praktycznym wiedzy wdrażanej następnie do praktyki. Teoria rozpoznania w OP ma zarówno cele poznawcze, jak i praktyczne. Wobec tego jedynie ze względu na przewagę celów praktycznych można ją zaliczać raczej do nauk praktycznych. To samo dotyczy rozwiązywanych problemów.

Niezależnie od przedstawionej ogólnej klasyfikacji, za podstawę do określenia miejsca teorii rozpoznania w OP wśród innych nauk można przyjąć dokumenty normatywne. Aktualnie obowiązuje Obwieszczenie Przewodniczącego Centralnej Komisji ds. Tytułu Naukowego i Stopni Naukowych z 4 maja 1993 roku w sprawie wykazu dziedzin nauki, sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, w których mogą być nadawane stopnie naukowe. W dokumencie tym wymienione są następujące dziedziny (dyscypliny) naukowe - nauki:

1) biologiczne,

10) o kulturze fizycznej,

^{51/}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.

^{52/}Kieżum W., Podstawy organizacji i zarządzania, Książka i Wiedza, Warszawa 1980, s. 10; Filozofia a nauka, Zarys encyklopedyczny, Ossolineum, Wrocław 1987, s. 300.

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 2) chemiczne, | 11) o Ziemi, |
| 3) ekonomiczne, | 12) prawne, |
| 4) farmaceutyczne, | 13) rolnicze, |
| 5) fizyczne, | 14) techniczne, |
| 6) humanistyczne, | 15) teologiczne, |
| 7) leśne, | 16) weterynaryjne, |
| 8) matematyczne, | 17) wojskowe. |
| 9) medyczne, | |

Ponadto wymienione są sztuki: filmowe, muzyczne, plastyczne i teatralne. Jest to podział umowny, który po pewnym czasie może być zmieniony. Niemniej przedstawia pewien punkt widzenia i jednocześnie formalne miejsce nauk wojskowych w aktualnej klasyfikacji nauk.

Dziedzina - dyscyplina naukowa stanowi dział nauki wyodrębniony przedmiotowo i charakteryzujący się:

- 1) zasobem faktów umożliwiającym formułowanie praw i teorii naukowych;
- 2) zasobem metod, technik i procedur badawczych;
- 3) zapleczem teoretycznym i filozoficznym, stanowiącym swoiste zawieszenie w przestrzeni badawczej dziedziny nauki, formułowanych praw i teorii naukowych;
- 4) formami organizacyjnymi obejmującymi między innymi kadre naukowo-dydaktyczną, wydawnictwa i publikacje.

Natomiast specjalność naukowa jest działem dyscypliny wyodrębnionej ze względu na istnienie w ramach przedmiotu badań jego ważnej strony, aspektu, tzw. subpodmiotu. Specjalność wyodrębnia się przedmiotowo.

Obecnie obowiązuje podział nauk wojskowych na 14 specjalności:

- 1) obronność państwa i doktryny wojenne;
- 2) strategia wojenna;
- 3) sztuka operacyjna;
- 4) taktyka rodzajów sił zbrojnych, wojsk i służb;
- 5) dowodzenie wojskami;
- 6) zabezpieczenie bojowe i logistyczne;

- 7) organizacja, mobilizacja i uzupełnianie sił zbrojnych;
- 8) obrona regionalna i cywilna;
- 9) użycie uzbrojenia i sprzętu bojowego;
- 10) historia sztuki wojennej i myśli wojskowej;
- 11) geografia wojenna i topografia wojskowa;
- 12) ekonomika obrony;
- 13) dydaktyka wojskowa;
- 14) wychowanie obronne.

Nie ulega wątpliwości, że teoria rozpoznania w OP należy do nauk wojskowych. W związku z tym celowe jest w miarę dokładne umiejscowienie teorii rozpoznania w OP wśród nauk wojskowych.

Rozpoznanie wojskowe poza praktyką ma również swoją teorię i utrwalone już miejsce w naukach wojskowych^{53/}.

Określenia "nauki wojenne", "nauki wojskowe" już od dawna weszły na stałe w obzar uznawanych pojęć^{54/}. W praktyce społecznej nazwy powyższe utożsamia się najogólniej z poczynaniami zmierzającymi do gruntownego poznania wojny i ujawnienia jej istoty. Obecnie w ramach nauk wojskowych wyodrębnia się różnorodne specjalności i podspecjalności. Jedną z wielu podspecjalności nauk wojskowych jest "rozpoznanie wojskowe", będące określoną częścią "technologii" walki zbrojnej. Fakt przynależności rozpoznania, jako podspecjalności 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 specjalności naukowej - sztuki wojennej, w mniej lub bardziej

^{53/}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.

^{54/}Military science, Encyklopedia Britannica, t.15, s.483, 1947.

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 podspecjalności 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^{55/}.

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^{56/}.

Do podspecjalności niższego rzędu 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^{57/} sił rozpoznania, prognozykę rozpoznania, dydaktykę rozpoznania, teorię dowodzenia (kierowania) rozpoznaniem, teorię uzbrojenia i wyposażenia jednostek rozpoznawczych czy prognozykę 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 prognozyki rozwoju "armii obcych". Podspecjalności te nie mieszczą się w żaden sposób w przytoczonym wyżej przedmiocie teorii rozpoznania wojskowego. Zdaniem autora, powinny one

^{55/}Zieliński J., Teoria rozpoznania wojskowego, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1986.

^{56/}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.

^{57/}Termin "organizacja" rozumiany jest tu w ujęciu rzeczowym - por. Kurnal J., Zarys teorii organizacji i zarządzania, PWE, Warszawa 1969.

stanowić odrębną podspecjalność nauk wojskowych - teorii armii obcych. Natomiast w przytoczonej strukturze teorii rozpoznania wojskowego powinna mieć swe miejsce taka podspecjalność jak teoria (metodyka) analizy, oceny i opracowania informacji (wiadomości) z rozpoznania. Ponadto w prezentowanych strukturach nie uwzględnia się takich 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^{58/}.

Teoria rozpoznania w OP ma własny przedmiot badań i nie zajmuje się badaniem tylko jednej jego strony. W świetle przytoczonych określeń mogłaby zostać zakwalifikowana do dyscyplin lub specjalności naukowych, ponieważ spełnia stawiane im wymagania. Jednakże biorąc pod uwagę dokumenty normatywne, należy traktować teorię rozpoznania w OP jako podspecjalność w rozpoznaniu wojskowym oraz w sztuce operacyjnej, gdyż jej

^{58/}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 radiolokacyjnych w jednolitym systemie obrony powietrznej, rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1991.

przedmiotem jest podsystem rozpoznania w systemie OP RP, który to system jest częścią systemu obronnego państwa.

Teoria rozpoznania w OP jest związana nie tylko z naukami wojskowymi, ale również z innymi naukami. Związek z innymi naukami (niewojskowymi) wynika z przedmiotu badań lub ze wzbogacania wiedzy o rozpoznaniu w OP dorobkiem tych nauk. Na przykład z socjologią wiąże się ze względu na przedmiot badań, ponieważ jej elementem (specjalnością) jest socjologia wojska, w tym socjologia zespołów ludzkich zajmujących się rozpoznaniem w OP. Dorobek semiotyki (jako działu logiki zajmującego się znakami, zwłaszcza znakami językowymi) w dziedzinie porozumiewania się jest niezbędny w teorii i w praktyce rozpoznania w OP. W rozpoznaniu bowiem niezmiernie ważne jest precyzyjne przekazywanie informacji. Ponadto wykorzystywane są metody rozumowania i inne metody logiczne.

Teoria rozpoznania w OP jest powiązana również z teorią organizacji i zarządzania ze względu na przedmiot poznania, którym dla teorii organizacji i zarządzania są sposoby organizowania indywidualnych działań człowieka oraz funkcjonowanie stworzonych przez niego całości organizacyjnych. W wyniku badań są formułowane zasady zorganizowanego działania oraz, wspólne dla rozmaitych struktur organizacyjnych, zasady ich budowy i sprawnego funkcjonowania, a także metody kierowania zespołami ludzkimi.

Prakseologia jest nauką bardziej ogólną od teorii organizacji i zarządzania, ale również wielce przydatną. Podstawowy problem prakseologii można wyrazić pytaniem: jak należy działać, by działać najsprawniej (w tym najskuteczniej)? Jej zadaniem jest zdobywanie i uzasadnianie wskazań dotyczących tego, co trzeba czynić, co dobrze jest czynić lub co wystarczy czynić w określonych okolicznościach, aby jak najsprawniej osiągnąć zamierzone skutki. Prakseologia zajmuje się między innymi badaniem takiej działalności zespołowej, jak: współdziałanie i walka. Niekorzystanie przez teorię rozpoznania w OP z jej dorobku, z pewnością byłoby błędem. Prakseologia ma przecież duże znaczenie dla usprawniania bieżącego działania na wszystkich szczeblach rozpoznania OP.

Inna nauka: - cybernetyka - bada procesy sterowania i łączności zachodzące w organizmach żywych, społeczeństwie ludzkim i w maszynach. Dlatego też jej dorobek może być wykorzystany przede wszystkim do badania struktur organów rozpoznania OP ze względu na szybkość obiegu informacji, a także do usprawniania procesów informacyjnych w dowodzeniu. Powinno się również korzystać z dorobku informatyki, która traktowana jest jako dział cybernetyki stosowanej.

W systemologii natomiast (do której są zaliczane: metodologia badań systemowych, ogólna teoria systemów, szczegółowe teorie systemowe, analiza systemowa i inżynieria systemów) teoria rozpoznania w OP może czerpać z dorobku wiążącego się bezpośrednio z badaniem, projektowaniem, funkcjonowaniem i doskonaleniem systemu rozpoznania OP.

Teoria podejmowania decyzji, utożsamiana z badaniami operacyjnymi albo traktowana jako nauka ogólniejsza, może pomóc w badaniu i rozwiązywaniu problemów decyzyjnych w procesie rozpoznania w OP.

Wymienione dotychczas nauki, które wiążą się z teorią rozpoznania w OP, są również powiązane ze sobą. Świadczy to o tym, że współcześnie prawie każda nauka czerpie z dorobku innych nauk. Granice między poszczególnymi naukami, dyscyplinami i specjalnościami często nie są wyraźne. Korzystanie z dorobku innych nauk przez teorię rozpoznania w OP nie może mieć jednak charakteru mechanicznego, lecz powinno być dostosowane do jej potrzeb. Jest to podejście właściwe, ponieważ przyczynia się do rozwoju nauki i jednocześnie usprawnia praktykę rozpoznania w OP. Nie jest więc błędem doszukiwanie się jej związków z wieloma innymi naukami, takimi jak: filozofia, historia, matematyka czy fizyka. Mając na względzie rozwój teorii rozpoznania w OP, korzystanie z dorobku innych nauk można traktować jako wytyczną metodologiczną.

3.2. Cele i funkcje teorii rozpoznania w OP

Teoria rozpoznania w OP, jak każda nauka, powinna umożliwiać realizację określonych celów i funkcji. Jako cele teorii rozpoznania w OP wymienia się:

- 1) wykrywanie prawidłowości rozpoznania w OP;
- 2) formułowanie i weryfikowanie zasad rozpoznania w OP;
- 3) wyjaśnianie i przewidywanie zjawisk związanych z rozpoznaniem w OP;
- 4) wypracowanie metod zdobywania wiedzy o rozpoznaniu w OP;
- 5) wyjaśnianie działania systemu rozpoznania OP;
- 6) określanie kryteriów i metod oceny efektywności rozpoznania w OP.
- 7) rozwijanie aparatury pojęciowej;
- 8) opisywanie i projektowanie systemów rozpoznania w OP;
- 9) wyjaśnianie i usprawnianie procesów informacyjno-decyzyjnych;

10) doskonalenie metod funkcjonowania systemu rozpoznania OP w czasie pokoju i wojny;

Cele nauki, tym samym dyscypliny naukowej lub specjalności, splatają się z jej funkcjami. Przy czym ogólne funkcje różnych nauk mogą być jednakowe, natomiast cele są różne. W Wielkiej encyklopedii powszechnej wymienia się cztery ogólne funkcje nauki: diagnostyczne, prognostyczne, instrumentalno-techniczne i humanistyczne. Teoria rozpoznania w OP spełnia te funkcje. Do funkcji związanych z poznawczymi celami (zadaniami) teorii rozpoznania w OP zaliczane są funkcje: deskryptywna (opisująca), eksplikatywna (wyjaśniająca), diagnostyczna, metodologiczna, systematyzująca, prognostyczna, a do tych, które są związane z celami praktycznymi: racjonalizująca, organizatorska, techniczna i efektywnościowa. Funkcje teorii rozpoznania w OP, można sprowadzić do dwóch grup: funkcji poznawczych i funkcji praktycznych.

Do grupy funkcji poznawczych można zaliczyć:

1) funkcję diagnostyczną - polegającą na badaniu, opisywaniu i wyjaśnianiu zjawisk związanych z systemami (i procesami) rozpoznania w OP;

2) funkcję prognostyczną - polegającą na wykrywaniu ogólnych praw przebiegu zjawisk związanych z systemami i procesami rozpoznania w OP i umożliwiającą - na tej podstawie z uwzględnieniem wpływu otoczenia - przewidywanie ich rozwoju i konsekwencje z tym rozwojem związane.

Do grupy funkcji praktycznych można zaliczyć:

1) funkcję dydaktyczną - polegającą na działaniach zmierzających do przyswojenia wiedzy o rozpoznaniu w OP i nabycia umiejętności przez określoną część społeczności, przede wszystkim wojskowej;

2) funkcję racjonalizującą - polegającą na zastosowaniu zdobytej wiedzy do doskonalenia i projektowania systemu rozpoznania w OP.

3.3. Przedmiot badań i jego aspekty

Do określenia zakresu rzeczywistości, badanego przez teorię rozpoznania w OP, konieczne jest wyznaczenie i scharakteryzowanie klasy obiektów, jakim ta dyscyplina się zajmuje, a następnie ustalenie obszaru zainteresowań badawczych.

Stosując kolejne przybliżenie, jako metodę uściślenia zakresu badanej rzeczywistości, oraz przyjmując za punkt wyjścia hierarchiczne szczeble rozwoju rzeczywistości^{59/}, można wstępnie stwierdzić, że zainteresowania teorii rozpoznania w OP

mieszczą się w obszarze systemów społeczno-kulturowych. System społeczno-kulturowy szeroko rozumiany jako dystrybutywny zbiór trzech uporządkowanych warstw elementów materialno-technicznych, ludzkich i kulturowych jest budulcem, z którego ludzie tworzą różnego rodzaju organizacje zmierzające do osiągnięcia określonych celów. Spośród różnorodnych organizacji w obszarze zainteresowań teorii rozpoznania w OP mieszczą się tylko siły rozpoznania OP, czyli wyposażone w środki rozpoznania organizacje wojskowe, powołane do spełniania określonych celów.

Mamy wtedy do czynienia z obiektem badań rozumianym materialnie. Jednakże można również wyodrębnić obiekt badań pod względem funkcjonalnym, albo inaczej czynnościowym. Otóż wychodząc z założenia, że rozpoznanie w OP jest działaniem, to obszar realnej rzeczywistości, jakim jest działanie, można podzielić dychotomicznie na działania wykonawcze i działania kierownicze. W działaniach kierowniczych można wyodrębnić takie, które dotyczą kierowania przygotowaniem i prowadzeniem rozpoznania, a więc dowodzenie. Natomiast działania wykonawcze to zdobywanie, opracowanie i dystrybucja informacji.

W ujęciu czynnościowym, 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.

Charakteryzując system rozpoznania w OP jako przedmiot badań, można stwierdzić, że jest on konkretnym, społeczno-technicznym systemem działania, ponieważ tworzą go realne (określone fizykalnie, czasowo i przestrzennie) elementy, to znaczy ludzie wykorzystujący w swym działaniu środki materialno-techniczne. Wśród innych, należących do nie zamkniętego zbioru, cech systemu rozpoznania w OP jako przedmiotu badań, można wymienić:

- niesamoistość i bytową pochodność, ponieważ system rozpoznania w OP jest celowo tworzony przez ludzi do powodowania sprawnego działania wykonawczych systemów walki w OP (rażenia, zasilania i wspomaganie);

^{59/} K.Boulding wyróżnia dziewięć klas systemów: struktury statyczne, mechanizmy zegarowe, mechanizmy sterowania, systemy otwarte, niższe organizmy, zwierzęta, człowiek, systemy społeczno-kulturowe, systemy symboliczne. Zob. A.K. Koźmiński, Zarządzanie. Analiza systemowa procesów i struktur.PWE. Warszawa 1974, s.28-31).

- niesamodzielność, ponieważ ma cel i sens istnienia wtedy i tylko wtedy, gdy istnieją wykonawcze systemy walki OP;

- rozmyślność, ponieważ zdolny jest do samodzielnego określenia i modyfikacji celów działania;

- ekwifinalność, ponieważ zdolny jest do osiągnięcia celów w różny sposób, przy różnych warunkach początkowych;

- hierarchiczność, ponieważ między jego elementami między innymi występują pionowe relacje zwierzchnictwa i podporządkowania;

- otwarcie, ponieważ zawsze prowadzi z otoczeniem wymianę informacji oraz dóbr materialnych i energetycznych (czyli jest względnie odosobniony);

- rozwojowość, ponieważ zdolny jest do samodoskonalenia się i rozwoju;

- szczególna złożoność, ponieważ składa się z ludzi i różnorodnych środków materialno-technicznych, powiązanych różnorodnymi relacjami tworzącymi rozgałęzione struktury.

- przewaga procesów informacyjno-decyzyjnych, ponieważ zasadnicza działalność systemu rozpoznania w OP polega na zdobywaniu informacji, ich przetwarzaniu i dystrybucji;

- dynamizm, ponieważ wraz z upływem czasu zmienia swoje cechy;

- adaptacyjność, ponieważ potrafi reagować na zmiany otoczenia, dostosowując się lub wpływając na te zmiany.

- indeterminizm, ponieważ wynik jego działania nie jest do przewidzenia w 100 %. Na takie same bodźce nie zawsze odpowiada taką samą reakcją.

Uznając system rozpoznania w OP za przedmiot badań teorii rozpoznania w OP, można stwierdzić, że szczegółowymi przedmiotami badań będą elementy systemu, relacje między elementami i relacje z otoczeniem. Przy czym, system rozpoznania w OP, mając cechy dynamiczności, powinien być rozpatrywany zarówno w statyce, jak i podczas funkcjonowania, czyli w procesie rozpoznania w różnych warunkach przeobrażającego się i oddziałującego na niego otoczenia. Niezależnie od zmieniającego swe cechy przedmiotu badań teorii rozpoznania w OP, zmieniają się również możliwości jego badania wraz z rozwojem nauk, przesuując granice poznania przedmiotu badań.

