



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
 im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA WOJSK ŁĄCZNOŚCI

~~T A J N E~~
 Egz. Nr

plk dypl. Stanisław LEWANDOWSKI

**WOJNA ELEKTRONICZNA WEDŁUG
 POGLĄDÓW ZACHODNICH**

(Ogólne problemy)



ARCHIWUM
 BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
 AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
 im. gen. broni K. Świerczewskiego

WARSZAWA

238538

1972



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA WOJSK ŁĄCZNOŚCI

18
40

T A J N E

Egz. Nr 1

płk dypl. Stanisław LEWANDOWSKI

**WOJNA ELEKTRONICZNA WEDŁUG
POGLĄDÓW ZACHODNICH**

(Ogólne problemy)



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

WARSZAWA

1972

~~120538~~

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

KATEDRA WOJSK ŁĄCZNOŚCI

"ZATWIERDZAM"
SZEF KATEDRY WOJSK ŁĄCZNOŚCI

/-/ płk dypl. H. JERMANOWSKI

Dnia 5.05.1972 r.

DO OZYTRO
SLUZHOBNEGO

TAJNE

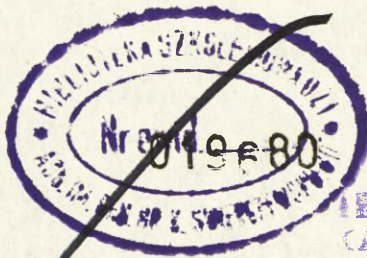
Egz.nr... 1

90000. 28 12657

płk dypl. Stanisław LEWANDOWSKI

„WOJNA ELEKTRONICZNA WEDŁUG. POGLĄDÓW ZACHODNICH”

/Ogólne problemy/



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOW.
KATEDRY SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

038538

WARSZAWA

M A J

1972 r.

STATE OF
MISSISSIPPI

DEPARTMENT OF
REVENUE

Revenue for 1938



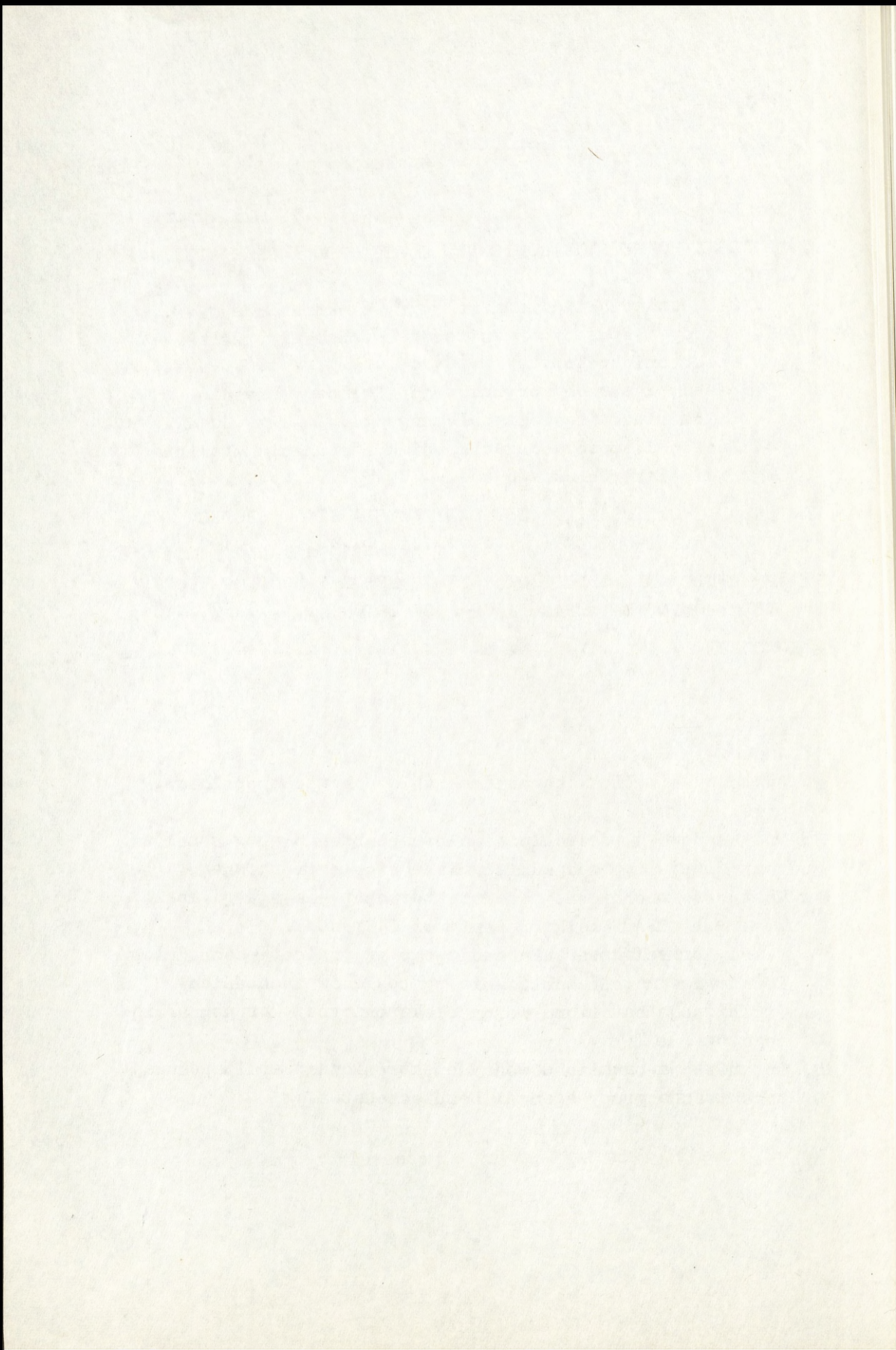
828298

SPIS TREŚCI

	<u>Str.</u>
W S T Ę P	5
I. POJĘCIE WOJNY ELEKTRONICZNEJ I JEJ OGÓLNA CHARAKTE - RYSTYKA	7
1. Cel, zadania i dziedziny wojny elektronicznej	7
2. Zasady i sposoby organizacji rozpoznania radio- elektronicznego	11
3. Zasady i sposoby organizacji zakłóceń /przeciw- działania radioelektronicznego/	17
4. Zasady i sposoby organizacji kontrprzeciwdziałania radioelektronicznego	24
II. SKŁAD, MOŻLIWOŚCI ORAZ ZASADY UŻYCIA SIŁ I ŚRODKÓW WOJNY ELEKTRONICZNEJ	25
III. PRZEWIDYWANE MOŻLIWOŚCI ROZWOJU METOD I ŚRODKÓW WOJNY ELEKTRONICZNEJ W PAŃSTWACH ZACHODNICH	33
ZAKOŃCZENIE	44

ZAŁĄCZNIKI:

1. Aneks.
2. Zagrożenie radielektroniczne ze strony potencjalnego przeciwnika.
3. Przykładowe wyposażenie samolotu bombowego oraz samolotu rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego.
4. Taktyczno-techniczne dane niektórych typów stacji zakłócających USA, Wielkiej Brytanii i Francji.
5. Metody przeciwdziałania radiowego wg poglądów zachodnich.
6. Podstawowe metody zakłócania wg poglądów zachodnich.
7. Organizacja batalionu wojny elektronicznej korpusu armijnego.
8. Organizacja batalionu wojny elektronicznej armii polowej.
9. Organizacja grupy agencji bezpieczeństwa.



W S T Ę P

Cechą charakterystyczną współczesnych operacji wojennych jest masowe zastosowanie technicznych środków walki, szczególnie zaś środków radioelektronicznych, które w nowoczesnych armiach stanowią podstawę większości rodzajów uzbrojenia. Do urządzeń radioelektronicznych zaliczamy środki działające na zasadzie promieniowania i odbioru energii elektromagnetycznej. Są to urządzenia łączności radiowej, radioliniowej, telewizyjne, radiolokacyjne, radionawigacyjne, troposferyczne i kosmiczne oraz pracujące na podczerwieni, a także urządzenia laserowe. Środki radioelektroniczne będące w wyposażeniu wojsk umożliwiają łatwe wykrywanie celów naziemnych i powietrznych, kierowanie pociskami raketowymi, precyzyjne bombardowanie za pomocą radiolokacyjnych celowników bombowych, nieprzerwane dowodzenie i współdziałanie wojsk, skuteczne wykorzystanie wszystkich rodzajów sprzętu bojowego /samoloty, okręty, czołgi, artyleria, pociski raketowe itp./ oraz zmniejszają w poważnym stopniu możliwości zaskoczenia ze strony nieprzyjaciela, co we współczesnych warunkach nabiera szczególnego znaczenia.

Można ogólnie stwierdzić, że ta wzrastająca zależność funkcjonowania i rozwoju współczesnych systemów uzbrojenia od różnorodnych urządzeń radioelektronicznych spowodowały pełną zależność wyników operacji i działań bojowych wojsk od tego, w jakim stopniu uda się wyeliminować z działań środki radioelektroniczne przeciwnika przy jednoczesnym zapewnieniu swobody pracy własnych tego rodzaju środków.

Wyposażenie sprzętu bojowego w środki radioelektroniczne spowodowało szybkie doskonalenie metod i środków przeciwdziałania im. W związku z tym można stwierdzić, że ewentualna przyszła wojna będzie również w dużej mierze wojną w dziedzinie radioelektroniki.

Przeciwdziałanie środkom promieniującym energię elektromagnetyczną nie jest zagadnieniem nowym. Początki tego co dziś nazywamy walką radioelektroniczną, a na Zachodzie "wojną elektroniczną" sięgają okresu pierwszej wojny światowej, i wiążą się ściśle z wprowadzeniem do wyposażenia wojsk środków radiowych. Przedsięwzięcia te były wówczas niezbyt skuteczne i sto-

sowano je w ograniczonym zakresie. Polegały one na podsłuchu pracy radiostacji, określaniu ich miejsc rozmieszczenia, stosowaniu zakłóceń akustycznych, polegających na ciągłym wysyłaniu fal elektromagnetycznych przez własne radiostacje na częstotliwościach pracy radiostacji przeciwnika oraz na niszczeniu ich ogniem artylerii.

W czasie drugiej wojny światowej "wojna elektroniczna" obejmowała znacznie szerszy zakres przedsięwzięć, a jej stosowanie przynosiło poważne rezultaty. Prowadzona ona była na szeroką skalę i prawie na wszystkich teatrach działań wojennych. Przy tym należy stwierdzić, że najbardziej zaciętą "wojnę elektroniczną" w czasie drugiej wojny światowej stoczyli między sobą Anglicy i Niemcy.

Revolucja techniczna jaka została dokonana po drugiej wojnie światowej w dziedzinie pocisków raketowych o różnym zasięgu oraz wojskowych statków kosmicznych przeznaczonych dla celów rozpoznania i wczesnego ostrzegania, stworzyła nowe perspektywy dla rozwoju technicznych środków wojny elektronicznej^{x/}.

Problemy wojny elektronicznej na Zachodzie znajdują się obecnie w centrum zainteresowania wojskowych ośrodków naukowo-technicznych oraz kół naukowych i przemysłowych w dziedzinie radioelektroniki.

x/ W działaniach wojennych w Wietnamie Amerykanie zastosowali pociski lotnicze samonaprowadzające się na źródła promieniowania elektronicznego /np. anteny naziemnych stacji radiolokacyjnych/. W początkowym okresie użycia tych pocisków uzyskano dużą skuteczność tej formy przeciwdziałania. Po pewnym czasie jednak skuteczność ta zmalała, ze względu na opanowanie metod obrony stacji /krótkotrwałe wyłączanie nadajnika po wykryciu pocisku oddzielającego się od samolotu, zastosowanie dużej ilości stacji radiolokacyjnych itp./.....

I. POJĘCIE WOJNY ELEKTRONICZNEJ I JEJ OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

1. Cel, zadania i dziedziny wojny elektronicznej

Przy współczesnym stanie techniki bojowej, potęgę militarną państwa, według poglądów amerykańskich specjalistów wojskowych, należy oceniać nie tylko na podstawie jakości i ilości broni termojądrowej oraz innych rodzajów broni masowego rażenia lecz i na podstawie rodzajów i możliwości środków radioelektronicznych będących w wyposażeniu wojsk danego państwa.

Według poglądów zachodnich - "wojna elektroniczna" /"Elektronic Warfare"/ - jest to zespół przedsięwzięć mających na celu rozpoznanie i obezwładnienie systemów radioelektronicznych przeciwnika przy jednoczesnym zapewnieniu swobody pracy własnych środków radioelektronicznych.

Walka ze środkami radioelektronicznymi nieprzyjaciela jest prowadzona w celu dezorganizacji kierowania wojskami i środkami ogniowymi nieprzyjaciela. Natomiast zabezpieczenie nieprzerwanej pracy środków radioelektronicznych ma na celu zapewnienie ciągłego dowodzenia wojskami i skutecznego wykorzystania własnych środków ogniowych.

Dezorganizacja pracy środków radioelektronicznych powinna, według poglądów amerykańskich doprowadzić do utraty dowodzenia wojskami, obniżenia skuteczności nowych rodzajów uzbrojenia, szczególnie rakiet, lotnictwa, środków obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej.

"Wojna elektroniczna" przez Zachodnich specjalistów wojskowych rozpatrywana jest jako jedno z ważniejszych przedsięwzięć, od którego zależy powodzenie nie tylko w operacjach, lecz w wojnie w ogóle, a szczególnie w jej początkowym okresie.

Główne założenia współczesnej doktryny "wojny elektronicznej" według poglądów amerykańskich zakładają, że:

- zastosowanie środków radioelektronicznych we współczesnej wojnie wywrze ogromny wpływ na prowadzenie działań bojowych, dlatego uchwycenie i utrzymanie przodownictwa w zakresie wojskowej radioelektroniki /jeszcze w okresie pokoju/ - jest podstawowym wymaganiem prowadzenia wojny we współczesnych warunkach;

- dla prowadzenia "wojny elektronicznej" nieodzowne staje się już w okresie pokoju poznawanie techniki radioelektroni-

cznej przeciwnika, śledzenie tendencji jej rozwoju, poznawanie jej szczególnych charakterystyk, co pozwoli właściwie rozpracować aparaturę przeciwdziałania i podwyższyć jakość i skuteczność własnej techniki radioelektronicznej.

I rzeczywiście, znając na przykład techniczne i ogniowe możliwości tego lub innego działa trudno mu przeszkodzić w trafieniu w cel innym sposobem jak tylko poprzez zniszczenie. Natomiast znając parametry radioelektronicznego systemu kierowania raketami /lub pocisków kierowanych/ i posiadając odpowiednią aparaturę pozwalającą dezorganizować normalną pracę tego systemu, można przeszkodzić trafieniu rakiety w określony cel.

W związku z tym na Zachodzie wiele uwagi poświęca się rozpoznaniu, jako jednemu z operatywnych i możliwych sposobów uzyskiwania informacji o środkach radiotechnicznych przeciwnika. Należy podkreślić, że rozpoznanie środkami radiotechnicznymi z samolotów, raket i sztucznych satelitów ziemi, według ich poglądów, jest dziedziną posiadającą wielką przyszłość.

Należy jednak zaznaczyć, że w amerykańskich siłach lądowych przewiduje się stosowanie przedsięwzięć z zakresu wojny elektronicznej nie w każdej operacji wojskowej i nie na każdym teatrze działań wojennych. Wojnę elektroniczną Amerykanie zamierzają prowadzić tylko wówczas, kiedy działania te mogą przynieść konkretne korzyści taktyczne /operacyjne/ jak: zmniejszenie skuteczności artylerii nieprzyjaciela /strzelającej pociskami z elektronicznymi zapalnikami zbliżeniowymi/, uniemożliwienie lub utrudnienie dowodzenia wojskami, obezwładnienie urządzeń radiolokacyjnych lub radionawigacyjnych itp. Regułą - min sił lądowych dotyczący prowadzenia wojny elektronicznej nie przewiduje tego rodzaju działań względem nieprzyjaciela, w którego siłach zbrojnych urządzenia radioelektroniczne nie mają większego znaczenia w prowadzeniu działań wojennych^{x/}.

W "wojnie elektronicznej" Amerykanie rozróżniają dwie odrębne, choć współzależne dziedziny:

a/ Przeciwdziałanie radioelektroniczne /Elektronic countermeasures - EMC/, obejmujące wszelkie przedsięwzięcia, mające

x/ Zagrożenie radioelektroniczne ze strony potencjalnego przeciwnika obrazuje załącznik nr 2.

na celu uniemożliwienie wykorzystania przez nieprzyjaciela jego łączności radioelektronicznej; systemów radionawigacyjnych; urządzeń kierowania pociskami raketowymi i dowodzenia artylerią; radarów nadzorowania, wykrywania itd. Z zasady uniemożliwienie wykorzystania tych środków osiąga się przez dodanie sygnału zakłócającego /przeszkadzającego/ do sygnału normalnego /użytecznego/ lub sztuczne wytworzenie zmian w sygnałach przesyłanych i wykorzystywanych przez nieprzyjaciela.

