



Grey Scale #13



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

426



**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~JAWNE~~
~~POUFNE~~

Egz. Nr 7

Płk dr Henryk PIEKARSKI

ZAŁOŻENIA I ZASADY
WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ
Rozprawa habilitacyjna
Część I



11799

WARSZAWA 1980



426



**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~JAWNY~~
~~POUFNE~~

Egz. Nr 7

PIk dr Henryk PIEKARSKI

**ZAŁOŻENIA I ZASADY
WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ**

Rozprawa habilitacyjna
Część I



11799

WARSZAWA 1980

AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO WP

Imki. Prot.

*320/
21.03.95
[Signature]*

**JAWNE
POUENIE**

Egz. Nr **7**



PIk dr Henryk PIEKARSKI

ZAŁOŻENIA I ZASADY
WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ

Rozprawa habilitacyjna
Część I



WARSZAWA 1980

TREŚĆ

I. Uzasadnienie tematu rozprawy oraz ocena literatury przedmiotu badań	3
II. Przegląd treści wybranych publikacji na temat walki radioelektronicznej	22
III. Zarys rozwoju walki radioelektronicznej	31

I. UZASADNIENIE TEMATU ROZPRAWY ORAZ OCENA LITERATURY
PRZEDMIOTU BADAŃ

Rozwój środków, form i metod walki radioelektronicznej na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat był determinowany obiektywnymi prawami rozwoju walki zbrojnej i stopniem utechniczenia poszczególnych rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk. Następował stopniowo, powoli, stosownie do rozwoju techniki wojennej i uzbrojenia wojsk, a przede wszystkim techniki radioelektronicznej i nasycenia nią wojsk i nowych rodzajów uzbrojenia.

Jakościowe i ilościowe zmiany jakie w poszczególnych okresach, /średnio co 10-15 lat/ następowały w uzbrojeniu wojsk - nowe i coraz doskonalsze środki walki oraz nieprzerwanie unowocześniane środki rażenia, prowadziły do wzrostu siły ognia, siły uderzeniowej wojsk pancernych i zmechanizowanych /piechoty/, lotnictwa i sił morskich, jak również do wzrostu ich ruchliwości i manewrowości. Wytwarzały coraz bardziej złożone warunki działań zbrojnych i prowadziły do nieustannego wzrostu wymagań w zakresie dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki na dużych obszarach, odizolowanych i wydzielonych kierunkach, przy stale rosnącym tempie działań. Systematycznie wzrastało też zapotrzebowanie na posiadanie w wojskach coraz doskonalszych środków i urządzeń radioelektronicznych. Stosownie więc do osiągnięć i rozwoju radioelektroniki zmieniała się ich liczba, rodzaj, wartość i jakość techniczna. Powstawały nowe rodzaje środków oraz coraz bardziej złożone, kompleksowe systemy radioelektroniczne o różnym przeznaczeniu, odmiennej strukturze organizacyjnej,

znacznie zróżnicowanych parametrach taktyczno-technicznych, odmiennych zasadach eksploatacyjnych i właściwościach bojowego wykorzystania. W rezultacie tego rozwoju, zwiększał się jednocześnie stopień zależności funkcjonowania systemów uzbrojenia i dowodzenia wojskami od stabilnej i efektywnej pracy coraz większej liczby różnorodnych środków i systemów radioelektronicznych. Wzrastała zależność wyników działań zbrojnych od sprawnej i stabilnej pracy systemów radioelektronicznych wykorzystywanych dla celów dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki.

Te obiektywne prawa, zależności i uwarunkowania zdecydowanie wpływały na rozwój i doskonalenie środków oraz metod i sposobów walki z techniką radioelektroniczną przeciwnika - nazywanej walką radioelektroniczną /WRE/.

Nieprzerwanie wzrastający wpływ sił i środków RE na rozwój działań na lądzie, w powietrzu i na morzu wysunęły WRE na jedno z czołowych miejsc w zbiorze głównych problemów współczesnej sztuki wojennej.

Dowodem są dwie minione wojny światowe oraz wojny lokalne ostatniego dwudziestopięciolecia /Korea, Wietnam, Bliski Wschód/, które wykazały, że w warunkach w których technika w ogóle, a technika radioelektroniczna w szczególności, decyduje o efektywności działań wojsk, to aktywne i ofensywne oddziaływanie na nią celem zmniejszenia stopnia jej sprawności, ma kapitalne znaczenie. Zdają sobie z tego sprawę dowódcy i wojskowi specjaliści. Świadomi są, że zakłócanie obiegu informacji w toku działań bojowych, odcięcie dowództwa i sztabów od źródeł informacji, wprowadzenie do obiegu informacji fałszywych lub opóźnianie informacji powoduje dezorganizację

cję systemów dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki do tego stopnia, że wykorzystanie wojsk, uzbrojenia i techniki bojowej jest często nieskuteczne, opóźnione, a niekiedy wręcz niemożliwe. Oczywiście, że w tym aspekcie aktywne, celowe i ofensywne oddziaływanie na zorganizowane i czynne radioelektroniczne środki i systemy dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki przeciwnika nabiera priorytetowego znaczenia.

Analiza niedługiej, bo datującej się od początku naszego wieku historii WRE wykazuje, że w początkowym okresie jej rozwoju w walce tej wykorzystywano pojedyncze, niedoskonałe technicznie środki lub grupy środków RE, z reguły w sposób przypadkowy i mało zorganizowany, głównie dla celów rozpoznania i dezinformacji radiowej.

W drugiej połowie naszego wieku w działaniach zbrojnych uczestniczyły już specjalne jednostki WRE na uzbrojeniu których znalazły się różnorodne i lepsze technicznie środki rozpoznania, zakłóceń, dywersji i maskowania radioelektronicznego. Główną przyczyną znacznego postępu w rozwoju sił i środków WRE był przede wszystkim rozwój radioelektroniki oraz liczące się efekty bojowe jakie uzyskiwano na polu walki w wyniku aktywnie i ofensywnie prowadzonych działań radioelektronicznych w stosunku do znacznie rozbudowanych systemów dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki.

Słuszność przyjętego kierunku potwierdziły doświadczenia wojen lokalnych /Indochiny, Bliski Wschód/. Sukcesy jakie w nich uzyskiwano dzięki stosowaniu przedsięwzięć WRE spowodowały podjęcie w ostatnich latach, na niespotykaną dotąd skalę, prac naukowo-badawczych i rozwojowych w zakresie unowocześniania techniki WRE przeznaczonej dla różnych rodzajów sił

zbrojnych i rodzajów wojsk oraz podjęcie prac doskonalących formy i metody organizacji i prowadzenia WRE we współczesnych działaniach zbrojnych.

Fakt uczestnictwa we współczesnej WRE różnych środków RE /rozpoznania, zakłóceń - aktywnych i pasywnych, dywersji, dezinformacji, pozoracji, maskowania itp./ przynależnych odrębnym rodzajom wojsk i rodzajom sił zbrojnych rodzi niemal automatycznie pytania:

a/ jaki jest udział poszczególnych rodzajów technicznych środków WRE w działaniach zbrojnych, ich rola i znaczenie w dezorganizacji dowodzenia wojskami przeciwnika oraz wpływ ich działania na efekty bojowe wojsk?

b/ w jaki sposób należy wykorzystywać poszczególne środki WRE w działaniach zbrojnych - jaką należy przyjąć taktykę, ich działania w skali operacyjnej i taktycznej, aby w pełni wykorzystać ich taktyczno-techniczne możliwości i uzyskać wysoką efektywność w dezorganizacji dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki przeciwnika?

Pytania te należą do rzędu istotnych problemów sztuki wojennej naszych czasów i wytyczają kierunki badań naukowych i doświadczeń praktycznych. Dowodzą tego opublikowane w ostatnich latach opracowania naukowe, popularno-naukowe i artykuły specjalistyczne.

Większość dotychczas opublikowanych opracowań dotyczy problemów specjalistycznych z zakresu wykorzystania techniki RE w systemie WRE organizowanym na potrzeby różnych rodzajów sił zbrojnych. Wśród dostępnej literatury znajdują się również nieliczne prace w których, chociaż bardzo ogólnie, wyjaśnia się operacyjno-taktyczne wymagania stawiane WRE. Opracowa-

nia te dotyczą zwykle jednego tylko rodzaju wojsk, jednego szczebla dowodzenia i w zasadzie dotyczą zastosowania pojedynczych rodzajów sił i środków WRE w działaniach zbrojnych.

Odczuwa się brak opracowań uogólniających doświadczenia wojenne i doświadczenia ćwiczeń. Brak jest również opracowań wyjaśniających całościowo formy i metody organizacji i prowadzenia WRE, adekwatne do aktualnego stanu techniki RE znajdującej się na uzbrojeniu wojsk i perspektyw jej rozwoju oraz do charakteru i właściwości współczesnych działań zbrojnych i potrzeb dezorganizacji w nich różnych nowoczesnych systemów dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki.

Brak odpowiednich publikacji wyjaśniających całościowo operacyjne i taktyczne aspekty organizacji i prowadzenia WRE w różnych rodzajach działań i w działaniach różnych rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk nie jest dziełem przypadku, lecz rezultatem celowych zabiegów skierowanych na osłonięcie tajemnicą najnowszych rozwiązań z zakresu WRE.

Takie podejście do problemu chociaż ze wszech miar słuszne nie może wykluczać przygotowywania opracowań, które są niezbędne w procesie szkolenia dowództw i sztabów oraz wojsk.

Aktualnie istnieje potrzeba posiadania w wojskach takiego opracowania w którym stan wiedzy o WRE byłby przedstawiany całościowo, w sposób uogólniony i syntetyczny, przede wszystkim w aspekcie operacyjno-taktycznym, z uwzględnieniem charakteru i właściwości działań zbrojnych oraz zadań jakie w toku ich trwania realizują poszczególne rodzaje wojsk.

Za koniecznością posiadania opracowania ujętego w takiej właśnie formie przemawia potrzeba wszechstronnej znajomości problematyki WRE przez dowództwa i sztaby. Jest ona koniecz-

na ze względu na to, że w ostatnich dwóch latach WRE jest traktowana jako czwarty wymiar konfrontacji zbrojnej z przeciwnikiem - jako walka o dowodzenie, nawigacją i kierowanie środkami rażenia oraz jako rodzaj działań o charakterze ogólnowojskowym, w którym uczestniczą wszystkie rodzaje sił zbrojnych i rodzaje wojsk wykonujące zadania stosowne do posiadanego uzbrojenia i jego możliwości bojowych. Traktowana jest jako zespół przedsięwzięć których realizacją nie zajmuje się tylko wąski krąg specjalistów z dziedziny radioelektroniki, jak to miało miejsce w minionych wojnach, lecz jest sferą działalności wszystkich dowódców, sztabów i wojsk. Zmusza to zatem kompetentne organy dowodzenia i sztabowe do traktowania WRE jako tego elementu współczesnych działań zbrojnych, który poprzez efektywne wykorzystanie wszystkich potencjalnych możliwości techniki RE pozostającej na uzbrojeniu wojsk WRE, gwarantuje między innymi zdobycie ogólnej przewagi nad przeciwnikiem, rozbitcie w krótkim czasie jego wojsk i uzyskanie sukcesu taktycznego i operacyjnego.

Wymagane i konieczne jest więc systematyczne studiowanie doświadczeń wojennych i wszechstronne przyswojenie przez szeroki ogół dowódców i oficerów sztabów współcześnie obowiązujących założeń i zasad WRE. Temu celowi ma służyć opracowana przez autora praca, która wyjaśnia całościowo problemy WRE w aspekcie operacyjno-taktycznym.

Mając na uwadze aktualne potrzeby poznawcze całości problematyki współczesnej WRE przez szeroki ogół oficerów naszych Sił Zbrojnych, autor przystępując do opracowania rozprawy nakreślił sobie następujący główny cel badań: dokonanie syntetycznego przeglądu poglądów na temat istoty i charakteru

współczesnej WRE, jak również wszechstronne zbadanie problemu organizacji i prowadzenia WRE i uogólnienie wiedzy na ten temat oraz przedstawienie najbardziej racjonalnych i efektywnych założeń i zasad organizacji i prowadzenia WRE w różnych warunkach i w działaniach różnych rodzajów Sił Zbrojnych i rodzajów wojsk.

Dla zrealizowania założonego celu badań autor postawił przed sobą następujące zadania badawcze:

1/ Ustalenie w aspekcie historycznym rozwoju sił i środków WRE oraz funkcji i zadań jakie one spełniały w działaniach wojennych, jak również ustalenie rozwoju form i metod organizacji aktywnych działań radioelektronicznych w walce i operacji.

2/ Jednoznaczne określenie istoty i charakteru współczesnej WRE, jej funkcji i zadań oraz zasad organizacji i prowadzenia w walce i operacji, uwzględniając aktualne potrzeby w zakresie dezorganizacji dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki przeciwnika w operacyjnej i taktycznej strefie działań zbrojnych.

3/ Dokonanie analizy właściwości technicznych i możliwości bojowych aktualnie wykorzystywanych w wojskach środków rozpoznania, obozwaładnienia, dywersji, dezinformacji i masowania radioelektronicznego, jak również warunków i czynników determinujących ich działania w walce i operacji.

4/ Opracowanie, w oparciu o doświadczenia wojenne i ćwiczeń, najbardziej adekwatnych do potrzeb współczesnego pola walki założeń teoretycznych i wskazań praktycznych odnoszących się do:

- form, metod i treści planowania WRE w dowództwach i

sztabach szczebla operacyjnego i taktycznego;

- wykorzystania bojowego różnorodnych sił i środków WRE w walce i operacji;

- właściwości i sposobów organizacji i prowadzenia WRE w działaniach związków operacyjnych i taktycznych wojsk lądowych, lotnictwa, marynarki wojennej i wojsk OPK.

Założone zadania badawcze generalnie zakładają uogólnienie stanu wiedzy teoretycznej i doświadczeń praktycznych w zakresie organizacji i prowadzenia WRE w działaniach różnych rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk. Zrealizowano je na drodze analizy i syntezy opracowań historycznych oraz nielicznych pozycji dokumentalnych, dokumentów dyrektywnych i instrukcji, jak również materiałów teoretycznych przestudiowanych w ciągu kilkunastoletniej pracy nad badanym problemem.

Szczegółowej analizie i syntezie poddane zostały następujące opracowania:

a/ materiały dyrektywne Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych państw UW oraz Sztabu Generalnego WP określające zakres WRE i wymagania jakie jej są stawiane w walce i operacji;

b/ materiały teoretyczne Akademii Sztabu Generalnego ZSRR im. K.E. Woroszyłowa i Akademii Wojskowej im. M.W. Frunze wydane w ZSRR w latach 1974-1977;

c/ materiały informacyjno-instrukcyjne sztabów okręgów wojskowych, dowództwa i sztabu lotnictwa operacyjnego oraz dowództwa i sztabu OPK wydane w latach 1976-1978;

d/ materiały teoretyczne opublikowane w różnych periodykach wojskowych ZSRR, PRL, USA, RFN i W. Brytanii, w latach 1954-1979;

e/ prace naukowe i popularno-naukowe wydane w kraju

i za granicą w latach 1960-1978 wyjaśniające aktualny stan i możliwości techniki RE znajdujące zastosowanie w systemie współczesnej WRE.

W opublikowanej literaturze, WRE jako walka z techniką RE przeciwnika wykorzystywaną dla celów dowodzenia wojskami jest różnie interpretowana. Zależne to jest od okresu i stopnia rozwoju sił i środków WRE, wypracowanych i przyjętych założeń programowych oraz posiadanych doświadczeń praktycznych. Stopień szczegółowości opracowań jest bardzo różny. W większości spotyka się opracowania wycinkowe, poświęcone tylko niektórym wybranym problemom WRE. Nie spotyka się opracowań całościowych wyjaśniających problematykę WRE w aspekcie potrzeb różnych rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk.

W literaturze opublikowanej w latach 1957-1967 walce z techniką RE przeciwnika nie nadaje się tak wysokiej rangi i znaczenia jak obecnie. Zespół przedsięwzięć, które zakładano wówczas realizować w ramach tej walki, określano jako "przeciwdziałanie radioelektroniczne" /na zachodzie wojna radioelektroniczna/. Traktowano je jako rodzaj zabezpieczenia bojowego i operacyjnego działań. Za realizację przedsięwzięć przeciwdziałania RE w działaniach zbrojnych czyniono odpowiedzialnych oficerów pionu technicznego - specjalistów z dziedziny radioelektroniki, ze składu organów kierowniczych wojsk łączności i wojsk OPL.

W ramach przeciwdziałania RE wyodrębniono przeciwdziałanie radiowe i przeciwdziałanie radiolokacyjne. Przeciwdziałanie radiowe zawierało w sobie rozpoznanie radiowe, zakłócenia radiowe i ochronę środków i systemów przed zakłóceniami przeciwnika. Przeciwdziałanie radiolokacyjne zawierało

w sobie rozpoznanie i zakłócanie samolotowych RLS /rcb/ przeciwnika.

W literaturze omawianego okresu opisano charakter i właściwości zakłóceń oraz wymagania dotyczące wykorzystania na polu walki środków rozpoznania i zakłóceń pozostających w tym okresie na uzbrojeniu wojsk. Nie spotyka się jednak szczególnie opisów zasad organizacji przeciwdziałania RE w różnych rodzajach działań bojowych, z uwzględnieniem potrzeb rodzajów wojsk. Nie opisane są również formy i metody planowania przeciwdziałania RE oraz taktyka działania pododdziałów zakłóceń RE. Ze względu na to, że problematyką przeciwdziałania RE, zarówno w aspekcie teoretycznym, jak i praktycznym były zainteresowane tylko wojska łączności i wojska OPL, w literaturze omawianego okresu spotyka się bardzo jednostronne wyjaśnienie problemów rozpoznania i zakłóceń, w wymiarze interesującym tylko dany rodzaj wojsk. Szereg istotnych problemów omówiono bardzo ogólnie. Są one ponadto różnie interpretowane i uzasadniane, zwykle stosownie do charakteru danego rodzaju wojsk. Spotyka się też błędy kalkulacyjne, co prawdopodobnie wynika ze zbyt małego zbioru doświadczeń praktycznych. Do bardziej wartościowych pozycji omawianego okresu można zaliczyć:

1/ Wydawnictwa Sztabu Generalnego WP:

a/ Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego /wyd. 1966 r./;

b/ Organizacja i planowanie przeciwdziałania radiowego /wyd. 1964 r./.

2/ Artykuły i materiały teoretyczne opublikowane w periodykach wojskowych:

a/ Zagadnienia wojny elektronicznej w Stanach Zjednoczo-

nych /WPZ - 1961 r./;

b/ Przeciwdziałanie radioelektroniczne /MW nr 4 - 1965 r./;

3/ Wydawnictwa popularno-naukowe:

a/ Wojna radiowa /wyd. MON - 1966 r./;

b/ O walce w eterze bez tajemnic /wyd. MON - 1964 r./;

c/ Zasady wojny elektronicznej /wyd. Waszyngton - 1962 r./.

W literaturze opublikowanej w latach 1963 - 1976, walka z techniką RE przeciwnika traktowana jest już w naszych siłach zbrojnych jako bardzo ważny element zabezpieczenia wspólnych działań zbrojnych. Podniesiona zostaje do rangi "walki radioelektronicznej", za organizację której czyni się odpowiedzialnych dowódców i podległe im sztaby.

Wzrost roli i znaczenia WRE spowodował powołanie w sztabach specjalnych organów WRE, na które nałożono zadania wypracowania podstawowych zasad WRE oraz unowocześnienia struktury organizacyjnej i wyposażenia bojowego oddziałów i pododdziałów zakłóceń RE.

W tym okresie powszechnie przyjmowano, że WRE musi być prowadzona przez specjalne oddziały i pododdziały WRE, różniące się pod względem organizacyjnym i przeznaczenia oraz pod względem uzbrojenia w różne środki rozpoznania i zakłóceń RE. Zgodnie z rekomendacjami Sztabu sił zbrojnych państw UW i Sztabu Generalnego WP zostały opracowane plany rozwojowe WRE na lata 1970-1980. Plany rozwojowe zakładały organizację jednostek WRE dla rodzajów sił zbrojnych oraz unowocześnienie struktur organizacyjnych i uzbrojenia w bardziej nowoczesne środki WRE istniejących już oddziałów i pododdziałów zakłó-

ceń.

W omawianym okresie przeprowadzono kilka prac badawczych i doświadczeń praktycznych podczas ćwiczeń. Prace badawcze były ukierunkowane na wypracowanie odpowiedniej struktury organizacyjnej systemu WRE dla naszych sił zbrojnych. W ramach tych prac rozważano, badano i sprawdzano praktycznie możliwości integracji systemu rozpoznania RE z systemem obezwładnienia RE, w jednolity system WRE.

W omawianym okresie do elementów składowych WRE zaliczano: rozpoznanie RE, obezwładnianie RE i obronę RE, w której wyróżniono ochronę środków i systemów RE dowodzenia wojskami przed rozpoznaniem i zakłóceniami.

W większości materiałów teoretycznych tego okresu wyraźnie podkreśla się rolę i znaczenie WRE we współczesnych działaniach zbrojnych. W naszych siłach zbrojnych nie nadaje jej się jednak takiej rangi jak w państwach zachodnich. WRE w dalszym ciągu utożsamiano wyłącznie tylko z zakłóceniami radiowymi i radiolokacyjnymi. Wielu autorów zawężyło problem twierdząc, że powołane organa WRE powinny w działaniach zbrojnych zajmować się wyłącznie obezwładnianiem RE. Tego rodzaju rozważania wyraźnie nie korespondowały z rekomendacjami Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych państw UW i Sztabu Generalnego WP.

W literaturze opublikowanej w latach 1976-1979 walce radioelektronicznej nadaje się już bardzo wysoką rangę i znaczenie. Wypada nadmienić, że większość materiałów teoretycznych i materiałów uogólniających doświadczenia ćwiczeń ściśle koresponduje z rekomendacjami i innymi oficjalnymi dokumentami Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych państw UW i Sztabu Generalnego WP. W zasadzie we wszystkich materiałach teoretycznych

akcentuje się potrzebę dokonania zasadniczych przewartościowań i zmian w poglądach na organizację i prowadzenie WRE we współczesnych działaniach zbrojnych. Nowe ujęcie problemów znalazło swoje odbicie przede wszystkim w dokumentach dyrektywnych Sztabu Generalnego WP i materiałach teoretycznych ASG WP.

Stwierdza się w nich jednoznacznie, że ze względu na masowość zastosowania techniki RE w wojskach, WRE traktować należy jako integralną część współczesnych działań zbrojnych /walki ogólnowojskowej/ - jako starcie zbrojne z techniką RE przeciwnika, która znajduje zastosowanie w systemach rozpoznania, dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki. Wyraźnie podkreśla się, że WRE obejmuje wszystkie sfery działalności sił zbrojnych .

Biorą w niej udział wszystkie rodzaje sił zbrojnych i rodzaje wojsk, chociaż zasadnicze zadania w zakresie aktywnego i ofensywnego oddziaływania na środki i systemy dowodzenia wojskami przeciwnika przypadają wojskom WRE, w składzie których winny się znaleźć specjalne oddziały i pododdziały zakłóceń i dywersji RE szczebla strategicznego, operacyjnego i taktycznego podporządkowane różnym rodzajom sił zbrojnych.

