

# Elektronické válčení v současném ruském vojenském myšlení

J [jamestown.org/program/electronic-warfare-in-contemporary-russian-military-thought](http://jamestown.org/program/electronic-warfare-in-contemporary-russian-military-thought)

Roger McDermott



## Shrnutí

*Jak tvrdí ruští důstojníci elektronické války (EW), v závislosti na povaze konkrétních operací a ozbrojeného konfliktu, hlavními cíli EW jsou: „degradovat protivníkovu C2 [velení a řízení] sil a zbraní; snížit účinnost shromažďování zpravodajských informací protivníka a použití zbraní; [a] zachovat odolnost ve velení a kontrole vlastních sil a zbraní.“*

*Ruské síly EW jsou přítomny v rámci ozbrojených sil, v pozemních silách, leteckých silách, vojensko-námořní flotile, strategických raketových silách a také ve vzdušných silách. Pozemní síly jsou však předním zastáncem EW v ruské armádě.*

*Zásadní roli ve vývoji a technologické modernizaci sil EW hraje ruský domácí obranný průmysl. V roce 2009 prošla stávající nesourodá skupina tuzemských firem obranného průmyslu pracující na výrobě systémů EW vertikální integrací do Kontsern Radioelektronik Tekhnologii (KRET), člena Rostecu.*

*Ruské síly EW těží z rozsáhlého výcviku; provádějí taktická a operačně-taktická cvičení, navíc se účastní každoročních operačně-strategických cvičení Ruska. Ruská cvičení zahrnovala zapojení sil EW v širokém spektru činností, od protivzdušné obrany až po poskytování bojové podpory pozemní obrany a protiofenzí pro pozemní síly a jsou součástí nacvičených úderů a manévrů všech služebních složek a zbraní. služby.*

*Velitel sil EW, generálporučík Jurij Lastochkin, rozvádí inovativní priority pro rozvoj EW ve Státním programu vyzbrojování do roku 2027: „Zvýšení úrovně informační bezpečnosti pro EW C2 pomocí technologie velkých dat v automatizačních systémech Síly EW na strategické a operační úrovni; využívání geografických informačních systémů ve všech moderních EW modelech, které zkrátí dobu provádění operačně-taktických výpočtů trojnásobně až pětinasobně; prakticky implementovat technologie umělé inteligence založené na neuronových sítích, což umožňuje zdvojnásobit úplnost a spolehlivost provozu v EMS (elektromagnetické spektrum); zavádění komunikačních technologií s integrací do jednoho jednotného digitálního komunikačního systému ozbrojených sil pro organizaci nepřetržité výměny dat na všech úrovních řízení; zvýšení spolehlivosti ukládání provozních informací v rámci automatizačních systémů EW a poskytování časově synchronizovaného jednotného informačního prostoru založeného na cloudových technologiích; aplikace technologií virtuální a rozšířené reality v simulátorech EW ke zlepšení kvality a zkrácení času na školení specialistů EW; a vývoj prostředků napodobování radioelektronické situace a zavádění dezinformací do řídicího systému nepřátelských vojsk a zbraní. zvýšení spolehlivosti ukládání provozních informací v rámci automatizačních systémů EW a poskytování časově synchronizovaného jednotného informačního prostoru založeného na cloudových technologiích; aplikace technologií virtuální a rozšířené reality v simulátorech EW ke zlepšení kvality a zkrácení času na školení specialistů EW; a vývoj prostředků napodobování radioelektronické situace a zavádění dezinformací do řídicího systému nepřátelských vojsk a zbraní. zvýšení spolehlivosti ukládání provozních informací v rámci automatizačních systémů EW a poskytování časově synchronizovaného jednotného informačního prostoru založeného na cloudových technologiích; aplikace technologií virtuální a rozšířené reality v simulátorech EW ke zlepšení kvality a zkrácení času na školení specialistů EW; a*

*vývoj prostředků napodobování radioelektronické situace a zavádění dezinformací do řídicího systému nepřátelských vojsk a zbraní.*