- b/ Kontrprzeciwdziałanie radioelektroniczne /Elektronic Counter-Countermeasures - ECCM/ obejmujące metody unikania, przerywania lub likwidowania nieprzyjacielskiego przeciwdziałania radioelektronicznego.

Przeciwdziałanie radioelektroniczne jest podstawowym przedsięwzięciem "wojny elektronicznej" i uważane jest jako element operacyjnego i bojowego zabezpieczenia działań. Pod terminem "przeciwdziałanie radioelektroniczne" Amerykanie rozumieją przedsięwzięcia "wojny elektronicznej" obejmujące działania w celu zagłuszenia lub obniżenia skuteczności środków radioelektronicznych przeciwnika.

W siłach zbrojnych USA rozróżnia się przeciwdziałanie aktywne i pasywne.

Aktywne przeciwdziałanie elektroniczne jest to celowe promieniowanie lub odbijanie sygnałów elektromagnetycznych w celu pogorszenia możliwości wykorzystania urządzeń elektronicznych przez nieprzyjaciela. Aktywne przeciwdziałanie obejmuje:

- a/ zakłócenia łączności /Communication Jamming/ - jest to odmiana zakłócenia elektronicznego stosowana przeciwko dowolnym środkom, które do przesyłania informacji między osobami lub sztabami wykorzystują fale elektromagnetyczne;
- b/ zakłócenia niekomunikacyjne /Non Communication Jamming/ są to zakłócenia elektroniczne stosowane przeciwko tym urządzeniom elektronicznym, których nie wykorzystuje się jako urządzenia łączności /np. urządzenia wykorzystywane w radiolokacji, radionawigacji, systemach kierowania pociskami, zapalnikach zbliżeniowych itp./;

c/ mylenie elektroniczne /electronic deception/ - jest to celowe promieniowanie, zmienianie, pochłanianie lub odbijanie fal elektromagnetycznych, stosowane w celu wprowadzenia w błąd nieprzyjaciela, to znaczy spowodowania mylnej interpretacji danych uzyskiwanych za pomocą jego urządzeń elektronicznych. Prowadzi się je głównie przeciwko obserwacji wojsk i obiektów, urządzeniom kierowania /łączości/ oraz organom prowadzącym rozpoznanie radioelektroniczne. Mylenie elektroniczne Amerykanie dzielą na mylenie imitacyjne /imitative deception/, manipulacyjne /manipulative deception/ i symulacyjne /simulative deception/.

Mylenie imitacyjne /imitative deception/ jest to wprowadzenie fałszywych /matter/ informacji do obcych kanałów.

Mylenie manipulacyjne /manipulative deception/ jest to wykorzystanie własnych środków elektronicznych w taki sposób, żeby nastąpiło sfalszowanie informacji, które przeciwnik może zdobyć w wyniku prowadzenia przechwytywania i analizy promieniowań.

Mylenie symulacyjne /simulative deception/ jest to wytwarzanie normalnie spotykanych promieniowań elektromagnetycznych, w celu symulowania jednostek wojsk własnych, obiektów lub działań. Prowadzi się je w celu oszukania lub zmylenia przeciwnika co do rozmieszczenia, składu lub ruchu wojsk własnych.

Pasywne przeciwdziałanie elektroniczne /passive ECM / jest to niewykrywalne poszukiwanie promieniowania elektromagnetycznego, które przeciwnik wykorzystuje. Pasywne przeciwdziałanie prowadzi się w celu określenia źródeł /pochodzenia / promieniowania oraz jego charakterystyk. Informacje zdobyte przez prowadzenie pasywnego przeciwdziałania są podstawą do prowadzenia aktywnego przeciwdziałania. Pasywne przeciwdziałanie dotyczące łączności /poszukiwanie i przechwytywanie/ nazywa się wywiadem komunikacyjnym /COMINT - communication Intelligence/. Jest ono skierowane specjalnie przeciwko nieprzyjacielskim emisjom elektromagnetycznym, które są wykorzystywane do łączności. A więc jest to rozpoznanie specjalne w interesach przeciwdziałania.

Z drugiej strony należy podkreślić, że rozpoznanie radioelektroniczne /"wywiad komunikacyjny" i "wywiad elektroniczny"/ w amerykańskich siłach zbrojnych prowadzi się jako przedsięwzięcie wysoce scentralizowane, we wszystkich rodzajach działań, niezależnie od tego czy planowane jest prowadzenie działań z zakresu wojny elektronicznej.

Wojna elektroniczna wykorzystuje bezpośrednio wsparcie wywiadowcze /intelligence support/, jakie daje wywiad elektroniczny /ELINT/ i wywiad komunikacyjny /COMINT/^{x/}. Wywiad elektroniczny /IELINT - Electronic Intelligence/ polega na zbieraniu /obserwowaniu i rejestrowaniu/ oraz opracowywaniu pod względem technicznym informacji o obcych emisjach elektromagnetycznych nie przeznaczonych do łączności i które nie są spowodowane przez wybuchy atomowe.

Wywiad komunikacyjny /COMINT - Communication Intelligence/ to wszelkie przedsięwzięcia prowadzone w celu otrzymania informacji za pomocą przechwytywania ruchu łączności, który nie pochodzi z obcych agencji prasowych oraz propagandowych audycji radiofonicznych.

2. Zasady i sposoby organizacji rozpoznania radioelektronicznego

Rozpoznanie radioelektroniczne według poglądów zachodnich w dalszym ciągu traktowane jest jako jeden z podstawowych /ważniejszych/ sposobów zdobywania informacji w systemie rozpoznania ogólnego jak również dla celów wojny elektronicznej /przeciwdziałania/. Jak wiadomo źródłem zdobywania tych danych jest energia promieniowana przez różne środki radioelektroniczne /łączności, radiotelesterowania, radiolokacji, radionawigacji/. Jednak obecnie jak twierdzą na Zachodzie, w związku z szerokim zastosowaniem w systemach radioelektronicznych urządzeń utajniających główną uwagę w procesie prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego skupia się nie na przechwytywaniu

x/ Wywiad elektroniczny to w przybliżeniu rozpoznawanie obiektów i urządzeń radiolokacyjnych, radionawigacyjnych itp., a wywiad komunikacyjny to rozpoznawanie sił i środków łączności. /Bibliografia - poz. 14, str. 23/.

korespondencji lecz na analizie charakteru i parametrów promieniowania elektromagnetycznego, określeniu miejsc rozmieszczenia tych środków oraz ujawnieniu cech demaskujących ich pracę.

Na podstawie tych danych z równoczesnym ustaleniem typów, ilości, parametrów i sposobów wykorzystania środków radioelektronicznych określa się dyslokację lotnisk, stanowisk startowych rakiet, sztabów związków i oddziałów a także inne dane o siłach zbrojnych.

W wyniku analizy zdobytych w ten sposób danych można w toku prowadzenia walki podjąć odpowiednią decyzję w zakresie zakłóceń środków radioelektronicznych, określić potrzebną do tego celu ilość środków zakłócających, ustalić rodzaj zakłóceń oraz termin ich rozpoczęcia i zakończenia.

W siłach zbrojnych państw Zachodnich obecnie prowadzone jest rozpoznanie taktyczne i strategiczne. Taktyczne rozpoznanie radioelektroniczne ma na celu określenie miejsc rozmieszczenia, parametrów technicznych i właściwości zastosowania środków radioelektronicznych potencjalnych przeciwników, w celu organizacji i stosowania przedsięwzięć wojny elektronicznej /zakłóceń/. Rozpoznanie strategiczne z kolei ma na celu zdobywanie danych, koniecznych do wypracowywania nowych metod i środków wojny elektronicznej.

Dane zdobyte drogą rozpoznania taktycznego są analizowane głównie w procesie jego prowadzenia, natomiast dane zdobyte drogą rozpoznania strategicznego są opracowywane w specjalnych ośrodkach i laboratoriach i tylko część z nich podlega analizie w procesie jego prowadzenia.

Dane zdobyte przez rozpoznanie strategiczne zachowują swoje znaczenie przez dłuższy okres czasu, wówczas kiedy dane zdobyte przez rozpoznanie taktyczne mogą być wykorzystane w zasadzie w toku bitwy lub operacji.

W okresie drugiej wojny światowej Amerykanie nie przywiązywali większego znaczenia do zakłóceń łączności radiowej, uważając, że uzyskanie informacji przez rozpoznanie radiowe, drogą podsłuchu jest korzystniejszym przedsięwzięciem aniżeli zastosowanie zakłóceń tej łączności.

Zdobywanie, opracowywanie i analizę danych z rozpoznania w armiach Zachodnich dokonują oddziały i pododdziały agen-

cji służby bezpieczeństwa oraz wojny elektronicznej sił lądowych, powietrznych, morskich i kosmicznych.

W wyposażeniu naziemnych pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego znajdują się stacjonarne, zamontowane na samochodach i przenośne środki i urządzenia rozpoznawcze.

W obecnym okresie działalnością rozpoznawczą ciągle zajmują się specjalne oddziały i pododdziały państw NATO i USA, znajdujące się w NRF, Anglii, Turcji, Norwegii, Japonii, Pakistanie, na Filipinach, w państwach Ameryki Łacińskiej, Korei Południowej, Wietnamie Południowym, w bazie lotniczej GUANTA - NAMO /Kuba/ oraz na terytorium USA i Abisynii.

Pododdziały rozpoznania radioelektronicznego /w tym i radiowego/ sił lądowych dokonują przechwytywania i analizy sygnałów radioelektronicznych środków pracujących dla celów wojskowych /sił zbrojnych/. Szczególną uwagę udziela się przechwytywaniu rozmów /korespondencji/ radiowych prowadzonych w czasie różnych ćwiczeń, rozkazów o przegrupowaniu wojsk, promieniowania środków radiolokacyjnych, sygnałów systemu radiotelesterowania rakiet i sztucznych satelitów ziemi itp.

Rozpoznanie radioelektroniczne za pomocą środków lotniczych państwa Zachodnie prowadzą wzdłuż granic i wód terytorialnych państw socjalistycznych. W tym celu dokonują przelotów specjalnych samolotów, wyposażonych w aparaturę rozpoznania radioelektronicznego /np. na samolocie amerykańskim ES-121 zamontowana jest aparatura przechwytywania radiowego i analizy sygnałów o ogólnej wadze do 6 ton/. Najwięcej tych przelotów dokonuje się w rejonie Morza Barentsa i Bałtyckiego oraz na Dalekim Wschodzie.

Dla prowadzenia rozpoznania kosmicznego w państwach Zachodnich wykorzystuje się sztuczne satelity ogólnego i szczegółowego rozpoznania. Główną uwagę zwraca się na określenie zakresów i reżimów pracy środków radioelektronicznych. Dane te są niezbędne dla określenia typów aparatury, przy pomocy której realizuje się przechwytywanie, radionamierzenie i bardziej dokładną analizę sygnałów przy pomocy satelitów rozpoznania dokładnego. Zdobyte w ten sposób dane z obu typów satelitów przekazywane są do punktów naziemnych przez radiolinie lub przez dostarczanie w specjalnych zasobnikach taśm magnetycznych z zarejestrowanymi na niej danymi.

W aparaturę rozpoznania radioelektronicznego wyposażony jest amerykański sztuczny satelita ziemi "FERRET", który jest zmodyfikowaną odmianą sputnika "SAMOS". System "FERRET" działający od 1964 r. w swoim składzie posiada cztery satelity, z których jeden prowadzi rozpoznanie wstępne a trzy pozostałe -- rozpoznanie szczegółowe. Szerokość pasa "obserwacji" jednego satelity osiąga 2-5 tysięcy kilometrów, błąd w określeniu miejsca rozmieszczenia środków - źródeł promieniowania elektromagnetycznego wynosi kilkadziesiąt kilometrów.

Główny wysiłek radioelektronicznego rozpoznania kosmicznego prowadzonego przez USA, skierowane jest na wykrycie systemu obrony przeciwlotniczej, stanowisk startowych rakiet, środków radioelesterowania aparatami kosmicznymi oraz wykrycia nowych środków i systemów radioelektronicznych.

Na głównych szlakach morskich i na granicach wód neutralnych państw socjalistycznych rozpoznanie radioelektroniczne prowadzą specjalnie wyposażone okręty typu amerykańskich "PUEBLO", "LIBERTY" oraz zachodnioniemieckich "TRAWA", "OSTE". Okręty klasy "PUEBLO" działają na Dalekim Wschodzie, a klasy "LIBERTY" na Morzu Śródziemnym. Śledzą one pracę środków radioelektronicznych z odległości 80-100 km od brzegu. Niekiedy okręty te w sposób zamierzony wchodzą na wody terytorialne, ażeby sprowokować pracę określonych systemów i środków radioelektronicznych.

Organizacją rozpoznania radioelektronicznego w państwach Zachodnich obecnie zajmują się specjalne komórki rozpoznania. W USA, na przykład, rozpoznaniem tym kieruje kilka organizacji: agencja bezpieczeństwa narodowego, centralny zarząd rozpoznania oraz zarządy rozpoznania armii, sił powietrznych i sił morskich.

W agencji bezpieczeństwa narodowego pracuje około 10.000 pracowników. W jej podporządkowaniu pracuje obecnie kilka tysięcy posterunków przechwytywania radiowego, które są rozmieszczone w bazach wojennych USA, położonych wokół państw socjalistycznych, a także na: samolotach, okrętach i sztucznych satelitach ziemi. Dla rozszyfrowania przechwyconych informacji wykorzystują oni szybkodziałające elektroniczne maszyny liczące. Agencja bezpieczeństwa narodowego USA ściśle współpracuje

cuje w zakresie rozpoznania radioelektronicznego z analogicznymi placówkami Anglii, NRF i Kanady. Centralny zarząd rozpoznania organizuje rozpoznanie radioelektroniczne swoimi siłami jak również siłami poszczególnych rodzajów sił zbrojnych.

Rozpoznanie radiowe jest częścią rozpoznania radioelektronicznego, dostarcza służbie przeciwdziałania danych o systemie dowodzenia drogą radiową, jego ważniejszych sieciach i kierunkach, o ilości, rozmieszczeniu i taktyczno-technicznych charakterystykach środków łączności radiowej oraz sposobie ich wykorzystania. W regulaminie polowym armii USA określa się, że dane z rozpoznania o środkach łączności przeciwnika, wykorzystywane tak przez rozpoznanie taktyczne jak i strategiczne, stanowią jedną z najbardziej ważnych kategorii danych zdobywanych przez rozpoznanie wojskowe^{x/}.

Zadania rozpoznania radiowego w tym zakresie sprowadzają się do tego, ażeby posiadając dostatecznie pełne dane o systemie łączności radiowej przeciwnika, określić miejsce i czas

x/ Dla prowadzenia rozpoznania radiowego Amerykanie i Anglicy szeroko wykorzystują środki powietrzne. Kompleks zadań w zakresie rozpoznania i zakłóceń radiowych rozwiązują oni przy pomocy samolotów rozpoznawczych typu: RB-47, RB, SU; RG-100; RF-84g, SD-3.

Będące w wyposażeniu armii USA i W. Brytanii stacje rozpoznania radiowego umożliwiają prowadzenie rozpoznania praktycznie w całym wykorzystywanym zakresie częstotliwości /od 0,01 do 60000 MHz/. Głębokość rozpoznania zależy od warunków rozprzestrzeniania się fal radiowych różnych zakresów. Zasięg naziemnych środków rozpoznania radiowego w zakresie UKF ograniczony jest geometryczną bezpośrednią widocznością, stanowiącą około 40-50 km przy rozpoznaniu naziemnych środków radioelektronicznych. Podczas rozpoznania samolotowych środków radioelektronicznych, odbiornik może wykryć ich pracę na odległość do 400 km w zależności od wysokości lotu. Jednakże, wykorzystując zjawisko fal rozproszonych można prowadzić rozpoznanie radiowe w zakresie UKF naziemnych środków radioelektronicznych, na odległość kilkuset kilometrów /do 300-400 km i więcej/. Rozpoznanie w zakresie fal krótkich, przede wszystkim środków łączności radiowej, prowadzone jest w zasadzie środkami naziemnymi, których zasięg działania osiąga kilka tysięcy kilometrów.

ostatecznego wykorzystania środków przeciwdziałania w skomplikowanych sytuacjach operacyjno-taktycznych, przyczyniając się tym samym do uzyskania powodzenia przez wojska własne.