W literaturze omawianego okresu WRE traktuje się już jako szeroko rozbudowany system w ramach którego należy realizować:

a/ ogniowe rażenia ważnych środków i obiektów RE przeciwnika przy wykorzystaniu broni jądrowej, uderzeń WRiA, lotniotwa, środków ogniowych samonaprowadzających się na źródła promieniowania elektromagnetycznego oraz przez działanie desantów grup specjalnych i dywersyjno-rozpoznawczych, które oprócz zadań niszczenia mogą wykonywać zadania opanowania ważnych obiektów RE przeciwnika;

b/ obeszłaadnianie RE realizowane poprzez stosowanie różnego rodzaju aktywnych i pasywnych zakłóceń RE, prowadzenie dywersji radiowej oraz dokonywanie zmian stanu jonosfery i troposfery wybuchami jądrowymi wykonanymi na dużych wysokościach;

c/ przeciwdziałanie technicznym środkom i systemom rozpoznania RE przeciwnika realizowane głównie przez maskowanie, posorację i dezinformację RE oraz wykonywanie różnych przedsięwzięć organizacyjno-technicznych utrudniających lub uniemożliwiających przeciwnikowi prowadzenie efektywnego rozpoznania;

d/ obronę RE środków i systemów dowodzenia wojsk własnych, głównie przed zakłóceniami RE przeciwnika.

W literaturze podkreśla się, że pomiędzy wszystkimi formami działania WRE /elementami składowymi WRE/ istnieje ścisła współzależność. Wymaga ona też kompleksowego i systemowego ujmowania i realizowania wszystkich przedsięwzięć WRE oraz ścisłego łączenia ich z celem działań zbrojnych /walki i operacji/ i zadaniami wojsk. Powszechnie uważa się, że wysiłek WRE powinien być szczególnie potęgowany w okresach poprzedzających bezpośrednio działania poszczególnych rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk, oraz okresach poprzedzających uderzenia raketowo-jądrowe, a ponadto w kluczowych momentach operacji, przede wszystkim w odniesieniu do środków i obiektów RE przeciwnika rozwiniętych w taktycznej strefie działań bojowych.

W literaturze zachodniej /głównie USA, RFN i W. Brytanii/ WRE określana jest jako "wojna elektroniczna" /Electronic Warfare/. Traktowana jest powszechnie jako część potencjału militarnego państwa oraz rodzaj działań, które w aktywnej

formie i w szerokim zakresie zapoczątkowuje się z chwilą rozpoczęcia wojny, równocześnie z wykonaniem zmasowanych uderzeń klasycznymi środkami rażenia lub środkami jądrowymi. Zakłada się ponadto, że część przedsięwzięć WRE należy wykonywać już w okresie pokoju bowiem eter /przestrzeń/ należy do wszy-
stkich i nie, jak też nikt nie może zabronić wysyłania dokład-
nie dobranych fal elektromagnetycznych i tą drogą aktywnie
lub pasywnie oddziaływać na różne środki i urządzenia RE. Wy-
mienione wyżej założenia WRE znajdują odbicie w obowiązują-
cych w siłach zbrojnych NATO zasadach taktyki prowadzenia ak-
tywnych i pasywnych działań RE.

Według poglądów zachodnich WRE obejmuje swoim zakresem:

a/ rozpoznanie RE prowadzone z lądu, powietrza i kosmosu,
wszystkimi dostępnymi siłami i środkami znajdującymi się na
uzbrojeniu wojsk;

b/ przeciwdziałanie RE obejmujące stosowanie różnego ro-
dzaju aktywnych i pasywnych zakłóceń i mylenie RE;

c/ kontrprzeciwdziałanie polegające na wykonaniu szeregu
przedsięwzięć organizacyjnych i technicznych oraz kontroli
RE w celu zapewnienia stabilnej pracy różnym systemom RE, jak
również obejmujące zabezpieczenie tajnego dowodzenia wojskami.

Do bardziej wartościowych materiałów wydanych w omawia-
nych okresach należy zaliczyć:

1/ Rekomendacje i regulamin WRE Sztabu Zjednoczonych
Sił Zbrojnych państw UW /wyd. 1975 r./.

2/ Wydawnictwa Sztabu Generalnego WP:

a/ Biuletyn Informacyjny nr 1 /119/ i nr 3 /117/
wyd. 1975 r.;

b/ Zasady organizacji i prowadzenia WRE przez siły zbroj-

ne PRL /wyd. 1976 r./;

o/ Zasady rozpoznania RE /wyd. 1969 r./;

d/ Zbiór materiałów operacyjno-strategicznych cz. XI
/wyd. 1972 r./.

3/ Wydawnictwa ASG WP:

a/ WRE na szczeblach taktycznych i operacyjnych /wyd.
1975 r./;

b/ Zasady WRE w siłach zbrojnych PRL /wyd. 1976 r./;

o/ Zasady planowania WRE /wyd. 1975 r./;

d/ Działania bojowe batalionu zakłóceń taktycznych
/wyd. 1976 r./;

e/ Środki rozpoznania i zakłóceń RE wojsk lądowych,
lotnictwa i wojsk OPK /wyd. 1976 r./;

f/ Organizacja i prowadzenie WRE w operacji zaczepnej
armii /wyd. 1974 r./.

W oparciu o dostępną literaturę, realizując założony cel badań, autor podjął pierwszą próbę przedstawienia niezwykle złożonych problemów współczesnej WRE całościowo i w sposób uogólniony, a zarazem przystępny i zrozumiały dla szerokiego ogółu oficerów ogólnowojskowych i specjalistów zajmujących się organizacją i prowadzeniem działań zbrojnych. W pracy przedstawia rezultaty swoich wieloletnich badań i przemyśleń, szczególnie w odniesieniu do takich węzłowych problemów jak:

- istota i charakter współczesnej WRE;
- zasady organizacji i prowadzenia WRE w walce i operacji;
- zastosowanie i możliwości bojowe techniki RE wykorzystywanej w systemie WRE różnych rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk;

- metody i treść planowania WRE w dowództwach i sztabach szczebla operacyjnego i taktycznego;

- taktyka użycia sił i środków WRE w działaniach bojowych i operacjach wojsk lądowych /z uwzględnieniem działań desantów/, lotnictwa operacyjnego, marynarki wojennej i wojsk OPK.

Wymienione zagadnienia przedstawiono w nowym ujęciu, eksponując przede wszystkim operacyjno-taktyczne aspekty WRE. Przedstawione w pracy rozwiązania uwzględniają aktualny stan i perspektywy rozwoju WRE w naszych siłach zbrojnych.

Szereg zagadnień zawartych w pracy może budzić zastrzeżenia, wywoływać sprzeciw lub niedosyt, szczególnie u specjalistów pionu technicznego, ze względu na to, że większość problemów WRE rozpatrzono wyłącznie w aspekcie operacyjno-taktycznym z pominięciem pełnego i szerokiego uzasadnienia technicznego.

Wypada również nadmienić, że ze względu na nieopublikowanie do dnia dzisiejszego szczegółowych, perspektywicznych założeń programowych rozwoju sił i środków WRE, zaprezentowany w pracy model systemu WRE, chociaż w pełni odpowiada współczesnym wymaganiom i znajduje już praktyczne zastosowanie w siłach zbrojnych państw UW i siłach zbrojnych NATO, nie można uważać za optymalny. Podobnie należy się odnieść do przedstawianych w pracy poglądów autora. Nie można ich jeszcze uważać za prawdy absolutne, lub do końca naukowo-uzasadnione hipotezy. Trwająca bowiem od dziesięcioleci rewolucja naukowo-techniczna zmienia nie tylko obraz współczesnego świata, lecz również określa i kształtuje charakter przyszłej, ewentualnej wojny. Wpływa zdecydowanie na obecny stan i dalszy rozwój poszczególnych rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk, które bez wątpienia będą permanentnie uzbrajane w coraz doskonalsze gene-

raoje technicznych środków walki w których, w większym jak dotychczas stopniu, urządzenia RE będą spełniać priorytetywną rolę. Jednocześnie dzięki dynamicznemu postępowi w radioelektronice, również i WRE będzie ulegać pewnej ewolucji, we wszystkich swoich dziedzinach i płaszczyznach działania. Pewne jest, że lata osiemdziesiąte i dziewięćdziesiąte będą cechować gwałtowny rozwój radioelektroniki kwantowej. Dowodzą tego fakty, że już obecnie lasery^{znajdują} coraz szersze i powszechniejsze zastosowanie w systemach rozpoznania, łączności, nawigacji i bombardierskich. Uzyskiwane rezultaty badawcze dowodzą, że możliwe jest zastosowanie laserów w WRE do efektywnego niszczenia naziemnych, powietrznych i morskich celów radioelektronicznych, w systemach dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki.

Na podstawie analizy doświadczeń wojennych, szczególnie wojen w Indochinach i na Bliskim Wschodzie w latach 1964-1973, można się spodziewać, że w przyszłych ewentualnych działaniach wojennych na ZTDW, każda z walczących stron użyje wiele nowych, nieujawnionych środków RE, zarówno dla celów dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki, jak i dla celów WRE. Przewidywać należy użycie środków WRE i radioelektronicznych środków dowodzenia wojskami o nieznanych parametrach taktyczno-technicznych, umieszczanych nie tylko na naziemnych środkach transportowych, samolotach, śmigłowcach i okrętach, lecz również w przestrzeni kosmicznej na satelitach Ziemi oraz różnego rodzaju pojazdach i platformach kosmicznych.

Istnieją zatem pełne podstawy do twierdzenia, że co kilka lat poszczególne rodzaje sił zbrojnych i rodzaje wojsk będą otrzymywać odpowiednią ilość różnorodnych nowoczesnych środ-

ków RE /rozpoznania RE, ogólnego rażenia i obojętowania RE/, za pomocą których będzie możliwe prowadzenie bardziej efektywnych działań RE równocześnie na lądzie, w powietrzu, na morzu i w kosmosie. Przyszły system WRE - system w pełni zautomatyzowany - napewno będzie zdolny skutecznie oddziaływać na wszystkie wykryte środki i systemy dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki natychmiast po ich wykryciu.

X

X X

W zakończeniu autor wyraża wielką satysfakcję z faktu, że dana mu była możliwość dokonania wnikliwych badań nad całością problematyki WRE, zarówno w aspekcie historycznym, jak potrzeb współczesnych, na płaszczyźnie operacyjnej i taktycznej, stosownie do właściwości działań różnych rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk. Wyraża serdeczne podziękowanie swoim przełożonym, wszystkim oficerom specjalistom WRE z instytucji centralnych MON i z wojsk oraz pracownikom dydaktyczno-naukowym ASG WP i WAT, którzy służyli mu radą i życzliwą krytyką w pracy nad niniejszą rozprawą. Równocześnie ośmiela się żywić nadzieję, że przedstawiana przez niego praca okaże się pomocną w procesie kształcenia oficerów w ASG WP i słuchaczy w innych uczelniach wojskowych oraz w praktyce szkoleniowej dowództw i sztabów rodzajów wojsk, okręgów wojskowych, dywizji i pułków, jak również jednostek WRE.

II. PRZEGLĄD TREŚCI WYBRANYCH PUBLIKACJI NA TEMAT WALKI

RADIOELEKTRONICZNEJ

DIVRY: Wojna elektroniczna.- Prz.inf.ASG
1971 nr 1 s.76-87. Tłum.art.pt.: La guer-
re electronique.- L'Armée 1970 nr 9.

Cechy ogólne, cele, zadania i możliwości wojny elektro-
nicznej. Zakres działań wojsk lądowych, morskich i powietrz-
nych w tego rodzaju wojnie. Czynny i bierny aspekt środków
obrony. Przepisy bezpieczeństwa oraz osłony ośrodków łączności,
obwodów telefonicznych przed nieprzyjacielem powietrznym,
lądowym i powietrzno-desantowym w wojnie elektronicznej.

FEHRLIN H.R.: Elektronische Kriegs-
führung. Walka elektroniczna.- Flugwehr
u. Technik 1972 nr 6 s. 150-154.

Uwagi o stosowaniu walki elektronicznej w drugiej wojnie
światowej. Rola, zadania oraz zakres zastosowań walki elektro-
nicznej. Elektroniczne przeciwdziałanie /rozpoznanie, zakłó-
canie i maskowanie/. Elektroniczne przedsięwzięcia w zakresie
obrony własnych systemów. Ofensywne i defensywne prowadzenie
walki elektronicznej. Opis i charakterystyka ofensywnego pro-
wadzenia walki elektronicznej. Opis i charakterystyka defensy-
wnego prowadzenia walki elektronicznej. Aktywne i pasywne
środki walki elektronicznej.

GANTER G., Wollschläger P.J.: Walka
elektroniczna.- Wojsk.Prz.zagr. 1975
nr 2 s.25-34. Tłum. z jęz.niem. Tyt.orig.
Elektronische Kampfführung.- Truppen-
praxis październik 1974 s.769-776.

Zależność skutecznego działania nowoczesnych systemów uz-
brojenia od stosowania elektroniki. Zakres zadań stawianych
walce elektronicznej. Podział walki elektronicznej na cztery
główne dziedziny - rozpoznanie radioelektroniczne /pasywne/;
ostrzeganie radioelektroniczne /pasywne/; przeciwdziałanie ra-
dioelektroniczne /aktywne/; kontrprzeciwdziałanie radioelek-
troniczne /pasywne/. Rys historyczny rozwoju walki elektro-
nicznej. Zabezpieczenie działań jednostek lotniczych sił po-
wietrznych. Siły i środki przeznaczone do zwalczania celów
powietrznych przeciwnika. Omówienie ostrzeganie i przeciwdzia-
łania radioelektronicznego. Cele walki elektronicznej i ten-
dencje rozwojowe środków walki elektronicznej.

GRANKIN W.: Prowadzenie wojny radioelektronicznej przez amerykańskie siły zbrojne w konfliktach lokalnych.- Wojsk.Prz.zagr. 1973 nr 6 s. 48-56. Tłum.z jęz.niem. Milit&rwesen 1973 nr 5 s.48-55.

Organizacja i zasady prowadzenia wojny radioelektronicznej przez siły zbrojne Stanów Zjednoczonych i państw NATO. Przebieg działań radioelektronicznych w czasie wojny koreańskiej, indochińskiej i bliskowschodniej. Taktyka prowadzenia wojny radioelektronicznej, szczególnie przez siły powietrzne. Tendencje rozwojowe sprzętu i metod prowadzenia wojny radioelektronicznej.

GRANKIN W.: Środki wojny radioelektronicznej i ich zastosowanie w wojnach lokalnych. Tłum. z jęz. ros. Prz. inf.-dok. 1972 nr 5 s.38-45, Tyt.oryg.: Sredstva radioelektronno protivodejstvia v lokalnych vojnach.- Voen. Zarub. 1972 nr 3 s.19-27.

Dane o środkach i metodach walki radioelektronicznej w wojnach lokalnych wywołanych w ostatnich latach przez państwa imperialistyczne. W celu uprzedzenia we właściwym czasie i osłony samolotów, okrętów i pododdziałów wojsk lądowych przed wykryciem radiolokacyjnym tworzy się jakościowo nowa, integralnie, zautomatyzowana zespoły urządzeń do wojny radioelektronicznej. W ich skład wchodzi aparatura wykrywania i identyfikacji środków radioelektronicznej, pomiaru parametrów promieniowania, określenia kierunków i źródeł promieniowania, uruchomienia środków obezwładniających.

L.K.: Nowe środki prowadzenia walki radioelektronicznej.- Wojsk.Prz.zagr. 1975 nr 3 s. 29-34.

Krótkie omówienie stosowanych dotychczas środków walki elektronicznej. Prace amerykańskich specjalistów nad nowymi środkami z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć techniki, w tym najwyższych częstotliwości. Wpływ urządzeń do walki elektronicznej na wzrost kosztów samolotu. Zastosowanie zminiaturyzowanych nadajników zakłóceń jednorazowego użytku. Uzasadnienie stosowania ww. środków, sposoby ich przenoszenia i użycia. Przewidywane wykorzystanie zminiaturyzowanych nadajników zakłóceń przez wszystkie szczeble dowodzenia.

**MEIER E.: Elektronische Gegenmassnahmen.
Przeciwdziałanie radioelektroniczne.-
Flugwehr.u. Technik 1971 nr 6 s.153-
157.**

Geneza wojny radioelektronicznej i jej zakres: rozpoznanie, zakłócanie i ochrona przed zakłóceniami. Podział zakłóceń radioelektronicznych na maskujące i imitujące, aktywne i pasywne. Opis zasad działania środków zakłóceń należących do grupy maskującej własne samoloty w powietrzu i imitującej pozorowane cele. Efekty uzyskiwane podczas zakłóceń stacji radiolokacyjnych. Zasady osłony grup własnych samolotów przy wykorzystaniu środków zakłóceń radioelektronicznych. Odporność naziemnych środków obrony przeciwlotniczej na zakłócenia radioelektroniczne.

**MICHEDKO M.: Radioelektronnaja bor'ba
i podwodnaja lodka. Walka radioelek-
troniczna i okręt podwodny.- Mors.
Sborn. 1976 nr 1 s. 90-94.**

Walka radioelektroniczna pod wodą może być bardziej aktywna od walki w innych ośrodkach. Okręty podwodne muszą w toku działań bojowych okresowo emitować energię elektromagnetyczną i akustyczną, co stwarza sprzyjające warunki ich wykrycia za pomocą środków rozpoznania radioelektronicznego. W związku z tym państwa NATO dążą do rozszerzenia sieci brzegowego namierzania na wybrzeżach Atlantyku oraz wyposażenia okrętów i samolotów w najnowsze, namierzające stacje rozpoznawcze. Kontynuowane są także prace naukowo-badawcze zmierzające do opracowania systemu umożliwiającego automatyczne rozpoznanie okrętów podwodnych na podstawie szumów śrub, odbieranych przez stacje hydroakustyczne. Okręt podwodny powinien zachować maksymalną skrytość działania oraz umiejętnie stosować posiadaną środki rozpoznania i łączności.

**P.H.: Wojna elektroniczna.- Wojsk.
Prz.zagr. 1974 nr 6 s. 67-75.**

Poglądy zachodnie na prowadzenie wojny elektronicznej. Siły i środki przeznaczone do rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego oraz zadania i metody prowadzenia wojny elektronicznej. Kierunki rozwoju sprzętu przeznaczone do prowadzenia wojny elektronicznej. Opis i zasady działania zestawu urządzeń Pointer.

PALIJ A.I.: Rozwój sposobów i taktyki prowadzenia walki radioelektronicznej w świetle doświadczeń wojen lokalnych. Streszczył z jęz.ros.: Sęk St. Mysl' Wojak. 1976 nr 8 s. 91-97. Tyt.orig. Razvit'je sposobov i taktiki v'ade'nija oestv'enoj ocenki sil stron.- Voen.Mysl' 1976 nr 4 s. 31-40.

Na podstawie doświadczeń uzyskanych w czasie działań wojennych w Korei, a szczególnie w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie, omawia rozwój sposobów i taktyki prowadzenia walki radioelektronicznej oraz kierunki modernizacji środków radioelektronicznych.

PALIJ A.: Wojna radioelektroniczna - stan obecny i kierunki rozwoju. Tłum. z jęz. ros. - Prz.inf.-dok. 1972 nr 2 s.41-55. Tyt.orig.: Sostojanie i nekotorye tendencii razvitija radioelektronnoj borby.- Voen.Mysl' 1971 nr 12 s.53-62.

Definicja elementów wchodzących w skład walki radioelektronicznej. Charakterystyka istniejących środków walki radioelektronicznej i metody ich wykorzystania w okresie pokoju oraz w warunkach działań wojennych. Systematyczne doskonalenie środków walki. Walka radioelektroniczna, która stała się częścią składową działań bojowych we wszystkich rodzajach sił zbrojnych i na wszystkich szczeblach dowodzenia.

PETERS T.B.: Wojna elektroniczna.- Wojsk. Prz.wagr. 1970 nr 1 s.17-33. Tłum.art.: Elektronische Kampfduhrung.- Wehr u. Wirtschaft 1969 nr 5 s.297-304.

Rys historyczny i metody prowadzenia wojny elektronicznej. Doświadczenia wojny elektronicznej w Wietnamie. Nowe systemy. Sprzęt przeciwdziałania elektronicznego dla samolotów lotnictwa taktycznego. Zautomatyzowane urządzenia ECM. Rozpoznanie elektroniczne. Sprzęt pokładowy do prowadzenia wojny elektronicznej zainstalowany na samolotach amerykańskich. Programy rozwoju systemów wojny elektronicznej sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych.

PIRUMOV V.S., Smelianov A.V., Ilin A.P.:
Radioelektronnaja borba v wojnie na more.
Walka elektroniczna w wojnie na morzu.-
Mors. Sborn. 1970 nr 7 s. 46-49.

Automatyzacja procesów dowodzenia wojskami i kierowanie walką. Działanie systemów radioelektronicznych w warunkach prowadzenia wojny radioelektronicznej. Dowodzenie zespołami i zgrupowaniami sił morskich w warunkach prowadzenia wojny radioelektronicznej. Zakres wykorzystania radioelektroniki przez siły morskie państw kapitalistycznych. Definicja pojęć: radio-przeciwdziałanie oraz kontrradioprzeciwdziałanie. Sposoby radiowego i radioelektronicznego rozpoznania na przykładzie wojny w Wietnamie.

SEGALEN J.: Wojna elektroniczna.-
Wojs.Prz.zagr. 1976 nr 4 s. 11. Tłum.
z jęz.franc. Tyt.oryg.: La guerre
electronique - La Recherche 1975
nr 46 s. 528-534.

Ogólne zasady prowadzenia wojny elektronicznej z wykorzystaniem urządzeń radiolokacyjnych. Typy emisji, przeciwwrodek, rodzaje zakłóceń. Dane taktyczno-techniczne sprzętu radiolokacyjnego.

DICKSON P.: Electronic battlefield.
Elektroniczne pole walki. Bloomington:
Indiana University Press 1976 s.244
fot.

Powstanie i rozwój amerykańskich koncepcji co do prowadzenia wojny elektronicznej. Finansowanie przedsięwzięć z zakresu prowadzenia wojny elektronicznej. Polityka McNamary w zakresie zakupu sprzętu i finansowania jednostek wojny elektronicznej. Charakterystyka poszczególnych operacji prowadzonych w Azji. Kierowanie operacjami. Sprzęt elektroniczny stosowany na statkach powietrznych pilotowanych i bezpilotowych. Naziemne środki prowadzenia wojny elektronicznej. Perspektywy rozwoju środków wojny elektronicznej. Wojna elektroniczna a polityka światowa.

Electronic warfare. Wojna elektroniczna. W: Defence Yearbook 1975/76. London: Brassey's Publ. 1975 s.295-303.

Przegląd środków radioelektronicznych występujących w siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych. Wykorzystanie współczesnych środków radioelektronicznych w wojnie na Bliskim Wschodzie. Kontrrozpoznanie radioelektroniczne z użyciem urządzeń radarowych. Problemy zagłuszania. Pociski rakietowe wykorzystywane do zakłócania radiowego. Wykorzystywanie urządzeń laserowych i elektronicznych środków przeciwdziałania radioelektronicznego w wojnie elektronicznej.