W myśl klasycznych kryteriów definiowania nauki, po określeniu przedmiotu badań, niezbędne jest wskazanie punktu widzenia albo względu badania, z jakiego dany przedmiot

jest analizowany. Tym ogólnym względem badawczym, w odniesieniu do teorii rozpoznania w OP, jest sprawność lub efektywność rozpoznania w OP, a tym samym sprawność funkcjonowania systemu rozpoznania w OP. Sprawność systemu rozpoznania w OP zależy od wielu czynników, do których między innymi należą:

- 1) struktura organizacyjna;
- 2) proces informacyjny i proces decyzyjny;
- 3) wyposażenie w techniczne środki rozpoznania OP;
- 4) cechy osobowo-zawodowe organów rozpoznania w OP;
- 5) wzajemne związki między jednostkami i grupami społecznymi w systemie rozpoznania w OP oraz ich związki z otoczeniem;
- 6) metodyka wykonywania zadań.

Dlatego zmierzając do uzyskania jak najwyższej sprawności systemu rozpoznania w OP, celowo jest rozpatrywać przedmiot badań teorii rozpoznania w OP w wielu aspektach, uwzględniających różne czynniki wpływające na tę sprawność. Biorąc to pod uwagę, można wyszczególnić następujące aspekty:

1. Ogólnoteoretyczny - obejmujący badania zmierzające do wykrycia praw i określenia zasad rozpoznania w OP oraz rozwijający metodologię badań.

2. Organizacyjny - obejmujący badanie struktury i funkcjonowania systemu rozpoznania w OP zarówno w czasie pokoju, jak i w czasie wojny.

3. Techniczny - związany z badaniem aktualnych możliwości i perspektyw rozwoju wyposażenia technicznego sił rozpoznania w OP.

4. Informacyjno-decyzyjny - obejmujący badanie procesów zdobywania, gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i przekazywania informacji, a w tym podejmowania decyzji i stawiania zadań.

5. Metodyczny - obejmujący badanie i doskonalenie metod funkcjonowania organów rozpoznania OP w procesie rozpoznania zarówno w czasie pokoju, jak i w czasie wojny.

6. Psychospołeczny - dotyczący badania cech psychicznych żołnierzy organów rozpoznania w OP i związków zachodzących zarówno między jednostkami, jak i grupami społecznymi tych organów. Ze względu na ten aspekt bada się objawy i przyczyny zachowań żołnierzy, procesy ich świadomości oraz ich stosunek do otoczenia, zwłaszcza do techniki wojskowej - w związku z potrzebą wypracowania metod najefektywniejszego

wykorzystania środków rozpoznania w OP i zachowania żywotności organów rozpoznania OP.

7. Dydaktyczny - dotyczący doboru i kształcenia kadr organów rozpoznania OP.

Lista aspektów, według których można rozpatrywać przedmiot badań teorii rozpoznania w OP nie jest zamknięta, gdyż wraz z rozwojem tej teorii i innych nauk, może się wydłużyć.

3.4. Części składowe teorii rozpoznania w OP

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

Przez analogię do teorii rozpoznania wojskowego, 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.

Jednak aby uniknąć różnorodności i dowolności w określeniu części składowych teorii rozpoznania w OP, przede wszystkim niezbędne jest metodyczne podejście do tego zagadnienia. Podział na podspecjalności powinien obejmować cały obszar zainteresowań teorii rozpoznania w OP i być w miarę możliwości rozłączny. Ponadto powinien być dokonany według określonego kryterium. Kryteriami podziału mogłyby być między innymi: cele, funkcje teorii rozpoznania w OP oraz aspekty badawcze. Spośród tych kryteriów najbardziej przydatne są aspekty badań, zwłaszcza że nie tylko umożliwiają objęcie badaniami całego zakresu współczesnego obszaru zainteresowania teorii rozpoznania w OP, ale ponadto umożliwiają powstawanie nowych podspecjalności w sytuacji rozpatrywania przedmiotu badań z jeszcze innego niż dotychczas punktu widzenia. W wypadku rozszerzenia obszaru zainteresowań teorii rozpoznania w OP, liczba podspecjalności nie ulegałaby zmianie, gdyż zwiększony obszar rozpatrywany byłby w tych samych aspektach.

Podspecjalność związana z aspektem ogólnoteoretycznym może przyjąć nazwę, np.: ogólna teoria rozpoznania w OP, podstawy rozpoznania w OP itp. Nazwa podspecjalności powinna swym zakresem obejmować możliwie dokładnie treści - problemy w niej

rozwiązane i rozwiązywane, charakteryzujące teorię rozpoznania w OP i dotyczące ogólnych zagadnień rozpoznania w OP. Podspecjalność o nazwie OGÓLNA TEORIA ROZPOZNANIA W OP może obejmować: historię rozpoznania w OP; założenia filozoficzne (ontologię, epistemologię i metodologię); metateorię rozpoznania w OP (miejsce we współczesnej klasyfikacji nauk, cele i funkcje, przedmiot badań i jego aspekty, części składowe (strukturę wiedzy o rozpoznaniu w OP); podstawowy aparat pojęciowy (istota, cele i definicje rozpoznania w OP, system rozpoznania w OP); funkcje rozpoznania w OP; zasady i prawa rozpoznania w OP; kierunki rozwoju teorii rozpoznania w OP.

Realizując przyjęte założenie odnoszenia podspecjalności teorii rozpoznania w OP do aspektów badań, uzasadnione jest przyjęcie nazwy TEORIA SYSTEMU ROZPOZNANIA OP dla podspecjalności związanej z aspektem organizacyjnym albo systemowym. Przedmiotem badań tej specjalności byłyby: struktury systemu rozpoznania OP rozumianego zarówno rzeczowo, jak i funkcjonalnie. W związku z tym określa się pojęcia, bada i klasyfikuje elementy systemu i relacje między nimi oraz z otoczeniem, struktury organizacyjne organów rozpoznania OP. Określa się wymagania stawiane poszczególnym funkcyjnym i zespołom w świetle misji, jaką mają do spełniania zarówno w czasie pokoju, jak i w czasie wojny. Określa się także kryteria oceny.

Wśród problemów do rozwiązywania, można wymienić doskonalenie struktur systemu rozpoznania OP, z uwzględnieniem różnego rodzaju aktualnych ograniczeń, a także projektowanie struktur systemów rozpoznania OP (w tym organów rozpoznania OP) w przewidywaniu ich rozwoju, związanego z wprowadzaniem nowego uzbrojenia do wojsk OP i wyposażenia organów rozpoznania OP w nowe środki techniczne. Rozwiązywanie tych problemów wiąże się również z określaniem zakresów obowiązków, uprawnień i odpowiedzialności. W ramach tej podspecjalności rozwiązywane powinny być również problemy stanowisk (posterunków) rozpoznania, a w tym między innymi: rozmieszczanie, przemieszczanie, odtwarzanie, zachowanie żywotności. W tej podspecjalności mogą być również rozwiązywane problemy związane z określaniem wymagań pod adresem technicznych środków rozpoznania OP (zdobywania, gromadzenia (przechowywania), przetwarzania, udostępniania i przesyłania informacji i innych środków mechanizacji i automatyzacji rozpoznania w OP).

Wynikiem rozwiązywanych problemów teoretycznych i praktycznych tej podspecjalności powinny być projekty struktur spełniających stawiane wymagania; szczegółowe metody projektowania systemów rozpoznania OP, w tym metody optymalizacji.

Podspecjalność odpowiadająca aspektowi informacyjno-decyzyjnemu może przyjąć nazwę TEORII PROCESÓW INFORMACYJNO-DECYZYJNYCH, ponieważ przedmiotem jej badań są procesy informacyjne i procesy decyzyjne (stanowiące szczególną postać procesów informacyjnych). Specjalność ta, poprzez przedmiot badań, powiązana jest z teorią informacji, zaliczaną do cybernetyki i z teorią podejmowania decyzji utożsamianą z badaniami operacyjnymi^{60/} lub zaliczaną do prakseologii^{61/}. Główny wysiłek nie jest skierowany na badanie ogólnych właściwości (ilości i jakości) informacji, ale na racjonalizację procesów zdobywania, przechowywania, przetwarzania i dystrybucji informacji. Wskazuje to na ścisły związek z informatyką, która stanowiąc wyspecjalizowany dział teorii informacji, łączy się jednocześnie z teorią podejmowania decyzji, zajmującą się optymalizacją decyzji przy pomocy metod matematycznych lub (w nurcie psychologicznym) wyjaśnianiem i przewidywaniem procesów decyzyjnych.

W wyniku rozwiązywania problemów związanych z procesami informacyjno-decyzyjnymi w rozpoznaniu w OP powinny powstawać metody racjonalnego przebiegu procesów informacyjnych (w tym z wykorzystaniem środków informatyki) i zasady oraz metody podejmowania racjonalnych decyzji, głównie w związku z przygotowaniem i prowadzeniem rozpoznania w OP.

Aspektowi psychospołecznemu odpowiada specjalność pod nazwą PSYCHOLOGIA I SOCJOLOGIA ROZPOZNANIA W OP. Można do niej zaliczyć między innymi: osobowościowe uwarunkowania rozpoznania w OP; układy społeczne "dowódca-podwładni"; psychologiczne uwarunkowania funkcji dowodzenia; psychologię decyzji; wydolność psychiczną żołnierzy organów rozpoznania OP; dostosowanie technicznych środków rozpoznania OP i warunków pracy do możliwości psychofizycznych operatorów i ich potrzeb społecznych; kulturę dowodzenia; rozpoznaniie w OP jako proces społeczny; socjologiczne uwarunkowania rozpoznania w OP.

Aspektowi dydaktycznemu odpowiada DYDAKTYKA ROZPOZNANIA W OP. Podspecjalność ta może zajmować się doskonaleniem; przede wszystkim, metod doboru kandydatów, treści, form i metod kształtowania cech osobowości dowódców i innych żołnierzy organów rozpoznania OP. Wśród argumentów przemawiających za celowością istnienia dydaktyki rozpoznania w OP można wymienić fakt, że rezultaty działalności naukowo-badawczej, prowadzonej w teorii rozpoznania w OP, mają służyć doskonaleniu istniejącej rzeczywistości w zakresie systemów rozpoznania OP, rozumianych zarówno

^{60/} Szaniawski K., Prakseologia i jej twórca; Kotarbiński T., Abecadło praktyczności, Wiedza Powszechna, Warszawa 1972, s. 26.

^{61/} Kozielski J., Psychologiczna teoria decyzji, PWN, Warszawa 1975, s. 17.

przedmiotowo, jak i funkcjonalnie. Te rezultaty, czyli wiedzę o rozpoznaniu w OP, trzeba przekazać tym, którzy jej potrzebują, to znaczy: kandydatom na dowódców, dowódcom i innym żołnierzom organów rozpoznania OP i kadrze dydaktycznej nauczającej rozpoznania w OP. Przekazywanie wiedzy, która zwykle jest jednocześnie treścią kształcenia, odbywa się w procesie dydaktycznym. Występują tu zasadnicze elementy systemu dydaktycznego. Tak jak dowodzenie jest szczególną postacią kierowania, tak nauczanie rozpoznania w OP również odznacza się cechami szczególnymi, choć opiera się na wiedzy wypracowanej przez dydaktykę ogólną.

Liczba części składowych teorii rozpoznania w OP jest kwestią umowną. Obecnie trudno byłoby jednoznacznie tę kwestię rozstrzygnąć, gdyż nawet przyjęcie kryterium podziału niezupełnie ją rozwiązuje. Nie jest to jednak najistotniejsze, ponieważ nie wpływa hamująco na rozwój teorii rozpoznania w OP.

Charakteryzując teorię rozpoznania w OP, napotyka się często trudności wynikające z niejednakowego definiowania i rozumienia bądź to samej nauki, bądź to przedmiotu badań i aspektów badawczych, nie mówiąc już o celach (zadaniach), funkcjach i zakresie albo strukturze tej nauki. Jednakże niejednorodność ta nie tylko nie wywiera ujemnego wpływu na rozwój teorii rozpoznania w OP, ale nawet mu sprzyja. Na potwierdzenie tej tezy warto przytoczyć słowa Jana Szczepańskiego: Sama definicja nauki o niczym nie przesądza, gdyż dana dyscyplina naukowa nie znajduje się w gotowej formie, zamkniętej i niezmiennej, pozwalającej się ująć w precyzyjnej definicji, lecz jest zawsze zmieniającym się systemem poglądów, teorii, hipotez i twierdzeń, zagadnień i pytań, na które pracownicy naukowci szukają odpowiedzi, nieraz burząc to, co jeszcze niedawno było uważane za niezmiennie osiągnięcie^{62/}. Reasumując, można stwierdzić, że:

Teoria rozpoznania w obronie powietrznej to system, tworzonych metodami uznawanymi 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.

Ponadto, teoria rozpoznania w OP jest podspecjalnością nauką sztuki operacyjnej w dziedzinie nauk wojskowych, mającą za przedmiot badań system rozpoznania OP, rozpatrywany w różnych aspektach, w celu zwiększenia sprawności (efektywności)

^{62/} Szczepański J., Elementarne pojęcia socjologii, PWN, Warszawa 1967, s. 8.

rozpoznania w OP. Jest nauką empiryczną, spełniającą funkcje teoretyczne i praktyczne, powiązaną z innymi naukami i dyscyplinami zarówno wśród nauk wojskowych, jak i nauk "niewojskowych". Jest nauką, w której do rozwiązywania problemów wykorzystuje się różne metody naukowe: empiryczne, teoretyczne, metody projektowania i inne.

W oparciu o naukowe metody definiuje się przedmiot i zakres nauki, przeprowadza się badania i analizy, formułuje się wnioski i rekomendacje, które są następnie wykorzystywane w praktyce (np. w celu poprawy efektywności i jakości działań).

W celu osiągnięcia celów i rozwiązywania problemów nauka operacyjna wykorzystuje metody i narzędzia z różnych dziedzin nauki i techniki, w tym: logikę, psychologię, socjologię, ekonomię, informatykę, systemy decyzyjne i inne.

Jednym z najważniejszych zadań nauki operacyjnej jest analiza i ocena sytuacji, w której operacja musi być przeprowadzona. W tym celu nauka operacyjna wykorzystuje metody i narzędzia z różnych dziedzin nauki i techniki, w tym: logikę, psychologię, socjologię, ekonomię, informatykę, systemy decyzyjne i inne.

Ważnym elementem nauki operacyjnej jest również planowanie i organizacja działań. Nauka operacyjna wykorzystuje metody i narzędzia z różnych dziedzin nauki i techniki, w tym: logikę, psychologię, socjologię, ekonomię, informatykę, systemy decyzyjne i inne.

Nazwy deficytu

Deficyt jest to wyrażenie, które oznacza brak czegoś, czego potrzebujemy.

- realne i nominalne, ze względu na kryterium braku lub braku jakości określonej przez wyznacznik.

- sprawnościowe (materiałowe) i produktowe (organizacyjne), ze względu na wyznacznik przez nie wyznaczone.

- ilościowe i jakościowe (materiałowe i organizacyjne) i strukturalne (materiałowe i organizacyjne), ze względu na ich budowę.

Deficyt realny jest to - jednoznaczna charakterystyka przedmiotu przez podanie cech tylko jego właściwych (ściśle - tych istotnych). Przy tym, jeśli się zwykle, by charakterystyka "umowała istoty" tych przedmiotów, to jest by była tak dobrana, aby można było na jej podstawie wnioskować o możliwych właściwościach występujących w relacjach tych przedmiotów.

Deficyt nominalny jest wypowiedzią w języku pierwotnego autora, formułującą nie realne twierdzenie o cechach wspólnych dla jakichś uprzednio wyodrębnionych przedmiotów. Sformułowanie takiego twierdzenia opiera się na nielocally zdefiniowanym, iż nie realnie

¹Z. Ziembinski, "Logika praktyczna", PWN, Warszawa 1990; W. Musickarowski, "Metody analizy tekstu naukowego", PWN, Warszawa 1977; W. Krawczyk, "Praca naukowa", K.W., Warszawa 1982.

²Ziembinski Z., Logika praktyczna, PWN, Warszawa 1990.

4. ROZPOZNANIE W OBRONIE POWIETRZNEJ

4.1. Istota 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^{63/}.

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.

Rodzaje definicji

Definicje, ze względu na przyjęte kryterium, można podzielić na^{64/}:

- realne i nominalne, ze względu na kryterium bezpośredniości określania znaczenia wyrazu;
- sprawozdawcze (analityczne) i projektujące (syntetyczne), ze względu na wypełnianie 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

^{63/}Z. Ziemiński, "Logika praktyczna", PWN, Warszawa 1990; W. Marciszewski, "Metody analizy tekstu naukowego", PWN, Warszawa 1977; W. Krajewski, "Prawa nauki", KiW, Warszawa 1982.

^{64/}Ziemiński Z., Logika praktyczna, PWN, Warszawa 1990.

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 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 wiernie 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:

$$A = B \Leftrightarrow \text{gdy } B \supset Z_n;$$

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 wchodzi: 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 częściowo jest więc zawsze nieostry.

Jeśli posługujemy się definicją częściową 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.

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^{65/}. Częstokroć pojęcia nauki nie są definiowane w 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")^{66/}.

Podstawowe definicje rozpoznania w obronie powietrznej

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^{67/}.

^{65/} W. Krajewski, "Prawa nauki", KiW, Warszawa 1982.

^{66/} Encyklopedia Powszechna PWN, Warszawa 1973.

^{67/} Regulamin walki wojsk obrony powietrznej - korpus OPK, DWOPK, Warszawa 1982.

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^{68/}.

3. Podsystem rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego jest to zbiór elementów wyspecjalizowanych w zdobywaniu, przetwarzaniu i udostępnianiu informacji o ŚNP, powiązanych relacjami informacyjnymi systemu OPL wojsk^{69/}.

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;
- 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";

^{68/} Instrukcja pracy bojowej i organizacji rozpoznania szczebla operacyjno-taktycznego, DWOPK, Warszawa 1979.

^{69/} Zdrodowski B., Doskonalenie rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego na szczeblach taktycznych, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1985.

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^{70/}.

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^{71/}, w której:

^{70/} 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.

^{71/} Rodzaje definicji, załącznik nr 6.

- 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).

e/ proponowana definicja nie jest obarczona błędem "błędnego koła pośredniego"^{72/}.

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 niniejszego opracowania proponuje następującą definicję 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.

^{72/}Z. Ziemiński, "Logika praktyczna", PWN, Warszawa 1990.

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

4.2. 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 monostacyjnej (trójwspółrzędnych, odległościomierzy, wysokościomierzy), bistacyjnej, multistacyjnej 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 optyczne 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^{73/} do definicji rozpoznania w obronie powietrznej w ujęciu operacyjnym.

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.

^{73/} 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.

4.3. Cel, funkcje i zadania rozpoznania w obronie powietrznej

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

Analiza szeregu opracowań dotyczących obrony powietrznej RP, w tym problematyki rozpoznania^{74/}, pozwala wnioskować, że cel, funkcje i zadania rozpoznania w obronie powietrznej wynikają głównie z celu, funkcji i zadań realizowanych przez obronę powietrzną w systemie obronnym RP.

W systemie obrony powietrznej rozpoznanie jest jego istotnym elementem (podsystemem) 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^{75/} istnienia rozpoznania w obronie powietrznej i jego podstawowe funkcje i zadania, które zapewniają osiągnięcie tego celu.

Celem rozpoznania w obronie powietrznej jest dostarczanie (udostępnianie) decydującym obronie 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^{76/}: dowodzenia,

^{74/}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.