Rozpoznanie środków radioelektronicznych przeciwnika w ogóle, a w tym i środków łączności radiowej prowadzone jest tak w okresie wojny jak i w okresie pokoju. Szczególnie intensywnie prowadzone ono jest w okresie poprzedzającym działania bojowe. Głównymi obiektami rozpoznania radiowego są radiostacje węzłów łączności poszczególnych punktów dowodzenia. W rezultacie przechwytywania i analizy emisji radiowych, a także określenia ich miejsc rozmieszczenia dążą do określenia:

- jaką wartość rozpoznawczą przedstawia ta lub inna relacja /sieć, kierunek/ łączności radiowej;

- w jakim stopniu zakłócanie wykrytej relacji /sieci, kierunku/ radiowej utrudni dowodzenie wojskami, to jest określa się wartość danej relacji.

Podczas rozwiązywania tego ostatniego zagadnienia rozpoznanie radiowe wkłada maksimum wysiłku dla wykrycia określonych i zapasowych kanałów /kierunków/ łączności, w przeciwnym wypadku zakłócanie środków wykrytych może nie osiągnąć oczekiwanych rezultatów.

Zgranie interesów przeciwdziałania i rozpoznania radiowego w armii USA organizacyjnie zapewnia się poprzez scentralizowane kierowanie pododdziałami tych dwóch rodzajów operacyjnego zabezpieczenia działań wojsk.

Dla zastosowania zakłóceń środków łączności radiowej i radioliniowej, rozpoznanie radiowe winno określić podstawowe taktyczno-techniczne dane tych środków, a w szczególności:

- częstotliwość roboczą stacji zakłócanej;
- rodzaj pracy i techniczne parametry promieniowania elektromagnetycznego;

- napięcie pola sygnału;
- polaryzację przyjmowanych sygnałów;
- sposoby pracy radiostacji;
- charakterystyczne cechy pracy radiotelegrafistów.

Określenie technicznych parametrów promieniowania elektromagnetycznego, częstotliwości roboczej i rodzaju pracy jest najbardziej ważnym momentem w procesie rozpoznania radiowego

środków podlegających zakłócaniu zarówno z punktu widzenia straty czasu na poszukiwanie jak też możliwości utrzymania kontaktu rozpoznawczego z wykrywanym celem, przy jego tendencjach manewrowania w całym zakresie częstotliwości.

Ostatnio Zachodni specjaliści wojskowi, szczególnie Amerykanie i Anglicy, coraz więcej uwagi udzielają automatycznym urządzeniom rozpoznania radiowego przystosowanym do pracy bez obsługi.

Proces poszukiwania źródeł promieniowania elektromagnetycznego stanowi ogólny etap rozpoznania radiowego zarówno w celu zapewnienia danych sztabowi, jak też w celach technicznego rozpoznania dla organizacji przeciwdziałania środkom łączności. Dlatego jednym z zadań służby rozpoznania radiowego armii USA jest zabezpieczenie danych o środkach radiowych przeciwnika dla pododdziałów zakłóceń radiowych. Na szczeblu operacyjno-taktycznym zadanie to rozwiązywane jest w ramach służby bezpieczeństwa.

Określenie taktyczno-technicznych charakterystyk środków łączności radiowej przeciwnika realizuje się przy pomocy specjalnych stacji rozpoznania radiowego, aparatury rejestrującej i analizatorów pasma częstotliwości, w które wyposażone są centralne oddziały i pododdziały rozpoznania radiowego.

3. Zasady i sposoby organizacji zakłóceń /przeciwdziałania radioelektronicznego/

Według poglądów Zachodnich specjalistów wojskowych, stosowanie zakłóceń radioelektronicznych w działaniach wojennych utrudni przeciwnikowi prowadzenie działań bojowych, obniży skuteczność licznych rodzajów uzbrojenia, zaangażuje znaczne siły jego specjalistów-elektroników do walki z zakłóceniami, ale równocześnie spowoduje określone trudności w pracy własnych środków radioelektronicznych, co wymaga odpowiedniego skoncentrowania sił, dokładnej organizacji, giętkiego i przemyślanego planowania, a także posiadania okrężnych kanałów obiegu informacji.

W planach "wojny elektronicznej" szczególne miejsce zajmują przedsięwzięcia związane z zakłóceniem lub obniżeniem efektywności pracy środków radioelektronicznych kierowania rakie-

tami, lotnictwem, łodziami podwodnymi /nosicielami rakiet/ i środkami obrony przeciwlotniczej.

Zakłócanie pracy środków radioelektronicznych, stosowanych dla kierowania nosicielami broni jądrowej /rakiety, lotnictwo, łodzie podwodne/, określane jest jako drugie, co do znaczenia zadanie, po zadaniu niszczenia broni jądrowej przeciwnika. Oprócz wyżej przytoczonych zadań, zakłócaniu podlegają również środki obserwacji pola walki, radiolokacyjne stacje obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej, radioelektroniczne systemy naprowadzania lotnictwa, radioelektroniczne środki artylerii /szczególnie zapalniki zbliżeniowe/ oraz środki dowodzenia wojskami.

Uwzględniając wyżej przytoczone fakty, w siłach zbrojnych USA udziela się coraz więcej uwagi zagadnieniom przeciwdziałania systemu dowodzenia wojskami. Stosowanie zakłóceń środków łączności radiowej i radioliniowej intensywnie rozpatrywane jest w specjalnej i wojskowej literaturze USA i państw uczestników paktu NATO. Znaczenie tego zagadnienia przejawiało się w zorganizowaniu w siłach zbrojnych USA specjalnych pododdziałów zakłóceń radiowych środków łączności.

W obecnym okresie zagadnieniom zakłóceń środków łączności radiowej i radioliniowej oraz ochronie własnych środków łączności przed zakłóceniami ze strony przeciwnika udziela się znacznie więcej uwagi, niż w okresie poprzednim. Na przykład, w amerykańskiej instrukcji obrony przed zakłóceniami wydanej w 1955 r. między innymi jest powiedziane - "działania bojowe mogą zależeć od łączności radiowej, jako podstawowego źródła dowodzenia dowództwa. Niedocenianie wrażliwości naszej łączności radiowej na przeciwdziałanie ze strony przeciwnika lub brak konsekwentnego i ciągłego szkolenia w tym zakresie stanu osobowego łącznościowców, mogą doprowadzić do poważnych klęsk".

W związku z tym, wiele uwagi poświęca się przygotowaniu pododdziałów łączności do pracy w warunkach celowych zakłóceń, a także w przygotowaniu oddziałów i pododdziałów zakłóceń radiowych oraz opracowaniu odpowiednich urządzeń zakłócających.

Przeciwdziałanie środków łączności radiowej obejmuje rozpoznanie radiowe w interesach przeciwdziałania /pasywne przedsięwzięcia przeciwdziałania/ stosowanie zakłóceń radio -

wych, dezinformację radiową i niszczenie środków łączności radiowej /aktywne przedsięwzięcia przeciwdziałania/^{x/}.

Aktywne przedsięwzięcia przeciwdziałania mają zadanie utrudnienia względnie całkowitego zerwania łączności radiowej i radioliniowej przeciwnika drogą zastosowania zakłóceń, dezinformacji /mylenia/ radiowej, a także niszczenia tych środków^{xx/}.

Specjaliści wojskowi USA i NATO przewidują stosowanie trzech rodzajów aktywnych zakłóceń radiowych^{xxx/}:

- zaporowe - w paśmie częstotliwości obejmującym szeroki odcinek zakresu;
- pasmowe /szerokopasmowe/ - w granicach pasma przepuszczania urządzenia odbiorczego;
- selektywne /wąskopasmowe/ - w paśmie częstotliwości obejmującym wąski odcinek zakresu.

Zakłócenia zaporowe posiadają te właściwości, że ich planowanie i stosowanie mało lub w ogóle nie wymaga posiadania danych o taktyczno-technicznych charakterystykach środków radiowych pracujących w zakłócanym paśmie częstotliwości. Poza tym przy pomocy jednego urządzenia zakłócającego można równocześnie

x/ Metody przeciwdziałania radiowego wg poglądów Zachodnich obrazuje załącznik nr 5.

xx/ W armiach państw kapitalistycznych przedsięwzięcia przeciwdziałania radiowego stanowią jeden z ważniejszych elementów operacyjnego zabezpieczenia działań, dlatego też nie przypadkowo ich rozwojowi udziela się ogromnej uwagi. Tylko w siłach zbrojnych USA rozpracowywaniem aparatury przeciwdziałania radiowego, opracowywaniem nowych sposobów prowadzenia "wojny elektronicznej" zajmuje się pięć instytutów naukowo-badawczych, a w przemyśle ponad 50 firm radioelektronicznych. W Anglii znajdują się trzy instytuty naukowo-badawcze tego typu. Te instytuty, oprócz tego prowadzą doświadczenia z aparaturą radioelektroniki - czną w zakresie uodpornienia jej na zakłócenia i opracowują zalecenia w zakresie uodpornienia tych środków na zakłócenia. Podczas sprawdzania skuteczności aparatury zakłócającej Amerykanie uwzględniają posiadane przez nich dane o środkach elektronicznych państw obozu socjalistycznego. Tak zmodernizowane na poligonach doświadczalnych, środki radioelektroniczne armii USA zbliżone są swoimi charakterystykami do tego typu środków państw obozu socjalistycznego.

xxx/ Podstawowe metody zakłóceń wg poglądów Zachodnich obrazuje załącznik nr 6.

zakłócić kilka lub kilkanaście relacji radiowych, co ma szczególne znaczenie w stosowaniu zakłóceń na szczeblach taktycznych. Poza tym okoliczności te zwiększają operatywność stosowania tych zakłóceń. Jednakże stosowanie zaporowych zakłóceń radiowych związane jest z niektórymi trudnościami, do których można zaliczyć:

- dla pewnego i pełnego zakłócenia łączności radiowej przeciwnika nieodzowne staje się posiadanie szerokopasmowych i dużej mocy nadajników zakłócających, które będą ciężkie i dużych rozmiarów, co przeczy wymaganiom miniaturyzacji i zwrotności środków zakłócających we współczesnych działaniach. Takie nadajniki zakłócające można łatwo wykryć i w większym stopniu narażone są one na zniszczenie przez środki ogniowe przeciwnika;

- zakłócenia zaporowe będą zakłócać nie tylko środki łączności przeciwnika, lecz i własne środki łączności szczególnie przy pracy nadajników zakłócających średniej i dużej mocy.

Zdaniem Amerykanów, zakłócenia zaporowe najbardziej celowo stosować przy pomocy nadajników zakłócających jednorazowego użytku, wyrzucanych przez lotnictwo, artylerię, grupy dywersyjne w rejonach ważniejszych węzłów łączności. Nadajniki te będą wykorzystywane zarówno w zakresie fal krótkich jak i ultrakrótkich na operacyjno-taktycznych szczeblach dowodzenia. Samolotowe i naziemne nadajniki zakłócające mogą być również stosowane do zakłócania łączności radioliniowej.

Pasmowe /szerokopasmowe/ zakłócenia radiowe przeznaczone są do zakłócania sygnałów radiowych w paśmie częstotliwości różnym pasmu częstotliwości wypromieniowanej energii. Zastosowanie zakłóceń szerokopasmowych wymaga znajomości taktyczno-technicznych charakterystyk środków zakłócanych.

Ponieważ zakłócenia szerokopasmowe w zasadzie nie wpływają na pracę własnych środków łączności, na Zachodzie wróży się im dużą przyszłość.

Zdaniem amerykańskich specjalistów wojskowych stosowanie zakłóceń wąskopasmowych łączności radiowej współdziałania lotnictwa z wojskami lądowymi, a także podczas działań lotnictwa w operacjach powietrznodesantowych pozwoli osiągnąć właściwe rezultaty i stanowi zespół perspektywicznych przedsięwzięć.

Anglicy proponują szeroko stosować zakłócenia wąskopasmowe w łączności radiowej w relacjach "powietrze-powietrze".

Zakłócenia radiowe mogą być modulowane, manipulowane, impulsowe i kombinowane. Sygnały zakłócające mogą być modulowane amplitudowo, fazowo lub częstotliwościowo. W charakterze modulującego sygnału wykorzystuje się napięcie częstotliwości to - nalnych lub napięcie szumu. Zakłócenia kombinowane stanowią - - sygnał radiowy przemodulowany /manipulowany/ kilkoma sposobami jednocześnie. Wykorzystanie tego lub innego sposobu modulacji uzależnione jest od charakteru zakłócanego sygnału radiowego.

Celowe zakłócenia radiowe środków łączności według metod ich zastosowania, na Zachodzie, rozdzielają na dwa rodzaje stałe i okresowe.

Stale zakłócenia radiowe przeznaczone są do zakłócania pracy radiostacji i zupełnego pozbawienia możliwości odbioru informacji przez korespondenta. Ten rodzaj zakłóceń jest skuteczny, mając na uwadze ostateczny cel, jednak posiada taktyczne braki polegające na tym, że korespondent momentalnie zorientuje się o istnieniu zakłócania i może przejść do pracy na częstotliwość zapasową, zmienić porządek pracy radiotelegrafistów, zastosować przedsięwzięcia maskowania łączności i tym samym zmusza stronę zakłócającą od nowa stosować poszukiwanie celu, lecz już w bardziej trudnych warunkach.

Stale zakłócenia radiowe będą stosowane przy posiadaniu dostatecznej ilości środków rozpoznania radiowego, a także na głównych kierunkach działania wojsk, kiedy wszelkie przerwy w wymianie korespondencji przez przeciwnika doprowadzą go do utraty dowodzenia wojskami.

Okresowe /nękające/ zakłócenia radiowe charakteryzują się działaniami przeszkadzającymi. Ich zastosowanie ma na celu stworzyć trudności i niewygodę w wykorzystaniu środków łączności radiowej oraz dezorganizować porządek ich pracy. Krótko - trwale, okresowe zakłócenia radiowe powodują brak pewności w pracy środków łączności, naruszają zaufanie do swoich łącznościowców obsługujących środki łączności.

Okresowe zakłócenia radiowe zmuszają przeciwnika do przeprowadzenia dodatkowych seansów pracy środków łączności radio-

wej dla potwierzenia przekazywanych wiadomości /radiogramów/ , w rezultacie czego wytwarza się nagromadzenie nie przekazanych w terminie wiadomości, opóźnienie w ich przekazaniu i narusza się rytmiczność pracy punktu dowodzenia.

Okresowe zakłócenia radiowe nie tylko utrudniają odbiór wiadomości, ale równocześnie wpływają ujemnie na psychikę radiotelegrafistów dokonujących odbioru wiadomości. Określony wybór systemu promieniowania radiowego pozwala na uzyskanie nieprzyjemnych dla ucha człowieka dźwięków, wywołujących u radiotelegrafisty nerwowość, co obniża jego zdolność do pracy. Jest to zatem również sposób psychologicznego oddziaływania na operatorów obsługujących środki łączności.

Dezinformację /mylenie/ radiową - Amerykanie włączają do metod przeciwdziałania, wywołując nimi dezorganizację pracy środków radiowych, doprowadzając do utraty dowodzenia wojskami.

Celowe zakłócenia radiowe dają się szybko określić przez przeciwnika i nie stawiają wątpliwości co do ich istnienia . Natomiast dezinformacja /mylenie/ radiowa przedstawia sobą ukryte zakłócenia radiowe, które zmuszają przeciwnika przyjmować fałszywe wiadomości za prawdziwe, a niekiedy prawdziwe wiadomości stawiać pod wątpliwość. W tym też zamyka się wyższość tej metody stosowania "zakłóceń" łączności radiowej przeciwnika. Jednakże, ten sposób zakłóceń realizowany jest drogą skomplikowanego, dokładnego i trudnego planowania dezinformacji /mylenia/ radiowej. Skomplikowany charakter tych przedsięwzięć polega na tym, że przeciwnik przeciwstawia tym metodom wszystkie swoje możliwe przedsięwzięcia i tylko wykorzystując słabe miejsca w zasadach przestrzegania przepisów prowadzenia korespondencji radiowej oraz niezdiscyplinowanie radiotelegrafistów pozwoli skutecznie zastosować dezinformację /mylenie/ radiową. Określenie tych słabych miejsc i na tej podstawie organizacja dezinformacji /mylenia/ radiowej stanowią wielką sztukę wymagającą od organizującego dezinformację /mylenie/ nie tylko analizy danych o łączności radiowej przeciwnika, lecz też umie -

jętności wykorzystania cech charakterystycznych organizacji łączności przeciwnika^{x/}.

Należy się spodziewać, że dowództwo amerykańskie będzie traktować dezinformację radiową na równi z pozostałymi metodami przeciwdziałania łączności radiowej i radioliniowej, tak ażeby utrudnić przeciwnikowi rozpoznanie w swojej sieci /kie - runku/ radiowej obcą radiostację.