*Ruské systémy EW byly nasazeny a testovány na Ukrajině a v Sýrii. Na rozdíl od Ukrajiny však použití systémů EW v Sýrii poskytlo širší příležitosti k jejich testování v kontextu odpůrců špičkových technologií, i když nepřímo, a také přidání letadel a leteckých systémů EW do směsi. Ruské vojenské operace v Sýrii, které byly zahájeny koncem září 2015, byly ministerstvem obrany označeny jako „letecká operace“, a proto se z velké části omezily na letecké útoky a blízkou leteckou podporu Syrské arabské armády (SAA), i když zahrnovaly omezená podpora na místě jak ruským speciálním silám, tak vojenským poradcům zapojeným do výcviku jednotek SAA; to si vyžádalo podporu EW.*

*Od konce roku 2015 ruští specialisté EW obhajovali výraznou změnu postavení sil EW v rámci ruské vojenské struktury. Ačkoli síly EW, jak již bylo uvedeno, fungují napříč pobočkami a výzbrojí v roli bojové podpory, přední ruští důstojníci EW již léta prosazují myšlenku, že EW Forces by měly být povýšeny na status nezávislé složky služby.*

*Ruské systémy EW představovaly výzvy pro letecké platformy Spojených států operující v prostředí, které je v Sýrii napadeno EMS. Ruské systémy EW mohou rušit a narušovat procesy velení, řízení, komunikace, počítačů, zpravodajství, sledování a průzkumu (C4ISR) USA a dalších zemí Organizace Severoatlantické smlouvy (NATO), což se bohatě ukázalo v Sýrii. Ve skutečnosti jsou tyto ruské systémy EW nejen schopné narušit C4ISR USA/NATO, dezorganizovat C2 a rušit senzory a uzly C2, ale přesně k tomu byly navrženy. Dlouhodobá modernizace ruských sil EW jako taková bude představovat významné výzvy pro obranné plánování USA a NATO.*

## **Úvod**

Ruské konvenční ozbrojené síly se během relativně krátké doby po reformách zahájených na podzim roku 2008 přeměnily ze sovětských sil na modernizovanou, kompaktní a bojeschopnou armádu. [1] Tento složitý a náročný proces byl charakterizován odklonem od sovětských silových struktur a spoléhání se na masivní využití mobilizovaného personálu k vytvoření pružnějších, mobilních sil schopných vést vojenské operace v informačním operačním prostředí. [2] Jeden z mnoha rysů této vojenské modernizace zahrnující větší využívání pokročilých a moderních technologií je patrný v oblasti elektronického boje (EW). Ačkoli schopnost elektronického boje hrála roli v sovětském vojenském myšlení, s novější digitalizací a celkovou snahou čelit výzvám válčení v informační éře se znovu objevila jako významný nástroj v řadě ruských konvenčních vojenských schopností. [3] V informačním operačním prostředí by mělo být elektronické válčení považováno za bojovou disciplínu v rámci elektromagnetického prostředí (EME). EME se prolíná všemi provozními doménami a v důsledku toho podporuje informační prostředí. [4] Operační slabiny Ruska v průběhu rusko-ukrajinské války v roce 2022 způsobily, že mnozí zpochybnili pokrok v ruské vojenské schopnosti. Nicméně nedostatek použití pokročilých prostředků EW v počátečním období války a nedostatek konzistentního a integrovaného využívání EW během stíhání války byly obzvláště záhadné.

Tento článek nicméně zkoumá, jak ruský generální štáb a vysocí vojenští velitelé vnímají význam a roli elektronického boje v moderním a budoucím bojovém prostoru. Zabývá se proto postavením EW v současném ruském vojenském myšlení, jeho významem v celé řadě schopností a tím, jak by se mohl dále vyvíjet. V důsledku toho dokument vyvolává řadu vzájemně propojených otázek: Jak ruští obranní plánovači a manažeři v obranném průmyslu přemýšlejí o elektronickém boji? a jaké jsou významy nebo pojmy používané k rámování diskusí probíhajících v rámci odborné vojenské literatury? Existují rozdíly mezi úlohou EW v sovětském vojenském myšlení a tím, jak je nahlíženo v současné teorii a

plánování sil? Jak se role této schopnosti vyvinula v ruské zkušenosti s válkou a jsou identifikovatelné vzorce nebo trendy, které mohou nabídnout pohled na pravděpodobnou budoucí trajektorii EW? Jak jsou strukturovány a vycvičeny ruské síly pro moderní elektronický boj? Je také cenné zvážit příklady jejich systémů, jak ve službě, tak v prototypu, aby se stanovily prioritní oblasti pro rozvoj sil: Jak byly tyto pokroky testovány a experimentovány během bojových operací na Ukrajině a v Sýrii? Jaká je pravděpodobná dlouhodobá role schopnosti EW ve struktuře ruských ozbrojených sil a obranném plánování v dlouhodobém horizontu?[5]