^{75/}Teleologia, będąca częścią prakseologii, najogólniej ujmuje cel jako stan rzeczy, zjawisk bądź procesów, osiągany w wyniku podejmowanych działań.

^{76/}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.

zdobywania informacji, ich opracowania i dystrybucji, a także zabezpieczenia bojowego i wsparcia logistycznego^{77/}.

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

- przygotowanie (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.

Przygotowanie (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^{78/}. 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^{79/}. W procesie rozpoznania kontrolowanie realizacji zadań obejmuje: ustalenie stanu rzeczywistego i

^{77/}Funkcje i zadania realizowane przez pododdziały (służby) zabezpieczenia bojowego i wsparcia logistycznego w jednostkach rozpoznania obrony powietrznej nie będą w niniejszym opracowaniu opisywane.

^{78/}Pszczołowski T., Organizacja od dołu do góry, Wiedza Powszechna, 1984.

^{79/}Pszczołowski T., Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, Ossolineum 1978.

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:

- poszukiwanie i wykrywanie obiektów przeciwnika powietrznego (rozmieśczone na ziemi, wodzie, i w powietrzu (kosmosie) oraz własnych obiektów powietrznych;
- ciągle 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^{80/}, szczególnie takich jak: zakres

częstotliwości, rodzaj emisji, struktura sygnałów rozpoznawczych, zasady pracy i wymiany korespondencji radiowej oraz indywidualne cechy techniczno-operacyjne źródeł rozpoznania.

Poszukiwanie źródeł rozpoznania 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).

^{80/}Cechy rozpoznawcze źródeł rozpoznania radioelektronicznego, DW OPK, Warszawa 1980.

Namierzanie według zadań statycznych 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 raketowych, 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 nośnika (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, decydom 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 zamiar 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, decydującym 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 decydującym 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; 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 radiolinowej.

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;
- ciągle udostępnianie lub przekazywanie terminowej, dokładnej i wiarygodnej informacji o działaniach przeciwnika powietrznego na podejściach i nad całym obszarem RP decydom obrony powietrznej i innym zainteresowanym użytkownikom.

Pełna realizacja powyższych zadań zapewni skuteczną obronę wszystkich obiektów na terytorium RP przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza.

4.4. 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^{81/} 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^{82/}:

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

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.

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^{83/}:

$$E = \frac{M_i}{M} \quad /2/$$

^{81/}Zabłocki E., Antczak S., Ocena efektywności działań bojowych wojsk OPK, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985.

^{82/}Adamczyk A., Zabłocki E., Metoda oceny efektywności wykorzystania lotnictwa myśliwskiego OPK, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1978.

^{83/}Adamczyk A., Koncepcja metody oceny efektywności zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych związku operacyjno-taktycznego OPK, Zeszyt Naukowy ASG WP nr 1/1980.

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:

$$D = f(N, P, A, S, W, J) \quad /3/$$

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 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.

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^{84/}.

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 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*

^{84/}Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk raketowych 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 raketowych 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.

informacji w meldunkach (wiadomościach) o rozpoznawanym obiekcie; wiarygodność informacji, określającą stopień wpływu zniekształceń i zakłóceń na informacje dostarczone decydom 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^{85/}, 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

^{85/} 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.

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 decydom 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.

4.4.1. 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 decydom obrony powietrznej, powinna być terminowa. Znaczy to, iż powinna ona być dostarczona z takim wyprzedzeniem, by umożliwić wprowadzanie aktywnych sił obrony powietrznej do walki z ŚNP przeciwnika na nakazanych rubieżach, w celu zniszczenia tych ŚNP przed ich 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^{86/}) są charakteryzowane wskaźnikami czasowymi lub przestrzennymi.

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^{87/}.

Z uwagi na rodzaj i charakter przedsięwzięć realizowanych w procesie osiągnięcia gotowości sił obrony powietrznej do walki z ŚNP, wymagania w stosunku do informacji dowodzenia powinny być precyzowane wskaźnikami czasowymi. Natomiast, wymagania

^{86/} 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 raketowych i zakłóceń radioelektronicznych; bezpośrednie naprowadzanie załóg samolotów lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne lub wskazywanie tych celów obsłudgom stacji naprowadzania rakiet dywizjonów (baterii) raketowych oraz stacji zakłóceń radioelektronicznych. Informacja 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.

^{87/} Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, podręcznik DWOPK, Warszawa 1977. Taktyka wojsk raketowych WOPK, podręcznik DWOPK, Warszawa 1983. Metodyka opracowywania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR WOPK przez batalion radiotechniczny, instrukcja DWOPK, Warszawa 1982.

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:

$$T_{PID} = t_{got} + t_{pd} + t_{pz} \quad /4/$$

gdzie: t_{got} - czas osiągnięcia 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.

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 pododdziałom lotnictwa oraz bezpośrednie naprowadzanie załóg samolotów myśliwskich na wskazane ŚNP. Rubież tą wyznacza się w stosunku do potrzebnej rubieży wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki.

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

$$D_{PIB_{LM}} = V_c(t_p + t_n) \quad /5/$$

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 raketowych 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 dywizjom (bateriom) raketowym oraz wykrycie wskazanych celów powietrznych przez stacje naprowadzenia raket. Rubież tą wyznacza się w stosunku do dalszej granicy strefy startu raket dywizjonów (baterii) raketowych.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla wojsk raketowych (D_{PIBWR}) można określić z następującej zależności:

$$D_{PIBWR} = V_c(t_p + t_w) \quad /6/$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_p - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych poszczególnym dywizjom (bateriom) raketowym;

t_w - czas wykrycia celów powietrznych przez stację naprowadzania raket.

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_{PIBZRe}) można określić z następującej zależności:

$$D_{PIBZRe} = V_c(t_p + t_w) \quad /7/$$

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^{88/}, których wartość zależy od możliwości technicznych środków

^{88/} 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;

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 decydom 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.4.1):

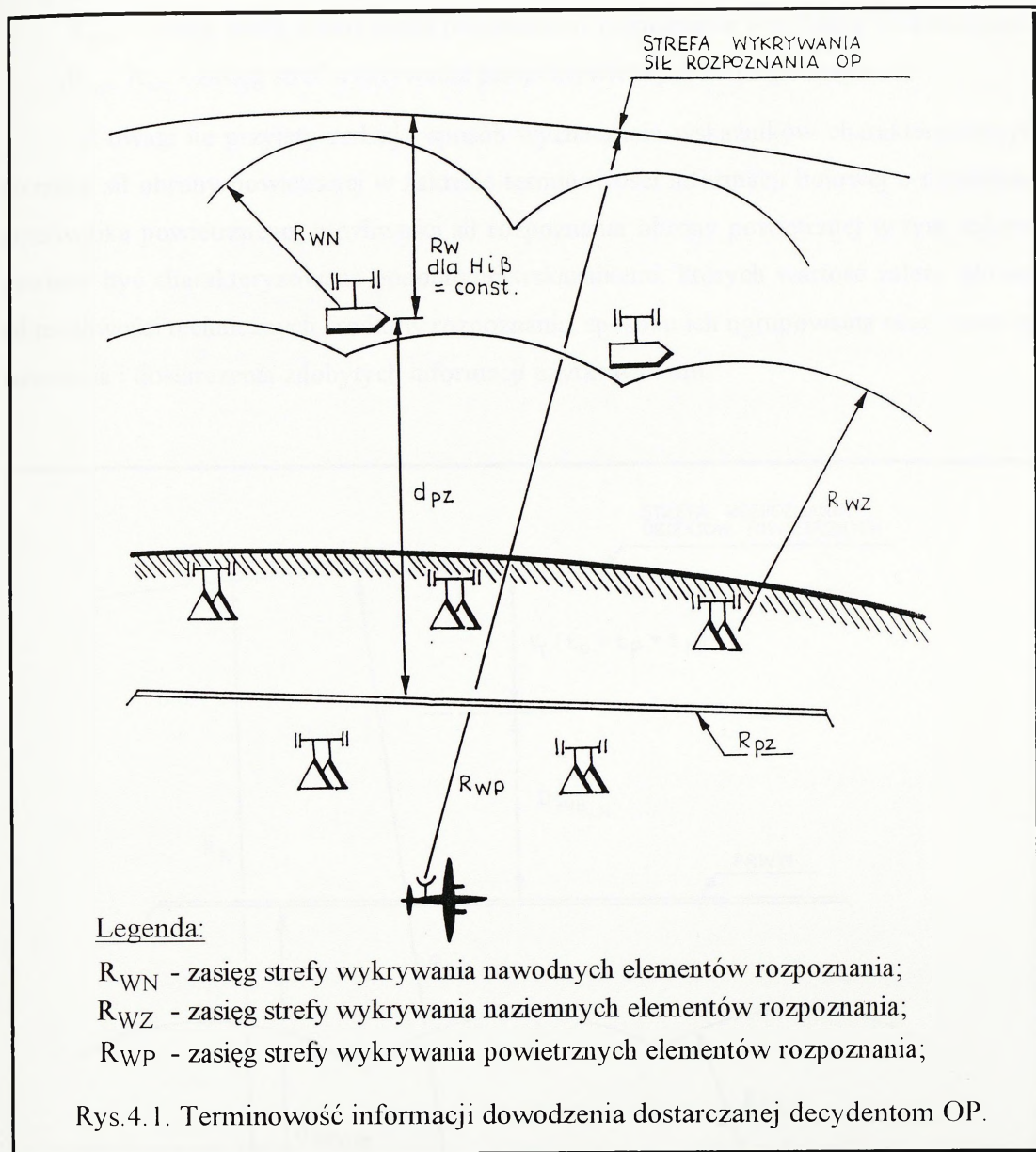
$$T_{MID} = \frac{R_W \pm d_{pz}}{V_c} - t_o \quad /8/$$

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}).



Uwzględniając istniejące i perspektywiczne rodzaje sił rozpoznania obrony powietrznej RP (radiolokacyjnego, radioelektronicznego, wzrokowo-technicznego, laserowego, termowizyjnego), zasięg strefy wykrywania sił rozpoznania obrony powietrznej^{89/} (R_w), można określić z następującej zależności:

$$R_w = \max(R_{WRl}; R_{WRo}; R_{Ww}; R_{WL}; R_{WT}) \quad /9/$$

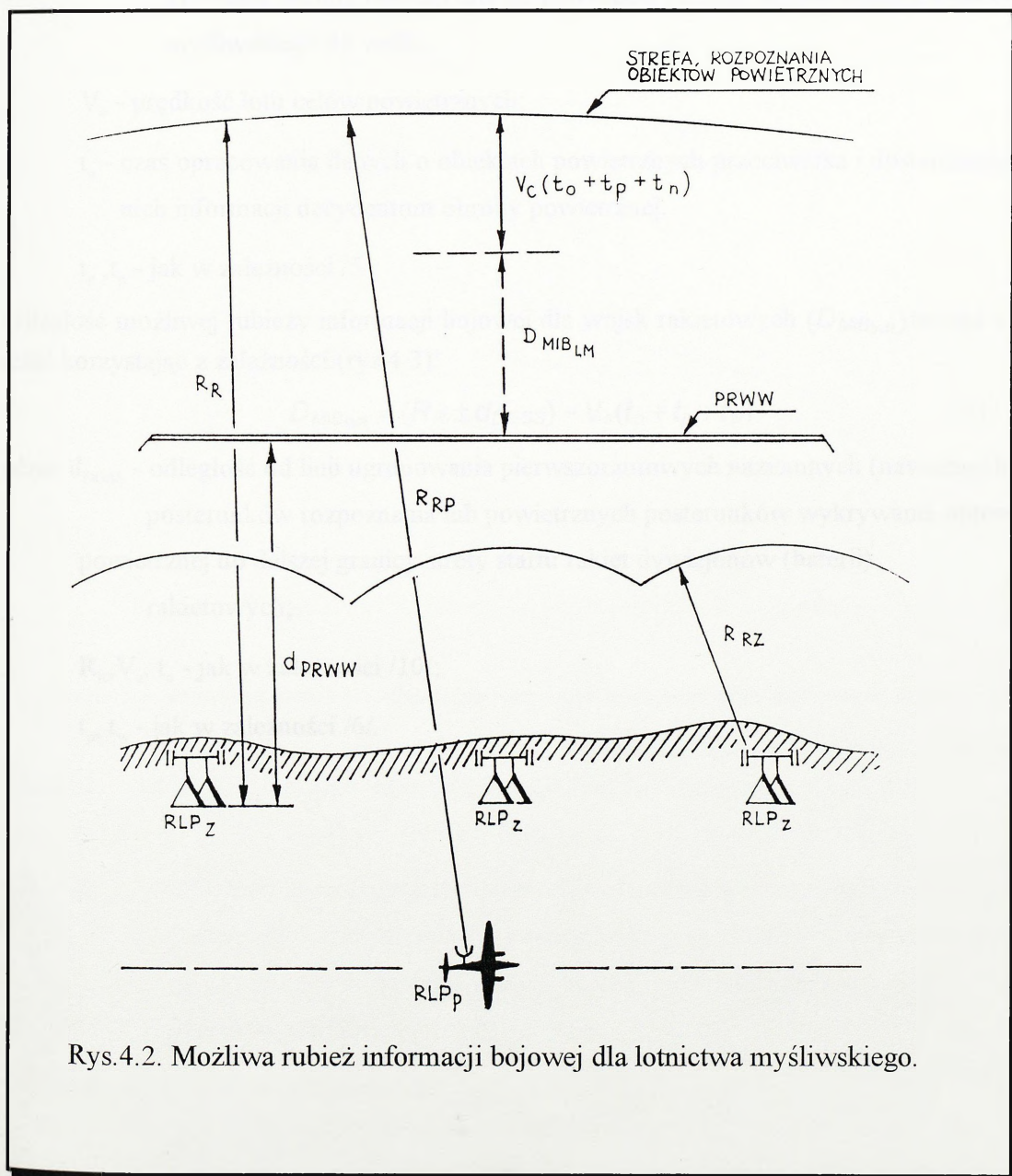
gdzie: R_{WRl} - zasięg strefy wykrywania sił rozpoznania radiolokacyjnego;

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

^{89/}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.

$R_{w_{wt}}$ - zasięg strefy wykrywania posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego;
 $R_{w_{t}}$, $R_{w_{t}}$ - 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.



Rys.4.2. Możliwa rubież informacji bojowej dla lotnictwa myśliwskiego.

Odległość możliwej rubieży informacji bojowej dla lotnictwa myśliwskiego ($D_{MIB_{LM}}$) można określić z następującej zależności (rys. 4.2):

$$D_{MIB_{LM}} = (R_R \pm d_{PRWW}) - V_c(t_o + t_p + t_n) \quad /10/$$

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 decydom obrony powietrznej.

t_p, t_n - jak w zależności /5/.

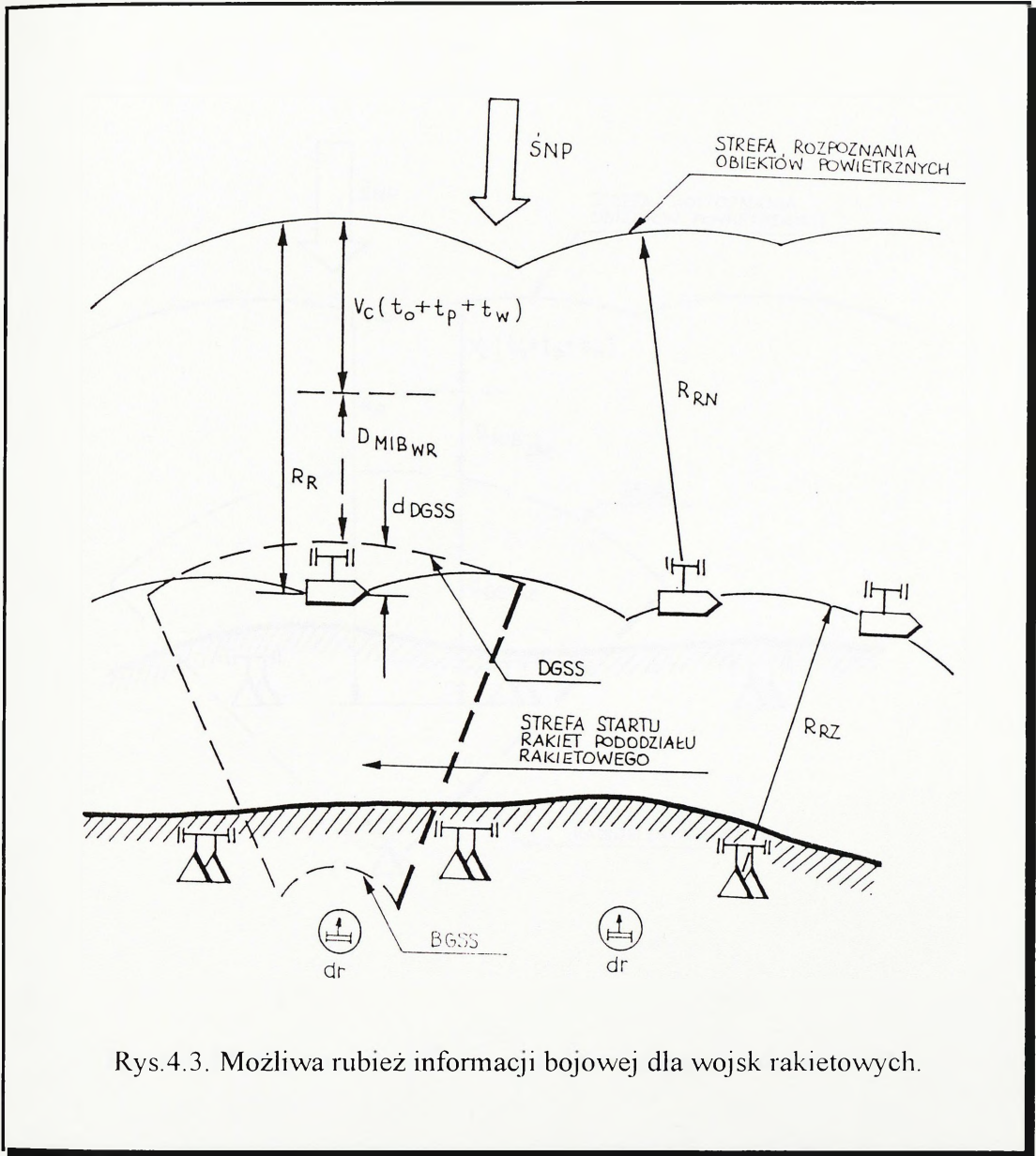
Odległość możliwej rubieży informacji bojowej dla wojsk raketowych ($D_{MIB_{WR}}$) można określić korzystając z zależności (rys.4.3):

$$D_{MIB_{WR}} = (R_R \pm d_{DGSS}) - V_c(t_o + t_p + t_w) \quad /11/$$

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

R_R, V_c, t_o - jak w zależności /10/;

t_p, t_w - jak w zależności /6/.



Rys.4.3. Możliwa rubież informacji bojowej dla wojsk raketowych.