Niszczenie środków łączności przeciwnika przez lotnictwo, artylerię, rakiety i grupy dywersyjne, specjaliści wojskowi NATO uważają jako najbardziej skuteczny sposób przeciwdziałania. Jednakże z tym wiąże się szereg trudności /dokładność określenia współrzędnych celu, dokładność trafienia, opłacał - ność strzelania/, które znacznie obniżają rezultaty ogniowego oddziaływania.

Dlatego też specjalne środki ogniowe mogą być wydzielone tylko na najbardziej ważne obiekty radioelektroniczne, a pozostałe znajdujące się w szykach bojowych walczących wojsk przeciwnika, będą niszczone uderzeniami atomowymi, lotnictwa i artylerii wykonywanymi na te wojska.

Dane z rozpoznania radiowego o wykrytych obiektach radioelektronicznych mogą nie wystarczyć do wykonania uderzenia ogniowego na te środki, ponieważ może być brak dokładnych współrzędnych i innych charakterystyk celu. Te zadania będą rozwiązywane środkami rozpoznania lotniczego i agenturalnego oraz grupami dywersyjno-rozpoznawczymi, których działanie koordynuje szef rozpoznania armii polowej.

x/ W okresie drugiej wojny światowej Amerykanie stosowali dezinformację radiową w niemieckich sieciach radiowych naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Praca w tych sieciach charakteryzuje się szybkością wymiany, napięciem i małym czasem na ocenę sytuacji. Te okoliczności były wykorzystane przez amerykańskie radiostacje pracujące w niemieckich sieciach radiowych. Kiedy Niemcy przełączyli się na nadawanie rozkazów przy naprowadzeniu myśliwców przy pomocy żeńskiego głosu, na pomoc armii USA przyszły kobiety wchodzące w skład żeńskiego korpusu armijnego, które dobrze władały językiem niemieckim. W ten sposób kierowanie lotnictwem było zdeorganizowane i Niemcy zmuszeni byli do kilkakrotnego powtarzania i dublowania rozkazów.

4. Zasady i sposoby organizacji kontrprzeciwdziałania radioelektronicznego

Kontrprzeciwdziałanie radioelektroniczne /ECCM/ jest jednym z ważniejszych działań wojny elektronicznej. Zapewnia ono skuteczne wykorzystanie własnych środków radioelektronicznych, pomimo stosowania przeciwdziałania elektronicznego przez przeciwnika. Przedsięwzięcia przeciwzakłócenkowe /antijamming measures/ prowadzi się w celu zlikwidowania lub zmniejszenia skutków zakłóceń przeciwnika.

Kontrola promieniowania własnych środków radioelektronicznych /bezpieczeństwo nadawania - transmission security/ obejmuje wszystkie przedsięwzięcia z zakresu ochrony nadawań przed przechyceniem i analizą przesyłanych informacji.

W czasie stosowania zakłóceń przez przeciwnika przewiduje się nie przerywanie łączności, zwiększenie mocy nadajnika, zmianę miejsca rozmieszczenia radiostacji, wykorzystanie zapasowych środków łączności na innych częstotliwościach itp.

Na Zachodzie, dla uniknięcia zakłóceń przewiduje się również wykorzystanie dla własnych celów częstotliwości zajętych przez przeciwnika.

Dużą uwagę zwraca się na szkolenie operatorów różnych środków radioelektronicznych w pracy w warunkach zakłóceń. W związku z tym podczas wszelkich ćwiczeń stosuje się pozorowane zakłócenia, które zmuszą operatorów do pracy w warunkach zakłóceń oraz stosowania wszelkich przedsięwzięć ochrony przed zakłóceniami.

Organizacją kontrprzeciwdziałania zajmują się sztaby wszystkich szczebli dowodzenia.

Przedsięwzięcia kontrprzeciwdziałania stosowane są na wszystkich szczeblach dowodzenia i we wszystkich rodzajach działań bojowych.

II. SKŁAD, MOŻLIWOŚCI ORAZ ZASADY UŻYCIA SIŁ I ŚRODKÓW WOJNY ELEKTRONICZNEJ

Do prowadzenia działań w zakresie wojny elektronicznej Amerykanie posiadają w siłach lądowych dwa następujące typy jednostek^{x/}:

- a/ batalion wojny elektronicznej korpusu armijnego /przydzielany/. W korpusie poszczególne kompanie przydziela się dywizjom. Tu dzieli się je na zespoły wojny elektronicznej, które z kolei przydziela się oddziałom /brygadam/;
- b/ batalion wojny elektronicznej obrony powietrznej armii polowej przydzielany dowództwu obrony przeciwlotniczej AP. Poszczególne kompanie przydziela się grupom artylerii przeciwlotniczej. Z kolei kompanie te rozdziela się plutonami /po jednym/ do każdego dywizjonu. Występujące w plutonach zespoły wojny elektronicznej zostają rozwinięte przy poszczególnych bateriach lub służą do osłony "okrężnej" rejonu, w którym rozwinał się dywizjon artylerii przeciwlotniczej lub pocisków przeciwlotniczych.

Dotychczas nie stwierdzono w siłach lądowych Stanów Zjednoczonych większych jednostek organizacyjnych wojny elektronicznej niż bataliony. Za ich organizację i stan odpowiedzialni są szefowie wojsk łączności odpowiednich szczebli dowodzenia.

Rozpoznaniem łączności oraz środków radionawigacyjnych i radiolokacyjnych zajmuje się Agencja Służby Bezpieczeństwa, która dysponuje "swoimi" jednostkami rozmieszczonymi w wielu rejonach kuli ziemskiej /między innymi aktualnie na terytorium NRF i BERLINA Zach./. Agencja dysponuje również jednostkami przeznaczonymi do "wsparcia" działań na poszczególnych TDW. Do "wsparcia" działań armii polowej jest przewidziana grupa Agencji Służby Bezpieczeństwa sił lądowych.

W skład grupy wchodzi kompanie typu A i B, wykorzystywane na szczeblu armii polowej oraz bataliony, które działają na szczeblu korpusów armijnych. Bataliony te składają się z kompanii, które przydzielane są dywizjom. Należy stwierdzić, że chociaż jednostki Agencji Służby Bezpieczeństwa działają w

x/ Organizację jednostek wojny elektronicznej przedstawiają załączniki nr: 7, 8, 9.

składzie związków operacyjnych i taktycznych, to jednak nie w pełni podlegają dowódcom tych związków. Oddziały i pododdziały grupy Agencji Służby Bezpieczeństwa dość ściśle współdziałają ze "wspieranymi" przez siebie związkami operacyjnymi i taktycznymi, dostarczając informacji o nieprzyjacielu, zdobywanych z rozpoznania /i ewentualnie z deszyfrazu/ radiowego oraz z prowadzonego rozpoznania urządzeń radiolokacyjnych, radionawigacyjnych itp. Ponadto pododdziały tej Agencji "wspierają" związki przez prowadzenie nasłuchu kontrolnego własnych /amerykańskich/ sieci łączności, wykrywanie naruszeń w bezpieczeństwie łączności i urządzeń radiolokacyjnych oraz proponowanie sposobów i metod zmniejszających skutki naruszenia tego bezpieczeństwa.

Jednostki Agencji Służby Bezpieczeństwa oprócz "swoich" zadań specjalnych realizują niektóre przedsięwzięcia z zakresu wojny elektronicznej, polegające na zakłócaniu oraz "myleniu" /przemysłana dywersja/ w sieciach łączności przeciwnika. Ocenia się, że zakłócanie i mylenie prowadzone przez oddziały i pododdziały Agencji Służby Bezpieczeństwa rozwinięte w pasach działania korpusów i dywizji będzie skierowane przeciwko ultrakrótkofalowym środkom łączności oraz, że będzie stosowane wówczas, kiedy te formy przeciwdziałania będą pod względem taktycznym bardziej korzystne niż prowadzenie rozpoznania radiowego /te same zespoły mają albo rozpoznawać, albo przeciwdziałać/. Należy przypuszczać, że ewentualne przeciwdziałanie łączności krótkofalowej będą prowadziły tylko kompanie typu A.

Brak pełnych danych o aktualnych możliwościach jednostek wojny elektronicznej oraz jednostek Agencji Służby Bezpieczeństwa nie pozwala w pełni ocenić ich możliwości. Według zbliżonych danych można przyjąć, że Amerykanie przewidują następujące ilości środków zakłócających do prowadzenia wojny elektronicznej:

- ogółem w dywizji piechoty: 9 stacji do zakłóceń różnych, 15 stacji do zakłóceń zapalników zbliżeniowych artylerii i 3 samoloty sił lądowych do wykrywania i zakłócania różnych emisji;

- ogółem w dywizji pancernej: 9 stacji do zakłóceń różnych, 15 stacji do zakłóceń zapalników zbliżeniowych artylerii i 9 samolotów sił lądowych do wykrywania i zakłócania różnych emisji;

- średnia ilość środków zakłócających w korpusie armijnym może być obliczona według liczby dywizji wchodzących w skład korpusu, z uwzględnieniem wyżej wymienionych ilości środków znajdujących się w dywizjach;

- ogółem w batalionie wojny elektronicznej obrony powie - trznej przydzielonym do armii polowej: 30 stacji do zakłóceń różnych i 80 stacji do zakłócania zapalników zbliżeniowych;

- w pododdziałach grupy Agencji Bezpieczeństwa działających w pasie działania armii polowej, w pobliżu przedniego skraju, do rozpoznania radiowego łączności ultrakrótkofalowej oraz do dywersji radiowej /mylenia/, na każdą dywizję należy przewidywać po 5 zespołów. Przyjmując następnie, że jeden zespół jest w stanie rozpoznawać lub przeciwdziałać kilku relacjom radiowym można założyć, że w pasie działania amerykańskiej dywizji może być zakłóconych około 10-20 relacji łączności ultrakrótkofalowej przeciwnika;

- w jednej kompanii typu A do prowadzenia rozpoznania radiowego w zakresie fal krótkich oraz do mylenia i ewentualnie do zakłócania radiostacji krótkofalowych prawdopodobnie występują 4 plutony operacyjne. Zakładając, że w plutonie są 3 stacje do rozpoznania i przeciwdziałania, to jedna kompania typu A mogłaby przeciwdziałać ± 12 relacjom krótkotrwałym^{x/}. Gdyby w grupie Agencji Bezpieczeństwa były dwie kompanie typu A /ich liczba w grupie nie jest stała/, to w pasie działania amerykańskiej armii polowej można by było liczyć się z przeciwdziałaniem do 24 relacji krótkofalowych. Jeżeli natomiast możliwości jednego plutonu są mniejsze na przykład jeżeli może on przeciwdziałać tylko jednej relacji krótkofalowej, to możliwości przeciwdziałania łączności krótkofalowej w pasie działania amerykańskiej armii polowej można ocenić

x/ Taktyczno-techniczne dane niektórych stacji zakłócających USA, W. Brytanii, Francji przedstawiono w załączniku nr 4.

tylko na 8 relacji krótkofalowych^{x/}.

Równocześnie z reorganizacją i formowaniem oddziałów i pododdziałów "wojny elektronicznej", amerykańscy specjaliści wojskowi i ich sprzymierzeńcy z NATO przywiązują duże znaczenie do rozwoju i dalszego doskonalenia technicznych środków "wojny elektronicznej"^{xx/}.

Kierującą rolę w zakresie konstrukcji i produkcji aparatury przeciwdziałania radioelektronicznego w agresywnych blokach NATO, SEATO i CENTO sprawują USA i Wielka Brytania, które są głównymi dostawcami środków przeciwdziałania wszystkim krajom, uczestnikom wymienionych bloków.

Opracowanie środków przeciwdziałania radioelektronicznego prowadzone jest w kierunku poszerzenia zakresu częstotliwości, wyboru optymalnej mocy, automatyzacji strojenia nadajników zakłócających na obiekt podlegający zakłóceniu oraz zdalnego sterowania nadajnikami zakłócającymi. Ostatnio prowadzone są prace w celu skonstruowania kompleksu automatycznych stacji zakłócających, które będą wykorzystane w automatycznych podsystemach "wojny elektronicznej". I tak np. w Stanach Zjednoczonych

x/ Według innych źródeł, możliwości te są następujące: Kompanie Agencji Służby Bezpieczeństwa typu "A" przydzielone do armii polowej i korpusu armijnego działającego na głównym kierunku są na przykład w stanie zakłócić w pasie działania KA - około 48, zaś w pasie działania armii polowej 96 relacji radiowych KF operacyjno-taktycznego przeznaczenia.

Jeśli wziąć natomiast pod uwagę wszystkie środki zakłócające armijnej grupy agencji służby bezpieczeństwa w składzie kompanii typu "A", kompanii typu "B" i trzech batalionów, to w pasie działania armii polowej może być rozwinętych około 135 stacji zakłóceń radiowych /w tym 72 KF i 63 UKF/. Do tej liczby stacji zakłócających należy doliczyć etatowe środki wojny elektronicznej korpusów armijnych, których jest około 40 w każdym korpusnym batalionie wojny elektronicznej.

/Obecnie na terenie NRF znajdują się dwie grupy agencji służby bezpieczeństwa, w składzie sił lądowych USA stacjonujących w Europie/.

/Biuletyn Informacyjny Sztabu Gen. WP nr 5/100/1970 r. str. 7/.

xx/ W obecnym okresie opracowaniem środków "wojny elektronicznej" zajmuje się około 140 firm. Kiedy w końcu drugiej wojny światowej Amerykanie mieli ok. 30 typów nadajników i stacji zakłócających, to obecnie w wyposażeniu wojsk USA znajduje się przeszło 40 typów nadajników zakłócających, które pozwalają zakłócić zakres częstotliwości od 01-11000 MHz.

rozpracowane automatyczny podsystem "wojny elektronicznej" , który stanowi jeden z elementów automatycznego systemu dowodzenia wojskami na polu walki - "Fildeuta".

Oprócz aparatury pozwalającej zakłócać oddzielne typy środków radioelektronicznych przeciwnika, Amerykanie posiadają stacje zakłócające uniwersalne, pozwalające stosować zakłócenia różnorodnym środkiem radioelektronicznym, pracującym w określonym zakresie częstotliwości. Są to najczęściej stacje automatyczne^{x/}.

Powyższe tendencje rozpracowywania i dalszego rozwoju środków przeciwdziałania radioelektronicznego znalazły odbicie w doktrynie NATO w zakresie prowadzenia wojny radioelektronicznej. Według poglądów specjalistów wojskowych NATO, dla wytworzenia zakłóceń środków łączności w wojskach lądowych winny znajdować się nadajniki zakłócające pokrywające zakres częstotliwości od 0,95 do 1200 MHz i posiadające moc od 200 do 1000W. Do nich są zaliczane:

- zamontowane na samochodach lub transporterach opancerzonych krótkofalowe nadajniki wąskopasmowych zakłóceń, pracujące w zakresie od 0,95 - 18 MHz, posiadające moc od 400-1000 W i automatyczne dostrojenie częstotliwości oraz możliwości zdalnego sterowania nimi;

- szerokopasmowe nadajniki o mocy 200 W, pokrywające zakres od 15 do 2000 MHz, przeznaczone do wytwarzania wąskopasmowych i zaporowych zakłóceń środków łączności z modulacją częstotliwościową. Nadajniki te mogą być wykorzystane dla zakłócania łączności radiowej ultrakrótkofalowej, łączności radiowej lotnictwa łączności radioliniowej;

- nadajniki jednorazowego użytku o mocy 4 W, zrzucane z samolotów lub rozstawiane przez grupy dywersyjne w pobliżu węzłów łączności, przystosowane do wytwarzania zakłóceń zaporowych w zakresie od 1-7 MHz.

W siłach powietrznych, oprócz aparatury zakłócającej do zagłuszania samolotowych i naziemnych radiolokacyjnych stacji

x/ Przykładem takiej uniwersalnej stacji zakłócającej może być stacja samolotowa AN/APQ-33, przeznaczona do stosowania zakłóceń stacji radiolokacyjnych kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej, systemów kierowania pocisków raketowych i środków łączności radiowej i radioliniowej, pracujących w zakresie 40-800 MHz.

wykrywania celów powietrznych, radiolokacyjnych stacji naprowadzania lotnictwa myśliwskiego, kierowania artylerią przeciwlotniczą, systemów naprowadzania pocisków kierowanych i innych środków radioelektronicznych znajdują się stacje zakłócające naziemne i pokładowe radiowych środków łączności przeciwnika^{x/}.

Zakłócenia łączności krótkofalowej siłami i środkami lotnictwa, będzie prawdopodobnie stosowane przy pomocy naziemnych i samolotowych stacji zakłócających, pracujących w zakresie 2-20 MHz i posiadających moc nie mniejszą jak 1 KW. Takie nadajniki zakłócające przeznaczone są dla zakłócania łączności lotnictwa dalekiego zasięgu oraz sieci powiadamiania obrony przeciwlotniczej.