Kampf auf allen Wellenlänge. Walka na wszystkich długościach fal. Wehrtechnik 1975 nr 7, s. 290-296.

Przedsięwzięcia z zakresu wojny elektronicznej w siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych. Możliwości stosowania zakłóceń. Charakterystyka sprzętu zakłócającego i ostrzegającego. Przedsięwzięcia ochronne.

SUNDARAM G.B.: Elektronic Warfare at Sea. Walka radioelektroniczna na morzu. Int.Def.Rev. 1976 nr 2, s. 217-220.

Pomimo wzrostu zainteresowania problemami walki radioelektronicznej, środki tej walki stosunkowo powoli wdrażano w marynarce wojennej wszystkich państw, zwracając szczególną uwagę na rozwój broni zaczepnych. Dopiero zatopienie izraelskiego okrętu "Eilat" spowodowało radykalny wzrost zainteresowania tymi środkami we wszystkich armiach. Pierwsze pozytywne rezultaty tego wykazała wojna bliskowschodnia w 1973 r. Obecnie, zdaniem autora, powszechnie uważa się, że najważniejszym rozwiązaniem jest odpowiednia kombinacja broni zaczepnej okrętu i środków walki radioelektronicznej. Poszczególne środki kompletuje się najczęściej w postaci zestawów funkcjonalnych, stosując odpowiednią ich kombinację w zależności od przeznaczenia i klasy okrętu. W marynarce wojennej Stanów Zjednoczonych planuje się wyposażyć w środki walki radioelektronicznej 300 okrętów kosztem 180 mln dolarów, z tego 60 okrętów - w środki obserwacji, ostrzegania i pozoracji, 115 okrętów - w środki obserwacji i ostrzegania, a 125 okrętów - tylko w środki ostrzegania.

Problemy walki radioelektronicznej w świetle poglądów zachodnich.- Prz. Wojsk.Ląd. 1974 nr 8 s.102-105.

Pojęcie walki radioelektronicznej. Przedsięwzięcia z zakresu walki radioelektronicznej: rozpoznanie, przeciwdziałanie i kontrprzeciwdziałanie radioelektroniczne. Rozwój środków i metod walki radioelektronicznej. Omówienie isty rozpoznania radioelektronicznego: strategicznego, taktycznego, naziemnego,

powietrznego, morskiego i kosmicznego. Tendencje rozwojowe techniki rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego w zachodnich siłach zbrojnych.

REGGIANI E.: Prospettive della guerra elettronica nel settore delle "non comunicazioni". Perspektywy wojny elektronicznej w dziedzinie nie dotyczącej łączności. Riv.milit. 1971 nr 7-8, s. 975-981.

Pojęcie "zagrożenia elektronicznego" i jego dwa zasadnicze rodzaje /bezpośrednie i pośrednie/ oraz ogólne sposoby zabezpieczenia się przed nim w dziedzinie nie dotyczącej łączności. Rozwój i najnowsze osiągnięcia elektroniki. Przewidywane zastosowania elektroniki w dziedzinie wojskowej w przyszłości na podstawie widma elektromagnetycznego /wszelkich znanych częstotliwości/.

SCHÜTTE-FELSCHE J.: Funkelektronische Kriegsführung. Wojna elektroniczna. Wehrtechnik 1972 nr 11, s. 454-456.

Znaczenie techniki fal zakresu elektromagnetycznego, świetlnego, akustycznego oraz cieplnego na współczesnym polu walki, w szczególności dla dowodzenia oraz kierowania w warunkach rozczłonkowania i przy zwiększonych odległościach /pomiędzy własnymi oddziałami i do przeciwnika/. Rodzaje i możliwości radioelektronicznego przeciwdziałania /wojny radioelektronicznej/. Rozwój środków obrony plot bez zastosowania radiolokacji /technika optyczna i laserowa/. Przykłady radioelektronicznego przeciwdziałania /Wietnam, Bliski Wschód w 1967 r/. Sugestie na temat potrzeby przygotowań zabezpieczających w danym zakresie.

VASON F.: Quali i risultati di un confronto fra "Phantom" e "SAM"? Jakie byłyby wyniki starcia samolotów "Phantom" z pociskami "SAM"? Riv.Aeronaut. 1971 nr 2, s. 325-327.

Rozwój obrony przeciwlotniczej ZRA w ostatnim okresie i rola pocisków rakietowych SAM. Możliwości Izraela w niszczeniu pocisków rakietowych SAM, przez: zakłócanie ich stacji radiolokacyjnych, stosowanie bomb lotniczych kierowanych i pocisków rakietowych powietrze-ziemia; wykorzystanie zwrotności samolotu "Phantom" do wykonywania manewrów mylących w locie. Opis i dane techniczno-taktyczne pocisku rakietowego "Shrike". To samo w odniesieniu do kierowanej bomby napędzanej "Firebee 34 G".

WIESNER H.: Elektronische Kampfführung. Wojna elektroniczna. Soldat u. Tech. 1973 nr 9, s.468-474.

Charakterystyka wojny elektronicznej. Podstawy fizyczne, Główne rodzaje działań: rozpoznanie, zakłócanie, maskowanie. Rys historyczny wojny elektronicznej. Środki rozpoznania elektronicznego: lotnicze, morskie, stacje naziemne i kosmiczne. Środki zakłócania i osiągnięcia w tej dziedzinie rezultaty. Próby stosowania metalicznych dipoli, aerozoli oraz stacji zakłócających na spadochronie. Przechwytywanie nieprzyjacielskich sygnałów radarowych. Transmisja szumów zakłócających. Odbiorniki ostrzegawcze. Środki ochrony przed rozpoznaniem w działaniach elektronicznych. Poszukiwania materiałów absorbujących fale elektromagnetyczne.

PALIJ A.: Wojna radiowa. Warszawa: Wydawn. MON 1966 s. 239, rys.

Zasady działania środków technicznych przeznaczonych do wykrywania i zakłócania pracy urządzeń radioelektronicznych. Metody ich zastosowania bojowego. Sposoby zwiększania odporności na zakłócenia aparatury radioelektronicznej. Metody maskowania tych urządzeń przed rozpoznaniem radiowym przeciwnika.

Electronic warfare principles. Zasady prowadzenia wojny elektronicznej. Washington: Dep. of the Air Force 1962 s.268, fot.

Zasady użycia radiolokatorów w systemie OPL. Systemy ostrzegania i wczesnego powiadomienia przed środkami napadu z powietrza. Prowadzenie rozpoznania elektronicznego i przeciwdziałania radioelektronicznego. Typy i przeznaczenie urządzeń antenowych. Urządzenia elektroniczne pocisków rakietowych wszystkich klas oraz sprzęt pracujący w podzerwieniu.

Electronique et armements. Elektronika a uzbrojenie. Forces Armees Fr. 1974 nr 20, s.30-37.

Miejsce elektroniki we współczesnym uzbrojeniu. Podstawowe funkcje i zastosowanie elektroniki we współczesnych działaniach bojowych: stacje radiolokacyjne, łączność, opraco-

wywanie i wykorzystywanie informacji za pośrednictwem kalkulatorów sumarycznych. Zastosowanie elektroniki do różnych systemów artylerii przeciwlotniczej, obserwacji pola walki, łączności satelitarnej. System dowodzenia: Symulatory. Wojna elektroniczna. Wykrywanie innych stacji. Sposoby zakłócania.

O`BALLANCE R.: Electronic war in the Middle East 1968/1970. Wojna elektroniczna na Bliskim Wschodzie w latach 1968-1970. London: Faber a. Faber 1974 s. 148, mapy.

Uzycie środków radioelektronicznych w wojnie izraelsko-arabskiej w czerwcu 1967 r. Działania i przeciwdziałania w zakresie wojny elektronicznej walczących stron. Przygotowania do kolejnej kampanii wojennej. Wprowadzenie do walki nowych środków radioelektronicznych. Działalność propagandowa i dezinformacyjna. Przygotowanie Izraela do działań zaczepno-obronnych. Urządzenie przez siły zbrojne Izraela linii Bar Leva. Prowadzenie rozpoznania powietrznego. Rozpoznanie i przeciwrozpoznanie radioelektroniczne. Zakłócenia pracy stacji radiolokacyjnych. Chronologiczne zestawienie przedsięwzięć z zakresu wojny radioelektronicznej.

III. ZARYS ROZWOJU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ /WRE/

Formy i metody walki z radioelektronicznymi środkami dowodzenia wykształciły się na początku naszego wieku, w okresie kiedy technika osiągnęła poziom wykorzystania radia do celów wojskowych i potrzeb pola walki. Bezpośrednią przyczyną było wynalezienie radia i dalszy gwałtowny rozwój wszystkich dziedzin radioelektroniki oraz coraz powszechniejsze zastosowanie środków radioelektronicznych do celów wojskowych.

Historia rozwoju walki radioelektronicznej charakteryzuje się więc stopniowym powstawaniem nowych, coraz bardziej doskonalszych i zróżnicowanych pod względem technicznym, radioelektronicznych środków walki z technicznymi środkami dowodzenia wojskami i uzbrojeniem wojsk. Stosownie do rozwoju środków i systemów dowodzenia powstawały odpowiednie rodzaje środków rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych. Zmieniały się ich parametry taktyczno-techniczne, zakres zastosowania oraz zasady i sposoby wykorzystania w działaniach zbrojnych. W wyposażenie wojsk wprowadzano coraz większą liczbę równorodnych środków rozpoznania radioelektronicznego, aktywnych zakłóceń radiowych, radiolokacyjnych, radionawigacyjnych oraz środków zakłóceń pasywnych. Powstawały też specjalne jednostki rozpoznania radiowego i zakłóceń radiowych, początkowo pojedyncze, o ograniczonych stanach osobowych i wyposażeniu w sprzęt techniczny, które jednak w miarę zdobywania doświadczeń rozbudowywano w specjalne większe jednostki, z przeznaczeniem dla różnych rodzajów wojsk i dla różnych szczebli dowodzenia.

Stosownie do potrzeb pola walki, systematycznego wzrostu wymagań w zakresie zwalczania środków i systemów dowodzenia wojskami oraz posiadanych w wyposażeniu wojsk środków ra-

radioelektronicznych, zmieniały się formy i sposoby organizacji i prowadzenia walki z techniką radioelektroniczną przeciwnika.

Z prostych form i metod, często prymitywnych, przechodzono do form i metod bardziej złożonych, które nabierały charakteru ofensywnych i kompleksowych działań radioelektronicznych, prowadzonych w każdej operacji, w których uczestniczyły coraz liczniejsze, specjalne jednostki organizujące system walki radioelektronicznej.

1. Walka radioelektroniczna w pierwszej wojnie światowej /1914 - 1918 r./

W pierwszej wojnie światowej wysiłek zorganizowanych działań radioelektronicznych skierowany był głównie na rozpoznanie radiowe i dezinformację radiową. Zakłócenia radioelektroniczne stosowano w bardzo ograniczonym zakresie.

Zawężony zakres zorganizowanej aktywnej działalności radioelektronicznej wynikał przede wszystkim z niskiego poziomu techniki radioelektronicznej i w następstwie tego, z ograniczonego wykorzystywania środków radioelektronicznych dla potrzeb dowodzenia wojskami.

Zarówno w okresie przed wybuchem pierwszej wojny światowej, jak również w początkowym jej okresie, najpopularniejszym środkiem łączności był telegraf i telefon. Te środki łączności zyskały ogromną popularność dzięki swym zaletom, jakimi się odznaczały /łatwość obsługiwanie i zapewnienie porozumiewania się zbliżonego do styczności osobistej/. Łączność radiowa była ogólnie rzecz biorąc niedoceniana. Była ona wówczas rozpowszechniona tylko w siłach morskich. Licząc się jednak z tym, że w okresie wojny system łączności przewodowej,

stacjonarny i polowy, może być niszczone lub może ulegać częstym uszkodzeniom, przed wybuchem wojny zapoczątkowano prace nad rozbudową stacjonarnych i polowych systemów łączności radiowej. Rozpoczęto produkcję radiostacji przeznaczonych przede wszystkim dla sztabów generalnych oraz dowództw i sztabów związków operacyjnych. Na przykład Niemcy, licząc się z tym, że w wypadku wybuchu wojny Anglii przetrną lub zniszczą odcinki telefoniczno-telegraficznych kabli podmorskich łączących ich terytorium z resztą świata, rozbudowali stacjonarny system łączności radiowej, w celu utrzymania łączności ze swoimi koloniami. W tym systemie pracowały radiostacje dużej mocy. Główna radiostacja o mocy 200 kW znajdowała się w rejonie Berlina w miejscowości Nauen. W czasie wojny radiostacja utrzymywała łączność z niemieckimi okrętami oraz z radiostacjami niemieckich kolonii afrykańskich /Togo, Niemiecka Afryka Południowo-Zachodnia/.

Ogólny stan ilościowy polowych radiostacji wojsk lądowych był niewielki. W momencie wybuchu wojny, w sierpniu 1914 r., radiostacje znajdowały się w dyspozycji dowództw i sztabów szczebla operacyjnego. Armia niemiecka rozpoczynając wojnę posiadała zaledwie 40 takich radiostacji, Włochy - w maju 1915 r. posiadała tylko 25, a wojska amerykańskie przybyłe do Europy w kwietniu 1917 r. - 30 radiostacji. W tym samym okresie w wojskach lądowych armii francuskiej i angielskiej wykorzystywano ponad 60-70 radiostacji.

Pod koniec wojny, w wyniku wprowadzonych udoskonaleń technicznych, środki łączności radiowej wykorzystywano w znacznie szerszym zakresie, a łączność radiowa uznana została za podstawowy rodzaj łączności lotnictwa i sił morskich.

Wzrost roli i znaczenia łączności radiowej zapoczątkował

i spowodował rozwój środków oraz form i metod walki z nimi, wprawdzie jeszcze bardzo prostych, tym nie mniej jak na tamte lata odpowiednio efektywnych i co ważne, docenianych już przez dowództwa i sztaby.

Rozpoznanie radiowe.

Duże zapotrzebowanie na wiadomości o wojskach przeciwnika, jego zamiarach i działaniach sprawiło, że najszybciej i w największym stopniu rozwinęło się rozpoznanie radiowe /pod-słuch i przechwytywanie informacji oraz namiar radiowy pracujących radiostacji/.

W dziedzinie rozpoznania radiowego posiadano wówczas największe doświadczenie. Dostarczyła go przede wszystkim wojna rosyjsko-japońska oraz prace badawcze specjalistów wojskowych zajmujących się problemami praktycznego wykorzystania radia do różnych celów wojskowych.

W tym miejscu warto nadmienić, że po raz pierwszy praktycznie zastosował rozpoznanie radiowe Rosjanin A.S. Popow, w celu poszukiwania okrętów na pełnym morzu. Natomiast już w pełni zorganizowane, dla potrzeb wojsk, przechwytywanie informacji przekazywanych przez radio zastosował w czasie wojny rosyjsko-japońskiej rosyjski admirał Makarow. On też w rozkazie wydanym dnia 7 marca 1904 r. sprecyzował pierwsze, bardziej szczegółowe zadania dla rozpoznania radiowego. W rozkazie tym czytamy: "Należy notować wszystkie telegramy nieprzyjaciela, a następnie dowódca powinien zastosować wszelkie środki, by móc rozszyfrować nadawcę i odbiorcę, a nawet - jeśli to jest możliwe - sens i treść przechwyconych depesz"...^{1/}

^{1/} S.O. Makarow "Dokumenty", Wojenizdat 1960 r., t. 2, str. 610.

Niemcy, swój pierwszy ośrodek rozpoznania radiowego /nasłuch i deszyfracja/ zorganizowali w 1907 r. na wyspie Helgoland. W tym samym okresie do prowadzenia rozpoznania radiowego przystosowano też krążownik "Zittau", który pływał po morzach i oceanach i przesłuchiwał wszystkie wykryte relacje łączności radiowej^{2/}.

Dla potrzeb niemieckich wojsk zorganizowano też radiowe rozpoznawcze, centrum odbiorcze w Neumünster i w okupowanej w czasie I wojny światowej, przez Niemców, belgijskiej miejscowości Spa.

Brytyjczycy i Francuzi rozwinęli rozpoznanie radiowe w latach 1912-1914. Brytyjczycy zajmowali się rozpoznaniem radiowym na morzach i oceanach. Realizowali nasłuch radiowy i przechwytywanie informacji przekazywanych w relacjach łączności radiowej sił morskich, placówek dyplomatycznych i ośrodków szpiegowskich. Francuzi natomiast zajmowali się prowadzeniem rozpoznania radiowego na obszarze działań zbrojnych w Europie. Realizowali nasłuch radiowy, namiar radiowy i przechwytywanie informacji przekazywanych w relacjach łączności radiowej sztabów generalnych oraz dowództw i sztabów związków operacyjnych wojsk lądowych. Dla tych celów przed 1914 r. zorganizowano stacjonarny system rozpoznania radiowego. Stacje nasłuchu radiowego, przechwytywania informacji i deszyfracji rozmieszczono w twierdzach we wschodnich rejonach Francji. Główne stacje rozpoznania radiowego znajdowały się w twierdzach: Maubeuge, Verdun, Toul, Epinal i Belfort. Pomocnicze stacje tego systemu znajdowały się w Lille, Reims i Besaon.

^{2/} H. Bonatz, "Die deutsche Marine" - Funkaufklärung 1914-1945". Darmstadt 1970 r.

Dwie stacje nasłuchu radiowego działały w rejonie Paryża.

Brytyjskie stacje podsłuchu radiowego oraz stacje namiaru radiowego, na podstawie przechwyconych radiotelegramów, umiejscawiały położenie zespołów i pojedynczych okrętów niemieckich sił morskich na wszystkich morzach i oceanach, co wydatnie sprzyjało prowadzeniu z nimi skutecznej walki na morzu. W końcu stycznia 1915 r., okręty brytyjskie opierając się na informacjach uzyskanych z ośrodków rozpoznania radiowego, zatopiły w rejonie Dogger Bank niemiecki krążownik "Blücher" i poważnie uszkodziły krążowniki "Seydlitz" i "Derfflinger". Po tym sukcesie jeszcze większą rolę i znaczenie nadano rozpoznaniu radiowemu działającemu na korzyść sił morskich. Brytyjczycy rozbudowali sieć stacji nasłuchu radiowego i stacji namiaru radiowego. Uruchomili około 50 stacji i posterunków rozpoznania radiowego, które rozmieszczono w różnych częściach świata.

Brytyjskie ośrodki rozpoznania radiowego, szczególnie w ostatnich latach wojny interesowały się nie tylko informacjami radiowymi sił morskich lecz również dyplomatyczną korespondencją radiową, dotyczącą często ważnych przedsięwzięć politycznych i strategicznych. Radiowe ośrodki rozpoznawcze wykryły na przykład proniemiecką rewolucję w Iranie. Nieprzerwanie też kontrolowały korespondencję radiową niemieckich ośrodków szpiegowskich.

Odpowiednio zorganizowanym systemem rozpoznania radiowego dysponowała również armia rosyjska. Rosjanie przygotowując się do wojny rozwinęli w latach 1907-1914 około 100 stacjonarnych stacji nasłuchu i namiaru radiowego.

W pierwszej wojnie światowej organizowano nie tylko podsłuch radiowy, lecz również podsłuch na przewodowych liniach

telefonicznych i telegraficznych. Na terytorium Francji od 1916 r., cały ówczesny obszar działań obrotowych pokrywała rozbudowana sieć stacji podsłuchu telefoniczno-telegraficznego, Na niemieckich posterunkach podsłuchu wykorzystywano aparaturę podsłuchową typu "Arendts", uznawaną w ówczesnym okresie za największe osiągnięcie techniki w tej dziedzinie. Na francuskich posterunkach podsłuchu stosowano urządzenia produkcji francuskiej, które też nieprzerwanie doskonalono. Już w 1917 r. odznaczały się one wyższymi parametrami technicznymi aniżeli niemieckie urządzenia podsłuchowe typu "Arendts".

Rozpoznanie radiowe na potrzeby wojsk lądowych zorganizowane było w armii rosyjskiej, austriackiej, angielskiej, niemieckiej i francuskiej. Środkami rozpoznania radiowego dysponowały przede wszystkim dowództwa i sztaby szczebla operacyjnego, które też, stosownie do potrzeb prowadzonych działań zbrojnych, organizowały podsłuch i przechwytywanie informacji w relacjach łączności radiowej oraz namiar radiowy.

Do 1914 r. podsłuch radiowy realizowano za pomocą najczulszego wówczas powszechnie stosowanego odbiornika radiowego, jakim był detektor kryształkowy. Czułość tych odbiorników była bardzo niska, dlatego też zażądano od naukowców skonstruowania doskonalszych urządzeń odbiorczych. Skonstruowano więc wzmacniacz - przystawkę do odbiornika kryształkowego, oparty na lampie elektronowej. Odbiornik ten był przeznaczony do odbioru drgań gasnących i niegasnących.

Równocześnie z doskonaleniem radiowych urządzeń od-

biorezych i podwyższaniem ich parametrów taktyczno-technicznych, zapoczątkowano konstruowanie polowych stacji podsłuchowych. Pierwsze polowe, radiowe stacje podsłuchowe wprowadzili do wojsk Francuzi i Brytyjczycy. Montowano je na wozach amunicyjnych o zaprzęgu konnym. Aparatura stacji mieściła się na dwóch wozach amunicyjnych. W późniejszym okresie radiowe stacje podsłuchowe instalowano na odpowiednio przystosowanych samochodach ciężarowych lub tzw. samochodach ambulansach.

Do określania miejsca pracy radiostacji stosowano nie doskonałe jeszcze namierniki radiowe. W zestaw kompletu namiernika wchodził odbiornik radiowy wyposażony w obrotową antenę kierunkową /ramową, eliptyczną/, która wskazywała kierunek rozmieszczenia pracującej radiostacji przeciwnika. Lokalizacji radiostacji dokonywano na słuch, w drodze uzyskiwania największej słyszalności.

Rozwinięte na obszarze działań zbrojnych namierniki radiowe dyżurowały bez przerwy. Śledziły nieprzerwanie pojawiające się w eterze sygnały radiowe, emitowane przez radiostacje przeciwnika i na tej podstawie określały położenie wojsk.

Namierniki radiowe zostały wprowadzone do uzbrojenia wojsk w 1914 r. Wojska francuskie zostały w nie wyposażone przed wybuchem wojny. Wojska brytyjskie otrzymały je we wrześniu 1914 r., a wojska rosyjskie w listopadzie 1914 r. /radiopelengatory W. Bażenowa/.

Pierwsze sukcesy w rozpoznaniu radiowym prowadzonym podczas działań odnotowują wojska niemieckie. W połowie sierpnia 1914 r., na podstawie przechwyconych radiotelegramów wojsk rosyjskich rozpoznano skład armii "Narew" zagrażają-

jącej Prusom Wschodnim od południa. Ustalono, że armia "Narew", o której dotychczas myślano, iż znajduje się tylko pomiędzy Łomżą a Ostrołęką, rozciąga się bardziej na zachód, aż po Mławę i ze stamtąd rozpoczęła marsz. Przechwycony drogą radiową radiotelegram spowodował przerwanie bitwy pod Gombinem w dniu 20 sierpnia i cofnięcie się aż po Wisłę, a następnie zaatakowanie armii Narew i okrążenie jej ze skrzydeł /bitwa pod Tannenbergiem/.