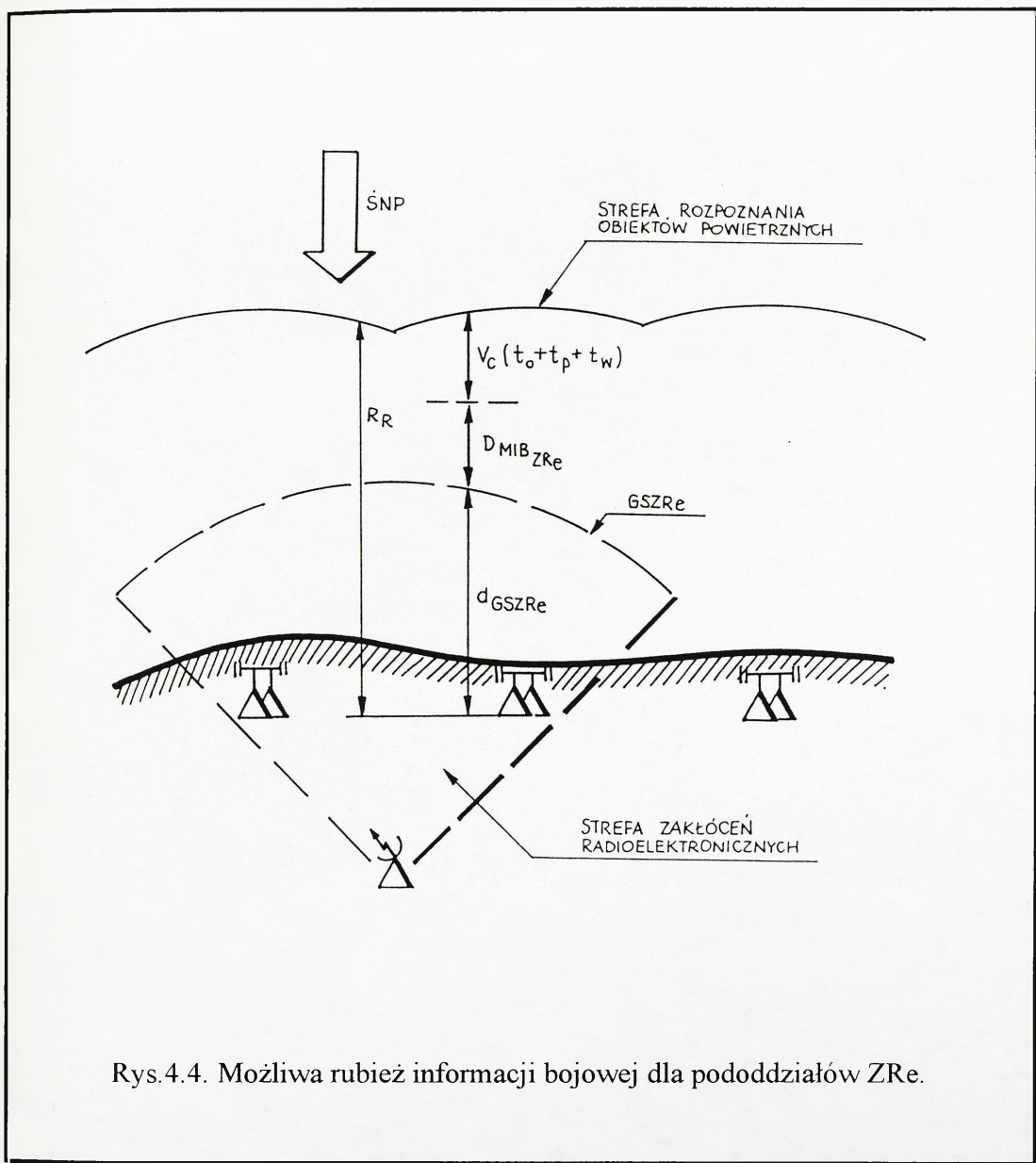
Odległość możliwej rubieży informacji bojowej dla pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych ($D_{MIB_{ZRe}}$) można określić z następującej zależności (rys. 4.4):

$$D_{MIB_{ZRe}} = (R_R \pm d_{GSZRe}) - V_c(t_o + t_p + t_w) \quad /12/$$

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 /10/;

t_p, t_w - jak w zależności /7/.



Rys.4.4. Możliwa rubież informacji bojowej dla pododdziałów ZRe.

Zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez istniejące i perspektywiczne siły rozpoznania obrony powietrznej^{90/} 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. 4.5). Zasięg ten określa się korzystając z zależności:

$$R_R = \max(R_{R_{RJ}}; R_{R_{Re}}; R_{R_{Wt}}; R_{R_L}; R_{R_T}) \quad /13/$$

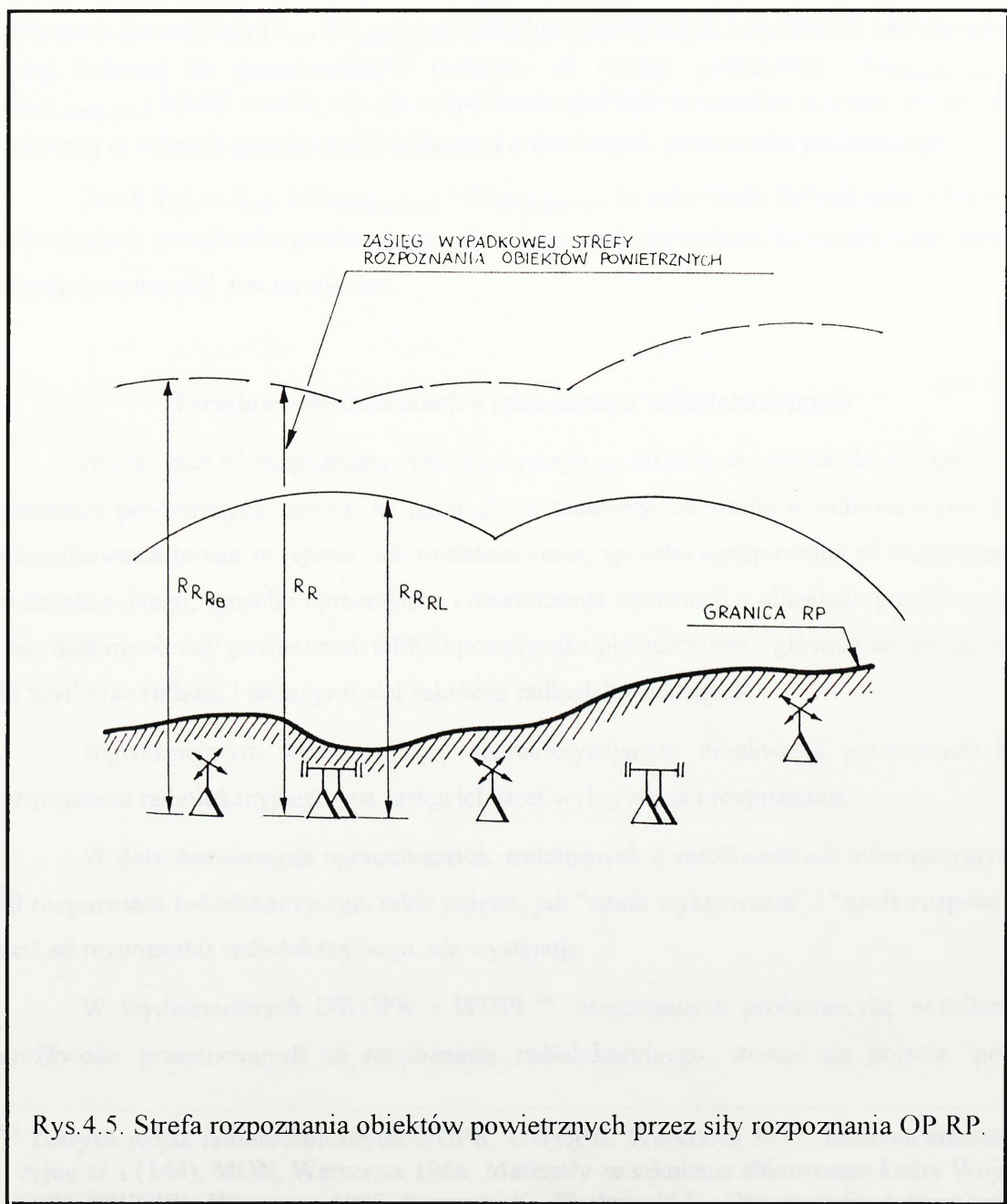
^{90/}Strefa ta jest wycinkiem strefy wykrywania obiektów powietrznych przez siły rozpoznania obrony powietrznej, w granicach której mają one możliwość śledzenia obiektów powietrznych oraz określania ich położenia i charakterystyki z wymaganą wiarygodnością, ciągłością i dokładnością.

gdzie: R_{RRl} - 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_{KT} - zasięg stref rozpoznania obiektów powietrznych przez perspektywiczne siły rozpoznania.



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 decydom obrony powietrznej RP tylko przez siły rozpoznania radiolokacyjnego. Z tego względu w zależnościach /10/, /11/ i /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_{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 decydom 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^{91/}, obejmujących problematykę określania możliwości przestrzennych sił rozpoznania radiolokacyjnego, stosuje się pojęcie "pole

^{91/} 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^{92/}, 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^{93/}. 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_{WR}) 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

^{92/}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.

^{93/}Określenie "skuteczna powierzchnia odbicia" oznacza sztuczną powierzchnie bez strat (ekwiwalent obiektu powietrznego), która odbijając energię fali padającej izotropowo, powoduje odbiór przez stację radiolokacyjną takiej ilości energii, jaką odbija rzeczywisty obiekt powietrzny.

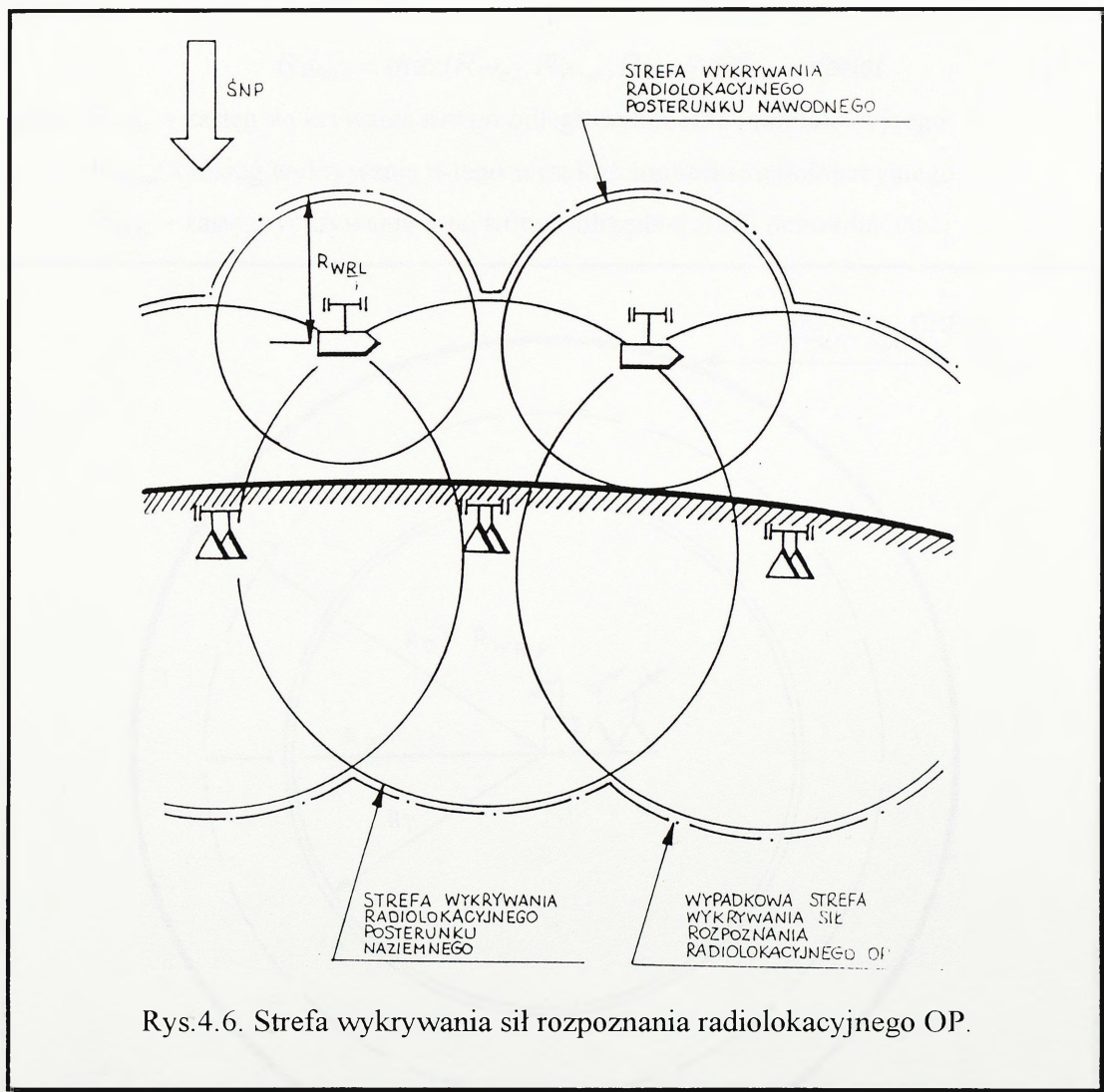
możliwości wykrywania są największe (rys.4.6). Zasięg ten można określić z następującej zależności:

$$R_{WRl} = \max(R_{WRLPz}; R_{WRLPw}; R_{WPPWN}) \text{ dla } H = \text{const.} \quad /14/$$

gdzie: R_{WRLPz} - zasięg strefy wykrywania naziemnych posterunków radiolokacyjnych;

R_{WRLPw} - zasięg strefy wykrywania nawodnych posterunków radiolokacyjnych;

R_{WPPWN} - zasięg strefy wykrywania powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania.



Rys.4.6. 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.

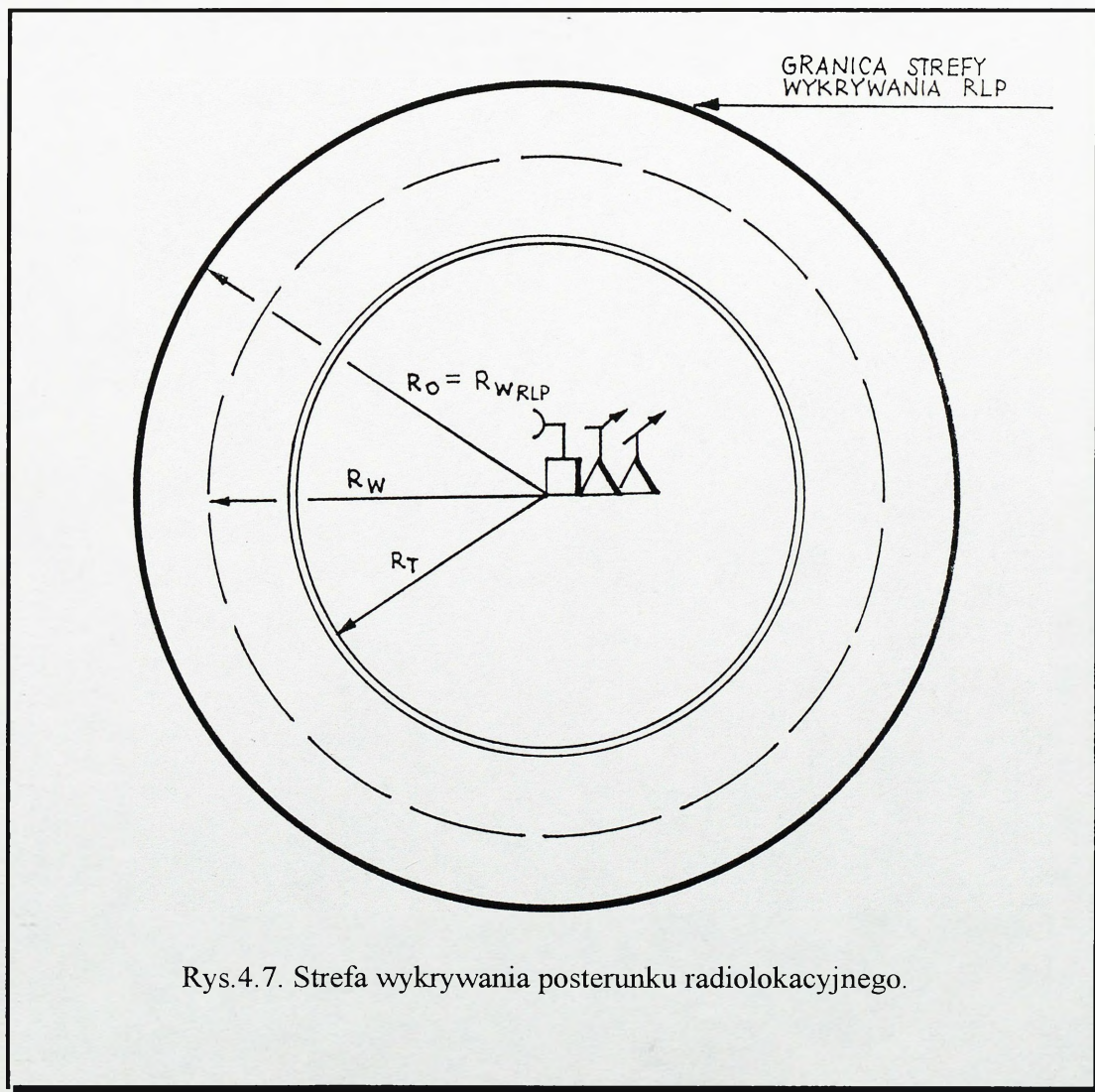
Zasięg strefy wykrywania posterunku radiolokacyjnego (naziemnego, nawodnego, powietrznego) (R_{WRLP}) jest to odległość, określana od miejsca rozmieszczenia tego posterunku do granicy strefy wykrywania obiektów powietrznych przez tą stację radiolokacyjną, której możliwości wykrywania są największe (rys.4.7). Zasięg ten określa się korzystając z zależności:

$$R_{WRLP} = \max(R_{W_{O_n}}; R_{W_{W_n}}; R_{W_{T_n}}) \text{ dla } H = \text{const.} \quad /15/$$

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

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

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



Rys.4.7. 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, mierzona 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^{94/}:

$$R_{SRL_i} = 4 \sqrt{\frac{P_i \cdot \tau \cdot G^2 \cdot \lambda^2 \cdot \sigma}{1.3 \cdot m \cdot F \cdot K \cdot T \cdot (4\pi)^3}} \quad /16/$$

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 Boltzmanna;

T - temperatura bezwzględna odbiornika stacji;

F - współczynnik szumów odbiornika stacji.

Przedstawiona zależność /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.

^{94/}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^{95/}:

$$R_{SRL_{ia}} = R_{SRL_i} \cdot e^{-0.115 \cdot \delta \cdot R_{SRL_{ia}}} \quad /17/$$

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^{96/} 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^{97/}:

^{95/}Tamże.

^{96/}Fale elektromagnetyczne, rozchodząc się w atmosferze ziemskiej, na skutek jej niejednorodności załamują się przy przechodzeniu przez ośrodki o różnej stałej dielektrycznej. Odchylenie toru fali elektromagnetycznej od prostoliniowego w kierunku powierzchni ziemi nazywane jest refrakcją dodatnią.