Do zakłócania słuchowej ultrakrótkofalowej łączności samolotowej i lotniskowej będą prawdopodobnie wykorzystywane nadajniki zakłócające pracujące w zakresie 100-160 MHz i posiadające moc około 2 KW.

W ten sposób, nasi prawdopodobni przeciwnicy posiadają środki zakłócające do zastosowania zakłóceń środków łączności, praktycznie w całym wykorzystywanym przez nas zakresie częstotliwości.

Rozpatrzmy z kolei możliwości niektórych typów nadajników i stacji zakłócających. Do zakłócania krótkofalowych sieci radiowych operacyjno-taktycznych szczebla dowodzenia mogą być wykorzystywane nadajniki zakłócające AN/GIQ-2, AN/MRQ-2, WSN -16 i inne, których moc wynosi od 400 do 1500 W. Te nadajniki pozwalają stosować skuteczne zakłócenia przy pracy falą przyziemną z odległości do 60-90 km od obiektu podlegającego zakłóceniom /biorę pod uwagę stosunek mocy sygnału zakłócającego do sygnału zakłócanego w punkcie odbioru/.

W związku z tym można przewidywać, że pozycyjne rejony zespołów zakłóceń kompanii typu "A" grupy Agencji Służby Bezpieczeństwa, stosujące zakłócenia falą przyziemną prawdopodobnie będą znajdować się na głębokości 10-20 km od przedniego skraju, to jest w szykach bojowych korpusów armijnych.

Łączność radiowa krótkofalowa operacyjno - taktycznego szczebla dowodzenia może być również zakłócana nadajnikami za-

x/ Przykładowe wyposażenie samolotu bombowego oraz samolotu rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego zawarte w załączniku nr 3.

klócającymi pracującymi falą przestrzenną /odbitą/. W tym wypadku ich oddalenie od przedniego skraju może wynosić 200-250 km. Dlatego też pozycyjne rejony zespołów zakłóceń kompeni typu "A", stosujące zakłóceria falą przestrzenną /odbitą/ będą prawdopodobnie znajdować się na odległości 200-250 km od przedniego skraju, to jest w strefie administracyjnej TDW.

Zakłócenia łączności radiowej ultrakrótkofalowej i łączności radioliniowej szczebla taktycznego mogą być stosowane przy pomocy specjalnych naziemnych nadajników zakłócających jak i przy pomocy nadajników zakłócających zamontowanych na środkach latających.

Dla stosowania zakłóceń wąskopasmowych /selektywnych/ ultrakrótkofalowych środków radiowych i środków radioliniowych może być wykorzystywany angielski nadajnik zakłócający RVT-200 o mocy 3 KW, pozwalający prowadzić zakłócenia w zakresie od 26 do 80 MHz z odległości 40-60 km od stacji zakłócającej, przy odpowiednim doborze rodzaju i wysokości anteny. Oprócz tego zakłócenia ultrakrótkofalowej łączności radiowej i łączności radioliniowej mogą być stosowane przy pomocy uniwersalnej stacji zakłócającej wielorakiego przeznaczenia. I tak, samolotowa stacja zakłócająca AN/APQ-33 pozwala zakłócać wskazaną łączność z odległości 150-250 km od obiektu zakłócanego, przy wysokości lotu samolotu - 4.000-5.000 m /zakłócanie na bocz - nym listku kierunkowej charakterystyki anteny stacji zakłócającej/.

Zakłócenia zaporowe środków UKF i środków radioliniowych mogą być stosowane przy pomocy samolotowych nadajników AN/KNT-7, pracujących w zakresie 25-300 MHz. I w końcu należy przewidzieć, że zakłócenia magistralnych, krótkofalowych linii łączności będą stosowane przy pomocy nadajników zakłócających globalnego systemu łączności.

Powodzenie przeciwdziałania radioelektronicznego w okresie wojny według poglądów Zachodnich specjalistów wojskowych, w dużej mierze zależy będzie od przygotowania odpowiedniej aparatury w okresie pokojowym, na podstawie znajomości systemu łączności radiowej i radioliniowej oraz środków łączności stosowanych w tym systemie. Dlatego też dowództwa sił zbrojnych USA, Wielkiej Brytanii i Francji dokładnie analizują metody i spo -

soby wykorzystania radiowych i radioliniowych środków łączności w armiach krajów obozu socjalistycznego, rozpracowują zagadnienia operacyjne i techniczne związane z zastosowaniem optymalnych zakłóceń tych środków na wszystkich szczeblach dowodzenia.

III. PRZEWIDYWANE MOŻLIWOŚCI ROZWOJU METOD I ŚRODKÓW WOJNY ELEKTRONICZNEJ W PAŃSTWACH ZACHODNICH

Współczesne przeciwdziałanie radioelektroniczne na Zachodzie, zarówno w eksploatacji jak i w projektowaniu jest nakierowane głównie na radiolokację i łączność. Istnieje również wzrastający program, zresztą średnich rozmiarów, w zakresie przeciwdziałania systemom wykorzystującym promienie podczerwone oraz uczyniono pierwsze kroki w przeciwdziałaniu radioelektronicznym systemom radionawigacyjnym.

Największą część prac i nakładów finansowych poświęca się na Zachodzie w przeciwdziałaniu radioelektronicznym radarowi, gdyż jest on podstawowym środkiem zbierania danych, przy czym największą uwagę w przeciwdziałaniu radioelektronicznym radarom poświęca się systemom samolotowym.

Perspektywy rozwoju środków przeciwdziałania radioelektronicznego i ochrony przed nimi określa się na Zachodzie na podstawie dalszego wprowadzenia w wyposażenie wojsk aparatury radioelektronicznej i wzrostu jej roli w zabezpieczeniu kierowania współczesnymi środkami prowadzenia wojny^{x/}.

Obecnie na Zachodzie uważa się, że najważniejszymi obiektami przeciwdziałania są środki radioelektroniczne zabezpieczające naziemną obserwację nieprzyjaciela i urządzenia dla kierowania środkami rażenia. Do nich zaliczone są w pierwszej kolejności: radiolokacja i technika podczerwieni. Dlatego też ważnym zadaniem przeciwdziałania radioelektronicznego przy zwalczaniu stacji radiolokacyjnych i techniki podczerwieni nieprzyjaciela jest wykluczenie lub utrudnienie możliwości wykrycia techniki bojowej za pomocą tych środków.

Do walki ze stacjami radiolokacyjnymi stosuje się zakłócenia aktywne i pasywne oraz maskowanie przeciwradiolokacyjne. Jednak przy opracowywaniu nowej aparatury zakłócającej uwzględnia się szczególnie możliwość uniknięcia konieczności zwiększenia ich mocy. W zamian nadajników dużej mocy służących do

x/ Na przykład w związku z tym, że dużą przyszłość dla prowadzenia rozpoznania posiadają środki radioelektroniczne montowane na samolotach, rakietach i sztucznych satelitach ziemi, wyjątkowe znaczenie przywiązuje się sprawom przeciwdziałania tym środkom.

stosowania zakłóceń aktywnych, na Zachodzie coraz większego znaczenia nabierają urządzenia zakłóceń dezinformacyjnych.

Według poglądów Zachodnich specjalistów wojskowych, zakłócenia dezinformacyjne posiadają największe perspektywy, ponieważ nieprzyjaciel nie jest w stanie określić kiedy praca jego urządzeń radioelektronicznych jest zakłócana przy pomocy tego rodzaju zakłóceń. Zakłócenia dezinformacyjne stosowane są przy pomocy nadajników "zwrotnego działania", promieniujących zakłócenia w odpowiedzi na każdy sygnał przyjęty od urządzenia radioelektronicznego^{x/}.

Zakłócenia te wykonywane są przy pomocy nadajników promieniujących przeszkadzające sygnały, modulowane różnymi sposobami, lub przy pomocy odbijaczy dipolowych.

Z chwilą pojawienia się w wielu armiach automatycznej aparatury szyfrującej i deszyfrującej, przechwytywania korespondencji radiowej nieprzyjaciela, stało się znacznie trudniejsze, a nawet w niektórych wypadkach wręcz niemożliwe. W tych warunkach, na Zachodzie uważają, że dla utrudnienia nieprzyjacielowi kierowania środkami rażenia, szczególnie bronią raketową i jądrową, celowe jest równocześnie z przechwytywaniem radiowym stosować dezorganizację łączności radiowej nieprzyjaciela.

Zastosowanie zakłóceń łączności radiowej posiada niektóre odmienne właściwości w stosunku do zakłóceń radiolokacyjnych. I tak, aparatura łączności radiowej pracuje w bardziej wąskim paśmie częstotliwości, aniżeli stacje radiolokacyjne, co w poważnym stopniu ułatwia stosowanie zakłóceń. Z drugiej strony wynikają trudności przy zakłócaniu łączności radiowej ze względu na konieczność dokładnego dostrajania nadajników zakłócających do stacji zakłócanych oraz użycia dużej mocy.

Najbardziej skuteczne naruszenie pracy środków radioelektronicznych osiąga się przez zastosowanie różnych środków i metod przeciwdziałania radioelektronicznego. Doświadczenia

^{x/} Na przykład: równocześnie z dezinformacją operatorów stacji radiolokacyjnych, przy pomocy takich zakłóceń można dokonać odprowadzenia anteny stacji radiolokacyjnej od celu. W związku z tym stacja radiolokacyjna, przy zastosowaniu tych zakłóceń będzie śledzić nie za właściwym, a za fałszywym celem, na które będzie ona naprowadzać środki rażenia. Operator takiej stacji radiolokacyjnej nie będzie nawet podejrzewał istnienia zakłóceń, ponieważ na ekranie nie zauważy żadnych zakłóceń.

przeprowadzane, w różnych armiach Zachodu, wskazują, że praca stacji radiolokacyjnych może być zupełnie zerwana przy jedno - czesnym zastosowaniu aktywnych i pasywnych zakłóceń^{x/}.

Dla wykonania takich kombinowanych zakłóceń, w ostatnim okresie, w zamian pojedynczych rodzajów urządzeń zakłócających, zaczęto rozpracowywać specjalne kompleksowe urządzenia przeciw - działania radioelektronicznego. Przykładem tego może być auto - matyczna aparatura przeciwdziałania radioelektronicznego ame - rykańskich samolotów bombowych B-58. Składa się ona z odbior - nika służącego do rozpoznania radiowego, nadajnika zakłóceń aktywnych i automatycznego urządzenia do zrzucania odbijaczy dipolowych /np. pasków folii/.

Praca środków radioelektronicznych jest dezorganizowana również przy zmianie struktury jonosfery lub przez sztuczne stworzenie zjonizowanych obszarów atmosfery. Wiadomo, że ist - nieją naturalne zjonizowane warstwy atmosfery, które nazywane są jonosferą, od nich uzależniony jest zasięg i trwałość łącz - ności radiowej pracujących na falach krótkich, odbitych. Zmie - niając właściwości i budowę jonosfery można w poważnym stopniu utrudnić rozchodzenie się fal radiowych i uniemożliwić utrzy - manie łączności radiowej na falach krótkich^{xx/}.

x/ Pasywne zakłócenia, stosowane przy pomocy odbijaczy dipo - lowych i wykorzystywane w toku drugiej wojny światowej, w dalszym ciągu są skutecznym środkiem utrudnienia pracy sta - cji radiolokacyjnych. W celu zwiększenia skuteczności za - klóceń pasywnych w wielu armiach prowadzone są prace nad nowymi metodami konstrukcji odbijaczy dipolowych, układa - nia ich w wiązki w pociskach, raketach itp. Ulepszane są również sposoby ich rozrzucania w przestrzeni kontrolowa - nej przez stacje radiolokacyjne lub wykorzystywanej przez systemy radiotelesterowania.

xx/ Jak wskazują doświadczenia przeprowadzone przez Amerykanów na Oceanie Spokojnym i Atlantyckim w 1958 r. zmiana struk - tury jonosfery i uzyskanie sztucznie zjonizowanych obsza - rów atmosfery osiąga się przez dokonywanie wybuchów jądro - wych na dużych wysokościach. Strumień naładowanych cząste - czek /elektrony i dodatnio naładowane jony/, powstający przy wybuchach jądrowych dostając się w pole magnetyczne ziemi, odchylają się wzdłuż jej linii sił magnetycznych, co doprowadza do powstania sprzężonych magnetycznie punktów atmosfery zjonizowanych obszarów, wywołując sztuczną zorzę polarną lub zmianę na pewien okres czasu pola magnetyczne - go Ziemi. Te zjawiska w rejonach ich powstawania powodują zakłócenia pracy środków radioelektronicznych. Np. w rezul - tacie wybuchu jądrowego dokonanego przez Amerykanów na c.d. odnośnika na str. 36!

Na Zachodzie uważa się, że dużą perspektywę ma również maskowanie przeciwradiolokacyjne, które ma na celu wprowadzenie w błąd rozpoznanie radiolokacyjne nieprzyjaciela drogą ukrycia przed obserwacją za pomocą stacji radiolokacyjnych, naziemnych, powietrznych i morskich obiektów i wskazania fałszywych obiektów^{x/}.

Najbardziej skutecznie zwalczą się środki radioelektroniczne nieprzyjaciela przez ich niszczenie. Dlatego na równi z innymi środkami mogą być wykorzystywane specjalne rakiety kierowane z aparaturą samonaprowadzającą, zabezpieczającą automatyczne naprowadzanie rakiet na urządzenia promieniujące energią elektromagnetyczną. Samonaprowadzanie może być dokonywane

c.d. odnośnika ze str. 35

dużej wysokości była zerwana łączność radiowa na falach krótkich pomiędzy Japonią i Stanami Zjednoczonymi Ameryki na okres 18 godzin. Amerykańscy uczeni wyrażają pogląd, że przy pomocy wybuchów jądrowych dokonywanych na dużych wysokościach można zakłócić na przykład system radioelektroniczny obrony przeciwrakietowej i zabezpieczyć działanie swoich rakiet. Uważa się, że dla tego celu wybuchy jądrowe wykonywane na dużych wysokościach powinny być wykonywane w sprzężonych punktach magnetycznych bezpośrednio przed uruchomieniem międzykontynentalnych rakiet. Często w prasie codziennej pojawiały się notatki o wyrzuceniu przez Amerykanów w atmosferze dużych ilości szpilek metalowych. Dokonywali oni tego dla uzyskania dużych zasięgów w łączności radiowej na falach ultrakrótkich, które miały się od nich odbijać. Szpilki te jednak powodowały poważne zakłócenia w łączności radiowej pracującej na falach krótkich o czym również donosiła prasa.

x/ Do środków pozwalających ukryć obiekty /cele/ od obserwacji nieprzyjaciela prowadzonej za pomocą stacji radiolokacyjnych zaliczane są przeciwradiolokacyjne odbijacze kątowe i materiały pochłaniające energię elektromagnetyczną. Za pomocą radiolokacyjnych odbijaczy kątowych mogą być ukryte przed obserwacją nieprzyjaciela istniejące obiekty i pokazane fałszywe. Specjalne pokrycia /mogą to być farby - dop. autora/ rozpracowywane w wielu krajach, mogą pochłaniać fale radiowe i tym samym zabezpieczać maskowanie przeciwradiolokacyjne techniki bojowej. Niektóre z rozpracowanych materiałów pochłaniających, pochłaniają ok. 90% mocy sygnału stacji radiolokacyjnej, co ok. dwóch razy zmniejsza zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej. Naturalnie produkcja tych materiałów pochłaniających jest jeszcze w stadium badań i prób. One mogą pracować dotychczas tylko w wąskim paśmie fal radiowych i nie wytrzymują wysokich temperatur, powstających na przykład przy dużych szybkościach lotu rakiety, czy samolotu.

na fale elektromagnetyczne zakresu fal radiowych i zakresu podczerwieni.

W zależności od czułości aparatury samonaprowadzającej odpalanie przeciwradioelektronicznych rakiet może odbywać się w odległości od kilku do kilkuset kilometrów. W wypadku konieczności zniszczenia urządzeń radioelektronicznych rozmieszczonych na odległościach, przewyższających zasięg aparatury samonaprowadzania, rakiety te doprowadzane są do rejonu celu za pomocą systemu radiotelesterowania. Kiedy rakietka znajdzie się w pobliżu celu /w zasięgu działania aparatury samonaprowadzania/ wówczas aparatura ta "przejmuje" cel i automatycznie naprowadza na niego rakiety^{x/}.