W dziedzinie podsłuchu radiowego i nemiaru radiowego największe sukcesy w pierwszej wojnie światowej uzyskały wojska francuskie i brytyjskie. Ilość przechwyconych radiotelegramów była dość duża. W latach 1914 - 1918 francuskie ogniwia rozpoznania radiowego i deszyfrazu rozszyfrowały ponad 100 milionów słów niemieckich radiotelegramów /depesz radiowych/. Jak podają źródła brytyjskie ich organa rozpoznania przechwytywały codziennie około 200 niemieckich radiotelegramów /liczono łącznie radiotelegramy sił morskich, dyplomatyczne i wojsk lądowych/.

W procesie rozpoznania radiowego często przechwytywano bardzo ważne wiadomości, które umożliwiały organizowanie skutecznych działań lub przeciwdziałań i uzyskiwanie w wielu sytuacjach zaskoczenia oraz osiągnięcie celów o znaczeniu nie tylko operacyjnym lecz również politycznym.

Potwierdza to wiele przykładów. Na przykład, na podstawie rozszyfrowanego radiotelegramu francuskie lotnictwo zbombardowało miejscowość Thielt, w okupowanej przez Niemców Belgii, w czasie kiedy cesarz Wilhelm II miał przyjmować defiladę wojsk niemieckich.

Francuskie i brytyjskie stacje nasłuchu radiowego z powodzeniem rozpoznawały system niemieckiej łączności ra-

diowej, rejestrowały znaki wywoławcze, skład sieci radiowych, częstotliwości robocze, nazwiska dowódców oraz treść radiotelegramów. Wykorzystywano wszystkie błędy i odstępstwa od zasad prowadzenia korespondencji radiowej popełniane przez niemieckich radiotelegrafistów. Stosowane praktycznie przez Niemców kody i szyfry, w zasadzie nie były zbyt trudne do rozszyfrowania.

Z chwilą wybuchu pierwszej wojny światowej w sierpniu 1914 r. w armii niemieckiej środki radiowe znajdowały się tylko na wysokich szczeblach dowodzenia. Wychodząc prawdopodobnie z tego założenia, Niemcy stosowali tylko jeden system szyfrowy dla całości frontu, sztabów armii, korpusów, dywizji kawalerii i piechoty.

Francuska służba szyfrowa znała system ten jeszcze z czasów przedwojennych, dlatego też odtwarzała wszystkie uzyskane w posłuchu wiadomości, które były bardzo cenne, między innymi na przykład, dotyczące przygotowania bitwy nad Marną.

Po wydarzeniu w Thielt, Niemcy zastosowali nowy system kodowania radiotelegramów, oznaczony kryptonimem "ABC".

W 1915 i 1916 r. niemieckie wojska korzystały już ze zmodernizowanego systemu "ABCD".

Sukcesy wojsk francuskich i brytyjskich w dziedzinie rozpoznania i deszyfrażu, zmusiły Niemców do dokonywania szeregu zmian systemów kodowo-szyfrowych. W 1917 r. na całym froncie stosowano system kodowo-szyfrowy oznaczony kryptonimem "KRU", a 5 marca 1918 r. wprowadzono nowy system oznaczony kryptonimem "ADFGX", natomiast już 1 czerwca 1918 r. korzystano z jego zmodernizowanego układu oznaczonego kryptonimem "ABFQVX", który francuska służba deszyfrażu i dekrypta-

zu "złamała" w dniu 3 czerwca.

Pozwoliło to Francuzom rozszyfrować bardzo ważny radiotelegram przekazany z niemieckiego Sztabu Generalnego do sztabu armii, znajdującego się w rejonie Remauques - Tilloloy, o następującej treści: - "Przyspieszyć dostarczenie amunicji, nawet w czasie dnia, gdzie to jest możliwe". Chodziło o dostarczenie amunicji na pierwszą linię frontu. Wskazywało to na rozpoczęcie nowej ofensywy na kierunku Compiegue. W odpowiedzi na treść przechwyconego radiotelegramu Francuzi na ten kierunek skierowali znaczną część swoich dywizji, a radiotelegram nazwano we Francji historycznym - radiotelegramem zwiastującym zwycięstwo.

Osiągnięte przez Francuzów i Brytyjczyków rezultaty w rozpoznaniu radiowym doprowadziły do takiej sytuacji, że wielu niemieckich dowódców i wyższych oficerów sztabu twierdziło, że jedynym i najlepszym sposobem zabezpieczenia się przed "niewidzialnym rozpoznaniem w eterze" /rozpoznanie radiowym/ jest utrzymywanie w decydujących etapach działań zbrojnych, szczególnie przed bitwą i operacją tzw. "ciszy w eterze" /"ciszy radiowej"/ ze względu na to, że przeciwnik ma rozbudowany system rozpoznania radiowego do tego stopnia, iż jest w stanie, przy odrobinie szczęścia i po upływie krótkiego czasu, rozszyfrować najbardziej skomplikowane układy szyfrowo-kodowe i zorientować się w zamiarach operacyjno-taktycznych. Powszechnie twierdzono, że "wszystko co tylko uda się podsłuchać i rozszyfrować wykorzystane zostanie z całą pewnością przeciwko nadawcy".

Dezinformacja radiowa.

W pierwszej wojnie światowej, oprócz nasłuchu radiowego

i telefonicznego oraz namiaru radiowego, dość szeroko i z powodzeniem stosowano dezinformację radiową, polegającą na włączaniu się radiostacji do czynnych relacji łączności radiowej przeciwnika i podawaniu w nich fałszywych informacji. Tę formę działań radioelektronicznych stosowali przede wszystkim Brytyjczycy i Niemcy w celu osiągnięcia określonych celów strategiczno-operacyjnych i w zasadzie tylko w tych systemach dowodzenia wojskami w których radio stanowiło jedyny środek porozumienia się na odległość. Prowadzono ją głównie w relacjach łączności dowodzenia i współdziałania sił morskich, które w ówczesnym okresie dysponowały największą ilością środków radiowych wykorzystywanych do porozumiewania się baz morskich z okrętami oraz pomiędzy okrętami działającymi na różnych akwenach morskich.

W wielu wypadkach z powodzeniem podszywano się pod radiostacje bojowych jednostek morskich przeciwnika i przekazywano fałszywe informacje - mylne meldunki, rozkazy, zadania bojowe, komunikaty, itp. Prowadziło to zwykle do niewykonania zadań w nakazanym terminie lub wykonania ich niewłaściwie przez wiele okrętów i łodzi podwodnych. Bardzo często w wyniku dywersyjnej działalności radiowej okręty dostawały się pod odpowiednio zorganizowany i zmasowany ogień przeciwnika lub też przeciwnik wprowadzony w błąd, zmuszony został do przyjęcia walki w sytuacji dla siebie niewygodnej. Na przykład, brytyjski admirał Beatty przy pomocy fałszywych informacji, przekazanych drogą radiową, z powodzeniem wprowadził w błąd niemiecką admiralicję co do rejonu działań floty brytyjskiej. Na podstawie odebranych radiotelegramów Niemcy wydali swoim okrętom rozkaz wyjścia na otwarte morze nie przypuszczając, że doprowadzi to do bitwy morskiej w rejonie

Jutlandii, gdzie znajdowała się przygotowana do działania flota brytyjska^{3/}.

Rzeczà zasługujàcà na podkreślenie jest fakt stosowania przez Niemców, we własnej korespondencji radiowej, fałszywych radiotelegramów /depesz radiowych/ dla wprowadzenia w błąd dowództwa i sztabów wojsk francuskich i brytyjskich. W ostatnich dwóch latach wojny proporcja fałszywych i błędnych radiotelegramów w korespondencji radiowej, w stosunku do prawdziwych, wynosiła około 50%. Przedsięwzięcia te stanowiły swoisty sposób walki z rozpoznaniem radiowym.

Zakłócenia radiowe.

W pierwszej wojnie światowej w bardzo ograniczonym zakresie stosowano celowe zakłócenia radiowe, chociaż znane one były już wojskowym specjalistom.

Pierwsze wzmianki o potrzebie stosowania celowych zakłóceń łączności radiowej spotyka się w materiałach dotyczących wojny rosyjsko-japońskiej.

Zakłócenia radiowe praktycznie wykonano po raz pierwszy w czasie bitwy pod Cuszimà, w której niektórzy dowódcy rosyjskich okrętów z własnej inicjatywy zakłócili łączność radiową utrzymywanà między japońskimi okrętami. Zakłócenia stosowane były przez krążowniki "Izumarud" i stawiacz min "Gromkij".

Do wybuchu pierwszej wojny światowej zakłóceń radiowych nie traktowano jednak poważnie. Nie zastanawiano się też nad możliwościami i celowością szerszego ich stosowania podczas działań wojennych. Ten punkt widzenia prezentowano także w toku trwania wojny. W związku z powyższym w prowadzonych

3/ Mylenie w ojnle "Military Review" nr 8 /listopad/ 1958 r.

działaniach zbrojnych, zarówno na morzu jak i na lądzie stosunkowo rzadko stosowano aktywne zakłócanie łączności radiowej. Uważano, że więcej korzyści daje podsłuch radiowy i przechwytywanie informacji, aniżeli zakłócanie relacji łączności. W tym okresie, za bardziej skuteczną formę oddziaływania radioelektronicznego uważano dywersję i dezinformację radiową. Przyczyną tego stanu był brak specjalnych środków zakłócających. Do wytwarzania zakłóceń wykorzystywano zwykle radiostacje jakie w ówczesnym okresie znajdowały się w wyposażeniu wojsk. Stosowano zakłócenia akustyczne, polegające na wysyłaniu ciągłych sygnałów na wykrytych roboczych częstotliwościach relacji łączności radiowej przeciwnika.

W 1917 r. Niemcy wprowadzili do wyposażenia wojsk kilka doświadczalnych stacji zakłócających /tzw. Fliegerstö^rer/. Przeznaczone one były do zakłócania relacji łączności radiowej lotnictwa francuskiego i brytyjskiego w celu utrudnienia możliwości odbioru meldunków radiowych przekazywanych z samolotów rozpoznawczych. Doświadczenia praktyczne z tymi stacjami zakłócającymi nie były udane. Zdarzało się bardzo często, że stacje zakłócające w większym stopniu dezorganizowały łączność radiową niemieckiego lotnictwa, aniżeli łączność lotnictwa przeciwnika. Uzyskiwane z praktycznych prób rezultaty nie były optymistyczne i to w głównej mierze zniechęcało do szerszego stosowania aktywnych, celowych zakłóceń radiowych.

2. Walka radioelektroniczna w drugiej wojnie światowej.

W okresie lat międzywojennych nastąpił ogromny postęp w dziedzinie radioelektroniki. Charakteryzował się on: poważnymi osiągnięciami w doskonaleniu lamp elektronowych; ba-

daniem zakresów częstotliwości i odkryciami nowych zakresów częstotliwości /krótkofalowego i ultrakrótkofalowego/; doskonaleniem poszczególnych układów nadajników i odbiorników radiowych oraz stosowaniem blokowej konstrukcji radiostacji; skonstruowaniem superheterodynowego odbiornika radiowego, który wyparł całkowicie odbiorniki radiowe prostego wzmocnienia; doskonaleniem i unowocześnianiem źródeł zasilania i systemów antenowych; osiągnięciami w dziedzinie radiotelegrafii, zastosowaniem literodruku i fototelegrafii; osiągnięciami w rozwoju telewizji oraz poważnymi rezultatami w zakresie rozwoju radiolokacji i radionawigacji.

W wyniku tego znacznego postępu dynamicznie rozwijały się środki łączności radiowej.

Dla potrzeb wojsk produkowano radiostacje o różnej mocy i o różnych zakresach częstotliwości. Jednocześnie z rozwojem lotnictwa w latach 1933-1934 powstały też pierwsze urządzenia radiolokacyjne, za pomocą których można było określać odległość od poszczególnych obiektów. Szybko także rozwijała się radiolokacja w kierunku zaspakajania coraz to wyższych wymagań stawianych obronie powietrznej, związanych bezpośrednio ze wzrostem prędkości, zasięgu i pułapu samolotów. W 1939 r. pojawiły się pierwsze stacje radiolokacyjne, które oprócz odległości określały wysokość, azymut oraz w przybliżeniu liczbę samolotów w grupie.

W tym samym czasie skonstruowano specjalne stacje radiolokacyjne umożliwiające kierowanie ogniem artylerii przeciwlotniczej.

Najbardziej zaawansowane prace w dziedzinie radiolokacji prowadzono w Wielkiej Brytanii. W chwili wybuchu drugiej

wojny światowej posiadała ona czynny i dobrze zorganizowany system stacji radiolokacyjnych wykrywania celów powietrznych.

W okresie lat międzywojennych, mimo ogromnego postępu w dziedzinie radioelektroniki, praktycznie nie obserwuje się zasadniczych zmian w rozwoju technicznym środków walki radioelektronicznej oraz w doskonaleniu form i metod jej prowadzenia.

Tak jak podczas pierwszej wojny światowej, za podstawowe rodzaje działań radioelektronicznych uważano rozpoznanie radiowe i dezinformację radiową. Nie zajmowano się konstruowaniem środków zakłócających łączność radiową.

Nie widziano też potrzeby posiadania w wojskach stacji zakłóceń radiolokacyjnych i radionawigacyjnych. W związku z powyższym w chwili wybuchu drugiej wojny światowej w dalszym ciągu obowiązywały formy i metody oddziaływania radioelektronicznego na środki i systemy dowodzenia wojskami przeciwnika z okresu pierwszej wojny światowej.

Znaczny postęp w rozwoju technicznych środków oraz form i metod organizacji i prowadzenia WRE nastąpił w czasie trwania drugiej wojny światowej, szczególnie po 1940 r. W każdym roku wojny do wojsk dostarczano znaczne ilości nowoczesnego sprzętu rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych. Do wojsk alianckich walczących z Niemcami hitlerowskimi dostarczono tego sprzętu na sumę ponad 300 mln. dolarów. Zintensyfikowane zostały także badania naukowe w zakresie produkcji sprzętu rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych.

W Stanach Zjednoczonych pierwszy wojenny program badań zatwierdzono w grudniu 1941 r. Na badania rozwojowe wydatko-

wano ponad 35 mln. dolarów, w tym na badania w laboratoriach uniwersyteckich - 23 mln. dolarów, w laboratoriach przemysłowych - 7,5 mln. dolarów, w laboratoriach polowych dyslokowanym na terytorium Wielkiej Brytanii - 1 mln. dolarów.

Znaczne sumy pieniężne przeznaczono ponadto na badania naukowe i technologiczne dla zakładów przemysłowych bezpośrednio zaangażowanych w produkcję sprzętu do walki radioelektronicznej.

Jak twierdzą amerykańscy specjaliści wojskowi ten pierwszy program traktowany był jako "wyścig z czasem" - jako wyścig wybitnie technologiczny, zakładający szybką produkcję nowych środków radioelektronicznych, przede wszystkim rozpoznania i zakłóceń, zdolnych do pracy na różnych częstotliwościach oraz do wytwarzania zakłóceńowej energii elektromagnetycznej o jak największej mocy.

Dużą rolę w realizacji programu odegrał wywiad, który systematycznie dostarczał sporo informacji o przygotowaniach Niemiec, Japonii i Włoch w zakresie produkcji sprzętu radioelektronicznego, a także informacji o organizacji systemów radioelektronicznych, o stopniu przygotowania się do prowadzenia aktywnych działań radioelektronicznych oraz o kierunkach rozwojowych w dziedzinie radioelektroniki.

Dzięki olbrzymim wysiłkom i efektywnej realizacji opracowanych programów rozwoju WRE, w ostatnich latach wojny siły zbrojne Stanów Zjednoczonych dysponowały znaczną ilością środków rozpoznania radioelektronicznego oraz zakłóceń aktywnych i pasywnych. Były one montowane na samochodach - dla wojsk lądowych, na różnego typu samolotach oraz na okrętach.

Ogółem w siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych wykorzy-

stywano w okresie wojny 30 typów różnorodnych stacji zakłócających, w tym 14 samolotowych, 14 okrętowych i 2 typy naziemnych stacji zakłócających.

Zgodnie z przyjętymi założeniami wyprodukowano odbiorniki radiowe dla celów rozpoznania, zdolne do pracy na częstotliwościach stokrotnie większych niż odbiorniki do tej pory wykorzystywane. Wyprodukowano także nadajniki zakłócające o większym zakresie przestrajanania i większej mocy. Do tego celu produkowano nowe typy lamp radiowych, pracujących na nowych zasadach. Opracowano również nowe typy anten o bardzo szerokim zakresie częstotliwości pracy, bez potrzeby przestrajanania.

W zakresie zakłóceń pasywnych opracowano zasady użycia dipoli odbijających. "Window" /okno/, jak również technologię produkcji tych elementów, maszyny do ich produkcji oraz urządzenia do zrzucania dipoli z samolotów.

Niemcy, w badaniach rozwojowych koncentrowali główną uwagę i wysiłek na prace związane z obroną przed rozpoznaniem i zakłóceniami. Tą drogą starali się zachować żywotność swojego systemu radiolokacyjnego obrony powietrznej, który kosztował ich ponad miliard dolarów. Czyniono więc duże starania aby opracować doskonałe urządzenia przeciwzakłóceńowe dla wykorzystywanych w tym systemie stacji radiolokacyjnych typu "Würzburg". Do prac tych zaangażowano około 90% inżynierów radiowców, specjalistów od radiolokacji. Dzięki ich wysiłkom opracowano i wprowadzono do użytku około 13 typów urządzeń przeciwzakłóceńowych /19 typów tego rodzaju urządzeń nie zdołano ukończyć do zakończenia wojny/.

Wprowadzone do wykorzystania wojsk urządzenia były niedoskonałe. Nie zdolne były eliminować całkowicie zakłóceń

radiolokacyjnych.

W okresie drugiej wojny światowej działania radioelektroniczne realizowano w sposób planowy i w pełni zorganizowany. Były one zawsze szczegółowo przemyślane, zaplanowane i skoordynowane z działaniami poszczególnych rodzajów wojsk oraz dostosowane do zasadniczych celów operacji.

Działania radioelektroniczne miały charakter aktywny i stanowiły dość ważny i powszechnie uznawany przez dowództwa i sztaby, element zabezpieczenia działań bojowych i operacji na lądzie, w powietrzu i morzu. Realizowano je w sposób kompleksowy, przy użyciu różnorodnych środków rozpoznania, zakłóceń i dezinformacji radioelektronicznej.

Z każdym rokiem wojny wzrastała rola i znaczenie prowadzonych działań radioelektronicznych. W ostatnich latach wojny ten rodzaj działań powszechnie zaczęto nazywać "wojną radioelektroniczną". Uważano, że termin ten najtrafniej odzwierciedla cele, treści i formy tej nowej dziedziny wiedzy wojskowej i oraz powszechniejszej praktyki wojennej.

"Wojna radioelektroniczna" okresu drugiej wojny światowej obejmowała następujące formy działań: prowadzenie rozpoznania radiowego i radiotechnicznego, zakłócanie relacji łączności radiowej, pracy stacji radiolokacyjnych i kanałów radionawigacji, stosowanie dezinformacji radiowej i pozoracji radiolokacyjnej. Wymienione rodzaje działalności radioelektronicznej prowadzono na szeroką skalę nieprzerwanie podczas bitwy o Wielką Brytanię, w okresie przygotowywania i w toku inwazji na Sycylii oraz Normandii, w walkach amerykańskich sił morskich na Pacyfiku, jak również w zasadniczych operacjach wojsk lądowych i lotnictwa.

W toku bitwy o Wielką Brytanię działania radioelektronicz,

ne charakteryzowały się przede wszystkim intensywnym obezwładnieniem zakłóceniami radioelektronicznymi niemieckich stacji radiolokacyjnych, stacji wykrywania, powiadamiania i naprowadzania samolotów. Podczas walk powietrznych lotnicy brytyjscy z dużym powodzeniem stosowali też dezinformację radiową.

Podczas inwazji na Sycylii główną uwagę i wysiłek koncentrowano na rozpoznaniu radioelektronicznym i obezwładnieniu zakłóceniami systemu radiolokacyjnego niemieckiej obrony powietrznej.

Rozpoznanie prowadzono za pomocą specjalnych samolotów rozpoznawczych wyposażonych w różnorodną aparaturę radioelektroniczną. Na samolotach znajdowały się specjalne urządzenia odbiorcze i namierniki radiowe oraz nadajniki zakłócające. Do zakłócania stacji radiolokacyjnych wykorzystywano również nadajniki zakłócające, które montowano na okrętach. Na przykład, w czasie lądowania wojsk pod Salerno użyte 50 stacji zakłócających, które znajdowały się na okrętach biorących udział w desantowaniu.

Z okresu drugiej wojny światowej na uwagę zasługuje organizacja walki radioelektronicznej w operacji "Overlord" w Normandii w 1944 r. zaplanowana przez specjalnie powołany sztab. Plan tej walki został zatwierdzony na specjalnej konferencji dowódców i sztabów wojsk alianckich i przewidywał przeprowadzenie kompleksowych działań, przy użyciu środków ogniowych i różnych środków radioelektronicznych znajdujących się w owym okresie w dyspozycji wojsk alianckich. Zaplanowano: prowadzenie w szerokim zakresie rozpoznania radioelektronicznego przed i w czasie lądowania wojsk, niszczenie ogniem

artylerii i uderzeniami lotnictwa zasadniczych wykrytych, i rozpoznanych niemieckich obiektów radioelektronicznych; obezwładnianie zakłóceniami środków rozpoznania radiolokacyjnego, systemu naprowadzania i radionawigacji lotnictwa i system łączności radiowej; prowadzenie dezinformacji radiowej w niemieckim systemie radionawigacyjnym i w relacjach łączności radiowej dowodzenia, współdziałania i kierowania ogniem artylerii oraz organizowanie w szerokim zakresie pozoracji.

Do wykonania tych wszystkich zadań przygotowywane wojska przez dłuższy okres czasu w zatoce Firth of the Forth w Szkocji, w rejonie wybrzeża odpowiadającego pod każdym względem warunkom wybrzeża w Normandii. Na Szkockim wybrzeżu rozwinięto zdobyte, niemieckie stacje radiolokacyjne, środki łączności oraz inne urządzenia radioelektroniczne wykorzystywane przez Niemców na terytorium Normandii. Przeprowadzono też w ścisłej tajemnicy szereg prób ich obezwładnienia zakłóceniami radiolokacyjnymi i radiowymi, jak również wiele prób w zakresie dezinformacji radioelektronicznej. Większość przedsięwzięć wykonywano nocą, ze względu na to, że i rozpoczęcie inwazji miało nastąpić pod osłoną nocy. Próby te prowadziły specjalnie dobrane zespoły wojskowych specjalistów.

Szczegółowo zaplanowane oraz bardzo dobrze przygotowane i zorganizowane działania radioelektroniczne zdecydowanie przyczyniły się do końcowego sukcesu inwazji. Przebiegały one zgodnie z opracowanym planem.