Na začátku je třeba zdůraznit, že EW v současném ruském vojenském myšlení a obranném plánování hraje roli bojové podpory, ačkoli vyšší důstojníci lobují za to, aby byla povýšena na nezávislou bojovou složku. [6]Schopnost EW v rámci struktury konvenčních ruských ozbrojených sil jako taková je umístěna v různých podpůrných rolích. Například je kriticky svázán s protivzdušnou obranou jak na strategické, tak na operačně-taktické úrovni. Elektronický boj také hraje klíčovou roli v používání palby ruskou armádou, zejména v dělostřelectvu. Navíc koncepčně je ruský EW spojen s mnohem širším okruhem schopností, jako je informační válka nebo informační konfrontace nebo dokonce kybernetická válka. V ruských vojenských operacích hraje tak všudypřítomnou roli, že oddělit ji od struktur nebo systémů, které podporuje, se může ukázat jako náročné.[7]

Následující analýza schopnosti ruského elektronického boje prozkoumá definici, historii a její roli; nastínit strukturu a výcvik současných ruských sil EW; ilustrovat příklady moderních a budoucích systémů; prezentovat testování a zdokonalování této schopnosti v operačních prostředích na Ukrajině a v Sýrii; a nakonec popište diskusi mezi vysokými ruskými důstojníky o možném budoucím povýšení služby na bojovou zbraň jako takovou.

Při jakékoli analýze konkrétního prvku v celkové vojenské schopnosti vždy existuje riziko, že vznikne dojem, že hraje roli, která mění hru. Abychom se tomu vyhnuli, je třeba mít v průběhu následující studie na paměti, že EW je v současném ruském vojenském myšlení připisována roli bojové podpory; poskytuje důležité podpůrné prvky bojovým zbraním buď individuálně v závislosti na typu operace, nebo v síťově orientovaných operacích fungujících v režimu necentrickém na platformu. [8] I když se v budoucnu vyvine v plnohodnotnou bojovou zbraň, EW v rámci ruského vojenského systému bude nadále poskytovat bojovou podporu zejména odvětvím služeb: pozemním silám, letectvu (*Vozdushno Kosmicheskikh Sil* – VKS) a vojensko-námořní flotila (*Voyenno-Morskoy Flot* – VMF). Jeho vznik v rámci konvenčních ruských vojenských schopností v podstatě vyrovnává kruh a potvrzuje tvrzení sovětského admirála Sergeje Gorškova z roku 1973: „Příští válku vyhraje strana, která nejlépe využije elektromagnetické spektrum. [9]

EW leží v srdci základní skupiny vysoce vyspělých ruských vojenských kapacit, které nebyly důsledně nebo plně využívány ve válce na Ukrajině v roce 2022. Tomu bránilo politické rozhodnutí Moskvy klasifikovat zásah na Ukrajině jako „zvláštní vojenskou operaci,“ což znamená, že ruská armáda bojovala v mírové síle spíše než zaměstnávala pracovní sílu nebo přístupy vyžadované rozsáhlou válkou. Důvody, proč generální štáb nezahrnuje do operačního plánování širší a integrované využití high-tech vojenských schopností, nejsou známy. Vzhledem k úrovni ničení a zaměřování civilní a ekonomické infrastruktury však celkový operační plán mohl zahrnovat vyvarování se použití takových pokročilých schopností. Pokud bylo cílem zničení národa a jeho státnosti,