^{97/}Kroszczyński J., Metody współczesnej radiolokacji, WKiŁ, Warszawa 1966.

$$R_{SRL_{mH}} = \min \left[K_{\alpha}^8 \sqrt{\frac{P_i \tau G^2 \sigma 4\pi h^4 H_c^4}{P_{prog} \lambda^2}}; 4.12(\sqrt{h} + \sqrt{H_c}) \right] \quad /18/$$

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

H_c - wysokość lotu obiektu powietrznego;

K_{α} - 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_{RI}) jest odległość, mierzona od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków radiolokacyjnych lub stref dyżerowania powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania (PPWN) do granicy strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez te środki radiolokacyjne, których możliwości rozpoznania są największe (rys.4.8). Zasięg ten można określić, korzystając z następującej zależności:

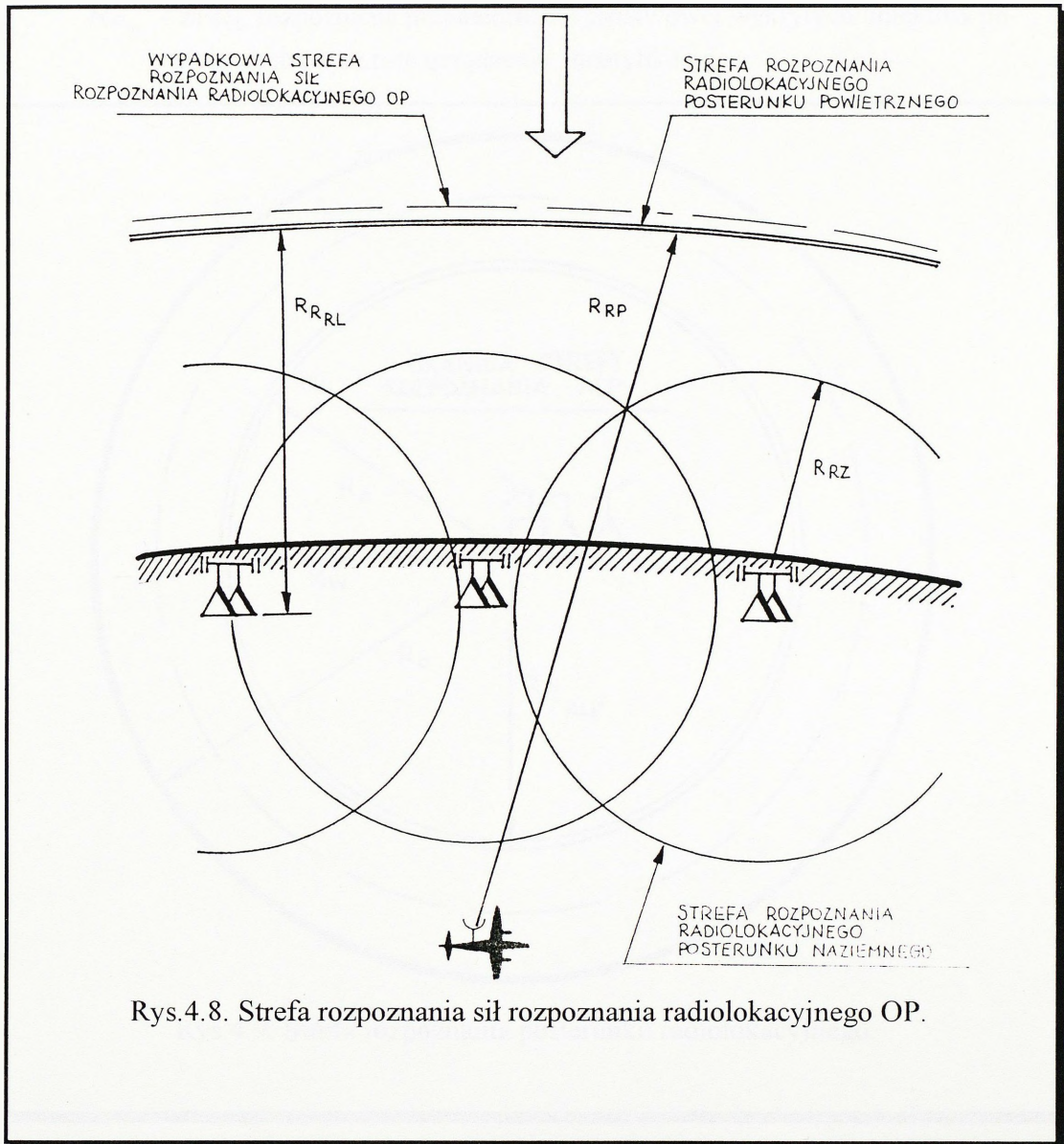
$$R_{RI} = \max(R_{R_{LPz}}; R_{R_{LPw}}; R_{R_{PPWN}}) \text{ dla } H = \text{const.} \quad /19/$$

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

$R_{R_{LPw}}$ - 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.4.8. Strefa rozpoznania sił rozpoznania radiolokacyjnego OP.

Zasięg strefy rozpoznania posterunku radiolokacyjnego (naziemnego, nawodnego, powietrznego) $R_{R_{LP}}$ 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.4.9). Zasięg ten określa się korzystając z zależności:

$$R_{R_{LP}} = \min(R_{W_{O_n}}; R_{W_{W_n}}; R_{R_{I_n}}) \text{ dla } H = \text{const.} \quad /20/$$

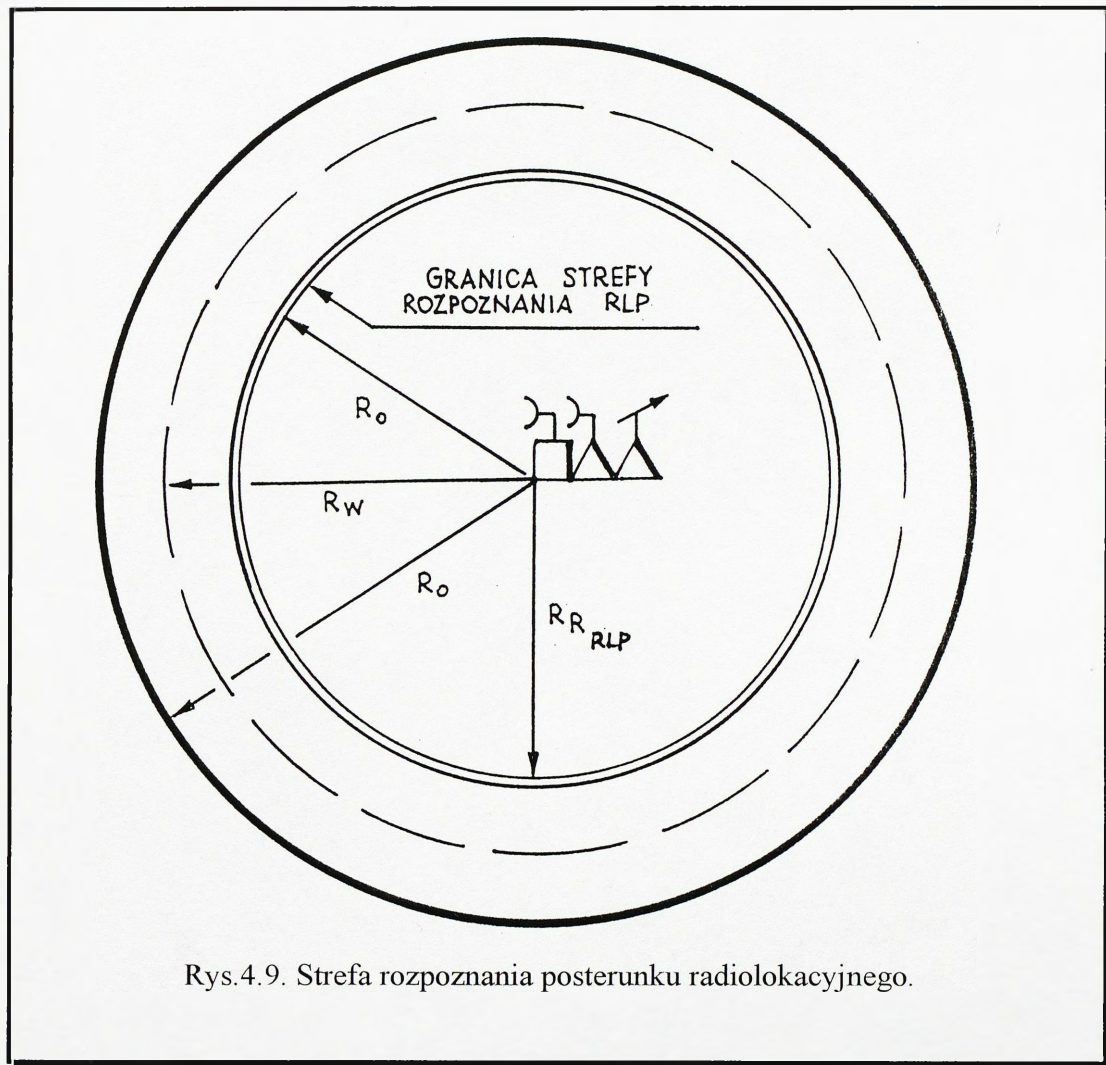
$$\text{lub } R_{R_{LP}} = \min(R_{W_{T_n}}; R_{R_{I_n}}) \text{ dla } H = \text{const.}$$

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

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

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

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



Rys.4.9. Strefa rozpoznania posterunku radiolokacyjnego.

Zasięg urządzeń identyfikacyjnych można wyznaczyć korzystając z ogólnej zależności na określenie zasięgu stacji radiolokacyjnej /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:

$$R_{SI} = \sqrt{\frac{P_I \cdot G_I \cdot G_O \cdot \lambda_I^2}{P_{O_{prog}} \cdot (4\pi)^2}} = R_{SO} = \sqrt{\frac{P_O \cdot G_O \cdot G_I \cdot \lambda_O^2}{P_{I_{prog}} \cdot (4\pi)^2}} \quad /21/$$

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^{98/}, 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^{99/}.

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^{100/}:

^{98/}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.

^{99/}Strefa lub stożek martwy może obejmować 20-40 % przestrzeni strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych w przedziale wysokości małych lub stratosferycznych.

^{100/}Praca zbiorowa, Technika radiolokacji, MON, Warszawa 1972.

$$R_{SM} = \frac{c}{2} (\tau + \tau_1) + 1.3 \frac{L_1}{L} C \quad /22/$$

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:

$$R_{StM} = H \operatorname{tg} \varepsilon_{\max} \quad /23/$$

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 uwzględnić 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 ($R_{R_{RLP}H_{dW}}^S$), korzystając z zależności^{101/}:

$$R_{R_{RLP}H_{dW}}^S = \sqrt{\frac{S_{H_d}}{N_{RLP} \cdot K}} \quad /24/$$

gdzie: S_{H_d} - 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 ($R_{R_{RLP}H_d}^S$), korzystając z zależności^{102/}:

$$R_{R_{RLP}H_d}^S = \frac{R_{R_{RLP1}} + R_{R_{RLP2}} + \dots + R_{R_{RLPN}}}{N} \quad /25/$$

gdzie: $R_{R_{RLP1,2,\dots,N}}$ - zasięg rozpoznania posterunków radiolokacyjnych, określony według zależności /20/, dla przyjętej do obliczeń wysokości (H_d).

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

- jeśli $R_{R_{RLP}H_{dW}}^S \leq R_{R_{RLP}H_d}^S$, to dolna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego znajduje się na założonej wysokości (H_d) lub nawet niżej;

- jeśli $R_{R_{RLP}H_{dW}}^S > R_{R_{RLP}H_d}^S$, 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: $2 \cdot R_{SM} \leq d \leq R_{R_{RLP}H_d}^S - R_S$, gdzie d - to odległość pomiędzy posterunkami radiolokacyjnymi.

^{101/} Adamczyk A., Podstawy taktyki wojsk radiotechnicznych OPK, ASG WP, Warszawa 1982.

^{102/} 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 w 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 ($R_{RRLP_{H_{gw}}}^S$), korzystając z zależności:

$$R_{RRLP_{H_{gw}}}^S = \sqrt{\frac{S_{H_g}}{N_{RLP} \cdot K}} \quad /26/$$

gdzie: S_{H_g} - 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 ($R_{RRLP_{H_g}}^S$), korzystając z zależności:

$$R_{RRLP_{H_g}}^S = \frac{R_{RRLP_1} + R_{RRLP_2} + \dots + R_{RRLP_N}}{N} \quad /27/$$

gdzie: $R_{RRLP_{1,2,\dots,N}}$ - zasięg rozpoznania posterunków radiolokacyjnych, określony według zależności /20/, dla przyjętej do obliczeń wysokości (H_g).

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

- jeśli $R_{RRLP_{H_{gw}}}^S \leq R_{RRLP_{H_g}}^S$, to górna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego znajduje się na założonej wysokości (H_g) lub nawet wyżej;

- jeśli $R_{RRLP_{H_{gw}}}^S > R_{RRLP_{H_g}}^S$, to górna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest położona na niższej wysokości niż założona (wymagana).

Wysokość górnej 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: $2 \cdot R_{StM} \leq d \leq R_{R_{RLP_{H_g}}^S} - R_{St}$, 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, umożliwi 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:

$$S_p = R_{R_{RLP_H}^S}^2 \cdot N_{R_{LP}} \cdot K \quad /28/$$

gdzie: - znaczenie poszczególnych składników, jak w zależności /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:

$$K_p = 1,2 \left[\frac{R_{R_{RLP_{H_p}}^S}}{R_{R_{RLP_{H_d}}^S}} \right]^2 \quad /29/$$

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

$R_{R_{RLP_{H_d}}^S}$ - 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^{103/}, jest wpływ zakłóceń radioelektronicznych na tłumienie stref wykrywania stacji radiolokacyjnych.

^{103/}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. Pasma tych zakłóceń składa się z fali nośnej i intensywnych szumowych wstęp 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:

$$K_s = \frac{R_z}{R_{W_{SRL}}} \quad /30/$$

gdzie: R_z - zasięg wykrywania stacji w warunkach zakłóceń;

$R_{W_{SRL}}$ - 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"^{104/}.

^{104/}Wakin S., Szustow L., Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego, MON, Warszawa 1972.

$$k = \frac{P_z}{P_s} = \frac{P_z G_z D_s^4 4\pi}{P_s G_s D_z^2 \delta_c} F^2(\Theta_z, \Phi_z) \frac{\Delta f_s}{\Delta F_z} \gamma_z 10^{-0.1\alpha(D_s - D_z)} \quad /31/$$

gdzie: k - współczynnik degradacji stacji radiolokacyjnej przez zakłócenia szumowe^{105/};

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 zakłócającej 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 zakłócającej stacji;

F - funkcja opisująca znormalizowaną charakterystykę promieniowania zakłócającej stacji;

Δf_s - szerokość pasma przepuszczania odbiornika zakłócającej 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 zakłócającej stacji radiolokacyjnej i w pewnym przedziale odległości maleje do tego stopnia, że zakłócenia przestają być efektywne.

Jak wynika z zależności /31/ współczynnik (k), a w konsekwencji i zasięg strefy wykrywania zakłócającej stacji, zależy w znacznym stopniu od rodzaju charakterystyki promieniowania anteny tej stacji i poziomu jej listków bocznych. Jeżeli źródło zakłóceń oddziałuje 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.

^{105/}Współczynnik degradacji stacji radiolokacyjnej jest to stosunek mocy sygnału zakłócającego do mocy sygnału użytecznego na wejściu odbiornika zakłócającej stacji, w odniesieniu do liniowej charakterystyki pasma przepuszczania zakłócanego odbiornika.

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

$$R_Z = \sqrt[4]{\frac{k_1 P_s G_s D_z^2 \lambda_c \Delta F_z}{P_z G_z F^2(\Theta_s, \Phi_s) \Delta f_s 4\pi}} \quad /32/$$

gdzie: $F^2(\Theta_s, \Phi_s)$ - kwadrat wartości znormalizowanej charakterystyki promieniowania zakłócającej 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:

$$R_Z = \sqrt[4]{\frac{k_1 P_s G_s \lambda_c \Delta F_z}{P_z G_z \Delta f_s 4\pi}} \quad /33/$$

Znając parametry techniczne stacji radiolokacyjnych, położenie źródeł zakłóceń szumowych i ich podstawowe parametry energetyczne oraz skuteczną powierzchnię odbicia maskowanego obiektu powietrznego, można na podstawie zależności /32/ i /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 może 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 /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 osłabiają 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:

$$R_{W_{SRL_{\sigma_0}}} = R_{W_{SRL}} \cdot \sqrt[4]{\frac{\sigma_0}{\sigma}} \quad /34/$$

gdzie: $R_{W_{SRL}}$ - zasięg stacji radiolokacyjnej dla założonej skutecznej powierzchni odbicia;

σ_0 - 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 zakłócającej 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 raketowych. Elementy te cechują się dużą

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^{106/} lub jako część składowa szerszego zakresowo wskaźnika, który charakteryzuje terminowość lub dokładność informacji^{107/}. Czas ten określany jest jako różnica między czasem dostarczenia (udostępnienia) informacji rozpoznawczej (dowodzenia lub bojowej) decydom obrony powietrznej określonego szczebla dowodzenia, a czasem jej zdobycia przez siły rozpoznania radiolokacyjnego:

$$t_{o(ID,IB)} = t_{d(ID,IB)} - t_{z(ID,IB)} \quad /35/$$

gdzie: $t_{d(ID,IB)}$ - czas dostarczenia (udostępnienia) informacji rozpoznawczej (dowodzenia lub bojowej) decydom 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 decydom 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.

^{106/} Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, podręcznik DWOPK, Warszawa 1977; Biuletyn Informacyjny nr 1/149, Sztab Gen., Warszawa 1986.

^{107/} 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 decydom obrony powietrznej bezpośrednio do ich stanowisk dowodzenia (punktów na prowadzenia) można określić, korzystając z następujących zależności:

$$t_{IDSD} = t_z + \sum_{n=1}^N t_{pz} + t_p \quad /36/$$

$$t_{IBSD} = t_z + \sum_{m=1}^M t_{op} \sum_{n=1}^N t_{pz} + t_p \quad /37/$$

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 powietrznym i jej zobrazowania na stanowiskach dowodzenia sił rozpoznania radiolokacyjnego;

t_p - czas przekazania informacji o wykrytym obiekcie powietrznym decydom 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 decydom obrony powietrznej metodą jej rozgłaszania można określić, korzystając z następujących zależności:

$$t_{IDR} = t_z + \sum_{n=1}^N t_{pz} \quad /38/$$

$$t_{IBR} = t_z + \sum_{m=1}^M t_{op} \sum_{n=1}^N t_{pz} \quad /39/$$

gdzie: t_z , t_{op} , t_{pz} , M , N - jak w zależnościach /36/ i /37/.