Na kilka dni przed desantowaniem lotnictwo wykonało uderzenia na niemieckie stacje radiolokacyjne i obiekty radioelektroniczne rozmieszczone wzdłuż całego wybrzeża Kanału La Manche. Zgodnie z przewidywaniami znaczna część

obiektów uległa zniszczeniu. Część z nich jednak pracowała jeszcze z chwilą rozpoczęcia desantowania. Te niezniszczone stacje radiolokacyjne i radiostacje podlegały zakłóceniom.

W noc poprzedzającą lądowanie wojsk grupa samolotów zakłóceniami aktywnymi i pasywnymi dezorganizowała pracę niemieckich stacji radiolokacyjnych i w ten sposób osłaniała przed rozpoznaniem rejony koncentracji lotnictwa alianckiego na terytorium Wielkiej Brytanii oraz jego przemieszczanie się do baz w południowej części wyspy.

W dniu desantowania, kolejna grupa samolotów wyposażonych w stacje zakłócające prowadziła aktywne i pasywne zakłócenia radioelektroniczne dezorganizując pracę stacji radiolokacyjnych i środków łączności radiowej rozmieszczonych w rejonie między Dover i Calais. W ten sposób pozorowano naloty dużych grup samolotów skierowane na terytorium Niemiec i odciągano znaczne siły niemieckiego lotnictwa myśliwskiego od zasadniczego kierunku desantowania. Z działaniem tej grupy lotnictwa ściśle skoordynowano działania pozornych grup sił morskich, które wykonywały pozorne rejsy. Nad grupami sił morskich działało na małych wysokościach lotnictwo. Z samolotów zrzucano duże ilości dipoli odbijających, które w połączeniu z wykorzystywanymi odbijaczami kątowymi pozorowały na tych kierunkach znaczne siły lotnictwa i sił morskich. Równocześnie grupa łodzi motorowych wyposażonych w stacje zakłócające obezwładniała środki radioelektroniczne niemieckiej obrony wybrzeża.

W okresie kiedy wykonywano działania pozorne siłami lotnictwa i sił morskich, zasadnicze siły wojsk alianckich desantowały na półwyspie Cherbourg.

W analogiczny sposób jak w Normandii, organizowano dzia-

łania radioelektroniczne w okresie lądowania wojsk amerykańskich w południowej Francji. Niemcy, bogatsi o doświadczenia z Normandii, na tym kierunku zastosowali większe środki ostrożności. Zaistniały więc większe trudności w rozpoznaniu niemieckiego systemu radiolokacyjnego. Wykonano znacznie więcej lotów rozpoznawczych. Analogicznie jak w Normandii, w szerokim zakresie stosowano zakłócenia radioelektroniczne za pomocą stacji zakłócających zamontowanych na samolotach i okrętach. Źródła amerykańskie podają, że około 50% okrętów uczestniczących w tej operacji posiadało własne stacje zakłócające.

Rozpoznanie radioelektroniczne

W czasie drugiej wojny światowej w rozpoznaniu główny wysiłek skupiano na podsłuchu radiowym i przechwytywaniu informacji przekazywanych w relacjach łączności radiowej oraz na namierzaniu środków radiowych i radiolokacyjnych.

Podsłuch radiowy realizowano w relacjach łączności wojsk lądowych szczebla operacyjnego i taktycznego oraz w relacjach łączności lotnictwa i sił morskich przeciwnika. Większą ilość środków wydzielano do podsłuchu relacji łączności radiowej lotnictwa i sił morskich. Wynikało to z tego, że w tych rodzajach sił zbrojnych środki radiowe były jedynymi środkami zapewniającymi porozumiewanie się na dalsze odległości i jedynymi środkami zapewniającymi operatywne dowodzenie tymi siłami.

Dzięki nieprzerwanie prowadzonemu podsłuchowi, uzyskiwano zwykle bardzo dużą ilość informacji, często informacji szczególnie ważnych.

Znacznie trudniejsze było rozpoznawanie relacji łączności radiowej szczebla operacyjnego wojsk lądowych. Wy-

dzielane do podsłuchu środki rozpoznania radiowego zbierały najczęściej ograniczoną ilość ważnych informacji. Przyczyną takiego stanu rzeczy był fakt, że powszechnie uznawano za podstawową w dowodzeniu wojskami przewodową łączność telefoniczno-telegraficzną, a ponadto na szczeblach naczelnych dowództw, sztabów generalnych, dowództw i sztabów frontów, armii i korpusów stosowano złożone systemy szyfrowo-kodowe. Rygorystycznie też przestrzegano ustalonych zasad prowadzenia korespondencji radiowej i zasad tajnego dowodzenia. Zadawalające natomiast rezultaty uzyskiwano w rozpoznaniu radiowym prowadzonym w stosunku do relacji łączności pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych.

W rozpoznaniu radiolokacyjnym główny wysiłek skupiano na wykrywaniu i określaniu współrzędnych celów powietrznych i nawodnych. Dla tych celów znacznie rozbudowano stacjonarne systemy rozpoznania oraz tworzone specjalne, polowe, radiolokacyjne systemy rozpoznawcze.

Odpowiednio zorganizowanymi systemami rozpoznania radiolokacyjnego dysponowały wszystkie główne państwa uczestniczące w drugiej wojnie światowej.

Najbardziej rozbudowany był niemiecki stacjonarny system rozpoznania radiolokacyjnego. Wykorzystywano w nim setki stacji radiolokacyjnych rozmieszczonych na terytorium Niemiec, wzdłuż wybrzeży Atlantyku i Morza Śródziemnego oraz w okupowanych krajach. Pracowały w nim stacje radiolokacyjne wczesnego wykrywania, stacje kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej, stacje naprowadzania reflektorów obrony przeciwlotniczej oraz stacje radiolokacyjne zamontowane na samolotach i przeznaczone do rozpoznania bombowców w trudnych warunkach meteorologicznych oraz stacje radiolokacyjne

zainstalowane na okrętach o różnym przeznaczeniu.

Dobrze rozbudowany system rozpoznania radiolokacyjnego posiadała także Wielka Brytania. W brytyjskim systemie wykorzystywano, ponad 40 stacji radiolokacyjnych, o zasięgu 120-140 km. Oprócz naziemnych stacji wykorzystywano również samoloty "Wellington", które były wyposażone w sprzęt rozpoznania radiowego i radiolokacyjnego.

Sprawnie działał także brytyjski system rozpoznania radioelektronicznego na morzu. Do celów rozpoznania wykorzystywano znaczną ilość radioelektronicznych urządzeń rozpoznawczych /stacje odbioru radiowego, stacje rozpoznania radiolokacyjnego i namierniki radiowe/, które instalowano na okrętach liniowych. Uzyskiwane rezultaty niejednokrotnie wpłynęły na charakter i sposób działań bojowych prowadzonych przez siły morskie. Na przykład dzięki rozpoznaniu radioelektronicznemu, pod koniec 1943 r. został zatopiony niemiecki okręt liniowy "Scharnhorst".

Amerycanie główną uwagę skupiali na rozpoznaniu radioelektronicznym prowadzonym z samolotów. Do tych celów wykorzystywano w 1942 r. samoloty B-24, wyposażone w odpowiedni sprzęt rozpoznania radioelektronicznego. Od 1943 r. wykorzystywano specjalne samoloty, które popularnie nazywano "Ferret" /wywiadowca/. Wyposażone one były w odpowiednie odbiorniki rozpoznawcze, namierniki radiowe oraz nadajniki zakłócające. Wykonywały regularne loty na kierunku działań wojsk amerykańskich. Za pomocą urządzeń radioelektronicznych zamontowanych na samolotach rejestrowano sygnały niemieckich stacji radiolokacyjnych i wykonywano namiary stacji. W czasie jednego lotu wykonywano kilka namiarów każdej stacji radiolokacyjnej.

z różnych punktów na trasie lotu samolotu rozpoznawczego.

Radioelektroniczne środki rozpoznania montowano również na okrętach. W zasadzie były to odmiany samolotowych odbiorników rozpoznawczych i namierników radiowych. Umożliwiały one poszukiwanie i wykrywanie położenia okrętów wojennych przeciwnika i tym samym skryte podejście do nich, w celu zniszczenia.

Niemcy wysoko oceniali brytyjskie i amerykańskie możliwości w zakresie rozpoznania radioelektronicznego na morzu. W wyniku tego, w znacznym stopniu ograniczali wykorzystanie swoich okrętowych środków radioelektronicznych /łączości i radiolokacji/. Często w celu zapewnienia sobie całkowitego bezpieczeństwa rezygnowali z ich wykorzystania. Praktyczne ich zastosowanie ograniczono do niezbędnych potrzeb nawigacyjnych tylko na swoich wodach terytorialnych, w pobliżu bazy oraz do nawigacji w cieśninach.

Dobrze zorganizowanym systemem rozpoznania radiolokacyjnego dysponowały również siły zbrojne Związku Radzieckiego.

Środki rozpoznania radiowego i radiolokacyjnego montowano na samolotach oraz na okrętach.

W ostatnich latach wojny wykorzystywano stosunkowo dużą ilość polowych środków rozpoznania radiowego i radiolokacyjnego, którymi dysponowały dowództwa i sztaby poszczególnych frontów i armii.

Dobrze zorganizowany i efektywnie działający polowy system rozpoznania radiolokacyjnego poszczególnych radzieckich frontów i armii zapewnił skuteczną walkę z niemieckim lotnictwem i w posażnym stopniu przyczynił się do uzyskania

przewagi i panowania w powietrzu przez radzieckie lotnictwo.

Rozpoznanie radioelektroniczne prowadziły specjalne oddziały i pododdziały, które organicznie wchodziły w skład wojsk lądowych, lotnictwa i sił morskich.

Zakłócanie radioelektroniczne.

W procesie zakłócania radioelektronicznego główny wysiłek koncentrowano przede wszystkim na dezorganizowanie pracy systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych. W mniejszym stopniu zakłócano systemy łączności radiowej, uważano bowiem, że korzystniejszy jest podsłuch radiowy i przechwytywanie informacji. Jeśli idzie o zakłócenia radiowe to w znacznie większym stopniu stosowane one były w relacjach łączności radiowej lotnictwa, sił morskich i obrony powietrznej, aniżeli w relacjach łączności radiowej wojsk lądowych.

Znaczne osiągnięcia w zakłócaniu relacji łączności radiowej niemieckich wojsk lądowych uzyskały siły zbrojne Związku Radzieckiego. Zakłócenia stosowano w ścisłym powiązaniu z dywersją i dezinformacją radiową. Wytwarzano je przede wszystkim w sieciach i kierunkach radiowych dowodzenia i współdziałania. W stosunkowo szerokim zakresie zastosowano je w operacji stalingradzkiej, białoruskiej, w walkach o Królewiec oraz w operacji berlińskiej. Skuteczność zakłóceń była duża. Na przykład przyspieszenie kapitulacji okrążonej grupy wojsk niemieckich w rejonie Królewca, według słów niemieckiego generała Lascha, nastąpiło między innymi w wyniku stosowania przez wojska 3 Frontu Białoruskiego silnych zakłóceń w sieciach radiowych dowodzenia wojsk niemieckich. Jak twierdzi gen. Lasch spowodowały one dezorganizację

dowodzenia wojskami, a w wyniku tego całkowitą dezorganizację działań bojowych.

W systemie łączności lotnictwa zakłóceniom podlegały przede wszystkim relacje radiowe naprowadzania, powiadamiania oraz dowodzenia w ogniwie "samolot - ziemia". Natomiast w systemie łączności sił morskich zakłócano przede wszystkim relacje radiowe dowodzenia w ogniwie "okręt - baza" oraz kanały radionawigacji morskiej. W systemie łączności wojsk obrony powietrznej zakłócenia wytwarzano w sieciach radiowych powiadamiania, dowodzenia środkami rozpoznania radiolokacyjnego tzw. wczesnego wykrywania oraz w sieciach radiowych kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej.

Ciekawą i skuteczną metodą zakłócania łączności radiowej zastosowały wojska brytyjskie podczas walk na Pustyni Libijskiej. W tym rejonie wojska brytyjskie nie dysponowały specjalnymi stacjami zakłócającymi. W sytuacjach, w których wytwarzanie zakłóceń było konieczne, aby zmniejszyć skuteczność działań niemieckich wojsk pancernych, lotnicy brytyjscy instalowali blisko silników samolotowych mikrofony radiostacji, które włączali na wykryte częstotliwości robocze niemieckich sieci radiowych i zakłócali ich pracę warkotem samolotowych silników. Stosując tą prymitywną metodę, w wielu decydujących sytuacjach przerywano całkowicie wymianę informacji w sieciach radiowych dowodzenia i współdziałania wojsk niemieckich.

Zakłócenia radiolokacyjne zastosowane w drugiej wojnie światowej polegały na wprowadzeniu do urządzeń odbiorczych zakłócającej stacji radiolokacyjnej dodatkowych fałszywych impulsów, które po pojawieniu się na wskaźniku stacji unie-

możliwiały rozróżnienie właściwego impulsu odbitego od celu, od impulsów fałszywych. Przy dużej ilości impulsów fałszywych, o różnym czasie trwania, następowało oalkowite "zamazanie" obrazu na wskaźniku, co uniemożliwiało wykrycie rzeczywistego obiektu.

Stosowane były dwie metody zakłóceń: aktywna i pasywna.

Do zakłóceń aktywnych wykorzystywano różnego typu nadajniki zakłócające, instalowane na samochodach, samolotach i okrętach. Do jednej z doskonałszych stacji zakłócających okresu drugiej wojny światowej należy zaliczyć brytyjską stację zakłócającą dużej mocy /około 50 kW/ typu "Tuba", którą w szerokim zakresie stosowano przeciwko środkom radioelektronicznym niemieckich samolotów, jak również przeciwko niemieckim stacjom radiolokacyjnym rozmieszczonym wzdłuż wybrzeża Kanału La Manche.

Komplet stacji zakłócającej mieścił się na siedmiu samochodach.

Zasadniczą przyczyną podjęcia decyzji o produkcji tego rodzaju stacji zakłócającej była paląca potrzeba skutecznego obojętniania zakłóceniami samolotowych stacji radiolokacyjnych typu "Lichtenstein", które załogi niemieckich samolotów wykorzystywały jako celowniki bombowe.

Oprócz wymienionej stacji zakłócającej Brytyjczycy wykorzystywali także bardzo popularne stacje typu "Piccolo", "Flute" i inne.

Środki zakłócające instalowane były również na brytyjskich samolotach. Z chwilą zapoczątkowania przez aliantów wykonywania zmasowanych nalotów na obiekty niemieckie przy-

stąpiono do bardzo szerokiego jak na owe czasy wykorzystania tych środków zakłócających. Stworzono tzw. "Grupę 100", składającą się z eskadr bombowców i myśliwców nocnych. Zasadniczym zadaniem grupy było wykonywanie aktywnych zakłóceń radioelektronicznych przed i w czasie nalotów brytyjskiego lotnictwa bombowego. Zadaniem brytyjskiego dowództwa wojsk lotniczych grupa ta zmniejszyła o 70% skuteczność niemieckiej obrony powietrznej.

W lotnictwie amerykańskim bardzo popularne były samolotowe stacje zakłócające typu "Carpet" /dywan trawy/. Zostały one opracowane w 1942 r. Poddane zostały wielu próbom i doświadczeniom i latem 1943 r. wprowadzono je w wyposażenie dwóch grup lotnictwa amerykańskiego stacjonującego w Wielkiej Brytanii. Po raz pierwszy stacje wykorzystano w nalocie na Bremen /październik 1943 r./. Wyniki zastosowanych zakłóceń radiolokacyjnych były bardzo wysokie. Jak podają źródła amerykańskie, dzięki zastosowanym zakłóceń straty lotnictwa zmalały o 50%. Uzyskane rezultaty zdecydowały o tym, że po 1943 r. prawie na każdym samolocie zamontowano jedną stację zakłócającą typu "Carpet". Zakłócenia ze strony lotnictwa rozwinęto w skali masowej jednak dopiero w kwietniu 1945. W tym okresie, na każdym samolocie B-29, instalowano już dwie stacje zakłócające. W drugiej wojnie światowej dużo uwagi poświęcano ^{tej} zakłóceń systemom radionawigacyjnych. W tej dziedzinie znaczne osiągnięcia odnotowali Brytyjczycy. Zakłócenia, miały charakter zakłóceń dywersyjnych. Stosowano je w celu wprowadzenia w błąd pilotów niemieckich wykonujących loty nad terytorium Wielkiej Brytanii. Metoda zakłócania była następująca. Nawigatorzy niemieckich

samolotów bombowych określali swoje położenie według naziemnych stacji /radiolatarni/, które nadawały określone sygnały znane jedynie pilotom. Rozmieszczone one były wzdłuż zachodnich wybrzeży Francji. Miejsca ich dyslokacji oznaczano na mapach nawigacyjnych. Nawigator chcąc określić położenie samolotu, wykreślał je na mapie na podstawie kierunków z których nadchodziły sygnały. Punkt przecięcia dwóch prostych wyznaczał na mapie pozycję samolotu. Brytyjczycy odbierali również sygnały tych naziemnych stacji radionawigacyjnych /radiolatarni/. Po odebraniu sygnałów odpowiednio je wzmacniali /za pomocą specjalnych urządzeń radioelektronicznych/, a następnie nadawali z terytorium Wielkiej Brytanii. W rezultacie takiego działania namiary wykonywane przez niemieckich lotników z zasady były fałszywe.

Niemcy stosowali jeszcze inny sposób naprowadzania samolotów na cele, lecz i ten został rozpoznany przez Brytyjczyków. Polegał on między innymi na tym, że wiązkę fal elektromagnetycznych w której leciały niemieckie samoloty bombowe, przecinała pod pewnym kątem inna wiązka fal radiowych w ten sposób, że punkt ich przecięcia znajdował się nad obiektem bombardowania. Po odebraniu sygnałów zawartych w obu wiązkach fal piloci orientowali się, że znajdują się nad celem. Brytyjskie wojska obrony powietrznej odbierały nadawane sygnały w obu wiązkach fal elektromagnetycznych i za pomocą linii przewodowych retransmitowano je do specjalnych nadajników radiowych, w których były wzmacniane i wypromieniowywane w eter pod pewnym kątem w stosunku do kierunku fal emitowanych przez niemiecki system naprowadzania. Dzięki tym działaniom Brytyjczycy wytwarzali pozorne cele

do bombardowania, znacznie oddalone od właściwych celów, które miały bombardować niemieckie samoloty.

Zakłóceniami obezwładniano również autonomiczny system kierowania pocisków rakietowych "V-2" na cel. Środki i metodę zakłócania opracowali Brytyjczycy po zapoznaniu się z konstrukcją raket "V-2" i sposobem ich naprowadzania. Zakłócanie stosowano nad terytorium Wielkiej Brytanii. Istota zakłócania polegała na tym, że stacje zakłócające wytwarzały i wysyłały w eter odpowiednio silne sygnały na kierunku lotu pocisków rakietowych, które powodowały wcześniejsze wyłączenie silnika sterującego pociskiem. W wyniku zakłóceń pocisk rakietowy nie trafiał do celu. Większość pocisków spadała do morza. Duża efektywność stosowanych przez Brytyjczyków zakłóceń zmusiła Niemców do wprowadzenia zasadniczych zmian w systemie naprowadzania raket. Zastosowano system żyroskopowy.

W czasie drugiej wojny światowej w szerokim zakresie stosowano również zakłócenia pasywne przeciwko stacjom radiolokacyjnym. Tego rodzaju zakłócenia po raz pierwszy zastosowali Brytyjczycy podczas nalotu lotnictwa na Hamburg, w nocy z 24/25 lipca 1943 r.

Zakłócenia wytwarzały zrzucone z samolotów paski metalizowanego papieru /dipole odbijające/ o odpowiednio dobranej długości, zależnej od częstotliwości roboczych niemieckich stacji radiolokacyjnych. Każda rozsypana w powietrzu paczka pasków /kilkaset sztuk, o łącznym ciężarze 5 dkg/ dawała na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych wykrywania celów powietrznych fałszywy obraz.

Podczas nalotu lotnictwa brytyjskiego na Hamburg, z każdego samolotu, w różnych odstępach czasu wyrzucono pa-

kiety zawierające po 2000 pasków. Jak podają brytyjczycy specjaliści w wyniku wytworzonych zakłóceń na ekranach niemieckich stacji radiolokacyjnych typu "Würzburg", operatorzy stacji wykryli 1200 samolotów zamiast 970 /230 samolotów zapozorowały dipole odbijające, które wytwarzały fałszywe impulsy/. Zastosowanie zakłóceń pasywnych okazało się bardzo skuteczne. Źródła brytyjskie podają, że z chwilą zastosowania zakłóceń pasywnych straty lotnictwa, podczas nalotów na terytorium Niemiec, zmniejszyły się o około 40%.

Pod koniec wojny Amerykanie zastosowali nowe typy dipoli odbijających oznaczone nazwą "Rope" /sznur/. Były to wstęgi z folii aluminiowej o długości 120 m każda, umocowane do specjalnego spadochronu. Stosowane były przede wszystkim do zakłócenia stacji radiolokacyjnych pracujących na małych częstotliwościach. W tego rodzaju środki zakłóceń pasywnych wyposażono wszystkie amerykańskie samoloty. Każdy samolot /np. typu B-29/ zużywał podczas wykonania jednego zadania bojowego około 300 kg folii aluminiowej przygotowanej w postaci elementów zakłócających typu "Rope".

W ostatnich latach wojny znalazły zastosowanie również udoskonalone pakiety dipoli odbijających typu "Window", do wyrzucania których na amerykańskich samolotach zainstalowano specjalne urządzenia.

Zastosowanie zakłóceń pasywnych przy użyciu dipoli odbijających wpłynęło na zmianę ugrupowania bojowego samolotów. Od grudnia 1943 r. ugrupowanie bojowe samolotów rozciągano w jedną długą linię /według określenia amerykańskiego "w jeden korytarz"/. Na ozole ugrupowania bojowego znajdowały się samoloty przeznaczone do zrzucania dipoli odbijających

typu "Window" lub "Rope". Paczki dipoli wyrzucano z takim wyliczeniem aby samoloty bombowe znajdujące się w ugrupowaniu bojowym leciały w obłoku pasków metalizowanych i folii aluminiowej i w ten sposób były trudne do wykrycia przez niemieckie stacje radiolokacyjne systemu obrony powietrznej.

Zastosowanie dipoli odbijających typu "Rope" umożliwiała także wyprowadzanie samolotów ze światła reflektorów niemieckiej artylerii przeciwlotniczej, kierowanych za pomocą stacji radiolokacyjnych. Realizowano to w ten sposób, że z samolotu który znalazł się w smugach światła reflektorów wyrzucono wiązkę pasków folii aluminiowej, a następnie samolot gwałtownie zmieniał wysokość i kierunek lotu i w ten sposób wychodził z sektora obserwacji stacji radiolokacyjnych, które w dalszym ciągu śledziły impulsy pochodzące od dipoli odbijających typu "Rope".