## **Definice, historie a role elektronického boje**

Ruské ozbrojené síly mají dlouhodobě zájem na využívání elektronického boje pro bojové operace. Tento rostoucí prvek moderního válčení, který pochází z carské éry, během rusko-japonské války (1904–1905), později získal rostoucí zájem a vliv v

sovětském vojenském myšlení a praxi. [10] V poslední době, po hluboké a systémové reformě ozbrojených sil zahájené po rusko-gruzínské válce v srpnu 2008, doplněné důslednými státními investicemi do vojenské modernizace, se tato úroveň zájmu mezi ruskými obrannými a vojenskými plánovacími štáby zvýšila. se vyvíjel exponenciálně. Elektronická válka se skutečně stala jedním z faktorů definujících moderní vojenskou sílu Ruska. [11] Abychom porozuměli těmto procesům, spolu s využitím pokročilých technologií aplikovaných na jeho další vývoj, je užitečné prozkoumat definici tohoto pojmu v ruském vojenském slovníku a také to, jak jej vnímají ruští specialisté a sloužící důstojníci. Stejně poučné je prozkoumat historickou formaci elektronické války a její rozšiřující se roli v současném ruském vojenském myšlení spolu s jejím přínosem k celkové vojenské schopnosti. [12]

Samotný termín, elektronická válka ( *radioelektronnaya bor'ba* — REB), je mnohem složitější definovat jako aspekt vojenských operací a schopností, než by se na první pohled zdálo. Vzhledem k pokroku v moderních technologiích a přístupech k vedení vojenských operací získává tento termín vlastní elasticitu, která odráží změny v oblasti hrozeb, posuny v ruském myšlení o úloze elektronického boje a pokračující snahy o modernizaci těchto prostředků. V ruštině se termín *radioelektronnaya bor'ba* doslovněji překládá jako „radioelektronický boj [nebo ‚boj‘], což jasně odráží původ tohoto výrazu na počátku 20. <sup>století</sup>, během ruských vojenských operací proti Japonsku a potřebu sledovat a rušit rádiové signály.[13] Zatímco *radioelektronnaya bor'ba* (REB) je správný ruský termín, v zájmu jednoduchosti a srozumitelnosti bude v tomto dokumentu používána anglická zkratka pro elektronickou válku (EW).

Potřeba určitého povědomí o specifikách tohoto termínu a o tom, jak se používá v publikovaných pracích a diskusích mezi ruskými důstojníky a specialisty EW, je více než jen sémantická. V rámci korpusu odborné literatury ruští důstojníci EW často podrobně zacházejí do obsahu významu a pojmového chápání EW; to má své

kořeny v měnícím se charakteru moderního válčení, jak již bylo uvedeno, a v přechodu ozbrojených sil na informované a stále více síťově podporované přístupy k válčení. [14] Pozornost věnovaná takovým detailům ze strany předních ruských specialistů na EW znamená, že to používají jako mechanismus, v rámci kterého sdělují své myšlenky a teorie o tom, jak by bylo možné EW v budoucnu lépe využít; má také důležité důsledky pro to, jak spolu armáda, vedení ministerstva obrany a domácí obranný průmysl zapojený do výroby systémů EW komunikují a sdílejí určitou úroveň společného chápání složitosti problémů a úkolů. [15] To, co následuje, je tedy specifické pro ruské ozbrojené síly a s největší pravděpodobností nebude zcela odpovídat nebo přesně odpovídat očekáváním nebo profesionálnímu porozumění mezi neruskými specialisty na EW.

Na začátku, v oficiální definici ve *Voyennyi Entsiklopedicheskiy Slovar'* ( *Vojenský encyklopedický slovník* ), termín *radioelektronnaya bor'ba* (REB/EW) je prezentován jako druh ozbrojeného boje využívajícího elektronické prostředky proti nepřátelskému velení, řízení, komunikaci, počítačovým zpravodajským, sledovacím a průzkumným systémům (C4ISR) za účelem „změny kvality informací“ nebo pomocí elektronických prostředků proti různým prostředkům. ke změně podmínek provozního prostředí. EW sestává z „potlačení“ a „ochrany“ a jeho cílem je „snížit efektivitu“ nepřátelských sil, včetně velení a řízení (C2) a jeho použití zbraní. Zaměřuje se na nepřátelskou komunikaci a průzkum změnou „kvality a rychlosti“ informačních procesů. V obraně EW chrání tento majetek a majetek spřátelených sil. [16]