Czas opóźnienia informacji rozpoznawczych dostarczanych decydom 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 decydom 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:

$$S_{W_{Re}} = [S_{O_{KF}}, S_{O_{UKF}}, S_{W_{SRL}}] \quad /39/$$

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

$$R_{WRe} = \max(R_{OKFz}; R_{OUKFz}; R_{OUKF_n}; R_{OUKF_{PPWN}}; R_{WSRLz}; R_{WSRL_n}) \quad /40/$$

gdzie: R_{OKFz} - zasięg strefy nasłuchu radiowego KF stanowisk naziemnych;

R_{OUKFz} - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF stanowisk naziemnych;

R_{OUKF_n} - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF stanowisk nawodnych;

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

R_{WSRLz} - zasięg strefy wykrywania pokładowych środków radiolokacyjnych i radionawigacyjnych posterunków naziemnych;

R_{WSRL_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).

$$\frac{E_s}{E_z} \geq K \text{ lub } E_s \geq K \cdot E_z \quad /41/$$

Natężenie pola sygnału (E_s) rozpoznawanej radiostacji w miejscu odbioru (przy odbiorze fali przyziemnej) określa się korzystając z następującej zależności^{108/}:

$$E_s = q \frac{\sqrt{P_{pr}}}{d} A(d, \varepsilon, \delta) \quad /42/$$

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:

$$E_s = E_o e^{-\Gamma} \quad /43/$$

^{108/}Zasady łączności radiowej i radiotelefonicznej, MON, Warszawa 1972.

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

Γ - sumaryczny całkowity współczynnik tłumienia fali w jonosferze.

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

$$E_o = \frac{156 \cdot 0.8^{n-1} \sqrt{PG} F(\gamma)}{d_t} \quad /44/$$

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:

$$d_t = d \operatorname{cosec} \Theta_o \quad /45/$$

gdzie: d - długość trasy wzdłuż powierzchni Ziemi;

Θ_o - kąt padania fali na jonosferę obliczany według wzoru:

$$\operatorname{tg} \Theta_o = \frac{d}{2H + \frac{d^2}{4a}} \quad /46/$$

gdzie: H - wysokość pozorna warstwy jonosferycznej;

a - promień Ziemi.

Sumaryczny całkowity współczynnik tłumienia fali w jonosferze jest równy sumie współczynników odpowiadających tłumieniu fali we wszystkich warstwach, przez które fala przechodzi oraz w warstwie, od której fala się odbija^{109/}.

Przy odbiciu fali radiowej od warstwy F_2 :

$$\Gamma = \frac{A}{(f + f_1)^2} + B_{F_2} f^2 \quad /47/$$

gdzie: A - sumaryczny współczynnik tłumienia niedewiacyjnego;

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

f - częstotliwość robocza radiostacji;

f_1 - wzdłużna częstotliwość żyromagnetyczna, której średnia wartość wynosi 1 MHz^{110/}.

^{109/}Bem D.J., Materiały pomocnicze do obliczeń propagacyjnych, Politechnika Wrocławska 1974.

Przy odbiciu fali radiowej od warstwy E:

$$\Gamma = \frac{A_D}{(f + f_1)^2} + B_E f \sqrt{\frac{f}{f + f_1}} \quad /48/$$

gdzie: A_D - współczynnik tłumienia niedewiacyjnego w warstwie D:

$$A_D = 3(f_{kr} E)^2 \sec \Theta_D \quad /49/$$

B_E - współczynnik tłumienia dewiacyjnego w warstwie E:

$$B_E = \frac{4}{(f_{kr} E)} \cos^2 \Theta_E \quad /50/$$

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.

Poziom zakłóceń atmosferycznych określa się według następującej zależności:

$$E_Z = \sqrt{\beta} E_Z^{11/} \quad /51/$$

gdzie: β - wymagana szerokość pasma przenoszenia odbiornika;

$E_Z^{11/}$ - natężenie pola zakłóceń w paśmie 1 kHz.

Poziom zakłóceń interferencyjnych odczytuje się z opracowanych wykresów^{111/}.

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

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

$$K = K_1 + K_2 + K_3 + \Delta K \quad /52/$$

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

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

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

ΔK - poprawka uwzględniająca wpływ długości trasy powyżej 2000 km.

Przy określonych wartościach $E_s^{11/}$ i $E_Z^{11/}$:

^{110/}Tamże.

^{111/}Tamże.

$$K = \frac{\sqrt{0.2 P_{ekw} E_s^{11}}}{\sqrt{b} E_z^{11}} \quad /53/$$

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:

$$R_{OUKF} \text{ lub } R_{WSRL} = \min(R_{max_t}; R_{hr}) \quad /54/$$

przy czym:

$$R_{hr} = 4.12(\sqrt{H_c} + \sqrt{h_a}) \quad /55/$$

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.

$$R_{max_t} = R_{max} e^{-0.115\alpha_t R_{max_t}} \quad /56/$$

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

α_t - współczynnik tłumienia;

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

^{112/}Paradowski L., Szutkowski F., Problemy rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego, WAT, Warszawa 1986.

przy czym:

$$R_{\max} = \frac{\lambda}{4\pi} \sqrt{\frac{P_a G_{ao} G_{ro} \psi \eta}{P_{swe_o}}} \quad /57/$$

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:

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

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

$T_o = 290K$ - 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

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

przy czym:

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

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

t_i - czas trwania sygnału impulsowego;

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

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

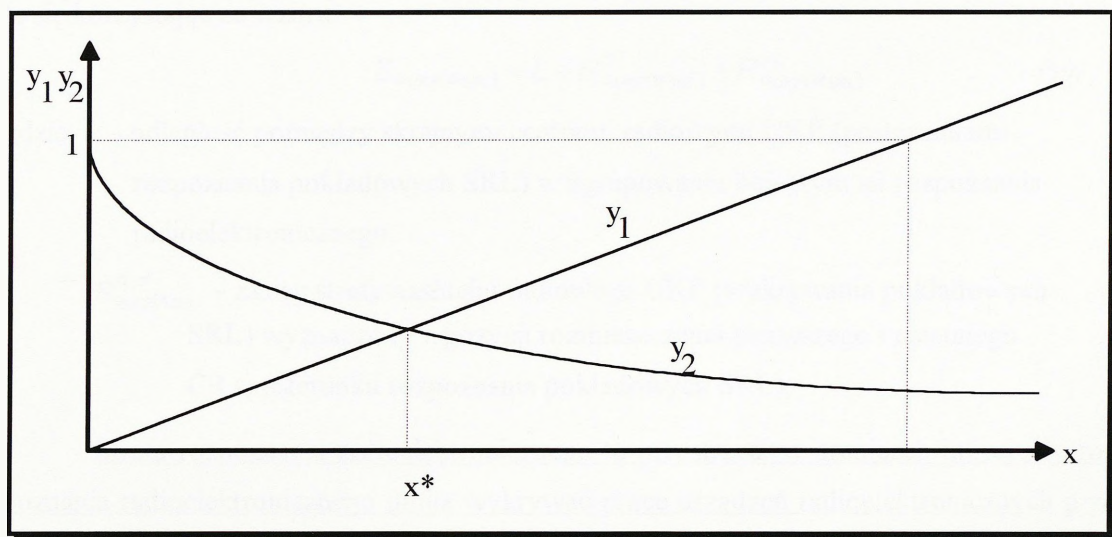
rozwiązać numerycznie (np. metodą kolejnych przybliżeń Newtona) lub graficznie (rys.4.10) jako równanie typu:

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

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

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

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



Rys.4.10. 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 $x^* = R_{\max}$.

Głębokość strefy nasłuchu radiowego UKF (wykrywania pokładowych SRL) jest równa podwójnej wartości odległości mierzonej od linii ugrupowania (rozmoszczenia) centrów radiowych UKF (posterunków rozpoznania pokładowych SRL) do ciągłej rubieży tej strefy^{113/}, którą wyznacza się metodą grafo-analityczną na mapie lub korzystając ze wzoru:

$$G_{OUKF(WSRL)} = 4 \cdot \frac{\sqrt{p(p - R_{OUKF(WSRL)}^{1/})} (p - R_{OUKF(WSRL)}^{2/}) (p - D)}{D} \quad /58/$$

gdzie: $p = \frac{R_{OUKF}^{1/} + R_{OUKF}^{2/} + D}{2}$;

$R_{OUKF(WSRL)}^{1/}$ - zasięg strefy nasłuchu radiowego UKF (wykrywania pokładowych SRL) wyznaczony z pozycji rozmieszczenia CR (posterunku rozpoznania pokładowych SRL) nr 1;

^{113/}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).

$R_{OUKF(WSRL)}^{2/}$ - 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:

$$S_{OUKF(WSRL)} = L + R_{OUKF(WSRL)}^{1/} + R_{OUKF(WSRL)}^{n/} \quad /59/$$

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

$R_{OUKF(WSRL)}^{1,n/}$ - 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:

$$R_{RRe} = \max(R_{N_{KF_Z}}; R_{N_{UKF_Z}}; R_{N_{SRL_Z}}; R_{N_{UKF_{PPWN}}}) \quad /60/$$

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_{NSRLZ} - 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 zadaniem 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_o) nie może przekraczać założonej wartości błędu liniowego.

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

$$a_o = \frac{\sqrt{-\ln(1 - P_e)} \sqrt{\left(m^2 + \frac{D^2}{4}\right)^2 - m^2 D^2 \cos^2 \psi}}{K \sqrt{\left(m^2 + \frac{D^2}{4}\right)^2 - \sqrt{\left(m^2 + \frac{D^2}{4}\right)^2 - m^2 D^2 \sin^2 \psi}}} \quad /61/$$

Długość mniejszej półosi elipsy opisuje się zależnością:

$$b_o = \frac{a_o m D \sin \psi}{\left(m^2 + \frac{D^2}{4}\right)^2 \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{m D \sin \psi}{m^2 + \frac{D^2}{4}}\right)^2}\right]} \quad /62/$$

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;

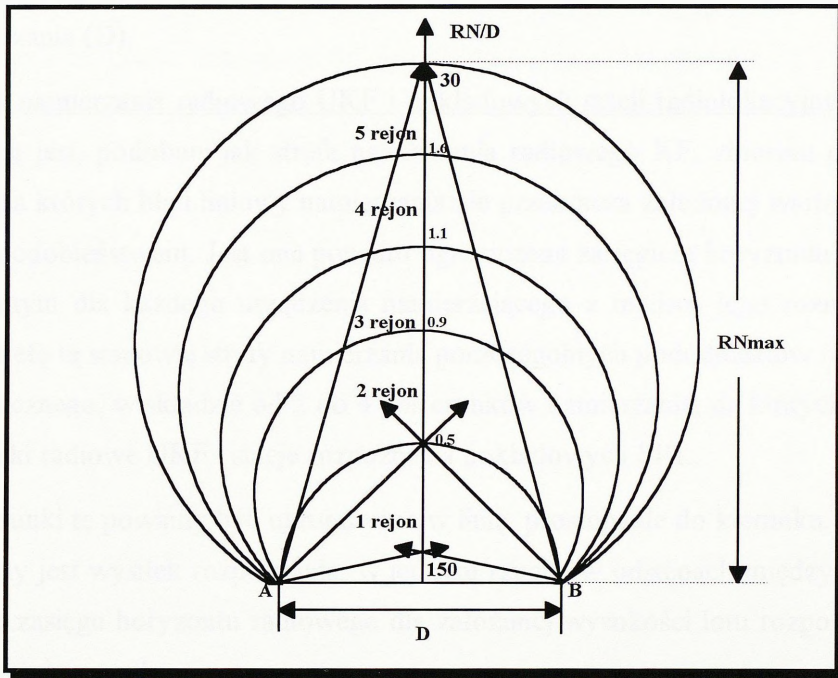
ψ - kąt między podstawą namierzania a prostą przechodzącą przez jej środek i punkt przecięcia się linii namiarów.

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

W tym przypadku błąd liniowy jest minimalny i wynosi:

$$\Delta l_{\min} = 0.0175 D \sqrt{-\ln(1 - P_e)} \delta$$
 /Istopn./ /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.4.11.). 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°. Przy tych kątach wcięcia maksymalny błąd liniowy nie przekracza pięciokrotnej wartości błędu minimalnego, jaki występuje przy kącie wcięcia równym 90°.



Rys.4.11. 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.

$$R_{N_{KFmax}} = \frac{D}{2} \operatorname{ctg} 15^{\circ} \quad /64/$$

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 4.1.

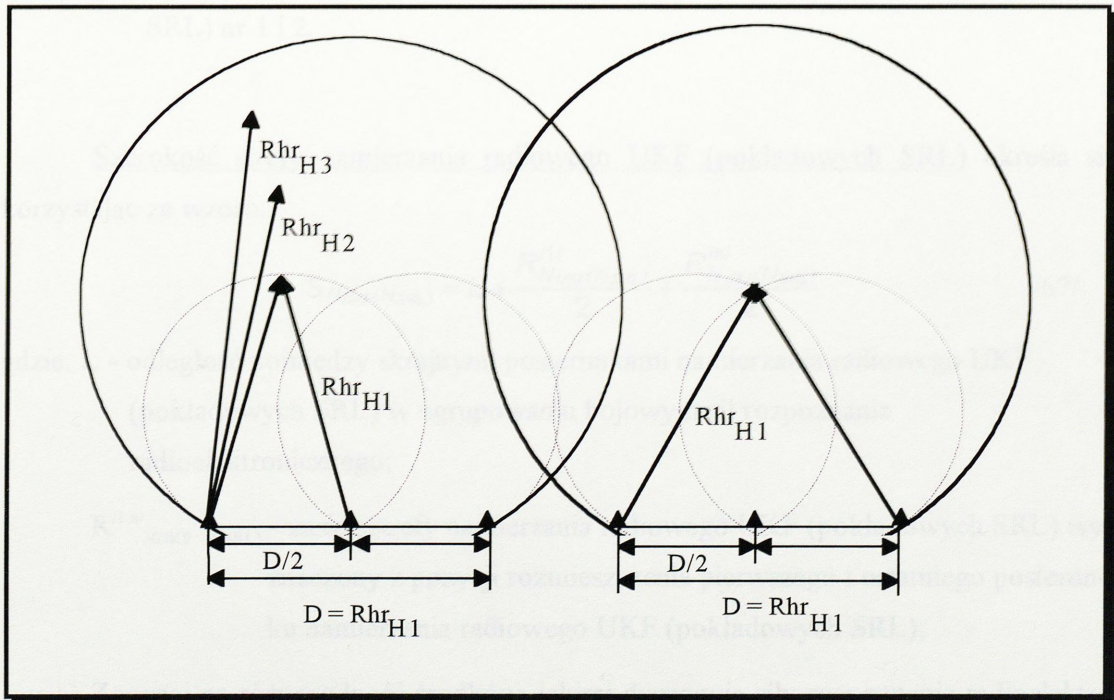
Tabela 4.1

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 ($R_{N_{KF_{\max}}}$), 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 zadanimy prawdopodobieństwem. Jest ona ponadto ograniczona zasięgiem horyzontu radiowego (R_{hr}), określanym dla każdego urządzenia namierzającego z miejsca jego rozmieszczenia (rys.4.12). 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, prostopadłą 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. 4.12. Strefa namierzania radiowego UKF i pokładowych SRL

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

$$R_{N_{UKF(SRL)}} = \{R_{N_{UKF(SRL)_{max}}}; R_{hr}\} \quad /65/$$

gdzie: $R_{N_{UKF(SRL)_{max}}}$ - maksymalny zasięg namierzania, obliczany według zależności /64/;

R_{hr} - zasięg horyzontu radiowego, obliczany według zależności /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:

$$G_{N_{UKF(NSRL)}} = 4 \cdot \frac{\sqrt{p(p - R_{N_{UKF(NSRL)}^{1/1}})(p - R_{N_{UKF(NSRL)}^{2/1}})(p - D)}}{D} \quad /66/$$

gdzie: $R_{N_{UKF(NSRL)}^{1/1}}$ - zasięg strefy namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) wyznaczony z pozycji rozmieszczenia posterunku namierzania radiowego UKF (pokładowych SRL) nr 1;

$R_{N_{UKF(NSRL)}^{2/1}}$ - 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:

$$S_{N_{UKF(NSRL)}} = L + \frac{R_{N_{UKF(NSRL)}^{1/1}}}{2} + \frac{R_{N_{UKF(NSRL)}^{n/1}}}{2} \quad /67/$$

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

$R_{N_{UKF(NSRL)}^{1,n/1}}$ - 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 ($R_{WR_{re}}; R_{R_{re}}$) 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.

$$t_0 = t_d - t_z \quad /68/$$

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 wykształcenia operatorów urządzeń rozpoznawczych i osób funkcyjnych stanowisk dowodzenia.

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

$$t_d = \sum_{m=1}^M t_{op} + \sum_{n=1}^N t_{SD} + t_z \quad /69/$$

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.

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).

$$t_{up} = t_{W_{RI}} - t_d \quad /70/$$

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 obsługi tych posterunków.

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

$$R_{R_{WT}} = \min[R_{WZ} \cdot K_O \cdot K_B \cdot K_C ; 3.57(\sqrt{h_p} + \sqrt{H_C})] \quad /71/$$

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.

4.4.2. 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:

$$\begin{array}{ll} X_r - X_z = \pm \delta_x & D_r - D_z = \pm \delta_d \\ Y_r - Y_z = \pm \delta_y & \text{lub } \beta_r - \beta_z = \pm \delta_\beta \\ H_r - H_z = \pm \delta_h & H_r - H_z = \pm \delta_h \end{array} \quad /72/$$

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 decydującym 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 raketowym (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^{114/}:

$$P_N = \phi\left(\frac{\Delta D}{\delta_d}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta Q}{\delta_q}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta H}{\delta_h}\right) \quad /73/$$

gdzie: $\phi(x) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ - 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 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.

^{114/} Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977.

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 /73/ wartość jej pierwszego składnika będzie równa jedności, a zależność ta będzie miała postać:

$$P_N = \phi \left(\frac{\Delta Q}{\delta_q} \right) \cdot \phi \left(\frac{\Delta H}{\delta_h} \right) \quad /74/$$

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^{115/}:

$$\delta_{q,h} = \sqrt{\delta_{i_{q,h}}^2 + \delta_{n_{q,h}}^2 + \delta_{p_{q,h}}^2} \quad /75/$$

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^{116/}:

$$\delta_{i_q} = \delta_{i_{x,y}} \frac{80 \sqrt{R_c^2 + V_c t_n R_c + V_c t_n^2}}{V_c t_n R_c} \quad /76/$$

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

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

^{115/}Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk raketowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu cruise, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985.

^{116/}Tamże.

radiolokacyjną oraz od dokładności jej przetwarzania przez środki zbioru, opracowania i zobrazowania informacji. Wartość tą można określić z następującej zależności:

$$\delta_{i_{x,y}} = \sqrt{\delta_{i_d}^2 + (0.0175 \cdot d \cdot \delta_{i_\beta})^2} \quad /77/$$

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

δ_{i_β} - średniokwadratowy błąd informacji bojowej w azymucie;

d - odległość od stacji radiolokacyjnej do rozpoznawanego obiektu powietrznego.

Wymagania wojsk raketowych 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 dywizjom (bateriom) raketowym^{117/}:

$$P_W = \phi\left(\frac{\Delta D}{2\delta_d}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta\beta}{2\delta_\beta}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta\varepsilon}{2\delta_\varepsilon}\right) \quad /78/$$

gdzie: $\phi(x)$ - jak w zależności /73/;

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

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

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

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

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

$$\delta_{d(\beta,\varepsilon)} = \sqrt{\delta_{i_{d(\beta,\varepsilon)}}^2 + \delta_{SNR_{d(\beta,\varepsilon)}}^2 + \delta_{SD_{d(\beta,\varepsilon)}}^2} \quad /79/$$

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

^{117/}Taktyka wojsk radiotechnicznych wojsk OPK, podręcznik, DWOPK, Warszawa 1977.