Zakłócenia pasywne wytwarzane przez dipole odbijające stosowano również do zakłócenia niemieckich pokładowych samolotowych urządzeń radiolokacyjnych. Do tego celu wykorzystywano artylerię przeciwlotniczą, dla której produkowano specjalne pociski wypełnione paskami metalizowanymi tzw. pociski przeciwradiolokacyjne. Wystrzelivano je w odpowiednim czasie przed i w czasie nalotu niemieckiego lotnictwa. Jak podają źródła zachodnie zakłócały one skutecznie radiolokacyjne celowniki bombowe.

W czasie inwazji wojsk alianckich w Normandii po raz pierwszy użyto specjalnych rakiet z elementami zakłóceń pasywnych. Tego rodzaju środki użyto do zakłócenia naziemnych i okrętowych stacji radiolokacyjnych artylerii przeciwlotniczej.

Stosowane w czasie drugiej wojny światowej środki i metody zakłóceń w poważnym stopniu dezorganizowały niemiecki radiolokacyjny system wykrywania celów powietrznych naprowadzania lotnictwa oraz kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej. Największą efektywność uzyskiwano wówczas, gdy jednocześnie stosowano zakłócenia aktywne i pasywne.

Źródła amerykańskie podają, że dzięki zastosowaniu na szeroką skalę zakłóceń radiolokacyjnych, bardzo poważnie zmniejszono straty lotnictwa. Choć trudno jest dokładnie obliczyć procent zmniejszenia strat, to jednak ocenia się, że w stosunku do lotnictwa amerykańskiego dyslokowanego w Wielkiej Brytanii był on nie mniejszy jak 25%, co odpowiada 450 samolotom i 4500 lotnikom. Wartość tylko ocalałych samolotów, dzięki zastosowaniu zakłóceń radiolokacyjnych, ocenia się na około 150 milionów dolarów, co zdaniem zachodnich specjalistów dwukrotnie przewyższa wydatki jakie poniesiono na praktyczne stosowanie zakłóceń aktywnych i pasywnych.

Dezinformacja radiowa.

W drugiej wojnie światowej dezinformację radiową stosowano na wszystkich frontach i w systemach łączności różnych rodzajów wojsk.

Z dostępnych źródeł wiadomo, że najszerzej działania dywersyjne stosowały: Wielka Brytania, Japonia, a szczególnie Niemcy hitlerowskie, które w 1942 r. powołały specjalny sztab "dla mylenia i wprowadzania nieprzyjaciela w błąd". Utworzono jednocześnie liczne specjalne radiowe pododdziały dywersyjne^{4/}.

^{4/} Mylenie w wojnie "Military Review" nr 8 /listopad/ 1958 r.

W siłach zbrojnych Wielkiej Brytanii dezinformację radiową stosowano przede wszystkim w stosunku do łączności niemieckiego lotnictwa oraz niemieckiego systemu radionawigacji lotniczej i morskiej. Fałszywe informacje /w większości mylne rozkazy/ przekazywano w języku niemieckim, upodabniając głos i nawyki przekazywania danych do niemieckich oficerów naprowadzających samoloty myśliwskie i bombowe. Gdy do naprowadzania lotnictwa Niemcy zaangażowali kobiety choć tym samym ochroniły się przed dywersją, wówczas Brytyjki również do przekazywania fałszywych informacji /komend i rozkazów/ zaangażowały kobiety znające język niemiecki oraz niemiecką technikę i sposoby naprowadzania samolotów na cele. W czasie tzw. "bitwy o Wielką Brytanię", w radiowej działalności dezinformacyjnej zapoczątkowano stosowanie retransmisji sygnałów wypromieniowanych przez niemieckie radiostacje. Tym sposobem dezinformację prowadzono w niemieckim systemie radionawigacyjnym rozwijając dla tych celów w różnych rejonach Wielkiej Brytanii stacje retransmisyjne, które odbierały i po ich wzmocnieniu powtórnie promieniowały sygnały radiowe niemieckich stacji radionawigacyjnych /radiolatarni/ do samolotów. W rezultacie zastosowanej retransmisji samoloty niemieckie otrzymywały fałszywe namiary, traciły orientację i zwykle nie były zdolne wykonać postawionych im zadań - celnie bombardować obiekty na terytorium Wielkiej Brytanii. W wielu wypadkach piloci niemieccy po odebraniu fałszywych informacji kierowali swoje samoloty z dala od właściwych celów i najczęściej bombardowali puste pola.

W prowadzonej w ten sposób dezinformacji radiowej Brytyjki uzyskiwały znaczne sukcesy. Bardzo często wytwarzali takie

sytuacje, że piloci niemieccy z niedowierzaniem odnosili się do przekazywanych im z posterunków naprowadzania rozkazów i komend. Nie spieszyli się też z ich wykonaniem. Znane są też wypadki sprowadzania niemieckich samolotów na brytyjskie lotniska, w wyniku dobrze przygotowanej i przeprowadzonej radiowej działalności dezinformacyjnej.

W siłach zbrojnych Japonii do prowadzenia dezinformacji radiowej przygotowywano specjalne zespoły dywersyjne złożone z zwiadowców i łącznościowców. Organizowano grupy dywersyjne o różnym składzie i przeznaczeniu, które wyposażono w odpowiednie środki radiowe i telefoniczne. Za ich pomocą włączali się na częstotliwości robocze relacji radiowych wojsk amerykańskich oraz podłączali się do linii telefonicznych i w języku angielskim przekazywali specjalnie przygotowane fałszywe rozkazy, meldunki, komendy i komunikaty. Dla grup dywersyjnych opracowywano zwykle bardzo szczegółowe plany i harmonogramy działania, które były ściśle skoordynowane z zadaniami i działaniem wojsk.

Maskowanie przeciwradiolokacyjnych.

W czasie wojny dużo uwagi poświęcono maskowaniu przeciwradiolokacyjnemu. Stosowano je na terytorium każdego państwa biorącego udział w wojnie, jak również na obszarach działań zbrojnych. Na bardzo szeroką skalę maskowanie obiektów przed rozpoznaniem radiolokacyjnym stosowali Niemcy. Wykorzystując odpowiednie środki maskowania dążyli do zmniejszenia strat zadawanych im przez lotnictwo Związku Radzieckiego, Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych. W ówczesnym okresie najskuteczniejszym środkiem maskującym okazały się odbijające kątowne - retransmitory energii elektromagnetycznej,

które powodowały na ekranach samolotowych stacji radiolokacyjnych powstawanie jasnych zobrażeń - imitujących cele naziemne. Niemcy rozmieszczyli je na kanałach i jeziorach oraz wokół większych miast lub zakładów przemysłu zbrojeniowego w celu zniekształcenia radiolokacyjnej mapy terenu. W większości wypadków całkowite zamaskowanie celów przed rozpoznaniem i obserwacją radiolokacyjną z powietrza było jednak niemożliwe. Podobne przedsięwzięcia stosowano w celu ukrycia przed rozpoznaniem radiolokacyjnym śluz, kanałów, zapór i portów. W podobny sposób maskowano lotniska oraz ważne obiekty przemysłowe. Zwykle w pobliżu maskowanego obiektu ustawiano dość dużą ilość odbijaczy kątowych, które oświetlane energią elektromagnetyczną pokładowych samolotowych stacji radiolokacyjnych dawały na ekranach wskaźników tych stacji obraz radiolokacyjny znacznie intensywniejszy od rzeczywistego obiektu. Niemcy stosowali też różnego rodzaju pokrycia interferencyjne.

3. Walka radioelektroniczna w wojnach lokalnych /Korea, Wietnam, Bliski Wschód/.

W wojnach lokalnych zastosowanie znalazły wszystkie znane formy i metody prowadzenia walki radioelektronicznej - od niszczenia ogniem środków radioelektronicznych, do ich obezwładniania różnymi zakłóceniami, przy jednoczesnym stosowaniu radioelektronicznej dywersji, dezinformacji i pozoracji. Do wykonania tych zadań użyto specjalne jednostki sił lądowych, powietrznych i morskich, w uzbrojeniu których znajdowały się różnorakie środki rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych.

A/ Wojna koreańska /1950-1953 r./.

Uzyskane w wojnie koreańskiej doświadczenia w zakresie walki radioelektronicznej dotyczą przede wszystkim działań desantowych i działań lotnictwa sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych.

Do prowadzenia WRE wykorzystywano głównie środki rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych stosowane w latach drugiej wojny światowej. Główny wysiłek aktywnych działań radioelektronicznych kierowano na obezwładnienie zakłóceniami środków radiolokacyjnych obrony wybrzeża i obrony powietrznej Koreańskiej Republiki Ludowo-Demokratycznej.

Amerykanie wzorując się na organizacji WRE w operacji "Overlord", z okresu drugiej wojny światowej, zastosowali analogiczny sposób działań podczas desantu w Inchon. Przed lądowaniem desantu organizowano działania pozorne.

Lądowanie desantu pozorowano w rejonach Kunsan i Phohang. W tym celu w znacznym stopniu zwiększono intensywność pracy środków radiowych na okrętach bojowych i transportowych. Zwiększono ponadto w tych rejonach intensywność zakłócania koreańskich stacji radiolokacyjnych i relacji łączności radiowej wojsk obrony wybrzeża i obrony przeciwlotniczej. Zakłócenia prowadzono ze specjalnych samolotów i okrętów wyposażonych w środki zakłócające również w rejonie Inchon, wyznaczonym do lądowania desantu. Intensywność zakłóceń znacznie zwiększano w miarę zbliżania się desantu /200 okrętów/ do wybrzeża w rejonie Inchon. Dla tych celów wykorzystywano wszystkie posiadane stacje zakłócające zamontowane na samolotach i okrętach desantowych.

W działaniach lotnictwa Amerykanie w szerokim zakresie

stosowali różne środki rozpoznania i zakłóceń. Samoloty typu B-29 wyposażono w nowe środki rozpoznania radioelektroniczne, stacje aktywne, szumowych zakłóceń radiolokacyjnych oraz środki zakłóceń pasywnych.

Taktyka prowadzenia aktywnych działań radioelektronicznych nie różniła się od tej, którą stosowało lotnictwo amerykańskie i brytyjskie w drugiej wojnie światowej. Samoloty walki radioelektronicznej /B-29/ wykorzystywano tylko w wypadku wykonywania zmasowanych nalotów. W wypadku działań małych grup w składzie 4-6 samolotów, najczęściej nie planowano użycia samolotów z środkami zakłócającymi.

Podczas zmasowanych nalotów lotnictwa na wojska i obiekty KRL-D samoloty, wyposażone w środki rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych, znajdowały się zawsze na czole grupy uderzeniowej, prowadząc nieprzerwanie rozpoznanie radioelektroniczne. Po stwierdzeniu, że grupa znajduje się w zasięgu rozpoznawania naziemnych stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej KRL-D i jest przez nie opromieniona energią elektromagnetyczną zapoczątkowywano aktywne ich obezwładnianie zakłóceniami. Za pomocą samolotowych stacji zakłócających wytwarzano zakłócenia szumowe, które częściowo lub całkowicie zakłócały obraz na wskaźnikach naziemnych stacji radiolokacyjnych /rozjaśnianie wskaźnika/. Jednocześnie z wytwarzaniem aktywnych zakłóceń, stosowano zakłócenia pasywne. W ten sposób specjalne samoloty walki radioelektronicznej maskowały i osłaniały przed rozpoznaniem radioelektronicznym system obrony przeciwlotniczej KRL-D, samoloty grupy uderzeniowej.

W wypadku wykonywania lotów wzdłuż wybrzeży KRL-D samoloty

WRE znajdowały się również w grupie uderzeniowej lotnictwa i osłaniały ją od strony wybrzeża, stosując aktywne i pasywne zakłócenia radioelektroniczne.

W działaniach lotnictwa amerykańskiego, szczególnie w ostatnim roku wojny, oprócz aktywnych i pasywnych zakłóceń radioelektronicznych, stosowano także dezinformację radiową /mylenie radiowe/ oraz maskowanie łączności radiowej. W ramach prowadzonej dezinformacji przekazywano w kanałach łączności radiowej, znaczną ilość zawczasu przygotowanych fałszywych informacji. Czas przekazywania informacji oraz ich treść ściśle dostosowywano do planowanych i prowadzonych działań lotnictwa.

Dezinformację najczęściej prowadzono według następującego schematu. W celu wprowadzenia w błąd środków rozpoznania radioelektronicznego systemu obrony przeciwlotniczej KRL-D z naziemnych ośrodków dowodzenia lotnictwa amerykańskiego przekazywano fałszywe informacje mające charakter rozkazów i komend o działaniach bojowych lotnictwa uderzeniowego, przede wszystkim o terminach i obiektach bombardowań. W tym samym czasie wykorzystywano pozorne, demonstracyjne grupy samolotów z pokładów których przekazywano informacje mające charakter meldunków o położeniu samolotów w powietrzu i o kierunkach ich lotów bojowych. Równocześnie w grupach uderzeniowych lotnictwa dokonywano istotnych zmian w relacjach łączności radiowej dowodzenia i naprowadzania. Zmiany dotyczyły częstotliwości roboczych, kryptonimów, sygnałów rozpoznawczych oraz kodów. Informacje bojowe dla poszczególnych grup uderzeniowych przekazywano zwykle z jednego tylko samolotu, podczas wchodzenia samolotów w strefę rozpoznawa-

nia naziemnych stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej Koreańskiej Armii Ludowej. Zdania amerykańskich specjalistów wojskowych zastosowane praktycznie przedsięwzięcia dezinformacji i pozoracji radiowej, przy zachowaniu bardzo ścisłego reżimu maskowania bezpośredniego i maskowania radioelektronicznego, w znacznym stopniu dezorientowały siły i środki obrony przeciwlotniczej KRL-D. Umożliwiły uzyskanie zaskoczenia i wykonanie skutecznych uderzeń siłami lotnictwa, a ponadto znacznie zmniejszyły straty lotnictwa uderzeniowego.

Doświadczenia zdobyte w walce radioelektronicznej w wojnie koreańskiej dowództwo amerykańskich sił powietrznych wykorzystało przy nowelizowaniu programów rozwojowych środków rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych. Podjęte zostały decyzje o zwiększeniu liczby samolotów specjalnie przeznaczonych do prowadzenia aktywnych działań radioelektronicznych i wyposażenia ich w odpowiednią ilość urządzeń umożliwiających jednoczesne prowadzenie rozpoznania i zakłócanie radioelektroniczne. Podjęto także decyzję o wyposażeniu większości samolotów bombowych w odpowiednie komplety środków rozpoznawczo-zakłóceńowych.

B/ Wojna w Wietnamie /1964-1973 r./.

W wojnie wietnamskiej Amerykanie wykorzystywali zmodernizowane i unowocześniane, po wojnie koreańskiej, środki walki radioelektronicznej oraz nowe środki opracowane i wprowadzone w wyposażenie wojsk w latach 1954-1973. Analogicznie jak w wojnie koreańskiej główny wysiłek WRE skupiono na prowadzenie aktywnych działań radioelektronicznych na korzyść lotnictwa wykonującego uderzenia na obiekty wojs-

kowe i cywilne rozmieszczone na terytorium Demokratycznej Republiki Wietnamu. W działaniach lotnictwa stosowano:

a/ Rozpoznanie radioelektroniczne, za pomocą środków radiowych i radiolokacyjnych, celem wykrycia i ustalania parametrów taktyczno-technicznych wszystkich środków radioelektronicznych znajdujących zastosowanie w systemie obrony przeciwlotniczej DRW;

b/ Niezozenie ogniem naziemnych stacji radiolokacyjnych wykorzystywanych w systemie wykrywania celów powietrznych i powiadamiania oraz kierowania ogniem rakiet i artylerii przeciwlotniczej DRW;

c/ Obezwładnianie aktywnymi zakłóceniami radioelektronicznymi zasadniczych relacji łączności radiowej meldowania i powiadamiania o celach powietrznych, dowodzenia i kierowania ogniem rakiet i artylerii przeciwlotniczej oraz zakłócanie środków radiolokacyjnych i radionawigacyjnych obrony przeciwlotniczej DRW;

d/ Obezwładnianie zakłóceniami pasywnymi środków radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej DRW;

e/ Dywersję i dezinformację radioelektroniczną, celem wprowadzenia w błąd wojsk obrony przeciwlotniczej DRW co do terminów i kierunków działań amerykańskiego lotnictwa.

Wszystkie zastosowane przedsięwzięcia WRE miały zapewnić skuteczne pokonanie, w krótkim czasie, obrony przeciwlotniczej DRW przez lotnictwo amerykańskie, oczywiście przy użyciu jak najmniejszej liczby samolotów.

W początkowym okresie wojny w szerokim zakresie prowadzono tylko rozpoznanie radioelektroniczne. W późniejszym okresie, gdy wzrastały trudności w pokonaniu obrony przeciwlotniczej DRW i gdy systematycznie zwiększały się straty

w lotnictwie, oprócz rozpoznania, stosowano stosunkowo intensywnie zakłócenia radioelektroniczne. Jak podają źródła zachodnie w 1965 r., z ogólnej ilości samolotów ostrzelanych rakietami przeciwlotniczymi wojsk obrony przeciwlotniczej DRW, tylko 30% osłanianych było zakłóceniami radiowymi i radiolokacyjnymi. W 1966 r. osłanianie zakłóceniami już około 70% samolotów uczestniczących w nalotach na DRW, w 1967 r. około 80% samolotów, a od 1968 r. do końca działań prawie wszystkie środki napadu powietrznego Stanów Zjednoczonych osłanianie zakłóceniami radioelektronicznymi.

Zachodni specjaliści twierdzą, że zastosowanie zakłóceń radioelektronicznych w działaniach lotnictwa amerykańskiego spowodowało 4-5 krotnie większe zużycie rakiet, oraz pocisków artylerii przeciwlotniczej przez wojska DRW.

Równocześnie ze stałym wzrostem intensywności obezwładniania zakłóceniami lotnictwo amerykańskie zapoczątkowało niszczenie stacji radiolokacyjnych wojsk obrony przeciwlotniczej DRW rakietami samonaprowadzającymi się na źródła promieniowania elektromagnetycznego oraz stosowanie dywersji i dezinformacji radioelektronicznej.

W działaniach amerykańskich wojsk lądowych stosowano w zasadzie tylko rozpoznanie radioelektroniczne. Prowadzono je za pomocą środków radiowych i radiolokacyjnych /w dużej ilości wykorzystywano stacje radiolokacyjne obserwacji pola walki/.

Ze względu na teren oraz charakter i właściwości działań bojowych nie stosowano zakłóceń w systemach łączności radiowej i radioliniowej wietnamskich oddziałów partyzanckich.

Nieliczne próby obezwładniania zakłóceniami relacji

Łączności radiowej wietnamskich zgrupowań i oddziałów partyzanckich kończyły się najczęściej niepowodzeniem. Wytwarzane zakłócenia dezorganizowały nie tylko wymianę informacji w relacjach łączności radiowej przeciwnika, lecz także w sieciach radiowych wojsk amerykańskich i wojsk reżimu południowo-wietnamskiego. Zasadniczą przyczyną takiego stanu rzeczy był brak ciągłej linii frontu, częste zmiany zachodzące w sytuacji bojowej i w związku z tym różnie zlokalizowane obszary działań oraz dość często pomieszane szyki bojowe wojsk amerykańskich i wietnamskich oddziałów partyzanckich. Kolejną, bardzo istotną przyczynę stanowiło ograniczone wykorzystanie środków łączności radiowej przez oddziały i zgrupowania wietnamskich wojsk partyzanckich, jak również i to, że drogą radiową przekazywano nie-wielką liczbę informacji. W zasadzie tylko kilka razy na dobę i w różnie wybieranym czasie.

Zdaniem zachodnich teoretyków wojskowych, w czasie wojny wietnamskiej nastąpił ogromny rozwój środków, form i metod prowadzenia walki radioelektronicznej, lecz tylko w dziedzinie zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa. W tym kierunku skierowany był też cały wysiłek naukowo-badawczy i produkcyjny Stanów Zjednoczonych. Dostosowywano go do okresowo wprowadzanych zmian w taktyce działań amerykańskiego lotnictwa oraz do systematycznie wzrastających potrzeb w zakresie intensywności i skuteczności aktywnego oddziaływania zakłóceniami na środki i obiekty radioelektroniczne, których liczba nieprzerwanie wzrastała w systemie obrony przeciwlotniczej DRW i które odznaczały się coraz wyższymi parametrami taktyczno-technicznymi.

Jak twierdzą zachodni specjaliści doskonalenie i uno-

wocześnianie WRE w wojnie wietnamskiej można umownie podzielić na trzy etapy.

Pierwszy, trwający od sierpnia 1964 r. do końca 1966 r. charakteryzował się wykorzystaniem głównie sprzętu zmodernizowanego i unowocześnionego po wojnie w Korei. Wykorzystywano w większości sprzęt rozpoznania radioelektronicznego. W bardzo małym stopniu stosowano środki zakłócające. Dopiero w późniejszym okresie wojny, w latach 1965-1966 w wyposażeniu lotnictwa wprowadzono nowego typu stacje zakłócające oraz rakiety samonaprowadzające się na źródło promieniowania elektromagnetycznego. Zmiany te zdeterminowane zostały przede wszystkim warunkami i charakterem działań bojowych lotnictwa. Ze względu na to, że do drugiej połowy 1965 r. amerykańskie lotnictwo taktyczne i morskie lotnictwo pokładowe posiadało przewagę w powietrzu, wykonywało uderzenia na miasta i obiekty na terytorium Wietnamu, w dzień i stosunkowo dużymi grupami /40-50 samolotów na wysokości 5000-7000 m./, oraz praktycznie bez wsparcia i bezpośredniej osłony radioelektronicznej. W tym okresie prowadzono też wyłącznie tylko rozpoznanie środków radioelektronicznych obrony przeciwlotniczej DRW. Realizowano je nie tylko w czasie wykonywanych nalotów - jak to miało miejsce w Korei - lecz również w okresach poprzedzających naloty. Do wykonania tych zadań wykorzystywano specjalne samoloty typu RB-66, SR-71, U-2, F-100F, F-105D i inne. Zainstalowane na tych samolotach środki radioelektroniczne umożliwiały zdobywanie informacji o rozmieszczeniu, parametrach promieniowania i reżimach pracy środków radioelektronicznych wojsk obrony przeciwlotniczej DRW, jak również zapewniały nasłuch radiowy i przechwytywanie informacji przekazywanych w relacjach łączności radio-

wej ultrakrótkofalowej. Wykorzystywano głównie odbiorniki nowoczesnego wykrywania oraz stacje rozpoznania radioelektronicznego typu AN/APR-23, AN/APR-26 i AN/APR-27. W roku 1966 część samolotów wyposażono w zmodernizowane stacje rozpoznania radioelektronicznego typu AN/APS-105 i AN/APS-107, które wykrywały i określały jednocześnie charakterystyki i współrzędne rejonów rozwinięcia naziemnych stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej DRW, umożliwiając tym samym samolotom wejście w ten rejon i odpalanie rakiet przeciw-radiolokacyjnych.

Podczas wykonywania lotów bojowych prowadzono rozpoznanie radioelektroniczne w celu uprzedzenia załóg samolotów o opromieniowywaniu energią elektromagnetyczną samolotów przez naziemne stacje radiolokacyjne obrony przeciwlotniczej DRW oraz o konieczności wykonania przez samoloty bojowe manewru uchyłającego. Do tego rodzaju rozpoznania wykorzystano stacje typu: AN/APR-23, -25, -26, -27.