Před podrobnějším prozkoumáním stávajících oficiálních definic je vhodné zvážit další pokusy nevojenských specialistů o definici tohoto pojmu. V roce 2015 například renomovaný moskevský nezávislý think-tank Centrum pro strategie a technologie (CAST) vydal knihu o ruském EW, která jako základ nastínila význam tohoto termínu. V této studii byla EW prezentována jako řada činností prováděných za účelem shromažďování zpravodajských informací, potlačení



nepřátelských rádiových a optických elektronických prostředků a systémů a/nebo ochrany přátelských rádiových a optických elektronických prostředků/systémů. Nabízí také názor, že EW je v podstatě konfliktní interakcí informačních systémů nebo konfliktem v informačním prostoru. V celé knize *Radioelektronnaya bor'ba. Ot eksperimentov proshlogo do reshayushchego fronta budushchego, ( Electronic Warfare: From the Experiments of the Past to the Future Decisive Front )*, kterou vydal CAST v roce 2015, byla použita mnohem užší definice: totiž že EW je v podstatě válčení ve spektru rádiových vln. [17]

Bezprostředním problémem uvedeným v této definici je její omezení pouze na spektrum rádiových vln. Přesto, jak je uvedeno v odborných publikacích sloužících ruským důstojníkům EW, existuje nespokojenost i s podrobnější definicí ve *Vojennyj Entsiklopedicheskiy Slovar'*. Tato oficiální definice EW je skutečně poměrně podrobná, výňatek z ní zní:

Druh ozbrojeného boje, během něhož jsou rádiové emise (rádiové rušení) aplikovány na radioelektronické prostředky systémů řízení, komunikace a průzkumu nepřítele za účelem změny kvality vojenských informací, které v nich kolují, k ochraně svých [vlastních] systémů před podobnými vlivy, jakož i ke změně podmínek (vlastností prostředí) šíření rádiových vln... Komponenty EW jsou elektronické potlačení a elektronická ochrana. Předměty vlivu v průběhu elektronického boje jsou elektromagnetická pole (vlny), radioelektronické prostředky a systémy. K vytváření rádiového rušení se používají aktivní a pasivní prostředky. Aktivní prostředky jsou takové, které využívají principu generování ke generování záření (například vysílače, rušící stanice). Pasivní prostředky využívají principu odrazu (re-záření) (například dipólové a rohové reflektory apod.). Elektronický boj je jedním z hlavních typů operační (bojové) podpory strategických raketových sil.

V současné době je elektronický boj komplexem koordinovaných opatření a akcí vojsk prováděných za účelem: snížení účinnosti C2 nepřátelských vojsk a zbraní, zajištění stanovené účinnosti C2 vojsk a použití vlastních prostředků ničení. Dosažení těchto cílů se uskutečňuje v rámci porážky systémů C2 vojsk a zbraní, komunikace a průzkumu nepřítele změnou kvality informací v nich cirkulujících, rychlosti informačních procesů, parametrů a vlastností elektronických prostředků; ochrana jejich řídicích systémů, komunikace a průzkumu před porážkou, jakož i chráněné informace o zbraních, vojenském vybavení, [18]

Složitost a potřeba koordinace s domácím obranným průmyslem podnítily diskusi mezi ruskými sloužícími důstojníky EW. V roce 2017 specializovaní důstojníci EW plukovník VF Guzenko a plukovník AL Morarescu uvažovali o termínu EW v souvislosti s potřebou jasnosti mezi obrannými plánovači a obranným průmyslem a publikovali *Radioelektronnaya bor'ba. Sovremennoye sodержaniye ( Electronic Warfare: Termíny a definice )*. Autoři zaznamenali pokračující práce na definování a přehodnocování „podstaty a obsahu“ EW v moderních podmínkách a jeho role a místa v ozbrojených silách. Guzenko a Morarescu poznamenali,

Od roku 2014 pokračovala revize statutárních dokumentů o elektronickém válčení v ozbrojených silách Ruské federace a ukázala, že praxe charterové kreativní práce je kreativní a neustálý proces. Vývoj a upřesňování terminologie, základní použití sil a prostředků EW totiž probíhá již delší dobu, diskuse a spory o tomto problému (někdy žhavé a ostré) stále probíhají. A má to své důvody: mění se nepřítel, objekty vlivu a podle toho se mění i úkoly elektronického boje, nová oblast konfrontace – informační a telekomunikační prostor, nové vybavení se zcela odlišnými, nekonvenčními principy práce a aplikace. [19]