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

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

Wartość dopuszczalnych błędów w azymucie, odległości i kącie wzniesienia, wnoszonych przez przeciwlotnicze zestawy raketowe i środki dowodzenia wojskami raketowymi, 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 decydujących 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:

$$\delta_z = \sqrt{\sum_{i=1}^I \delta_i^2} \quad /80/$$

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 decydującym 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 decydującym 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 decydom tych rodzajów sił obrony powietrznej sposobem niezautomatyzowanym-wskaźnikowym lub zautomatyzowanym.

Sposób niezautomatyzowany-wskaźnikowy polega na przekazywaniu informacji rozpoznawczych bezpośrednio ze stacji radiolokacyjnych na ich wynosne wskaźniki, rozmieszczone na stanowiskach dowodzenia decydom 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 decydom obrony powietrznej sposobem niezautomatyzowanym-wskaźnikowym, zależy tylko od dokładności określania współrzędnych miejsca położenia tych obiektów przez stacje radiolokacyjne (trójwspółrzędne, odległościomierze i wysokościomierze), czyli:

$$\delta_{i_d} = \delta_{RLS_d} ; \delta_{i_\beta} = \delta_{RLS_\beta} ; \delta_{i_\epsilon} = \delta_{RLS_\epsilon} ; \delta_{i_H} = \delta_{RLS_H} \quad /81/$$

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

$\delta_{RLS_d(\beta,\epsilon,H)}$ - 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 decydom OP.

Średniokwadratowy błąd informacji bojowej o położeniu rozpoznawanych obiektów, dostarczanej decydom 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:

$$\delta_{i_{d(\beta, \varepsilon, H)}} = \sqrt{\delta_{RLS_{d(\beta, \varepsilon, H)}}^2 + \delta_{SP_{d(\beta, \varepsilon, H)}}^2 + \delta_{OF_{d(\beta, \varepsilon, H)}}^2} \quad /82/$$

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 wykszolenia 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 - echa, 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^{118/}:

a) w płaszczyźnie poziomej:

$$\delta_{x,y} = 0.0175 \frac{\Delta\delta_z}{\sin\gamma} \sqrt{d_1^2 + d_2^2} + \sqrt{\delta_{SP_{x,y}}^2 + \delta_{OF_{x,y}}^2} \quad /83/$$

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;

b) w płaszczyźnie pionowej:

$$\delta_H = 0.0175 \Delta\delta_\epsilon + \sqrt{\delta_{SP_H}^2 + \delta_{OF_H}^2} \quad /84/$$

gdzie: $\Delta\delta_\epsilon$ - błąd określania kąta wzniesienia źródła zakłóceń przez stację radiolokacyjną.

^{118/}Wakin S., Szustow L., Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego, MON, Warszawa 1972.

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.

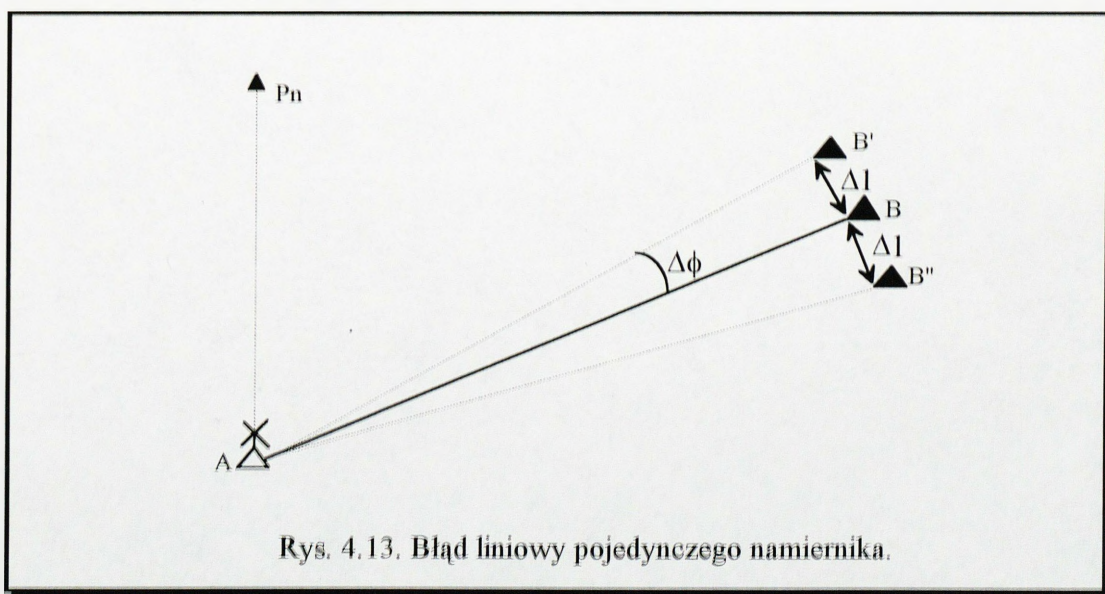
Dla potrzeb ogólnego określenia możliwości sił rozpoznania radioelektronicznego, dokładność informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów określa się, w sposób wystarczająco precyzyjny, wartością minimalnego błędu liniowego namierzania, obliczaną według wzoru:

$$\Delta l_{\min} = \frac{\Delta\phi D}{57} \quad /85/$$

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

D - wielkość podstawy namierzania (km);

57 - stały współczynnik.



Rys. 4.13. 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.4.13). Błąd ten oblicza się korzystając z zależności:

$$\Delta l = D \cdot \Delta\phi \text{ (w radianach) lub } \Delta l = 0.0175 D \cdot \Delta\phi \text{ (w stopniach)} \quad /86/$$

Namierzając rozpoznawane obiekty za pomocą dwóch UN z błędami kątowymi odpowiednio $\Delta\phi_1$ i $\Delta\phi_2$ (rys.4.14) 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 namierzenia D jako na średnicy. Jeżeli namierzany obiekt znajduje się wewnątrz okręgu, to błąd liniowy wylicza się według zależności:

$$\Delta l = 0.0175 \frac{D \cdot \Delta\phi}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad /87/$$

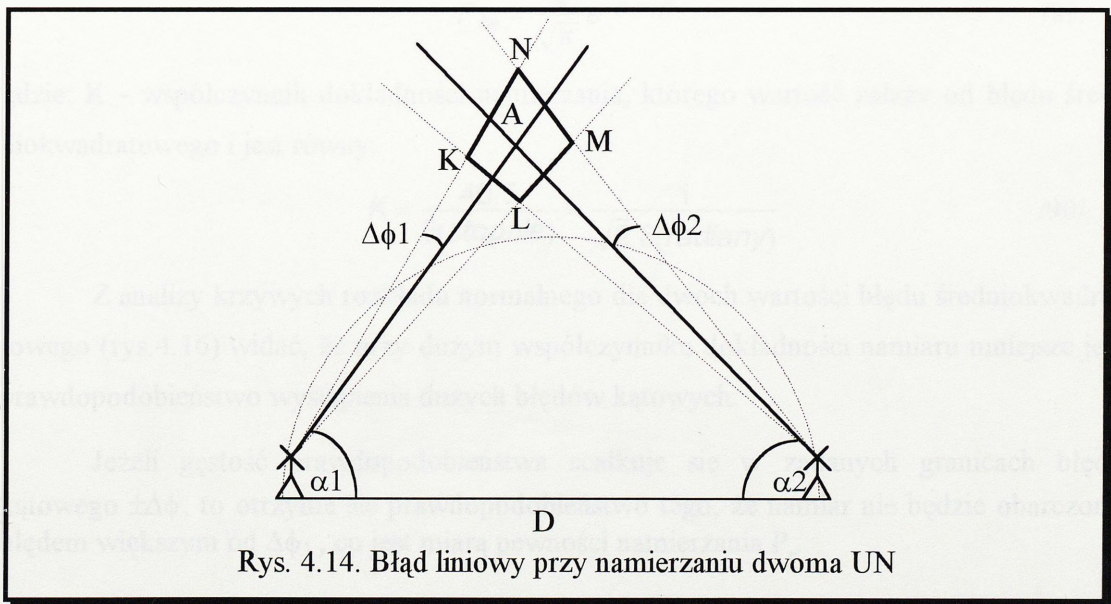
gdzie: $\Delta\phi = \Delta\phi_1 = \Delta\phi_2$ - błąd kątowy UN (°);

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

D - długość podstawy namierzenia.

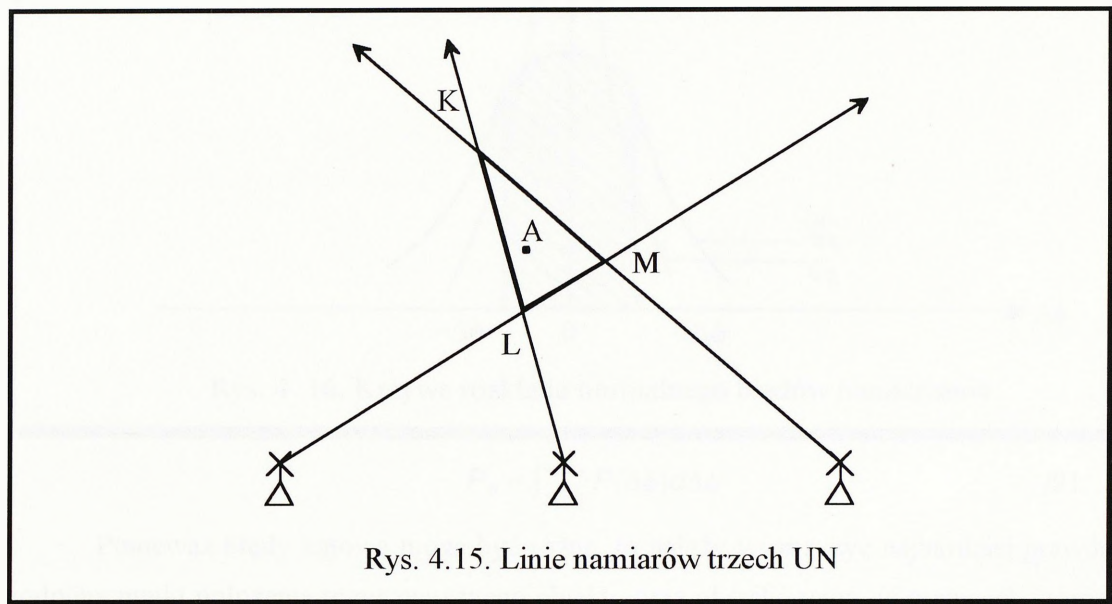
Z powyższego wzoru wynika, że błąd liniowy jest minimalny, gdy namierzany obiekt leży na okręgu (linie namiarów przecinają się pod kątem prostym). Jeżeli namierzany obiekt znajduje się poza okręgiem, to błąd liniowy oblicza się korzystając z zależności:

$$\Delta l = 0.0175 \frac{\sin^2\alpha_1 + \sin^2\alpha_2 - 2 \sin\alpha_1 \sin\alpha_2 \cos(\alpha_1 + \alpha_2)}{\sin^2(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad /88/$$



Przy namierzaniu za pomocą trzech UN otrzymuje się trójkąt błędu KLM (rys.4.15). Jako miejsce położenia namierzanego obiektu przyjmuje się środek ciężkości trójkąta. Jednakże namierzany obiekt nie zawsze musi znajdować się wewnątrz trójkąta

błądu, a pole trójkąta nie świadczy o dokładności namierzenia^{119/}. Oznacza to, że ocena dokładności określania położenia rozpoznawanego obiektu powinna być dokonana z wykorzystaniem teorii błędów.



Rys. 4.15. Linie namiarów trzech UN

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

$$P_{\Delta\phi} = \frac{K}{\sqrt{\pi}} e^{-(K\Delta\phi)^2} \quad /89/$$

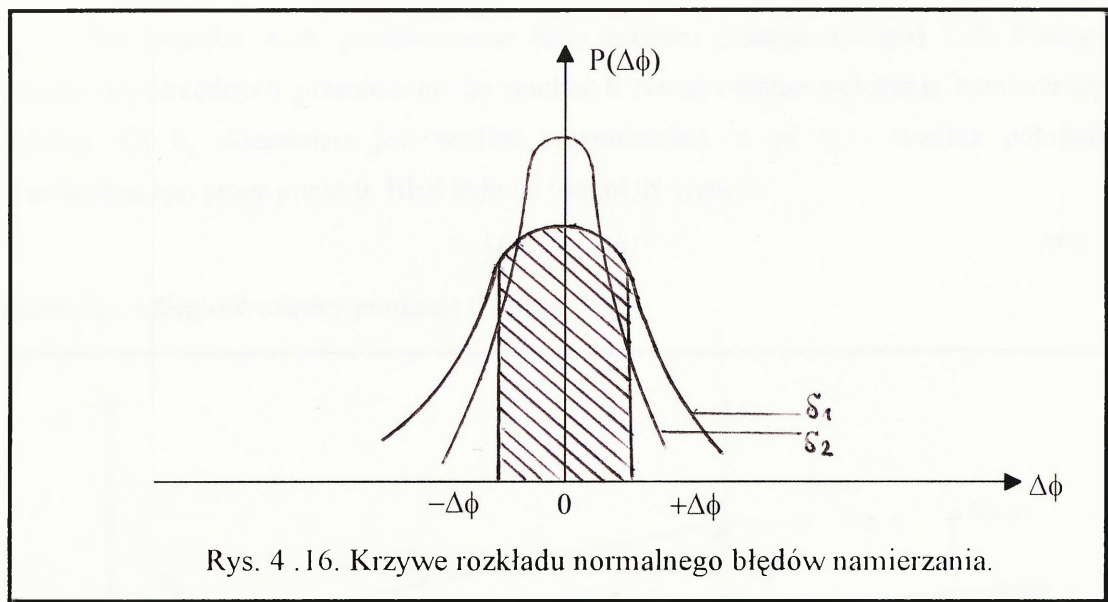
gdzie: K - współczynnik dokładności namierzenia, którego wartość zależy od błędu średniokwadratowego i jest równy:

$$K = \frac{40.5}{\delta(\text{stopnie})} = \frac{1}{\sqrt{2} \delta(\text{radiany})} \quad /90/$$

Z analizy krzywych rozkładu normalnego dla dwóch wartości błędu średniokwadratowego (rys.4.16) 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 obciążony błędem większym od $\Delta\phi_1$, co jest miarą pewności namierzenia P_c .

^{119/}Kwiatosz J., Technika rozpoznania radiowego. Namierzenie radiowe, WAT 1981.



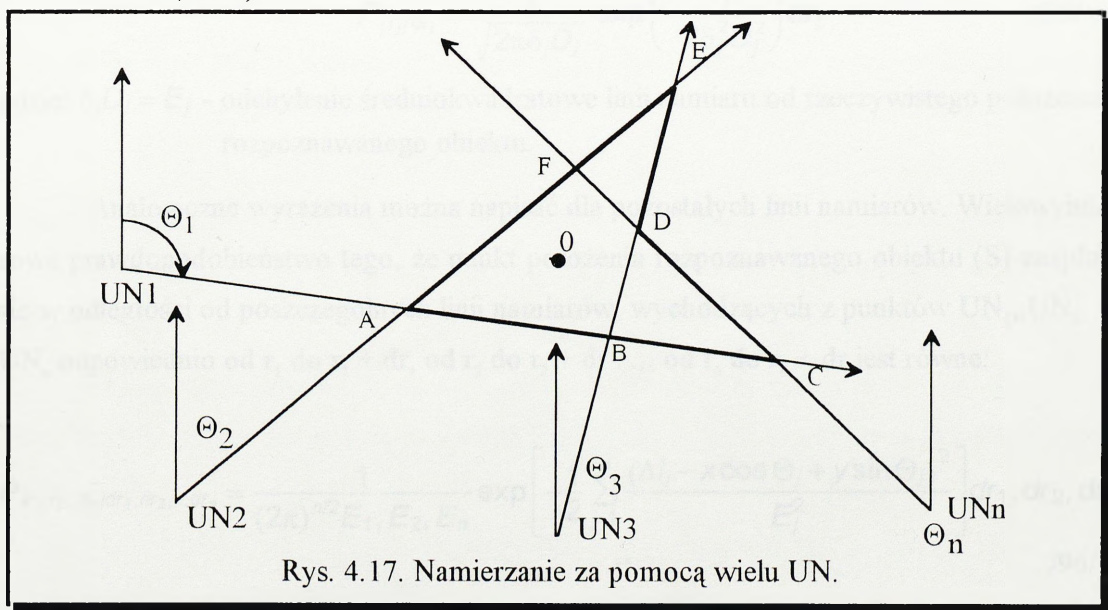
Rys. 4.16. Krzywe rozkładu normalnego błędów namierzania.

$$P_e = \int_{-\Delta\phi_1}^{+\Delta\phi_1} P(\Delta\phi) d\Delta\phi \quad /91/$$

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 zadaniem prawdopodobieństwem P_e .

Przy określaniu położenia rozpoznawanych obiektów za pomocą większej liczby urządzeń namierzających UN_1, UN_2, \dots, UN_n z błędami kątowymi $\Delta\phi_1, \Delta\phi_2, \dots, \Delta\phi_n$ (rys.4.17), otrzymane namiary $\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_n$ obarczone są błędami średniokwadratowymi $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$. Z powodu błędów kątowych, linie namiarów nie przecinają się w jednym punkcie, lecz tworzą wielobok. Liczbę wierzchołków wieloboku oblicza się korzystając ze wzoru:

$L = \frac{n!}{2!(n-2)!}$, /92/ gdzie: n - liczba urządzeń namierzających.

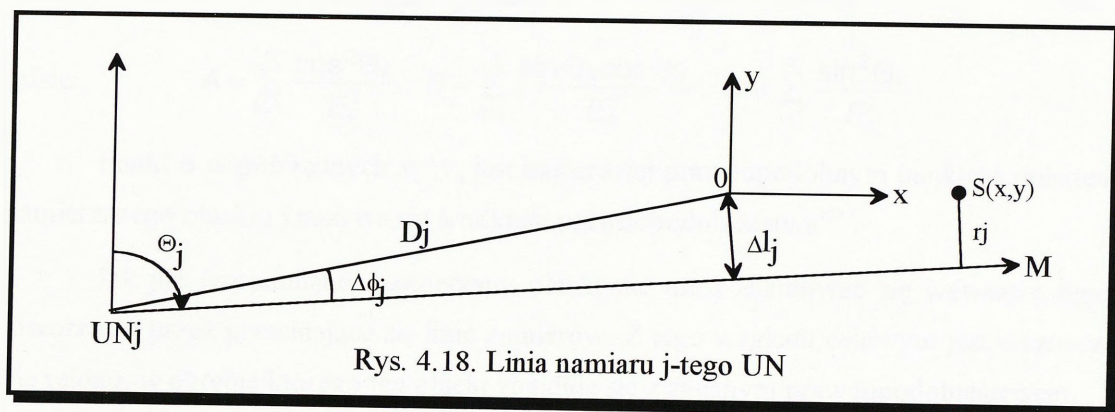


Rys. 4.17. Namierzanie za pomocą wielu UN.