Ze względu na trudności jakie wystąpiły w pokonaniu dobrze zorganizowanej i skutecznie działającej obrony przeciwlotniczej DRW oraz ponoszone dość znaczne straty w lotnictwie, już w 1965 r. niektóre grupy amerykańskiego lotnictwa, działające przeciwko obiektom na terytorium DRW, były osłaniane przez specjalne samoloty WRE typu EB-66, które w swoim wyposażeniu posiadały komplety różnych środków rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych. Samoloty te realizujące zadania osłony radioelektronicznej prowadziły zakłócanie z rejonów znajdujących się poza zasięgiem ognia środków obrony przeciwlotniczej DRW. Prowadzenie działań w znacznym oddaleniu od obiektów i środków radioelektronicznych obrony przeciwlotniczej DRW sprawiało, że wytwarzane zakłócenia

najczęściej były mało skuteczne. Nie udawało się tymi zakłóceniami efektywnie dezorganizować pracy naziemnych stacji radiolokacyjnych wojsk obrony przeciwlotniczej DRW. Dlatego też aby uzyskać większą skuteczność zakłóceń zaczęto włączać pojedyncze samoloty WRE w skład grup uderzeniowych lotnictwa. Jednak i ten sposób działania okazał się mało skuteczny, ponieważ 1-2 samoloty WRE ze środkami zakłócającymi nie były zdolne zapewnić efektywnej osłony radioelektronicznej dla dużej grupy samolotów.

Nie była to jednak jedyna przyczyna. W tym okresie bowiem dzięki zastosowaniu przeciwlotniczych rakiet kierowanych, nastąpił dalszy znaczny wzrost skuteczności obrony przeciwlotniczej DRW. Lotnictwo amerykańskie mimo stosowania zakłóceń w dalszym ciągu ponosiło bardzo duże straty. Zmusiło to Amerykanów do zmiany taktyki działań lotnictwa. Zdecydowano się wykonywać uderzenia małymi grupami samolotów, z małych i bardzo małych wysokości. Jednak i ta zmiana nie przyniosła oczekiwanych rezultatów. Nadal istniały trudności w pokonaniu obrony przeciwlotniczej DRW. Straty ponoszone w lotnictwie amerykańskim nie malały. Ten stan rzeczy zmusił Amerykanów do wprowadzenia kolejnych zmian w taktyce działania lotnictwa. Zgodnie z nowymi ustaleniami samoloty wydzielane do wykonania uderzeń na obiekty rozmieszczone na terytorium DRW, podczas wykonywanych nalotów będąc w odległości 5-6 km od obiektu bombardowania, zwiększały wysokość do 3000-4000 m i po wykryciu celu oraz ustaleniu współrzędnych bombardowały go z lotu nurkowego. Jednocześnie w celu dezorganizacji pracy systemu radioelektronicznego obrony przeciwlotniczej DRW i zmniejszenia tym samym skuteczności

oddziaływania przeciwlotniczych środków ogniowych, samoloty wykonujące uderzenia stosowały różne manewry oraz aktywne i pasywne zakłócenia radioelektroniczne. W składzie każdej lotniczej grupy uderzeniowej liczącej 4-6 samolotów, znajdował się jeden samolot wyposażony w środki zakłócające. W praktyce okazało się, że jeden samolot nie był w stanie skutecznie osłonić radioelektronicznie również i tej niewielkiej grupy samolotów. Dlatego też dowództwo amerykańskich sił powietrznych postanowiło wyposażyć wszystkie samoloty bojowe w środki rozpoznania i środki zakłócające. W rezultacie dokonanych zmian od końca 1966 r. stosowano już kompleksowe oddziaływanie radioelektroniczne na wszystkie środki radionawigacyjne i łączności wykorzystywane przez wojska obrony przeciwlotniczej DRW. W ramach tych kompleksowych działań radioelektronicznych wykonywano następujące zadania: prowadzono nieprzerwanie rozpoznanie radioelektroniczne, stosowano aktywne i pasywne zakłócenia radiolokacyjne i zakłócenia radiowe oraz niszczone stacje radiolokacyjne rakietami wystrzeliwanymi z samolotów.

Rozpoznanie radioelektroniczne prowadzono przed rozpoczęciem lotów bojowych oraz podczas lotów bojowych. Do prowadzenia rozpoznania przed lotami bojowymi wykorzystywano: samolotowe stacje typu AN/APR-14 /zakres częstotliwości 30-4125 MHz/ i AN/APR-9 /zakres częstotliwości 1000-10750 MHz/. Zainstalowano je na samolotach rozpoznawczych typu RB-57, RB-66 oraz na samolotach WRE typu EB-66 i EC-121. Prowadzone rozpoznanie miało na celu: wykrycie środków radioelektronicznych DRW, określenie ich parametrów taktyczno-technicznych i miejsc rozmieszczenia, prowadzeni obserwa-

cji pracy środków radioelektronicznych, już działających i włączanych do pracy nowych środków radioelektronicznych oraz wskazywanie celów samolotowych środkom zakłócającym znajdującym się w składzie grup uderzeniowych lotnictwa. Rozpoznanie radioelektroniczne prowadzone podczas lotów bojowych, miało za zadanie uprzedzenie załóg samolotów o opromieniowywaniu przez stacje radiolokacyjne obrony przeciwlotniczej DRW oraz o konieczności użycia środków aktywnych i pasywnych zakłóceń przez samoloty bojowe. W tym samym okresie także w wyposażenie samolotów lotnictwa strategicznego typu B-52 wprowadzono nowe środki rozpoznania radioelektronicznego typu AN/ALR-20. Umożliwiały one rozpoznawanie i jednoczesną obserwację pracy naziemnych stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej DRW w sześciu podzakresach częstotliwości, /od 30 do 10800 MHz/ oraz sterowanie pokładowymi stacjami zakłócającymi, w które zostały wyposażone amerykańskie samoloty strategicznego przeznaczenia.

Do wykonania zadań aktywnego obezwładniania radioelektronicznego wykorzystywano środki zakłócające specjalnych samolotów WRE oraz środki zakłócające montowane na samolotach bojowych.

Specjalne samoloty WRE typu EB-66, EC-121 i A-4E wyposażono w znaczną ilość nowych środków rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych. Na pokładzie każdego samolotu zainstalowano 12-15 różnego typu stacji zakłócających pracujących: w zakresie fal metrowych - stacja AN/ALT-15 /30-300 MHz/, w zakresie fal decymentrowych - stacja AN/ALT-16 /300-1000 MHz/, w zakresie fal centymetrowych - stacja

ARC-79A /2500-3300 MHz/.

Stacje posiadały urządzenia automatyczne, jak na przykład stacja typu AN/ALR-18, która włączała się do pracy automatycznie z momentem opromieniowywania samolotu energią elektromagnetyczną, przez naziemne stacje radiolokacyjne lub stacje radiolokacyjne umieszczone na pokładzie samolotów myśliwskich obrony przeciwlotniczej DRW.

Każdy samolot WRE wyposażony został ponadto w dwa specjalne automatyczne urządzenia pneumatyczne i elektromechaniczne do wyrzucania odbijaczy dipolowych.

Na samolotach najczęściej montowano urządzenia typu AN/ALE-1 i AN/ALE-2. W tym okresie rozpoczęto też intensywne prace zmierzające do opracowania nowych dipoli odbijaczy, jak również nowych urządzeń do ich wyrzucania lub wystrzeliania. Większość bowiem amerykańskich specjalistów wojskowych uważało, że stosowanie standartowych dipoli odbijających doprowadza do przeładowania samolotu wielotonowymi stertami paczek z dipolami odbijającymi różnych długości, które często podczas działań lotnictwa nie były wykorzystywane ponieważ ich długość nie odpowiadała długości fali roboczych wykrytych naziemnych stacji radiolokacyjnych DRW.

Poświęcano wiele uwagi opracowaniu takiego urządzenia, które umożliwiłoby nacinięcie dipoli bezpośrednio na pokładzie samolotu, po wykryciu pracujących stacji radiolokacyjnych i ustaleniu długości ich fal roboczych. Uważano, że posiadanie takich urządzeń, przyczyni się do zmniejszenia wagi i objętości dipoli odbijających umieszczonych na pokładach samolotów oraz do zwiększenia efektywności ich użycia podczas działań bojowych lotnictwa.

Modernizacja ukończenia nie dotyczyła tylko samolo-

tów WRE, lecz również samolotów wojowych. Na różnego typu samolotach dokonywano wymiany środków rozpoznania radioelektronicznego oraz zainstalowano specjalne środki zakłóceń radioelektronicznych. Samoloty bojowe oprócz typowej, nowoczesnej aparatury rozpoznawczej, otrzymały stacje uprzedzające załogi o opromieniowywaniu samolotu energią elektromagnetyczną, przez naziemne stacje radiolokacyjne systemu obrony przeciwlotniczej przeciwnika. Otrzymały ponadto kilka nadajników zakłóceń radiolokacyjnych. Niektóre samoloty wyposażone w 5-8 nadajników zakłócających, natomiast samoloty szturmowe i myśliwskie wyposażono w 2-3 nadajniki zakłócające. Samoloty wyposażono także w rakiety typu "Shrike", przeznaczone do niszczenia naziemnych stacji radiolokacyjnych przeciwlotniczej artylerii rakietowej sił zbrojnych DRW.

Lotnictwo amerykańskie po raz pierwszy zastosowało samonaprowadzające rakiety przeciwradiolokacyjne klasy "powietrze-ziemia" w maju 1966 r. Do wykonania zadań niszczenia stacji radiolokacyjnych wydzielano zwykle specjalne grupy w składzie 4 samolotów. Leciwały one na czele ugrupowania bojowego lotniczych grup uderzeniowych. Jeden z samolotów prowadził rozpoznanie radioelektroniczne - wykrywał naziemne stacje radiolokacyjne, określał ich charakterystyki techniczne, reżimy pracy oraz współrzędne miejsca rozmieszczenia. Pozostałe natomiast samoloty na podstawie danych rozpoznawczych wchodziły w rejon odległy 15-35 km od wykrytych stacji radiolokacyjnych i odpalały rakiety. Zadania te wykonywano z lotu poziomego na wysokości 2000-4000 m lub z lotu nurkowego. Do jednej stacji radiolokacyjnej najczęściej odpalano dwie rakiety.

Drugi etap działań obejmujący lata 1967-1968 charakteryzował się wprowadzeniem w wyposażenie amerykańskich sił powietrznych nowych, lepszych pod względem technicznym środków WRE. Oprócz nowych technicznych środków zastosowano także nowoczesne formy i metody prowadzenia aktywnych działań radioelektronicznych.

W tym okresie siły powietrzne Stanów Zjednoczonych uczestniczące w wojnie wietnamskiej otrzymały większą ilość zmodernizowanych, specjalnych samolotów walki radioelektronicznej typu: EA-6A, EA-6B, EC-121, E-4E. Samoloty te przystosowane zostały do prowadzenia kompleksowych działań radioelektronicznych. Zdolne były prowadzić: rozpoznanie radiolokacyjne i radiowe, zakłócanie radiolokacyjne w zakresie fal metrowych, decymentrowych i centymetrowych, zakłócanie relacji łączności radiowej, zakłócanie pasywne oraz niszczenie środków radioelektronicznych rakietami samonaprowadzającymi się na źródła promieniowania elektromagnetycznego.

Mając na uwadze kompleksowość aktywnego oddziaływania radioelektronicznego samoloty typu EA-6A wyposażono w stacje zakłócające wytwarzające zakłócenia szumowe i odzwowe w zakresie 3, 5 i 10 centymetrów, stacje rozpoznania radioelektronicznego typu AN/ALR-15, ostrzegawcze urządzenia odbiorcze typu AN/APR-25 oraz w większą liczbę automatów do zrzucaania odbijaczy dipolowych typu ALE-32. Dla odmiany samoloty typu EA-6B wyposażono w stacje zakłóceń radiolokacyjnych typu AN/ALQ-99 i AN/ALQ-10, zdolne do wytwarzania zakłóceń szumowych, stacje zakłócające przeznaczone do obezwładniania łączności radiowej w zakresie ultrakrótkofalowym typu AN/ALQ-92, stacje rozpoznania radioelektronicznego typu AN/ALQ-86, ostrzegawcze urządzenia odbiorcze typu AN/APR-25, automatyczne urządzenia

do rozrzucania dipoli odbijających typu ALE-29.

Na samolotach zainstalowano ponadto pokładowe elektroniczne maszyny cyfrowe, przeznaczone do: analizowania aktualnej sytuacji radioelektronicznej, sterowania pokładowymi urządzeniami radioelektronicznymi oraz odpalania rakiet przeciwradiolokacyjnych. Tak ukompletowane samoloty działały w wyznaczonych, specjalnych strefach dyżurowania i osłony radioelektronicznej lub też w szykach bojowych grup uderzeniowych lotnictwa.

W oparciu o doświadczenia pierwszych lat wojny wietnamskiej zmodernizowano również wyposażenie samolotów bojowych. Do uzbrojenia samolotów prowadzono stacje zakłóceń szumowych typu AN/RLQ-22, stacje rozpoznania radioelektronicznego typu AN/ALR-17 pracujące w zakresie 20-1450 MHz, ostrzegawcze urządzenia odbiorcze typu AN/APR-25 i AN/APR-26 uprzedzające pilotów o opromieniowaniu samolotu przez stacje radiolokacyjne oraz rakiety przeciwradiolokacyjne typu "Shrike".

Wyposażenie samolotów w nowe, technicznie lepsze, środki walki radioelektronicznej, umożliwiło lotnictwu amerykańskiemu prowadzenie działań powietrznych na wysokościach 3000-5000 m. Polepszyły się też warunki wykrywania obiektów i w pewnym stopniu zmniejszyły się straty lotnictwa od ognia środków obrony przeciwlotniczej DPW.

Stosownie do wyposażenia technicznego, charakteru i warunków działań lotnictwa dokonano także zmian w taktyce prowadzenia walki radioelektronicznej.

Zgodnie z przyjętymi ustaleniami przed nalotami lotniczych grup uderzeniowych prowadzono wstępne rozpoznanie radioelektroniczne. Zadania te wykonywały obecnie specjalne samoloty

WRE typu E-66E, EB-66C, EC-121 i A-4E podczas patrolowania wybrzeży DRW. Na podstawie uzyskanych informacji oceniano możliwości działań i skuteczność oddziaływania środków ogniowych obrony przeciwlotniczej DRW oraz ustalano skład grupy uderzeniowej lotnictwa i sposób jej działania w celu obezwładnienia obrony przeciwlotniczej i zniszczenia wyznaczonego obiektu lub grupy obiektów. Ustalano także ilość i skład lotniczych grup pozorujących, które w tym okresie dość często uczestniczyły w działaniach pozorujących naloty grup uderzeniowych z różnych kierunków, odwracając w ten sposób uwagę obrony przeciwlotniczej DRW od zasadniczych grup wykonujących uderzenia. W skład grupy uderzeniowej najczęściej wchodziły: specjalne samoloty WRE, samoloty z rakietami przeciwradiolokacyjnymi i rakietami samonaprowadzającymi się na źródła promieniowania elektromagnetycznego, samoloty szturmowe wyposażone w środki rozpoznania radioelektroniczne z zadaniem osłony grupy, samoloty myśliwskie przeznaczone również dla osłony grupy oraz samoloty bombowe. Grupa uderzeniowa w takim składzie atakowała obiekt, stosując w pierwszej kolejności zakłócenia oraz ogień rakietowy przeciwko środkom radioelektronicznym obrony przeciwlotniczej DRW. Po zdeorganizowaniu pracy środków radioelektronicznych wykonywano uderzenia na wyznaczony obiekt lub grupę obiektów.

Do przedniej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego systemu obrony przeciwlotniczej DRW, samoloty amerykańskie działały na małych wysokościach, wykorzystując właściwości maskownicze terenu. Następnie, przed rejonem w którym znajdował się wybrany obiekt uderzenia, nabierały wysokości i obezwładniały zakłóceniami oraz rakietami przeciwradiolokacyjnymi środ-

ki radioelektroniczne obrony przeciwlotniczej DRW. Równocześnie z aktywnymi zakłóceniami stosowano zakłócenia pasywne, wyrzucając znaczną ilość odbijaczy dipolowych, pozorując w ten sposób cele powietrzne i jednocześnie osłaniając samoloty grupy uderzeniowej przed obserwacją radiolokacyjną. W tym okresie zaczęto wykorzystywać specjalne pułapki radiolokacyjne wykonane ze sztucznego tworzywa, mające kształt i wygląd metalizowanej tarczy o średnicy 20-30 cm i grubości 1 cm. Wyposażono je w spadochrony. Po wyrzuceniu z samolotów prędkość ich spadania, dzięki spadochronom, nie była duża. Przez długi czas pozostawały więc w powietrzu odbijając energię elektromagnetyczną promieniowaną przez naziemne stacje radiolokacyjne obrony przeciwlotniczej DRW.

Celem zabezpieczenia działań grup uderzeniowych, często do obezwładniania zakłóceniami środków radioelektronicznych systemu obrony przeciwlotniczej wykorzystywano dodatkowe grupy specjalnych samolotów WRE typu EB-66C i EB-66B. Działały one najoczęściej ze stref dyzuruwania wyznaczanych na wysokości 8000-9000 m, w odległości wykluczającej ich rażenie przez rakiety i artylerię przeciwlotniczą DRW. W jednej strefie dyzuruwało zwykle kilka samolotów. Wykonywały one zakłócenia z dwóch - trzech i więcej kierunków.

Trzeci etap - trwający od drugiej połowy 1970 r. do stycznia 1973 r. charakteryzował się szczególnie masowym użyciem środków WRE.

W tym okresie wszystkie bez wyjątku loty samolotów i naloty grup uderzeniowych wykonywano pod osłoną zmasowanych zakłóceń radioelektronicznych, z jednoczesnym użyciem dużej liczby

rakiet typu "Shricke". Oprócz aktywnych i pasywnych zakłóceń radioelektronicznych intensywniej prowadzono dywersję radiową w relacjach łączności dowodzenia i naprowadzania lotnictwa DRW oraz dezinformację radioelektroniczną /mylenie/.

Zgodnie z zatwierdzonym kolejnym programem doskonalenia systemu walki radioelektronicznej sił powietrznych Stanów Zjednoczonych działających w Wietnamie samoloty typu B-52B i B-52C wyposażono w 15-18 pokładowych stacji zakłócających typu AN/ALT-6B, AN/ALT-13, AN/ALT-15, AN/ALT-16, -22, -28, -32, zdolnych do wytwarzania aktywnych zakłóceń radiolokacyjnych w zakresie 3, 5 i 10 cm. Na tych samolotach zainstalowano ponadto 3-4 komplety urządzeń rozpoznania radioelektronicznego typu AN/ALR-18, AN/ALR-19 i AN/ALR-20 pokrywające zakres 50-10750 MHz oraz nowe radioelektroniczne urządzenia odbiorcze ostrzegające o opromieniowaniu samolotów przez naziemne stacje radiolokacyjne obrony przeciwlotniczej DRW. Samoloty utrzymały również nowe automaty do wyrzucania odbijaczy dipolowych typu ALE-25 lub ALE-27.

W celu szybkiego przygotowania samolotów do wykonania lotów bojowych znaczną ilość środków zakłócających umieszczano w specjalnych pojemnikach /zasobnikach, kontenerach/ podwieszanych pod kadłubem lub zewnętrznymi częściami skrzydeł samolotu, zamiast bomb, rakiet lub zbiorników z paliwem. W pojemnikach, oprócz nadajników zakłócających umieszczano również źródła zasilania w postaci turbogeneratorów napędzanych powietrzem. Zdaniem zachodnich specjalistów umieszczenie nadajników zakłócających w specjalnych pojemnikach zapewniło: racjonalne i bardziej elastyczne wykorzystywanie posiadanego sprzętu WRE, możliwość, uzbrajania w środki zakłóceń radioelektronicznych wszystkich samolotów przygotowujących się do

wykonania zadań bojowych, oraz znaczne skrócenie czasu potrzebnego na wymiarę aparatury zakłóceńowej, w wypadku jej uszkodzenia. Uznając to rozwiązanie za opłacalne i bardzo korzystne, w aspekcie racjonalnego taktyczno-operacyjnego wykorzystywania posiadanego potencjału środków WRE Amerykanie zintensyfikowali produkcję tego rodzaju nadajników zakłócających, dla wszystkich zakresów fal wykorzystywanych w radiolokacji i w łączności radiowej.

Na początku 1970 r. lotnictwo amerykańskie uczestniczące w nalotach na Wietnam posiadało ponad 1250 stacji zakłócających umieszczonych w kontenerach. W tego rodzaju środki wyposażone zostały w pierwszej kolejności samoloty typu EF-111, które działały przeważnie noco i w trudnych warunkach meteorologicznych, ze stref oddalonych o 150-200 km od naziemnych stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej DRW oraz samoloty typu F-105. Na tych samolotach najczęściej oprócz sześciu 340 kg bomb lotniczych podwieszano pod samolotem zasobniki z dwoma nadajnikami zakłócającymi.

W tym okresie działań w celu wytworzenia bardzo silnej strefy zakłóceń wokół obiektów radioelektronicznych obrony przeciwlotniczej DRW oraz zwiększenia skuteczności maskowania samolotów przed obserwacją radiolokacyjną, opracowano nadajniki zakłócające jednorazowego użytku o różnej mocy /do 20 W/ i małych rozmiarach. Nadajniki te wyposażone w urządzenia spadochronowe, wyrzucano z samolotów równocześnie z paczkami odbijaczy dipolowych. Najczęściej zrzucano je w rejony wykrytych obiektów radioelektronicznych systemu obrony przeciwlotniczej DRW. Wyrzucony z samolotu nadajnik włączał się automatycznie według nastawianego czasu lub po zetknięciu się z ziemią.

Za pomocą nadajników zakłócano pracę stacji radiolokacyjnych oraz relacje łączności radiowej.

Dla obrony samolotów, bombowych, myśliwsko-bombowych i szturmowych przed rażeniem raketami przeciwlotniczymi opracowano specjalne pułapki na podczerwień typu AN/AAG-4. Wykonano je w postaci naboju pirotechnicznych. Wchodziły w skład zestawu samolotu i były sprzężane z urządzeniami ostrzegania i uprzedzania. Po wykryciu rakiety przeciwlotniczej, przez te urządzenia, pułapki na podczerwień były automatycznie wyrzucane z samolotu.

W ostatnich latach wojny Wietnamskiej działanie każdej grupy uderzeniowej amerykańskiego lotnictwa, które zwykle składało się z 12 samolotów myśliwsko-bombowych lub bombowych zabezpieczało do 40 samolotów wyposażonych w różnorakie środki WRE. Samoloty te wykonywały na korzyść grup przede wszystkim zadania osłony i wsparcia radioelektronicznego, ułatwiającego pokonanie bardzo silnej obrony przeciwlotniczej DRW.