Rozwój środków przeciwdziałania radioelektronicznego doprowadził do powstawania środków i metod kontrprzeciwdziałania. Podstawowymi sposobami kontrprzeciwdziałania, stosowanymi we współczesnych warunkach są: niszczenie środków zakłócających nieprzyjaciela, maskowanie radiowe i ochrona środków radioelektronicznych przed zakłóceniami.

Wykorzystuje się wiele różnych metod i sposobów oraz urządzeń zabezpieczających indywidualną ochronę od zakłóceń środków radioelektronicznych. Na przykład w szeregu państw na Zachodzie rozpracowano całą serię stacji radiolokacyjnych i aparaturę radiotelesterowania, posiadających dużą odporność na zakłócenia. Przykładem tego jest amerykański system radiolokacyjny, przeznaczony do wykrywania rakiet międzykontynental-

x/ W wielu państwach Zachodnich rozpracowano kilka różnych typów rakiet kierowanych, zdolnych samoczynnie naprowadzać się na środki radioelektroniczne promieniujące energię. Jedną z takich rakiet z aparaturą samonaprowadzania przeznaczoną dla niszczenia naziemnych i okrętowych stacji radiolokacyjnych i łączności jest amerykańska rakietka klasy "powietrze-ziemia" typu /"CORVUS"/ posiadająca zasięg na cele rucho- do 120 km. Druga amerykańska rakietka "LANGBOU" z aparaturą samonaprowadzania zabezpiecza zniszczenie stacji radiolokacyjnej znajdującej się na postoju na odległość do 800 km. Obecnie w wyposażeniu samolotów bojowych znajdują się nowe amerykańskie rakiety przeciwradiolokacyjne typu "ARM" i "STANDART-ARM", angielsko-francuska rakietka typu "MARTEL-AS-37" i zachodnio-niemiecka typu "KORMORAN" /Wo - jenna ja Myśl nr 12 z 1971 r., - Wyd. radzieckie, str. 60/.

nych. W skład tego systemu wchodzi odporne na zakłócenia stacje radiolokacyjne wykrywania rakiet balistycznych, pracujące na falach o różnej długości i pozwalające na szybką zmianę fali roboczej.

Specjaliści wojskowi w państwach Zachodnich uważają, że przeciwdziałanie radioelektroniczne w wojskach lądowych winno zabezpieczyć działanie rakiet, artylerii, wojsk pancernych. W tym celu mogą być stosowane zakłócenia łączności radiowej, radiolokacji, systemów radiotelesterowania rakietami i radio-nawigacji nieprzyjaciela. Dla ukrycia obiektów i techniki bojowej przed naziemną i powietrzną obserwacją przy pomocy stacji radiolokacyjnych, szerokie zastosowanie znajdują na równi z zakłóceniami, maskowanie przeciwradiolokacyjne i maskowanie przed rozpoznaniem cieplnym. Maskowanie przeciwradiolokacyjne stosuje się za pomocą odbijaczy lub masek-ekranów, jak również wykorzystuje się do tego celu maskujące właściwości terenu. Maskowanie zabezpiecza się również w znacznej mierze przed roz-mieszczenie techniki bojowej w terenie, który nie jest i nie może być kontrolowany przez stacje radiolokacyjne i urządzenia rozpoznania cieplnego nieprzyjaciela. Do niemniej ważnych przedsięwzięć maskowania należy też zaliczyć stwarzanie fałszywych celów /obektów/, które dezorientują rozpoznanie radiolokacyjne i cieplne nieprzyjaciela.

W marynarce wojennej, oprócz metod i środków przeciwdziałania, mających na celu utrudnienie hydrolokacji stosuje się zakłócenia lub maskowanie przeciwakustyczne. Jak wiadomo, hydrolokacja pracująca na zasadzie kierunkowego promieniowania i odbioru od podwodnych obiektów sygnałów ultradźwiękowych, znalazła szerokie zastosowanie dla podwodnej obserwacji, łączności, pomiarów głębokości morza i kierowania torpedami. Jednym ze środków obniżających możliwości obserwacji hydrolokacyjnej są specjalne pozorujące naboje. Ładunek takiego naboju wystrzelony z okrętu lub łodzi podwodnej, w połączeniu z wodą morską wytwarza dużą ilość pęcherzyków gazowych. "Obłok" tych pęcherzyków, dobrze odbijający fale ultradźwiękowe, służy jako ekran dla energii promieniowanej przez hydrolokator i tym samym maskuje łódź podwodną od obserwacji hydrolokacyjnej, lub przedstawia dla stacji hydrolokacyjnej fałszywy cel, pozorujący

łódź podwodną. W ten sposób zakłócenia akustyczne są podobne w zasadach stosowania do zakłóceń pasywnych w radiolokacji. Dla przeciwdziałania torpedom posiadającym hydroakustyczne systemy samonaprowadzania, zbudowano specjalne urządzenia nazywane "bezpiecznikami", które sprowadzają z właściwego kursu akustyczne torpedy i odprowadzają je od atakowanego okręgu.

W celu przeciwdziałania hydrolokacji będą wykorzystywane torpedy pozorujące pracę łodzi podwodnych. Taka torpeda wytwarza szumy podobne jak łódź podwodna, które są wykrywane przez stacje hydrolokacyjne.

Współczesna obrona przeciwlotnicza winna przewidywać walkę nie tylko z samolotami nieprzyjaciela lecz również i z jego rakietami. Środki obrony przeciwlotniczej, w tej liczbie przeciwlotnicze rakiety kierowane, dotychczas nie są w stanie całkowicie zapobiec uderzeniu rakiet nieprzyjaciela na osłaniane obiekty. To powoduje poszukiwanie nowych sposobów i środków walki z rakietami nieprzyjaciela. Jednym z takich sposobów są zakłócenia radiowe, przeznaczone dla dezorganizowania pracy radioelektronicznych środków rozpoznania rakiet^{x/}.

Nadajniki zakłócające systemy radiotelesterowania mogą być rozmieszczone na okrętach, samolotach, na ziemi lub na rakietach. Uwzględniając jednak, że radioelektroniczne środki naprowadzania rakiet mają wysoką kierunkowość promieniowania i odbioru energii elektromagnetycznej, należy przewidywać, że zastosowanie zakłóceń z osłanianych obiektów będzie mało skuteczne. Dla zastosowania skutecznych zakłóceń, ich źródła /nadajnik zakłócający/ winny rozmieszczać się w tyle za atakującą rakieta kierowaną. Dlatego podstawowym sposobem zakłócenia pracy, systemów kierowania rakiet będą prawdopodobnie zakłócenia promieniowane ze specjalnych rakiet przeciwdziałania radioelektronicznego, pomocniczych okrętów lub samolotów rozmieszczonych na pewnych odległościach od osłanianych obiektów.

x/ Jakie znaczenie dla kierowania rakietami mają środki radioelektroniczne, można określić na podstawie kosztów środków radioelektronicznych rakiety. I tak, amerykański pocisk strategiczny klasy "ziemia-ziemia" "Snark" kosztuje 3,5 mil. dolarów. Z tego silnik i urządzenia pomocnicze kosztują tylko 750 000 dolarów, pozostała suma - 2.250.000 dolarów, to jest 80% ogólnych kosztów pocisku, kosztują urządzenia radioelektroniczne.

W zachodniej literaturze wojskowej wypowiedzane są poglądy, że można zdeorganizować pracę aparatury naprowadzania rakiet za pomocą metalizowanych pasków, zrzuconych przez samoloty. Większa ilość takich pasków stwarza dla fal elektromagnetycznych ekran, który powoduje działanie radiozapalnika lub dezorganizuje pracę systemu radiotelesterowania.

Aparatura zakłóceń systemów radiotelesterowania rakietami może być montowana również na sztucznych satelitach Ziemi. W Stanach Zjednoczonych, na przykład planowano do 1965 r. przygotować seryjną produkcję takich satelitów dla obrony przeciwlotniczej.

Mają one na celu utrudnić wykrywanie /radiolokacyjne/ latających obiektów kosmicznych, obniżyć skuteczność działania środków rażenia systemów obrony przeciwkosmicznej, przeciwra-kietowej, przeciwlotniczej i aparatów kosmicznych.

Stosując aktywne i pasywne zakłócenia oraz maskowanie przeciwradiolokacyjne w połączeniu z działaniami demonstracyjnymi lotnictwa, można stworzyć taką sytuację powietrzną, przy której nieprzyjaciel nie będzie w stanie właściwie jej ocenić i zorganizować skutecznej osłony i odparcia napadu powietrznego. W ten sposób unieszkodliwienie obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela w dużej mierze zależy od przeciwdziałania radioelektronicznego, które jest w stanie zdeorganizować pracę środków radioelektronicznych obrony przeciwlotniczej.

W lotnictwie, dla dezorganizowania systemu obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela i zapewnienia swobody działania własnego lotnictwa, mogą być stosowane aktywne i pasywne zakłócenia stacji radiolokacyjnych i systemów radiotelesterowania obrony przeciwlotniczej. Oprócz tego, dla obniżenia zasięgu wykrywania stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej, samoloty mogą być maskowane materiałami pochłaniającymi /mogą to być specjalne farby/, obniżającymi możliwość odbijania fal radiowych. Przy stosowaniu pasywnych zakłóceń, w celu zabezpieczenia swobodnego działania lotnictwa, mogą być wykonywane specjalne "korytarze" za pomocą odbijaczy kątowych, które ukrywają lecące tymi "korytarzami" samoloty przed rozpoznaniem radiolokacyjnym nieprzyjaciela. Na współczesnych samolotach często montuje się aparaturę przeciwdziałania radioelektronicznej

go w zamian uzbrojenia samolotu. Na Zachodzie uważają, że środki przeciwdziałania radioelektronicznego mogą pewniej ochronić samolot bombowy od rakiet kierowanych i samolotów myśliwskich, wyposażonych w stacje radiolokacyjne i urządzenia radiotelesterowania.

W lotnictwie jako środki dezinformujące rozpoznanie radiolokacyjne obrony przeciwlotniczej wojsk, obiektów tyłowych i okrętów, oprócz aktywnych i pasywnych zakłóceń zaczęto stosować fałszywe cele w postaci specjalnych kierowanych pocisków rakietowych, wystrzeliwanych z bombowców podczas pokonywania przez nie systemu obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela. Takie pociski wyposażone są w nadajniki zakłócające i przeciwradiolokacyjne odbijacze kątowe, które nadają tym pociskom odbijającą powierzchnię, podobną do odbijającej powierzchni bombowców strategicznych. Wyrzucając większą ilość takich pocisków, można rozproszyć wysiłek środków obrony przeciwlotniczej na zniszczenie fałszywych celów, a tym samym stworzyć warunki dla pokonania systemu obrony przeciwlotniczej przez samoloty bojowe. Za pomocą tych pocisków wystrzelonych kiedy nie ma samolotów, można również wprowadzić w błąd cały system obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela^{x/}.

Przedsięwzięcia przeciwdziałania radioelektronicznego prowadzone w celach zabezpieczenia swobodnego działania rakiet mogą przewidywać stosowanie zakłóceń radioelektronicznych środków obrony przeciwlotniczej i maskowania przeciwradiolokacyjnego rakiet. W zachodniej literaturze wojskowej wypowiedzane są poglądy, że jednym ze sposobów przeciwdziałania radioelektronicznego, stosowanym w celu zabezpieczenia działań rakiet podczas pokonywania systemu obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela, może być uzbrojenie głowicy bojowej rakiety w fałszywe ce-

x/ Przykładem takiego pocisku jest amerykański pocisk rakietowy kierowany GAM-72 "GREEN-KWEUL". Nie patrząc na jego małe wymiary, pocisk ten dzięki jego "kątowej" budowie posiada duże właściwości odbijania fal radiowych. Może on również być dodatkowo wyposażony w odbijacze kątowe zwiększające skuteczność odbijania fal radiowych, a także w nadajnik zakłócający, umożliwiający szybkie przestrojenie częstotliwości, służący do zakłócania pracy stacji radiolokacyjnych pracujących na różnych falach.

le, których stacje radiolokacyjne nie mogą odróżnić od właściwej rakiety. Te fałszywe cele lecąc z przodu, z tyłu lub z boku rakiety, będą sprowadzać na siebie antyrakiety z radiolokacyjnymi głowicami samonaprowadzającymi lub urządzeniami samonaprowadzającymi wykorzystującymi promienie podczerwone.

Z chwilą wystrzelenia kilku pierwszych sztucznych satelitów Ziemi przez Związek Radziecki i Stany Zjednoczone, na Zachodzie zaczęto mówić o wzroście znaczenia wojny elektronicznej w kosmosie, ponieważ bez bezbłędnie pracujących urządzeń radioelektronicznych nie można wysłać sztucznych satelitów Ziemi. W przestrzeni kosmicznej znacznie wzrasta znaczenie techniki promieni podczerwonych, ponieważ tłumienie promieni podczerwonych w przestrzeni kosmicznej jest znacznie trudniejsze aniżeli w atmosferze Ziemi, dlatego też znalazły one w tych warunkach szerokie zastosowanie. Za pomocą urządzeń rozpoznawczych wykorzystujących promienie podczerwone zamontowanych na satelitach Ziemi, można wykrywać pozycje startowe rakiet międzykontynentalnych i obserwować lot tych rakiet lub innych sztucznych satelitów Ziemi. Natomiast wykryć satelitę, którego urządzenia promieniują promienie podczerwone, jest bardzo trudno. Tłumaczone to jest tym, że ze względu na nieznaną gęstość powietrza w kosmosie sztuczny satelita Ziemi nie wytwarza promieniowania cieplnego ze względu na brak tarcia.

Technika promieni podczerwonych może być szeroko stosowana do wykonywania zdjęć terenu, sterowania rakietami i kierowania środkami ogniowymi. To powoduje szeroki rozwój środków przeciwdziałania tej technice i ochrony jej przed zakłóceniami. Dlatego też Zachodni specjaliści wojskowi poświęcają dużo uwagi przedsięwzięciom przeciwdziałania technice podczerwieni stosowanej w rakietach.

Jednym ze sposobów przeciwdziałania technice podczerwieni jest obniżenie temperatury osłanianego obiektu, na przykład drogą wyłączenia silników. Oprócz tego dla skierowania na siebie rakiety z głowicami, posiadającymi urządzenia promieni podczerwonych mogą być stosowane specjalne "pułapki" z urządzeniami promieni podczerwonych, które powodują odpalenie rakiet z dala od osłanianego obiektu. W tym też celu przewiduje się wykorzystanie specjalnych rakiet, które wyrzucają odbijacze

promieni podczerwonych podobne do odbijaczy dipolowych . Dla "oślepienia" odbiorników promieni podczerwonych zamontowanych na raketach, może być promieniowana energia elektromagnetyczna zakresu promieni podczerwonych za pomocą nadajników dużej mocy.

Maskowanie przed rozpoznaniem za pomocą promieni podczerwonych osiąga się również za pomocą specjalnej osłony dymnej . Należy podkreślić, że przeciwdziałanie radioelektroniczne aparatury promieni podczerwonych będzie wzrastać w związku z rozwojem bezpilotowych środków napadu.

Z A K O Ń C Z E N I E

Rozpatrując niektóre możliwości i metody "wojny elektro-nicznej" można stwierdzić, że stała się ona częścią składową prawie wszystkich rodzajów działań bojowych. Należy przewidywać, że w przyszłości znaczenie "wojny elektronicznej" nadal wzrośnie i obejmie jeszcze szerzej wojskowe urządzenia techniczne.

W odróżnieniu od zwykłych środków rażenia, technika wykorzystana w wojnie elektronicznej nie powoduje bezpośredniego zniszczenia wojsk i techniki bojowej. Wojna elektroniczna utrudnia lub uniemożliwia wykorzystanie środków bojowych przez nieprzyjaciela, zabezpiecza bardziej skuteczne wykorzystanie własnych środków i tym samym zapewnia pomyślne prowadzenie walki i operacji. Dla osiągnięcia powodzenia we współczesnej wojnie zasadnicze znaczenie będzie miało osiągnięcie "panowania w eterze", drogą dezorganizowania pracy środków radioelektronicznych nieprzyjaciela i zapewnienia ciągłej i nieprzerwanej pracy własnych środków radioelektronicznych. Na Zachodzie twierdzi się, że bez "panowania w eterze" w toku operacji trudno liczyć na jej powodzenie na lądzie, morzu, w powietrzu, a także w przestrzeni kosmicznej.

Walka pomiędzy przeciwdziałaniem, a kontrprzeciwdziałaniem radioelektronicznym stanowiąca podstawę wojny elektronicznej - to przede wszystkim zmaganie współczesnej wysoko rozwiniętej techniki stron walczących, nie tylko w toku prowadzenia wojny, lecz również w okresie pokoju podczas rozpracowywania i produkcji nowych środków radioelektronicznych i przeciwradioelektronicznych. Rozpracowywanie i opanowanie produkcji tych środków, ze względu na ich skomplikowany charakter, wymaga długiego czasu i ogromnego wysiłku, dlatego niektórzy specjaliści wojskowi Zachodu uważają, że przygotowanie i prowadzenie wojny elektronicznej winno stanowić wysiłek kilku państw, ponieważ jedno państwo nie jest w stanie podjąć temu chociażby ze względów ekonomicznych.