Na rysunku 4.18. 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-tego UN wynosi:

$$\Delta l_j = D_j \cdot \Delta \phi_j \quad /93/$$

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

$$r_j = \Delta l_j - x \cos \Theta_j + y \sin \Theta_j \quad /94/$$

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:

$$P_{|r_j|/dr_j} = \frac{1}{\sqrt{2\pi\delta_j D_j}} \exp\left(-\frac{r_j^2}{2\delta_j^2 D_j^2}\right) dr_j \quad /95/$$

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, \dots, 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:

$$P_{|r_1, r_2, \dots, r_n|/dr_1, dr_2, \dots, dr_n} = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} E_1, E_2, E_n} \exp\left[-\frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \frac{(\Delta l_j - x \cos \Theta_j + y \sin \Theta_j)^2}{E_j^2}\right] dr_1, dr_2, dr_n \quad /96/$$

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:

$$x_0 = \frac{1}{AC - B^2} \sum_{j=1}^n \left[\frac{r_j(B \sin \Theta_j + C \cos \Theta_j)}{E_j^2} \right] \quad /97/$$

$$y_0 = \frac{1}{AC - B^2} \sum_{j=1}^n \left[\frac{r_j(-A \sin \Theta_j + B \cos \Theta_j)}{E_j^2} \right] \quad /98/$$

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

Punkt o współrzędnych x_0, y_0 jest najbardziej prawdopodobnym punktem położenia namierzanego obiektu i nazywa się środkiem prawdopodobieństwa^{120/}.

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

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

$$P_{(x,y)dxdy} = \frac{\sqrt{AC - B^2}}{2\pi} e^{-\frac{1}{2}(Ax^2 - 2Bxy + Cy^2)} dxdy \quad /99/$$

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 stałą jest wykładnik potęgi. Oznaczając ten wykładnik przez $-\frac{1}{2}K_0^2$, otrzymuje się równanie:

$$Ax^2 - 2Bxy + Cy^2 = K_0^2 \quad /100/$$

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 :

$$P_e = \iint_{S_e} \left[\frac{\sqrt{AC - B^2}}{2\pi} e^{-\frac{1}{2}(Ax^2 - 2Bxy + Cy^2)} \right] dxdy \quad /101/$$

^{120/}Tamże.

Po rozwiązaniu całki otrzymuje się:

$$P_e = 1 - e^{-0.5K_0^2} \quad /102/$$

przy czym K_0 jest miarą dokładności namierzania zależną od P_e .

$$K_0 = \sqrt{-2 \ln(1 - P_e)} \quad /103/$$

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:

$$\frac{x^2}{a_0^2} + \frac{y^2}{b_0^2} = K_0^2 \quad /104/$$

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

$$a_0 = \sqrt{-\ln(1 - P_e)} \frac{\sqrt{A + C + \sqrt{(A - C)^2 + 4B^2}}}{\sqrt{AC - B^2}} \quad /105/$$

$$b_0 = \sqrt{-\ln(1 - P_e)} \frac{\sqrt{A + C - \sqrt{(A - C)^2 + 4B^2}}}{\sqrt{AC - B^2}} \quad /106/$$

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

$$S_e = \pi \cdot a_0 \cdot b_0 = 2\pi \ln(1 - P_e) \frac{1}{\sqrt{AC - B^2}} \quad /107/$$

Z przedstawionej analizy należy wyciągnąć następujące wnioski:

1. Błędy liniowe namierzania mają rozkład eliptyczny, to znaczy, że przy dużej liczbie niamarów linie przecinają się wewnątrz obszaru ograniczonego elipsą.
2. Gęstość prawdopodobieństwa przecięcia się linii niamarów 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 niamarów.
4. Duża półoś elipsy charakteryzuje maksymalny błąd liniowy namierzania.

4.4.3. 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^{121/} 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^{122/}, pozwala wnioskować, że informacja rozpoznawcza, dostarczana decydentom obrony powietrznej, powinna zawierać również takie dane, jak: typ rozpoznawanych obiektów, ich ugrupowanie, przynależność państwową i organizacyjną 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:

$$P_w = f(P_p, P_o, P_t, P_s, P_{pt}) \quad /108/$$

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;

^{121/}Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, podręcznik DWOPK, Warszawa 1977; Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk raketowych 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.

^{122/}Pokruszyński W., Sztuka operacyjna Wojsk OPK, ASG WP, Warszawa 1986; Taktyka wojsk raketowych, 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^{123/}:

^{123/}Koselski M., Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe WOPK, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988.

$$P_{p_{RLS}} = 1 - \prod_{i=1}^I (1 - P_i) \quad /109/$$

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:

$$P_i = \frac{m}{M} \quad /110/$$

Możliwości obsługi 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. urządzenia MILION, umożliwiające 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 obsługi 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.

4.4.4. 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) decydom 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^{124/} i w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

W dotychczasowych opracowaniach traktujących o ciągłości informacji rozpoznawczych^{125/}, dostarczanych decydom 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 decydom 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 decydom obrony powietrznej z dyskretnością nie większą od dopuszczalnej (Δt_d), zapewniając wypracowanie decyzji dotyczących walki z przeciwnikiem powietrznym oraz

^{124/} 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.

^{125/} 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 raketowych 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 dywizjom (bateriom) raketowym 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 decydom 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 decydom 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 - planszetywnym 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:

$$\Delta t_d = \frac{l_d}{V_c} \quad /111/$$

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 decydom 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 decydom obrony powietrznej informacje rozpoznawcze z różną dyskretności, która zależy głównie od sposobu zdobywania i przetwarzania tych informacji. Informacja dowodzenia może być dostarczana decydom 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:

$$\Delta t = \frac{I \cdot t_m}{k} \quad /112/$$

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) decydom 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 decydom 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 decydom obrony powietrznej informacje o obiektach powietrznych wykonujących zadania w strefie

wykrywania radiolokacyjnego (poza granicami strefy rozpoznania). Informacje te będą dostarczane niesystematycznie, 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:

$$t_p = \frac{L}{V_c} \quad /113/$$

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 decydem 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 decydem 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.

4.4.5. Liczba informacji o rozpoznawanych obiektach

Liczba informacji dostarczanych decydem 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) raketowymi w walce ze ŚNP.

Realizacja zadań obrony powietrznej na szczeblu operacyjno-taktycznym i operacyjnym wymaga informacji mniej szczegółowych, przekazywanych z większą dyskretnością, ułatwiających decydom 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 decydom 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 formułach technicznych. Natomiast możliwości te, dla niezautomatyzowanego - planszowego sposobu dostarczania informacji, można określić korzystając z następującej zależności:

$$I = \frac{\Delta t \cdot k}{t_m} \quad /114/$$

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 wykształcenia operatorów tych urządzeń, sposób prowadzenia rozpoznania, liczba, sposób i czas pracy środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów oraz prawdopodobieństwo ich wykrycia w kierunku i częstotliwości.

Potencjalne możliwości sił rozpoznania radioelektronicznego w tym zakresie określone są iloczynem liczby stanowisk rozpoznawczych lub podsystemów namierzania i norm ich obciążenia, określanych na podstawie wieloletniej praktyki i prowadzonych doświadczeń.

ZAKOŃCZENIE

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 potrzeb procesu dydaktycznego w AON.

Przyjęte w procesie porządkowania podstaw teorii rozpoznania w OP założenia i metody badawcze 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, może stanowić podstawę badań systemu rozpoznania OP RP oraz realizacji procesu dydaktycznego w AON. 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*^{127/}. W zakresie porządkowania teorii rozpoznania w OP dalszymi badaniami należałoby objąć problematykę planowania, organizowania i wszechstronnego zabezpieczenia działań sił rozpoznania OP RP.

^{127/} Popper K., Logika odkrycia naukowego, PAN, Warszawa 1977.

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 M., Informacja radiolokacyjna w procesie dowodzenia wojskami w systemie obrony powietrznej na terytorium kraju, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1990.
5. Antczak S., Adamczyk A., Określanie stref informacji radiolokacyjnej, ASG WP, Warszawa 1987.
6. Alkot, Radary do wykrywania samolotów stealth.
7. Banaś J., Kompleksowe wykorzystanie sił i środków radiolokacyjnych w jednolitym systemie obrony powietrznej, rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1991.
8. Biuletyn Informacyjny nr 1 (144), MON, Warszawa 1986.
9. Boguta J., Kierunki doskonalenia struktur organizacyjnych i funkcjonowania systemu rozpoznania OPK w czasie działań bojowych, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1985.
10. Bojarski W.W., Podstawy analizy i inżynierii systemów, PWN, Warszawa 1984.
11. Brzostek W., Armijny system obezwładniania radioelektronicznego środków i systemów dowodzenia przeciwnika, rozprawa habilitacyjna, Zeszyt Naukowy nr 01/84, ASG WP, Warszawa 1984.
12. Crozier M., Friedberg E., Człowiek i system, Ograniczenia działania zespołowego, PWE, Warszawa 1982.
13. Działania bojowe wojsk w systemie obrony powietrznej RP, praca zbiorowa, AON, Warszawa 1991.
14. Fideisen W., Analiza systemowa - podstawy i metodologia, PWN, Warszawa 1985.
15. Filozofia a nauka. Zarys encyklopedyczny, Ossolineum, Wrocław 1987.
16. Frąckiewicz J., System sprawnego działania, Ossolineum 1980.

17. Gasparski W., Projektownictwo. Elementy wiedzy o projektowaniu, WNT, Warszawa 1988.
18. Gasparski W., Dorosiński W.C., Wrona S., Zarys metodyki projektowania, Arkady, Warszawa 1981.
19. Górski J., Metoda oceny skuteczności działania stanowiska dowodzenia szczebla taktycznego wojsk radiotechnicznych OPK wyposażonego w zautomatyzowane systemy dowodzenia, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1989.
20. Grochla E., Einführung in die Organisationstheorie, C.E. Poeschel, Stuttgart 1978.
21. Groszek Z., Rozpoznanie wojskowe w ujęciu systemowym, Przegląd WLiOP nr 6/1986.
22. Groszek Z. Metoda oceny możliwości bojowych systemu rozpoznania radioelektronicznego WOPK z wykorzystaniem symulacji komputerowej, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988.
23. Groszek Z., System rozpoznania radioelektronicznego OP RP, studium teoretyczne, AON, Warszawa 1992.
24. Groszek Z., Rozpoznanie radioelektroniczne w OP RP, skrypt, AON, Warszawa 1992.
25. Groszek Z., Rozpoznanie w systemie obrony powietrznej RP, rozprawa habilitacyjna, AON, Warszawa 1994.
26. Grzegorzczak A., Mała propedeutyka filozofii naukowej, PAX, Warszawa 1989.
27. Grzelak J.Ł., Konflikt interesów, PWN, Warszawa 1978.
28. Grzeszek E., Problemy wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych na małych wysokościach przez wojska radiotechniczne w warunkach PRL, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1979.
29. Instrukcja pracy bojowej pułku rozpoznania radioelektronicznego WOPK, DWOPK, Warszawa 1986.
30. Instrukcja pracy bojowej i organizacji rozpoznania szczebla operacyjno-taktycznego, DWOPK, Warszawa 1979.
31. Instrukcja rozpoznania na szczeblach operacyjnych (front, armia), Sztab Gen.WP, Warszawa 1962.
32. Kamiński S., Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk, Lublin 1970.

33. Kielak S., Rozwinięcie, organizacja i funkcjonowanie systemu rozpoznania armii w operacji zaczepnej w wypadku nagłego wybuchu wojny, ASG WP, Warszawa 1983.
34. Kieżun W., Podstawy organizacji i zarządzania, KiW, Warszawa 1980.
35. Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk raketowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu Cruise, rozprawa habilitacyjna, WOSR, Jelenia Góra 1985.
36. Kokot K., Podstawy radiolokacji, WAT, Warszawa 1968.
37. Konieczny J., Inżynieria systemów działania, WNT, Warszawa 1983.
38. Koselski M., Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe wojsk raketowych i lotnictwa myśliwskiego OPK w świetle prognozowanego rozwoju środków napadu powietrznego, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1988.
39. Kostrzewski R., Modelowanie systemu rozpoznania wojskowego na szczeblu taktycznym w aspekcie badania efektywności, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1989.
40. Koziński J., Psychologiczna teoria decyzji, PWN 1977.
41. Koźmiński A., Analiza systemowa procesów i struktur, PWE, Warszawa 1974.
42. Koźmiński A., Analiza systemowa organizacji, Warszawa 1979..
43. Krajewski W., Prawa nauki, Książka i Wiedza, Warszawa 1982.
44. Kroszczyński J., Metody współczesnej radiolokacji, WKiŁ, Warszawa 1966.
45. Krzyżanowski L., Podstawy nauki zarządzania, PWN, Warszawa 1985.
46. Kuhn T.S., Struktura rewolucji naukowych, PWN, Warszawa 1968.
47. Kurnal J., Teoria organizacji i zarządzania, PWN, Warszawa 1979.
48. Kwiatosz J., Technika rozpoznania radiowego. Namierzanie radiowe, WAT, Warszawa 1981.
49. Leksykon wiedzy wojskowej, MON, Warszawa 1979.
50. Lipiec J., Ontologia świata realnego. PWN. Warszawa 1973.
51. Luce R.D., Raiffa H., Gry i decyzje, PWN 1964.
52. Machura J., Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej w systemie obronnym RP, Przegląd WLOP nr 3/91.

53. Madejski A., Nauka wojenna. Podstawowe problemy systematyki, MON, Warszawa 1981.
54. Madsen K.B., Współczesne teorie motywacji. Naukoznawcza analiza porównawcza, PWN, Warszawa 1980.
55. Marciszewski W., Metody analizy tekstu naukowego, PWN, Warszawa 1977.
56. Mazur M., Cybernetyka i charakter, PIW, Warszawa 1976.
57. Metodyka opracowania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR WOPK przez batalion radiotechniczny, instrukcja DWOPK, Warszawa 1982.
58. Metodyka wojskowych badań naukowych, praca zbiorowa, ASG WP, Warszawa 1983.
59. Mreła K., Struktury organizacyjne. Analiza wielowymiarowa, PWE, Warszawa 1983.
60. Nagel E., Struktura nauki, PWN, Warszawa 1970.
61. Nauka, technika, system, praca zbiorowa, PAN, Warszawa 1981.
62. Nowak L., Wstęp do idealizacyjnej teorii nauki, PWN, Warszawa 1977.
63. Nowak S., Metodologia nauk społecznych, PWN, Warszawa 1985.
64. Organizacja i prowadzenie rozpoznania na szczeblach taktycznych cz. I, II i III, Sztab Gen.WP, Warszawa 1970, 1971, 1972.
65. Organizacja i prowadzenie rozpoznania operacyjnego, praca zbiorowa, SzG WP, Warszawa 1981.
66. Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego (pułk, batalion), MON, Warszawa 1979.
67. Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego na stanowisku i posterunku rozpoznawczym WOPK. DW OPK, Warszawa 1987.
68. Pagacz S, Określenie realnych stref wykrywania stacji radiolokacyjnych bez wykonywania oblotu, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1980.
69. Paradowski L., Szutkowski F., Problemy rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego, WAT, Warszawa 1986.
70. Pawłowski T., Tworzenie pojęć w naukach humanistycznych, PWN, Warszawa 1986.
71. Perzanowski J., Jak filozofować, PWN, Warszawa 1983.
72. Piekarski H., Walka radioelektroniczna, BWW MON, Warszawa 1980.
73. Pieter J., Zarys metodologii pracy naukowej, PWN, Warszawa 1975.

74. Podgórecki A, Charakterystyka nauk praktycznych, PWN, Warszawa 1962.
75. Podstawowe dane taktyczno-techniczne, możliwości i zasady wykorzystania sprzętu rozpoznania radioelektronicznego w wojskach OPK, DW OPK, Warszawa 1984.
76. Pokruszyński W., Sztuka operacyjna Wojsk OPK, ASG WP, Warszawa 1986.
77. Pokruszyński W., Doktryna obronna a obrona powietrzna Rzeczypospolitej Polski, Przegląd WLOP nr 11/1990.
78. Popper K., Logika odkrycia naukowego, PAN, Warszawa 1977.
79. Poradnik oficera rozpoznania radioelektronicznego Wojsk Obrony Powietrznej Kraju, DW OPK, Warszawa 1990.
80. Powszechna obrona przeciwlotnicza wojsk, podręcznik, MON, Warszawa 1988.
81. Pszczołowski T., Organizacja od dołu do góry, WPN, Warszawa 1984.
82. Pszczołowski T., Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, ZN im. Ossolińskich, Wrocław 1978.
83. Pytkowski W., Organizacja badań i ocena prac naukowych, PWN, Warszawa 1985.
84. Regulamin walki wojsk obrony powietrznej - korpus OPK, DWOPK, Warszawa 1982.
85. Sadowski W., Podstawy ogólnej teorii systemów, PAN Warszawa 1978.
86. Sienkiewicz P., Inżynieria systemów, BWW MON, Warszawa 1983.
87. Sienkiewicz P., Teoria efektywności systemów, Ossolineum, Wrocław 1987.
88. Sienkiewicz P., Inżynieria systemów kierowania, PWE, Warszawa 1988.
89. Sochal Cz., Wierciński L., Rozpoznanie wojskowe, MON, Warszawa 1975.
90. Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977.
91. Technika radiolokacji, MON, Warszawa 1972.
92. Tołkacz M., Analiza wpływu zakłóceń radioelektronicznych na możliwości rozpoznawcze systemu radiolokacyjnego z wykorzystaniem metody symulacji komputerowej, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1987.
93. Trzcieniecki J., Projektowanie systemów zarządzania, PWN, Warszawa 1979.
94. Wencel S., Elementy teorii gier, PWN, Warszawa 1961.
95. Vademecum walki radioelektronicznej lotnictwa, DWLot, Poznań 1982.

96. Zabłocki E., Antczak S., Ocena efektywności działań bojowych wojsk obrony powietrznej kraju, rozprawa habilitacyjna, Zeszyt Naukowy nr 02/85 ASG WP, Warszawa 1985.
97. Zabłocki E., Współczesna obrona powietrzna oraz kierunki jej rozwoju, Myśl Wojskowa 9-10/1990.
98. Zabłocki E., Rola i zadania Sił Powietrznych RP na tle podstawowych uwarunkowań ich użycia w systemie obronnym państwa, PWLiOP nr 6/94.
99. Zasady wykorzystania pułku zakłóceń radioelektronicznych wojsk OPK, instrukcja, DWOPK, Warszawa 1990
100. Zdrodowski B., System obrony powietrznej RP - założenia teoretyczne, AON 1991.
101. Zeigler S., Teoria modelowania i symulacji, PWN, Warszawa 1984.
102. Zieliński J., Teoria rozpoznania wojskowego, rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1986.
103. Ziemiński Z., Logika praktyczna, PWN, Warszawa 1990.
104. Zintegrowany system obrony powietrznej RP - OBRONA-3, AON, Warszawa 1992.



Wydrukowano w 3 egz.

Egz. Nr 1-3 - Bibl.Nauk..

Wyk. płk Groszek

Druk. ZG dnia 18.10.1995r.