Specjalne samoloty WRE prowadziły w szerokim zakresie rozpoznanie i zakłócanie stacji radiolokacyjnych oraz środków radioelektronicznych przeciwlotniczych zestawów raketowych i artylerii przeciwlotniczej DRW. Nieprzerwanie znajdowały się w powietrzu działając parami lub trójkami na wysokości 6000 - 10000 m. Czas przebywania poszczególnych samolotów WRE w wyznaczonych im strefach dyżurowania i zabezpieczenia nalotów grup uderzeniowych wynosił około 3 godzin. Niezależnie od tego tak jak i w poprzednich okresach wojny, samoloty WRE włączano do składu zgrupowań uderzeniowych lotnictwa.

Działy one zawsze na czele szyków bojowych tych zgrupowań zwykle, do określonej odległości - w stosunku do środków obrony przeciwlotniczej DRW, po czym zwracały do bezpiecznych, zawczasu wyznaczonych, stref użycowania. Po odejściu samolotów specjalnych WRE z grupy uderzeniowej, zadania obciążania radioelektronicznego zakłóceniami wykonywano za pomocą pokładowych nadajników zakłócających lub nadajników umieszczonych w kontenerach samolotowych grupy uderzeniowej lotnictwa. Zdaniem zachodnich specjalistów wojskowych zastosowana taktyka aktywnego oddziaływania radioelektronicznego miała jednak strony ujemne. W wielu wypowiedziach zwraca się uwagę, że praca stacji zakłócających w szyku bojowym grup uderzeniowych lotnictwa na długo przed wykonaniem ataku demaskowała działanie grupy, zamiar i jej zadania bojowe, dlatego, że kierunek oddziaływania stacji zakłócających samolotów bojowych pokrywał się zwykle z kierunkiem wcześniejszego oddziaływania specjalnych samolotów WRE.

W tym okresie wprowadzono istotne zmiany do taktyki zastosowania pasywnych środków zakłócających. Sposób ich wykorzystania podczas nalotów był następujący: na 8-10 minut lub 15-20 minut przed podejściem zgrupowań uderzeniowych lotnictwa do strefy rażenia środków obrony przeciwlotniczej DRW wychodziły do przodu grupy samolotów ubezpieczenia, które przyjmowały szyk "frontalny" lub "schodami" i rozpoczynały rozrzucanie odbijaczy dipolowych oraz pułapek radiolokacyjnych. W składzie takiej grupy działało zwykle 4-8 lub 12-16 samolotów na wysokości 400-600 m. Najczęściej wykorzystywały one pojemniki z dipolami odbijającymi typu QRC-358, z których w ciągu 3 sekund

wystrzelivano wszystkie pasywne środki zakłócające. Środkami grupy ubezpieczenia wytwarzano zwykle obłok dipoli o długości 6-7 km i szerokości do 3 km. Obłok tej wielkości, w zależności od rodzaju zastosowanych dipoli i ich rozmiarów utrzymywał się w powietrzu od 40 minut do 3-4 godzin.

Mimo wprowadzenia szeregu istotnych zmian w taktyce działań radioelektronicznych, przy wykorzystywaniu bardzo dużej ilości środków aktywnych i pasywnych naloty dużych grup uderzeniowych lotnictwa nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Dlatego też, dla zwiększenia siły lotniczych uderzeń od kwietnia 1972 r. do stycznia 1973 r. wykorzystywano dodatkowo strategiczne samoloty bombowe typu B-52. Dokonywały one nalotów na obiekty położone na terytorium DRW nocą i pod osłoną samolotów myśliwskich, najczęściej w całkowitej ciszy radiowej. Naloty były zawsze poprzedzane działaniami specjalnych samolotów WRE w celu dezorganizowania działania bardzo dobrze zorganizowanego systemu radioelektronicznej obrony przeciwlotniczej DRW. Przykładem takiego działania może być nalot strategicznego lotnictwa bombowego wykonany dnia 16 kwietnia 1972 r. W tym dniu 20 samolotów bombowych typu B-52, pod osłoną grupy samolotów myśliwskich, w całkowitej ciszy, dokonało zmasowanego nalotu na obiekty w Hanoi i Hajfongu. Nalot poprzedzony był działaniem samolotów WRE typu EB-66 i F-105G, która zakłóceniami dezorganizowały działanie środków radioelektronicznych wojsk obrony przeciwlotniczej DRW skupiając główny wysiłek na zakłócenie pracy środków systemu naprowadzania rakiet przeciwlotniczych. Mimo zastosowanej silnej osłony radioelektronicznej i osłony samolotami myśliwskimi, samoloty B-52 ponosiły duże straty. W ciągu 12 dni /od 18 do 29 grudnia 1972 r./ nad terytorium

DRW lotnictwo myśliwskie i raketowe środki obrony przeciwlotniczej DRW zniszczyły 34 samoloty.

Uzyskane rezultaty przez obronę przeciwlotniczą DRW stanowiły wynik bardzo dobrze i wszechstronnie zorganizowanej i realizowanej obrony radioelektronicznej w ramach której wiele uwagi poświęcano maskowaniu radioelektronicznemu, aktywnemu przeciwdziałaniu technicznym środkom rozpoznania amerykańskiego lotnictwa oraz obronie przed zakłóceniami i raketami naprowadzającymi się na źródła promieniowania elektromagnetycznego. Szczególną rangę nadano przestrzeganiu dyscypliny radiowej, prowadzeniu dezinformacji radiowej, organizacji pozoracji i dezinformacji radioelektronicznej, częstym zmianom pozycji bojowych środków radioelektronicznych, odpowiednim ich rozśrodkowywaniu oraz wielu innym przedsięwzięciom organizacyjno-technicznym zabezpieczającym sprawne działanie środków radioelektronicznych obrony przeciwlotniczej w warunkach aktywnych i pasywnych zakłóceń. Potwierdzają to sami Amerykanie. W artykułach pisanych na temat doświadczeń wojny wietnamskiej i publikowanych na łamach fachowych czasopism wojskowych np. "Air Force", pisze się że podczas działań w DRW amerykańscy piloci mieli poważne trudności w dokładnym ustaleniu dyslokacji środków radioelektronicznych i środków ogniowych obrony przeciwlotniczej DRW.

Trudności te wynikały z tego, iż wojska obrony przeciwlotniczej DRW po każdym nalocie amerykańskiego lotnictwa dokonywały zmian stanowisk startowych rakiet przeciwlotniczych, stanowisk ogniowych artylerii przeciwlotniczej, rejonów rozwinięcia stacji radiolokacyjnych i środków radiowych. Zwykle przemieszczano je o kilka kilometrów, z natychmiastową gotowością do prowadzenia rozpoznania oraz ognia do atakujących samolotów, sił powie-

trznym Stanów Zjednoczonych.

C/ Walka radioelektroniczna w wojnach na Bliskim Wschodzie
/1967 r. i 1973 r./.

Charakterystyczna pod względem użycia sił i środków walki radioelektronicznej oraz zastosowania odpowiedniej taktyki działań radioelektronicznych była wojna w 1967 r. W tej dziedzinie działań znaczne sukcesy uzyskały wojska izraelskie.

Przygotowując agresję Izrael dokładnie rozpoznał środki i systemy radioelektroniczne sił zbrojnych państw arabskich, zwłaszcza techniczno-eksploatacyjne elementy wykorzystywanych systemów /częstotliwości robocze, główne i zapasowe relacje łączności państwowej, dyplomatycznej i sił zbrojnych/. Dzięki dokładnemu rozpoznaniu radioelektronicznemu, a następnie obciążeniu zakłóceniami środków radioelektronicznych systemów dowodzenia wojsk arabskich, systemów rozpoznania radiolokacyjnego, systemu radiolokacyjnego wykrywania i naprowadzania rakiet, lotnictwa myśliwskiego oraz łączności radiowej strategiczno-operacyjnego przeznaczenia, udało się siłom zbrojnym Izraela odnieść zwycięstwo w stosunkowo krótkim czasie.

Wojska izraelskie, w czasie agresji w czerwcu 1967 r., stosowały środki walki radioelektronicznej przede wszystkim do zakłóceń łączności radiowej oraz stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej państw arabskich. W relacjach łączności radiowej dowodzenia i współdziałania wojsk lądowych oraz relacjach łączności radiowej dowodzenia i naprowadzania lotnictwa państw arabskich, wojska izraelskie wytwarzały skoncentrowane selektywne zakłócenia oraz prowadziły dywersję i dezinformację radiową. Należy nadmienić, że w wielu sytuacjach dzie-

ki aktywnie prowadzonej dywersji radiowej uzyskały znaczne sukcesy w skali operacyjnej i taktycznej. Do wykonania zadań dywersji Izrael przygotował specjalne kadry dywersyjne z dobrą znajomością języka arabskiego. Zorganizowano wyspecjalizowane grupy dywersyjne, dla których opracowano szczegółowe harmonogramy działania i wyposażono je w odpowiednie środki łączności. Grupy te znajdowały się zwykle przy dowódcach i sztabach związków taktycznych oraz przy dowództwie i sztabie głównym, kierującym działaniami zbrojnymi. Ich zadaniem była bieżąca analiza sytuacji radioelektronicznej, dokładne i ciągłe śledzenie pracy relacji radiowych wojsk arabskich, a w określonych sytuacjach, na rozkaz dowódców którym bali podporządkowani przekazywanie fałszywych rozkazów, zarządzeń, komend i meldunków w wyznaczonych relacjach łączności. Prowadzona działalność dywersyjna przynosiły wymierne korzyści. Znane są fakty wprowadzenia na izraelskie lotniska libijskich i irackich samolotów MiG-21, którym w relacjach łączności naprowadzania podawano w języku arabskim fałszywe rozkazy, polecenia kursy lotów. Według danych zachodnich w wielu wypadkach udało się też wojskom izraelskim przejąć dowodzenie oddziałami pancernymi i wprowadzić je do rejonów opanowanych przez swoje wojska. Wojskom izraelskim prowadzenie dywersji radiowej ułatwił duży chaos, jaki panował w sieciach radiowych wojsk arabskich. Brak w nich było dyscypliny pracy, nie przestrzegano podstawowych zasad korespondencji radiowej, nie stosowano też sprawdzania tożsamości radiostacji oraz utajniania przekazywanych informacji.

Działania radioelektroniczne wojsk izraelskich aktywnie były wspierane przez siły i środki WRE szóstej Floty Stanów

Zjednoczonych. Oddziaływanie radioelektroniczne jej jednostek było wykonywane w sposób kompleksowy wszystkimi posiadanymi środkami i z zaskoczenia. Działania te otrzymały nawet kilka znamienych określeń np. "natarcie radioelektroniczne", "atak radioelektroniczny", "zmasowane uderzenie radioelektroniczne", "działania pod przykryciem parasola radioelektronicznego" itp.

Terminami tymi do chwili obecnej posługuje się wielu dowódców i specjalistów wojskowych. Są one bardzo sugestywne oraz wymowne i w pełni odzwierciedlają istotę, rolę i znaczenie aktywnych działań radioelektronicznego we współczesnych działaniach zbrojnych, które nie tylko zdecydowane wpływają na zmianę taktyki walki, lecz również przesądzają o wyniku całej operacji /bitwy/.

Stosowane w wojnie 1967 r. przez izraelskie wojska rozpoznanie i obezwładnianie zakłóceniami pracy radioelektronicznych systemów dowodzenia wojsk arabskich miało niejednokrotnie ogromny wpływ na rozwój wielu sytuacji taktycznych i operacyjnych na poszczególnych kierunkach działań. W licznych przypadkach decyzje dowódców arabskich z powodu zakłócania łączności radiowej nie docierały do wykonawców bądź też docierały do nich całkowicie zniekształcone.

Wojska izraelskie stosowały w większości wypadków aktywne zakłócenia w krótkofalowych sieciach radiowych. Zakłócano głównie relacje łączności radiowej połączonego dowództwa sił zbrojnych krajów arabskich, łączność dyplomatyczną Egiptu zapewniającą Kairowi wymianę wiadomości ze stolicami krajów arabskich oraz relacje łączności radiowej związków operacyjnych wojsk lądowych i systemu obrony przeciwlotniczej. Najskuteczniejszymi okazały się skoncentrowane zakłócenia selektywne, które wykonywane dużą mocą przerywały całkowicie wymianę infor-

macji we wszystkich bez wyjątku relacjach łączności wojsk arabskich. Moc sygnałów zakłócających wojsk izraelskich znacznie przewyższała moc sygnałów użytecznych radiostacji arabskich korespondujących między sobą. Przeciętny stosunek mocy sygnałów zakłócających do sygnałów użytecznych kształtował się w stosunku 1 do 2, a dokładność dostrojenia stacji zakłócających do częstotliwości roboczych zakłócających relacji łączności mieściła się w granicach od 20 do 1000 Hz.

Do wytwarzania zakłóceń wojska izraelskie wykorzystywały zarówno standartowe polowe stacje zakłócające, jak i specjalne stacjonarne stacje zakłócające rozmieszczone z dala od linii frontu. Jedną tego rodzaju stacją była rozmieszczona w rejonie Tel Awiwu.

W działaniach powietrznych lotnictwo izraelskie prowadziło WRE stosując amerykańskie środki rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych oraz formy i metody sprawdzone przez lotnictwo amerykańskie w wojnie wietnamskiej. Zadania WRE realizowano przy wykorzystaniu specjalnych samolotów i śmigłowców wyposażonych w różnorakie środki rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych. Zwykle przed nalotami lotniczych grup uderzeniowych, na obiekty i wojska państw arabskich, specjalne samoloty i śmigłowce WRE prowadziły rozpoznanie ze stref dyżurowania oddalonych o 20-40 km od Kanału Sueskiego /poza zasięgiem środków obrony przeciwlotniczej wojsk arabskich/ z wysokości 3000-4000 m. W momencie gdy grupy samolotów uderzeniowych zbliżały się do kanału, samoloty i śmigłowce WRE stosowały zmasowane zakłócenia szumowe i impulsowe w stosunku do wykrytych stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej państw arabskich. Czas ich zakłócenia wynosił średnio 2-4 minuty. W tym czasie, pod osłoną

zakłóceń, samoloty ze składu grup uderzeniowych bombardowały wyznaczone im obiekty i wojska arabskie.

Podczas kolejnej wojny w październiku 1973 r. walczące strony wykorzystywały doświadczenia w zakresie organizacji i prowadzenia walki radioelektronicznej z poprzednich konfliktów. Każda ze stron, zarówno izraelska, jak i arabska była do tej walki dobrze przygotowana. Użyto znaczne ilości środków rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych /aktywnych i pasywnych/ oraz środki dywersji i dezinformacji radiowej. Znajdowały się one w wyposażeniu wszystkich rodzajów wojsk.

W tej wojnie strona izraelska mimo posiadania znacznej ilości nowoczesnych, środków rozpoznania i zakłóceń nie uzyskała zaskoczenia radioelektronicznego. Po doświadczeniach z 1967 r. wojska arabskie /egipskie i syryjskie/ były przygotowane nie tylko do odparcia zmasowanego ataku radioelektronicznego lecz również do prowadzenia aktywnych działań radioelektronicznych, w których też, szczególnie w pierwszych trzech dniach wojny, odnosiły poważnie liczące się sukcesy. Z chwilą rozpoczęcia działań wojennych w szerokim zakresie i przy użyciu znacznej liczby technicznych środków zastosowano przedsięwzięcia związane z rozpoznaniem, obezwładnieniem zakłóceniami i dywersją radioelektroniczną oraz związane z obroną własnych środków i systemów przed oddziaływaniem radioelektronicznym sił zbrojnych Izraela.

Wojska egipskie i syryjskie z powodzeniem prowadziły aktywne działania radioelektroniczne, polegające na zakłócaniu środków i systemów radioelektronicznych wojsk izraelskich. Zakłócano środki łączności radiowe izraelskiego lotnictwa myśliwskiego, środki radionawigacyjne oraz stacje radiolokacyj-

ne izraelskiej, przeciwlotniczej artylerii raketowej. Dzięki umiejętnemu wykorzystaniu środków rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych wojska arabskie w ciągu pierwszych trzech dni wojny skutecznie zdezorganizowały wymianę informacji w relacjach łączności radiowej dowodzenia i współdziałania kilku batalionów czołgów i brygad pancernych.

Lotnictwo syryjskie wykonując np. uderzenia odwetowe na wojska izraelskie na Wzgórzach Golan dzięki intensywnemu zakłócaniu pracy izraelskich stacji radiolokacyjnych utraciło jedynie dwa samoloty na 79 uczestniczących w nalocie.

O intensywności zakłóceń prowadzonych przez wojska egipskie i syryjskie może świadczyć fakt, że izraelskie lotnictwo myśliwskie i artyleria raketowa bardzo często nie mogły wykonać nakazanych zadań.

W połączeniu z zakłóceniami prowadzono dywersję radiową, odnosząc w niej również liczące się sukcesy. Strona egipska stosując dywersję radiową wprowadzała izraelskie bataliony czołgów pod uderzenia swoich raketowych środków przeciwpancernych. W jednym wypadku w wyniku należytej prowadzonej dywersji radiowej izraelski batalion czołgów stracił około 60 % czołgów.

W późniejszej fazie działań wojennych w 1973 r. strona izraelska stosując zakłócenia radiowe, radiolokacyjne i samonaprowadzające się rakiety oraz prowadząc dywersję i dezinformację radioelektroniczną uzyskała przewagę i sukcesy w WRE, które zdecydowały też o powodzeniu w działaniach lotnictwa, obronie przeciwpancernej i przeciwlotniczej, a także w działaniach bojowych o uchwycenie i rozszerzenie przyczółka na zachodnim brzegu Kanału Sueskiego.

Strona izraelska w czasie tej wojny w pełni wykorzystwała

amerykańskie doświadczenia z ostatnich lat wojny w Wietnamie. Wykorzystywała także nowy amerykański sprzęt rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych.

Do prowadzenia walki radioelektronicznej dobrze przygotowano przede wszystkim siły powietrzne. Około 30 % izraelskich samolotów bojowych, głównie typu F-4E, A-4E i Mirage-3C, wyposażono w amerykańskie środki rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych. Część samolotów wyposażono również w rakiety przeciwłokacyjne typu "Shrike". Pierwsze 130 stacji zakłócających oraz pokładowe urządzenia odbiorcze wczesnego ostrzegania przeznaczone dla lotnictwa, Amerykanie przekazali Izraelowi już w 1970 roku. W wyniku tego do rozpoczęcia wojny, w 1973 r. w składzie izraelskich sił powietrznych około 70 samolotów zostało uzbrojonych w środki WRE. W ich wyposażeniu znalazły się środki rozpoznania radioelektronicznego, stacje aktywnych zakłóceń, automatyczne urządzenia do zrzucania odbijaczy dipolowych oraz rakiety przeciwradiolokacyjne typu "Shrike". Samoloty typu F-4 wyposażone zostały natomiast w amerykańskie lotnicze rakiety kierowane typu AGM-65A, z telewizyjnym systemem naprowadzania.

Jednocześnie część samolotów typu F-4 przebudowano na specjalne samoloty WR3. Wyposażone one zostały w takim samym sprzęt jaki znajdował się w uzbrojeniu amerykańskich samolotów WRE uczestniczących w wojnie wietnamskiej.

Do uzbrojenia izraelskich sił powietrznych wprowadzono również bezpilotowe samoloty WRE.

W działaniach lotnictwa wykorzystywano je w pierwszym rzucie. Podchodziły do środków obrony przeciwlotniczej na 1-1,5 minuty przed otwarciem ognia do samolotów grup uderze-

niowych. Wprowadzono ponadto, znaczną ilość nadajników zakłócających jednorazowego użytku, przeznaczonych do obezwładniania i dezorganizowania pracy naziemnych stacji radiolokacyjnych systemu obrony przeciwlotniczej oraz środków łączności radiowej wojsk państw arabskich.

W ramach przygotowań do wojny do 1973 r. w siłach zbrojnych Izraela zorganizowano również naziemne jednostki WRE przeznaczone dla wojsk lądowych i lotnictwa.

Do prowadzenia WRE przystosowano także izraelskie okręty wojenne.

W październikowej wojnie 1973 r. w działaniach sił powietrznych Izraela walkę radioelektroniczną prowadzono według sprawdzonych w Wietnamie form i metod, a zasadniczym jej celem było stworzenie korzystnych warunków do pokonania obrony powietrznej państw arabskich i wykonania przez lotnictwo celnych uderzeń na obiekty i wojska arabskie. Siły i środki WRE realizowały zadania osłony i wsparcia radioelektronicznego. W ramach tych zadań prowadziły rozpoznania radioelektroniczne oraz obezwładniały zakłóceniami stacje radiolokacyjne oraz środki radioelektroniczne przeciwlotniczych zestawów raketowych i artylerii przeciwlotniczej państw arabskich. Zwykle przed dokonaniem napadu powietrznego siłami lotniczych grup uderzeniowych specjalne samoloty WRE prowadziły działania radioelektroniczne ze stref dyżurowania wyznaczonych nad terytorium opanowanym przez wojska izraelskie. Najczęściej działały parami lub trójkami, z wysokości 3000 - 4000 m. Czas ich przebywania w powietrzu wynosił przeciętnie kilkadziesiąt minut - do 1 godziny.

W tym czasie gdy samoloty szturmowe podchodziły do kanału, samoloty i śmigłowce WRE przez 2-4 minuty stosowały zamaskowane zakłócenia w stosunku do stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej wojsk arabskich. W tym samym czasie wykonywano również uderzenia raketami na nie zakłócanie stacje radiolokacyjne. Jednocześnie rozpoczynały działania bezpilotowe samoloty WRE, które podchodziły do strefy ognia środków obrony przeciwlotniczej państw arabskich na 1-1,5 minuty przed zasadniczymi grupami uderzeniowymi lotnictwa.

x

x x

Wspólną i charakterystyczną cechą WRE prowadzonej tak w Korei, Wietnamie, jak i na Bliskim Wschodzie było dążenie do dokładnego rozpoznania oraz do obezwładniania ogniem i zakłóceniami środków radioelektronicznych obrony powietrznej przeciwnika. Główny wysiłek skupiano na niszczeniu i radioelektronicznym obezwładnianiu posterunków radiolokacyjnych wczesnego wykrywania i powiadamiania, w tym celu aby uniemożliwić przeciwnikowi zdobycie danych o aktualnej sytuacji powietrznej i planowanych działaniach lotnictwa. Tego rodzaju działania radioelektroniczne traktowano jako zasadniczy element zdobycia przewagi i panowania w powietrzu. W związku z powyższym do obezwładnienia środków radioelektronicznych obrony powietrznej przeciwnika angażowano duże ilości sił i środków WRE i stosowano w szerokim zakresie kompleksowe działania obejmujące: niszczenie środków radioelektronicznych raketami i pociskami samonaprowadzającymi się na źródła promieniowania elektromagnetycznego, aktywne zakłócanie /przy zastosowaniu zakłóceń szumowych odzewowych i impulsowych, modulowanych itp./ w celu zrywania

automatycznego śledzenia celu przez stacje radiolokacyjne, pasywne zakłócenia /przy pomocy dipoli odbijających i pułapek radiolokacyjnych/, dywersję radiową, dezinformację i pozorację radioelektroniczną oraz rozpoznanie radioelektroniczne prowadzone wszystkimi dostępnymi środkami z lądu, powietrza i m rza.

Wydrukowano w 20 egz.
Egz.nr 1-20 Bibl.Nauk OZS
Wyk.plk Fiekarski
Druk W.R.
Druk ASG WP nr pf 314/WW