Dla uzyskania powodzenia w wojnie elektronicznej wymagana jest nie tylko wysoko rozwinięta technika, lecz także właściwe dowodzenie i kierowanie środkami przeciwdziałania radioelektro-

nicznego. Ogromna szybkość rozchodzenia się fal radiowych /równa 300.000 km/sek/, pozwala na osiągnięcie przez nie jakiegokolwiek punktu na przestrzeni objętej prowadzoną operacją , prawie że natychmiast. To wymaga sprężystego i giętkiego oraz automatycznego kierowania środkami wojny elektronicznej. W związku z tym w Zachodniej literaturze wojskowej wypowiedzane są poglądy, że współczesnym wymaganiom odpowiadałby przede wszystkim taki system kierowania tymi środkami, przy którym byłoby jak najmniej równorzędnych instancji kierujących. Uważa się, że istnienie kilku równorzędnych instancji kierujących wojną elektroniczną doprowadza do obniżenia skuteczności tej wojny. W związku z tym, ażeby zabezpieczyć pewne i szybkie uruchomienie systemu wojny elektronicznej, w niektórych państwach Zachodu rozpracowuje się automatyczne systemy przeciwdziałania radioelektronicznego. Jeden z takich systemów, zbudowany dla wojsk lądowych Stanów Zjednoczonych, jest częścią składową automatycznego systemu dowodzenia wojskami na polu walki. W skład tego systemu wchodzi stacje rozpoznania radiowego, nadajniki zakłócające i elektroniczne urządzenia liczące, zabezpieczające prace centrum koordynującego. Postawienie zadań i kierowanie systemem przeciwdziałania radioelektronicznego realizowane jest z centrum taktycznego wsparcia korpusu armijnego lub z centrum operacyjnego wsparcia armii polowej.

Przy dużej ilości środków radioelektronicznych, które mogą być stosowane we współczesnych operacjach, walka z nimi jest bardzo skomplikowana i wymaga dużej ilości sił i środków. To powoduje konieczność realizowania przedsięwzięć przeciwdziałania radioelektronicznego w pierwszej kolejności na głównych kierunkach działań wojsk, gdzie decydują się losy operacji.

Takie są niektóre obecne poglądy i perspektywy rozwoju środków i metod prowadzenia wojny elektronicznej na Zachodzie. Naturalne jest, że walka ze środkami radioelektronicznymi nieprzyjaciela odegra znaczną rolę w ewentualnych przyszłych działaniach wojennych. Metody i formy tej walki nieprzerwanie ulegają ulepszeniu, w miarę rozwoju i wprowadzania w wyposażenie wojsk nowych środków radioelektronicznych, jak również na skutek wzrostu ich roli w kierowaniu wojskami i techniką wojenną.

LITERATURA:

1. Dane o siłach i środkach NATO, wyd. Szt. Gen., nr bibl.09399.
2. Rozpoznanie i przeciwdziałanie radiowe we Francji.
Wyd. II Zarządu Sztabu Gen., nr bibl. 08645.
3. "Wojna elektroniczna" - tłumaczenie z francuskiego.
Wyd. II Zarządu Sztabu Gen., nr bibl. 08176.
4. Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1961 r. - dodatek
"Zagadnienia wojny elektronicznej w Stanach Zjednoczonych".
5. System rozpoznania radioelektronicznego sił zbrojnych USA .
Wyd. II Zarządu Szt. Gen., nr bibl. 09043.
6. Rozpoznanie radiowe Wielkiej Brytanii.
Wyd. II Zarządu Szt. Gen., nr bibl. 09969.
7. A. J. Palij - "Radiowojna", wyd. radzieckie.
8. Regulamin polowy sił lądowych Stanów Zjednoczonych - wywiad
techniczny wojsk łączności - FM-11-30 - Tłumacz. z angielskiego -
skiego. Wyd. II Zarządu Sztabu Gen., nr bibl. 09801.
9. Regulamin sił lądowych Stanów Zjednoczonych FM-11-20 -
"Organizacja łączności na TDW". Tłumacz. z angielskiego .
Wyd. II Zarządu Sztabu Gen., nr bibl. pf-10413.
10. Regulamin polowy FM-11-21. System łączności telekomunikacyj-
nej w AP, KA i w dywizji Stanów Zjednoczonych.
Tłumacz. z angielskiego. Wyd. II Zarządu Sztabu Gen.,
nr bibl. pf-10349.
11. „Wojna elektroniczna amerykańskich sił lądowych i powietrz -
nych”. Zbiór materiałów. Wydawnictwo II Zarządu Sztabu Gen.
WP - 1969 r., nr bibl. pf-13234.
12. Biuletyn Informacyjny Sztabu Generalnego WP nr 5/100/ 1970.
13. Wojennąja Myśl, nr 12 z 1971 r., wyd. radzieckie, str.53-62.

OPRACOWAŁ:
ADIUNKT KATEDRY WOJSK ŁĄCZNYCH.

plk dypl. Stanisław LEWANDOWSKI

Wyk. w 150 egz.

Egz. nr 1-150-bibl.tajna
Wyk. LEWANDOWSKI, plk
Druk JD, dn. 15.7.72 r.
nr ks. 01091/01925/WW.
Korekta - autor

~~T A J N E~~

Egz.nr...

Załącznik nr 1

A N E K S

1. Pojęcie "wojny elektronicznej" na Zachodzie jest odpowiednikiem naszego pojęcia "walka radioelektroniczna".
2. Kontrprzeciwdziałanie radioelektroniczne są to metody, sposoby i środki mające na celu ochronę pracy własnych środków radioelektronicznych przed przeciwdziałaniem przeciwnika.
3. "Signal Corps" jest tradycyjnie tłumaczone jako wojska łączności, chociaż zadania "Signal Corps" są szersze od zadań naszych wojsk łączności i obejmują jeszcze między innymi na przykład wojska radiotechniczne.
4. Wywiad łączności prowadzony jest przez Signal Corps i zajmuje się zagadnieniami nie tylko z zakresu łączności, lecz także z zakresów radiolokacji, telewizji, podczerwieni, fotografii, zdalnego kierowania oraz wszystkimi zagadnieniami, którymi Signal Corps zajmuje się również w odniesieniu do wojsk własnych.
5. Wywiad łączności /Signal Intelligence/ jest częścią wywiadu technicznego i naukowego, zajmuje się sprzętem elektronicznym, systemami, urządzeniami, organizacją, doktryną, taktyką i techniką łączności państw obcych. Jest to jeden z ważnych pionów w całej strukturze wywiadu technicznego, który jest koordynowany przez pomocnika szefa sztabu sił lądowych do spraw wywiadu /Assistant chief of Staff Intelligence-ACSJ/.
6. Wywiad telekomunikacyjny /communication intelligence/ zajmuje się informacjami zdobytymi drogą przechwytywania nieprzyjacielskiej wymiany informacji i przez zastosowanie techniki radionamierzenia. Wywiad ten polega na analizowaniu nieprzyjacielskich środków telekomunikacji, zasad łączności

i systemów bezpieczeństwa /tajnego dowodzenia - tłum./.
Wojska łączności /Signal Corps/ nie prowadzi wywiadu telekomunikacyjnego.

7. Wywiad elektroniczny /electronic intelligence/ jest to zbieranie i techniczne opracowywanie dla celów wywiadów - czych informacji o promieniowaniach elektromagnetycznych wysyłanych przez inne źródła niż wybuchy atomowe. Wywiad elektroniczny nie zajmuje się źródłami promieniowań, które są używane w telekomunikacji. Ta forma działalności wywiadowczej nie należy do zakresu zadań wojsk łączności /Signal Corps/.
8. Globalny system łączności /wyższy system łączności/ jest to siatkowy system łączności TDW, organizowany . zawczasu przed rozpoczęciem działań i planuje się dalszą jego rozbudowę na kierunkach przewidywanych działań. System ten w kierunku frontu dochodzi do tyłowych granic armii polowych pierwszego rzutu i sprzęga się swoimi siłami i środkami /po 3 punkty na każdą armię/ z ich systemami łączności, przy pomocy 48-kanalowych stacji radioliniowych.
9. Linie magistralne - są to linie łączności osiowe, budowane różnymi środkami, przebiegające prostopadle do linii frontu.
10. Linie rokadowe - są to linie łączności, budowane przy pomocy różnych środków, przebiegające równolegle w stosunku do linii frontu.

Objaśnienie schematów - załącznik nr: 8-9

Rozpoznawcze środki radiowe znajdujące się w wyposażeniu armijnej grupy agencji bezpieczeństwa umożliwiają poszukiwanie, przechwytywanie i namierzanie urządzeń łączności radiowej pracujących w całym zakresie częstotliwości KF i UKF.

Namierniki radiowe mogą określać miejsce rozmieszczenia nadajników radiowych, pracujących na fali przyziemnej z dokładnością nie mniejszą niż 1° na wszystkich praktycznie możliwych odległościach /w zależności od mocy promieniowanej przez nadajniki/. Na fali przestrzennej /odbitej od jonosfery/ dokładność namiaru na odległości do 50 km wynosi około 10° , a na odległości 100, 150, 200, 300, 500 i więcej km odpowiednio - 8° , 6° , 4° , 2° i $1,6^{\circ}$.

Czas potrzebny na określenie miejsca rozmieszczenia pracującego nadajnika radiowego nie przekracza 8-10 sekund, dąży się do skrócenia go do 1-2 sekund.

Błąd określenia miejsca rozmieszczenia WŁ lub SD, na podstawie namiaru obsługujących to SD nadajników radiowych - może on wynosić 3-4 km przy prowadzeniu rozpoznania na głębokość rzędu 60-100 km i 8-12 km na głębokość rzędu 200-300 km.

Zasięg działania naziemnych środków rozpoznania radiowego w zakresie UKF, podczas określenia miejsc rozmieszczenia naziemnych radiostacji, wynosi około 40-50 km, a pokładowych około 400 i więcej km, w zależności od wysokości lotu samolotu.

Zasięg działania rozpoznania radiowego na falach UKF wzrasta w miarę zwiększania się wysokości rozmieszczenia urządzeń rozpoznawczych. Naziemne lub powietrzne urządzenia rozpoznawcze umożliwiają przechwytywanie przekazywanych informacji i namiar radiowy w zakresie UKF na głębokość 50-200 i 500 km, to jest praktycznie na głębokość ugrupowania operacyjnego.

Zasięg naziemnych urządzeń rozpoznawczych KF, na fali przyziemnej wynosi w dzień około 100-120 km i zależy od zasięgu /mocy/ radiostacji rozpoznawczej. Na falach przestrzennych /odbitych/ możliwość rozpoznania za pomocą naziemnych urządzeń

rozpoznawczych jest uzależniona od częstotliwości i wynosi od 20 do 600-1000 km.

Ponieważ jeden posterunek /stanowisko/ przechwyty radiowego może rozpoznawać 2-3 relacje radiowe /sieci lub kierunki/, umożliwia to armii polowej przeciwnika prowadzenie nieprzerwanego śledzenia około 1000 relacji radiowych.

Oprócz wykorzystywania polowych urządzeń zakłócających, potencjalny przeciwnik planuje wykorzystywać w tym celu również stacjonarne nadawcze obiekty radiokomunikacyjne znajdujące się na terytorium państw zachodniego TDW. Nadajniki te są specjalnie przystosowane do prowadzenia aktywnych zakłóceń radiowych i dezinformacji radiowej. Na terytorium NRF znajduje się na przykład około 100 specjalnie przystosowanych nadajników radiokomunikacyjnych. Z reguły pracują one w zakresie fal średnich i krótkich i mają moc rzędu od 50 do 450 KW. Z nich 36 jest obecnie praktycznie obsługiwanych przez wojska USA i Wielkiej Brytanii, a więc znajdują się prawdopodobnie w gotowości do prowadzenia aktywnych zakłóceń radiowych.

Z sił i środków wojskowych na terytorium NRF jest obecnie rozmieszczona 507 armijna grupa agencji bezpieczeństwa, składająca się z 318, 319 i 319 batalionu rozpoznania i jednej kompanii armijnej grupy agencji bezpieczeństwa typu "A", natomiast w Berlinie Zachodnim - 54 armijna grupa agencji bezpieczeństwa, wyposażona głównie w latające środki rozpoznania radioelektronicznego /na samolotach/.

We FRANKFURCIE nad MENEM znajduje się sztab rozpoznania radiowego NATO rejonu Europy.



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOŁY GEN.
KADRY SZTABU GENERALNEGO
gen. broni K. Świerczewskiego

№ 138539

T A J N E

Egz.nr...

Załącznik nr 2

Przykładowe wyposażenie samolotu bombowego oraz samolotu rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego

Typ samolotu	Urządzenie rozpoznawcze	Urządzenie zakłócające		Możliwości bojowo-techniczne w zakresie WE
		bierne	czynne	
B-52	AN/AIR-20	AN/ALE-1	AN/AIQ-59	<p>1. Rozpoznanie radioelektroniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozpoznanie i analiza sygnałów w paśmie 50-18.000 MHz oraz lokalizacja urządzeń radioelektronicznych; - wykrywanie stanowisk startowych pocisków przeciwlotniczych. <p>2. Zakłócanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radiolokatorów wykrywania i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego; - radiolokatorów artylerii i pocisków plot.; - pokładowych radiolokatorów lotnictwa myśliwskiego; - mylenie i zakłócanie pocisków kierowanych plot.
	-21	-24	-75	
	-23	-25	-77	
	-25	-27	AN/AIT-13	
	-28		-15	
	-29		-16	
EA-6A	AN/APR-42	AN/ALE-29A	AN/AIQ-31	<p>1. Rozpoznanie radioelektroniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykrycie i rejestracja sygnałów; - ostrzeżenie pilota o wystąpieniu pocisku przeciwlotniczego; - dokładne lokalizowanie stacji radiolokacyjnych. <p>2. Zakłócanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radiolokatorów wykrywania i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego; - radiolokatorów artylerii i pocisków plot.; - mylenie i zakłócanie pocisków kierowanych plot.
	-112	-32	-49	
	EBLS		-51	
	AN/AIQ-86		-53	
			-76	
			AN/QRC-279	

T A J N E
Egz.nr...

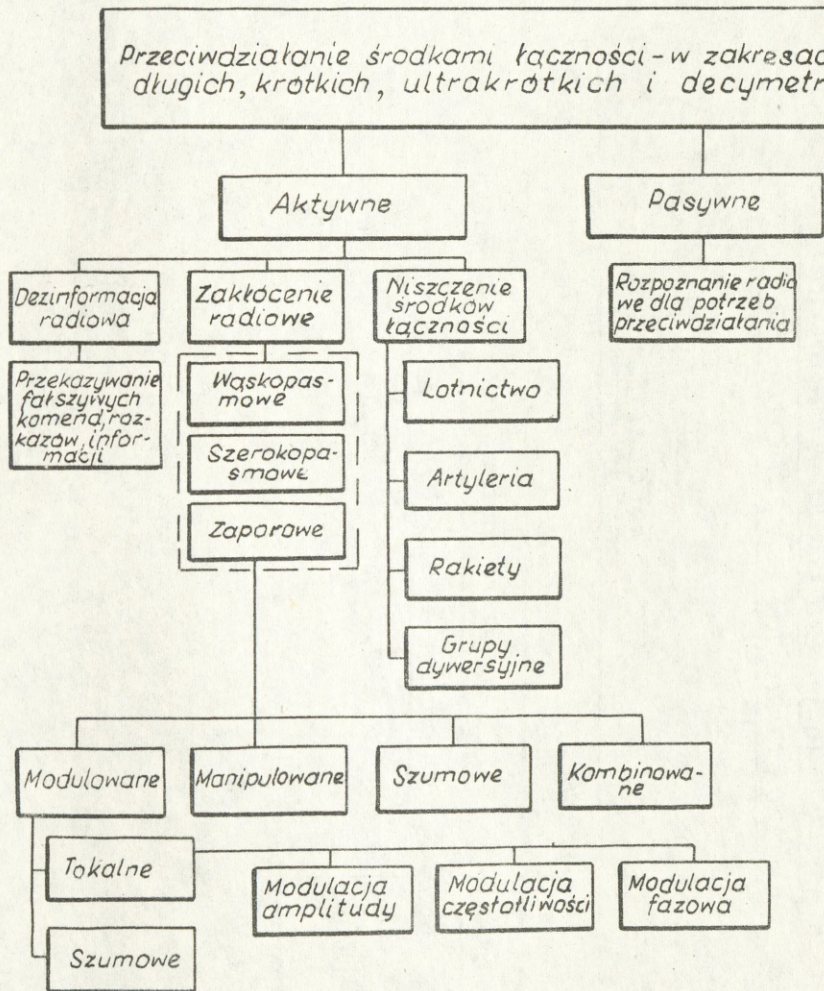
Załącznik nr 4

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE NIEKTÓRYCH TYPÓW NADAJNIKÓW
SIŁ ZBROJNYCH PAŃSTW NATO

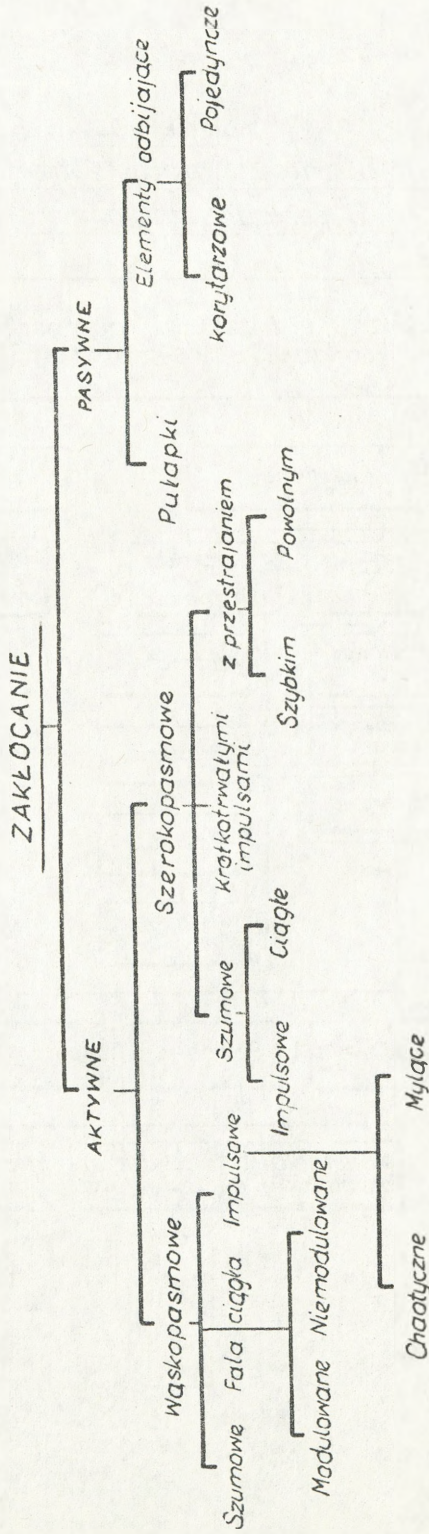
Kto produkuje	Typ aparatury	Przeznaczenie	Zakres w MHz	Moc w "W"	Dane uzupełniające
1	2	3	4	5	6
		<u>Nadajniki wojsk lądowych</u>			
USA	AN/PRC-1	Przenośny nadajnik zakłócający	1-7	4	Modulacja AM, zrzucany na spadochronach
USA	AN/GRT-2	Przenośny nadajnik zakłócający	1-7	25	Modulacja AM, zrzucany na spadochronach
USA	AN/MRQ-2	Nadajnik zakłóceń wąskopasmowych	0,95-18	400	Do zakłóceń radiowych, na samochodzie
USA	AN/GLQ-2	Nadajnik zakłóceń wąskopasmowych	1,5-20	500	Do zakłóceń radiostacji, na samochodzie
USA	AN/PRT-20	Nadajnik zakłóceń zaporowych	75-150	50-150	Do zakłóceń radiozapalników
USA	AN/TPT-1	Nadajnik zakłóceń wąskopasmowych i zaporowych	85-210	50-130 w jednej wstędze bocznej	Do zakłóceń sygnałów na częstotliwości nośnej
USA	AN/MIQ-16	Nadajnik zakłóceń radiowych	27-38,9	450	Na samochodzie
USA	AN/PRT-1	Przenośny nadajnik zakłócający	0,95-7	4	Zrzucany, dywersyjny
USA	AN/TLT-2	Nadajnik zakłóceń selektywnych i pasmowych	20-100	4	Na samochodzie
USA	AN/MRT-	Nadajnik zakłóceń wąskopasmowych i pasmowych	20-100	4	Na samochodzie
USA	AN/TRQ-8	Nadajnik zakłóceń wąskopasmowych i pasmowych	Na decymetry	4	Na samochodzie
USA	AN/AIQ-33	Nadajnik zakłócający	50-200	200	Na samochodzie
USA	AN/MIQ-22	Nadajnik zakłóceń różnych	20-10500	150	Naziemny
USA	AN/VIQ-1	Nadajnik zakłóceń wąskopasmowych i pasmowych	6-10500	150	
ANGLIA	RNT-100	Naziemna stacja zakłócająca	100-156	50	Do zakłóceń wąskopasmowych łączności lotnictwa
ANGLIA	RVT-393	Naziemna stacja zakłócająca	1,5-20	1000	Do zakłóceń wąskopasmowych łączności lotnictwa
ANGLIA	RVT-163	Samochodowa stacja zakłócająca	100-156	100	Do zakłóceń wąskopasmowych łączności lotnictwa
ANGLIA	RVT-200	Samochodowa stacja zakłócająca	26-36	3000	Do zakłóceń śr. radiotechn. i śr. łączności
ANGLIA	SVN -16	Naziemny nadajnik zakłócający	1-7,6	1300	Do zakłóceń łączności radiowej

1	2	3	4	5	6
ANGLIA	SB-16	Naziemny nadajnik zakłócający	1,5-7,6	1500	Do zakłóceń łączności radiowej
ANGLIA	ART-18075	Naziemny nadajnik zakłócający	65-105	150	Do zakłóceń różnych
FRANCJA	CUR-16	Naziemny nadajnik zakłócający	9,95-18	400	Do zakłóceń łączności radiowej
FRANCJA	DEGITAL	Naziemny nadajnik zakłócający	1,5-20	500	Do zakłóceń zaporowych
<u>Nadajniki lotnicze</u>					
USA	AN/ALT-6	Samolotowa stacja zakłóceń	350-10500	150-300	Do zakłóceń zaporowych
USA	AN/ALT-8	Samolotowa stacja zakłóceń	350-10800	150-300	Do zakłóceń zaporowych
USA	AN/ALT-7	Samolotowa stacja zakłóceń	25-800	100	Do zakłóceń zaporowych
USA	AN/APQ-38	Samolotowy nadajnik zakłóceń	40-800	100-200	Do zakłóceń śr. radiolokac., łączności, sterowania
USA	AN/ART-13	Samolotowy nadajnik zakłóceń	2-18,1	100	
USA	AN/AIQ-37	Samolotowy nadajnik zakłóceń	250-10500	150	Do zakłóceń różnych
USA	AN/ARQ-8	Samolotowy nadajnik zakłóceń	21-105	40-150	
USA	AN/ARQ-10	Samolotowy nadajnik zakłóceń	1,5-50 44-55	200	Do zakłóceń wąskopasmowych
USA	AN/APT-6	Samolotowy nadajnik zakłóceń	5-400	150	
USA	AN/APQ-33	Samolotowy nadajnik zakłóceń	40-800	100-200	Do zakłóceń szumowych
ANGLIA	"AIZBORUE-CIGAR"	Samolotowy nadajnik zakłóceń	100-156		Do zakłóceń łączności lotnictwa-wąskopasmowy
ANGLIA	APY-x-18074	Nadajnik lotniczy	100-160	250	Do zakłóceń łączności lotnictwa
ANGLIA	APY-x-18075	Nadajnik lotniczy	65-86	180	Do zakłóceń środków radiotechnicznych

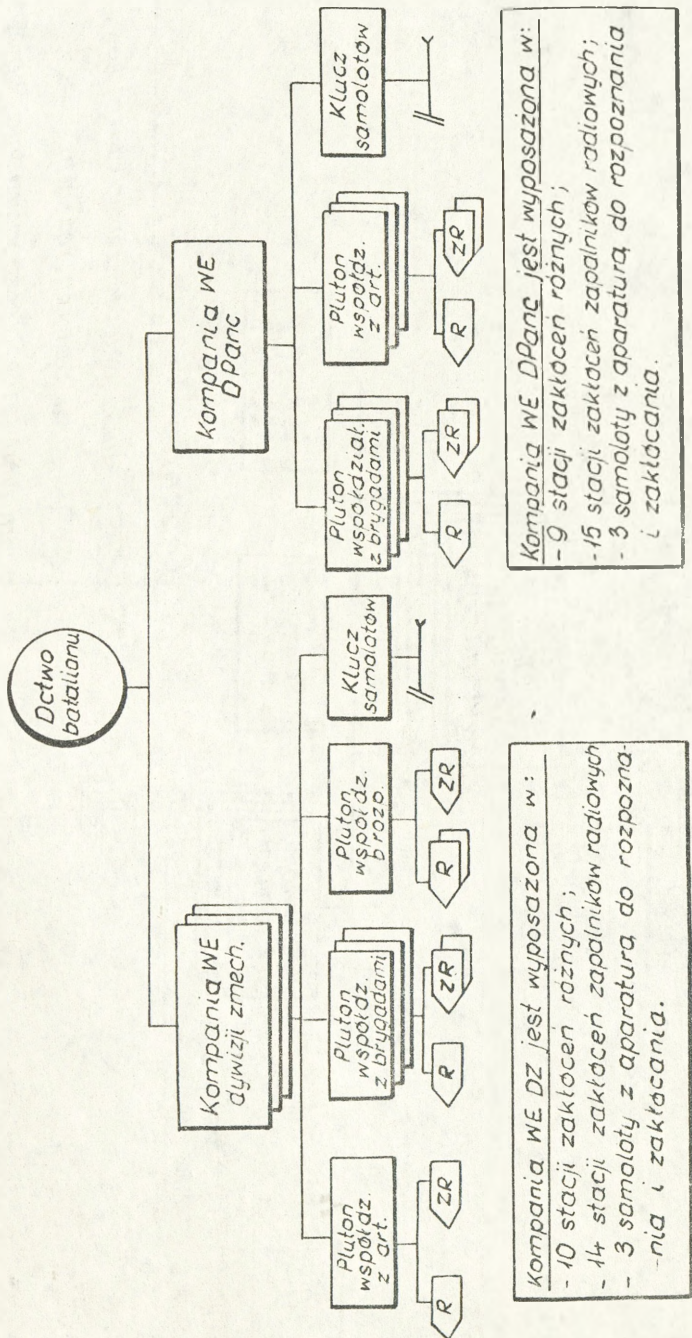
Metody
przeciwdziałania radioelektronicznego
wg poglądów zachodnich



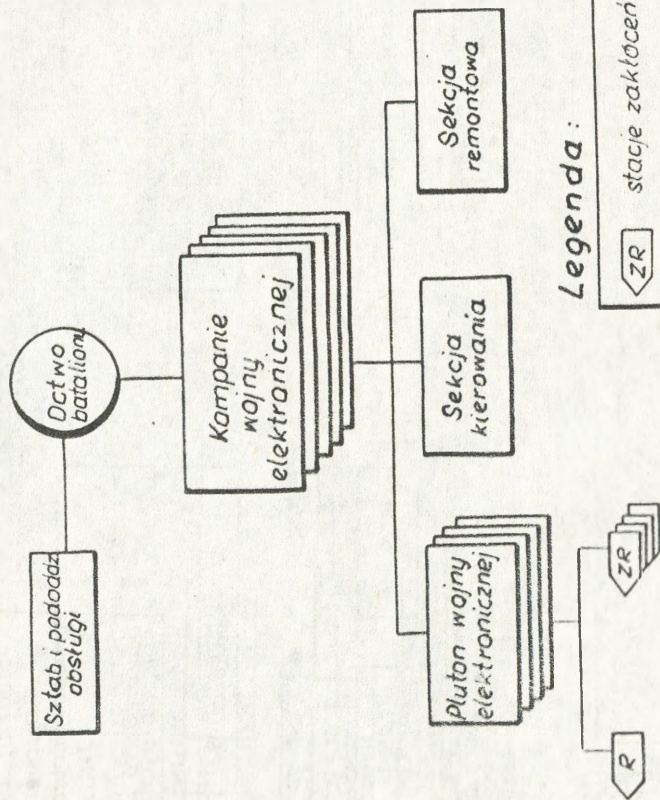
Podstawowe metody zakłocania
wg poglądów zachodnich





Korpusny
batalion wojny elektronicznej



Armijny batalion wojny elektronicznej



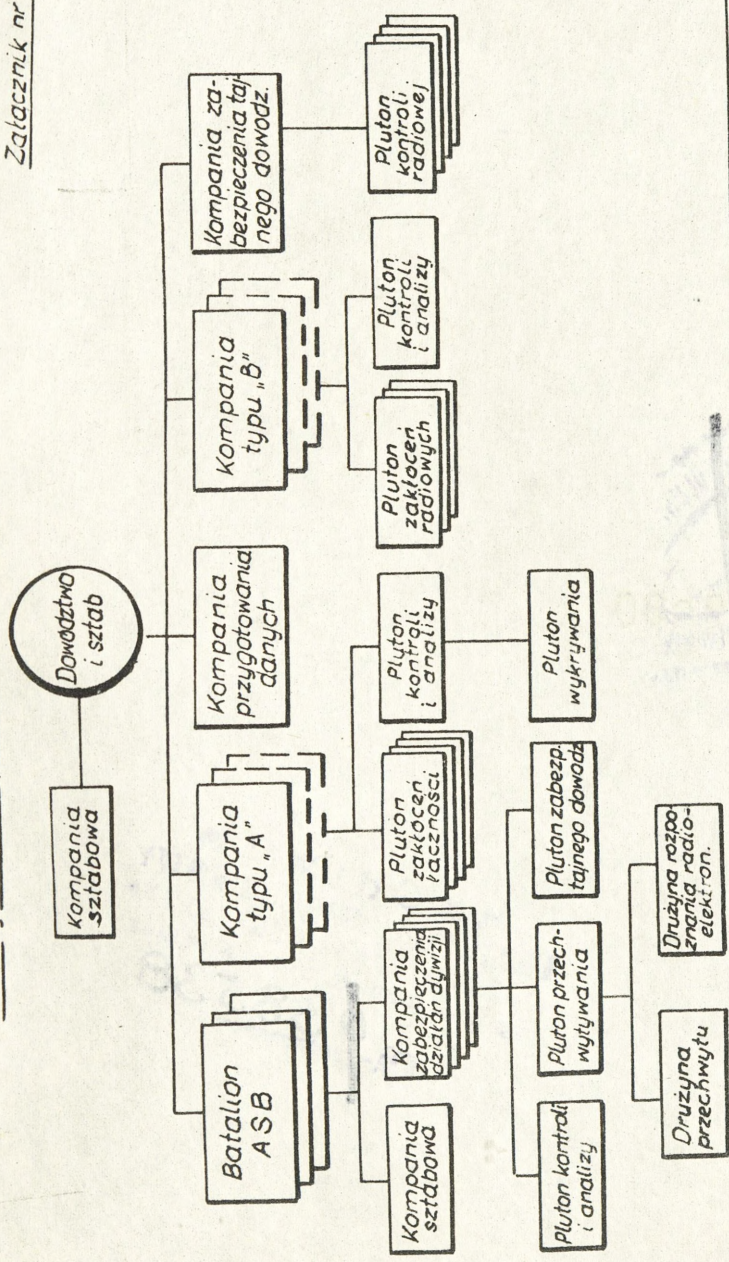
Legenda:

-  stacje zakłóceń zapalników radiowych
 -  stacje zakłóceń różnych
- Batalion zabezpiecza działania bojowe
brigady artylerii przeciwlotniczej. Rozwija:
- 80 stacji zakłóceń zapalników radiowych
- 20 stacji zakłóceń różnych

Armijna Grupa Służby Bezpieczeństwa

Tajne
Egz. nr

Załącznik nr 9



Silami kompanii typu „B” można zorganizować:

- 45 stanowisk rozpoznania radiowego;
- 4 posterunki wykrywania;
- 15 stacji zakłóceń łączności radiowej;
- 15 stacji dezinformacji.

Silami kompanii typu „A” można zorganizować:

- 60 posterunków rozpoznania radiowego;
- 4 posterunki wykrywania;
- 24 stacje zakłócania łączności radiowej.

Silami batalionu ASB można zorganizować:

- 100 posterunków rozpoznania radiowego;
- 16 posterunków wykrywania;
- 40 stacji zakłócenia łączności radiowej.

Wuk. w 150 egz.
Egz. nr 1-150-B.T.
Wuk. ptk Lewandowski
Poz. nr 01925/WW