Jejich článek byl vyvolán diskusemi souvisejícími s navrhovanými změnami návrhu změn GOST RV 0158-022: *Elektronnaya voyna. Terminy a opredeleniya ( Electronic Warfare: Termíny a definice )*. Národní normy GOST ( *Gosstandartov RF: GOST R* ) fungují v Rusku jako státní normy pro regulaci kvality a výroby produktů. Předmětný GOST, schválený v červenci 2009, se samozřejmě přímo týká výroby systémů EW. Jak autoři poznamenali: „Obsah GOST je *společný jazyk pro armádu a průmysl* , základ pro terminologii vyvinutých statutárních dokumentů o elektronickém válčení. [20] Návrh změny č. 2 v GOST RV 0158-002 zní:

Elektronický boj je soubor koordinovaných opatření a akcí na elektronické poškození radioelektronických/informačně-technických objektů nepřítele, radioelektronická ochrana jejich radioelektronických/informačně-technických objektů, působení proti technickým prostředkům průzkumu nepřítele, zásahy proti technickým prostředkům průzkumu nepřítele, stejně jako radioelektronická informační podpora. [21]

Guzenko a Morarescu to popisují jako „nemotorné“. Autoři uvádějí i další krátké definice používané pro statutární dokumenty: „Elektronický boj (EW): soubor dohodnutých akcí a akcí vojsk (sil)

pro elektronické ničení radioelektronických objektů nepřítel, elektronická ochrana jejich radioelektronických objektů, elektronická ochrana jejich radioelektronických objektů, elektronická ochrana jejich radioelektronických objektů. stejně jako proti technickým prostředkům nepřátelského průzkumu.“ A v dalším příkladu: „Elektronický boj zahrnuje: elektronické ničení, elektronickou ochranu, protiopatření technickým prostředkům nepřátelského průzkumu a elektronickou informační podporu opatření a akcí v elektronickém boji.“ Tyto rozdíly jsou způsobeny „informačními a technickými objekty, s nimiž síly a prostředky elektronického boje operují, jsou radioelektronické povahy, proto,[22]

Guzenko a Morarescu na závěr navrhuje, aby moderní výklad EW rozlišoval mezi útočnými (elektronický útok) a obrannými akcemi (v podstatě hrajícími podpůrnou roli). Ten se dále dělí na jednotlivé složky: elektronická ochrana a protiopatření k technickým prostředkům nepřítel (radioelektronická informační podpora, poskytování součásti EW). V tomto ohledu má EW dvě části: první zahrnuje akce sil a prostředků EW k dezorganizaci nepřátelského velení a řízení; a druhý zahrnuje akce sil EW k realizaci souboru opatření pro elektronickou ochranu a protiopatření proti technickým prostředkům průzkumu cizích států. [23]

A konečně, schůdnější definici pojmu EW lze nalézt v článku předních ruských sloužících důstojníků EW v dubnu 2021 v časopise generálního štábu *Voyennaya Mysl'* :

Elektronický boj je druh bojové (operační) podpory, soubor koordinovaných opatření a akcí vojsk (sil) pro elektronické ničení radioelektronických objektů nepřítel, radioelektronickou ochranu jejich radioelektronických objektů, jakož i boj proti nepřátelské technické průzkumné prostředky. Elektronický boj zahrnuje: elektronickou porážku, elektronickou ochranu, boj proti technickým prostředkům průzkumu nepřítel [a] elektronickou informační podporu. [24] Elektronický boj je organizován a veden za účelem dezorganizace C2 nepřátelských jednotek (síly) a zbraní, snížení účinnosti jeho průzkumu a použití zbraní a zajištění udržitelné kontroly jeho jednotek (síly) a zbraní. [25]

Ruské jednotky EW mají své kořeny v roce 1904 a obraně Port Arthuru proti Japonsku; 15. duben se každoročně slaví jako den sil EW. Samozřejmě, zachycování telegrafních signálů pocházelo z dřívějšího vývoje používání telegrafních signálů ve válce v druhém devatenáctém století. Později byly sovětské síly EW kriticky použity jako podpůrné prvky v mnoha hlavních bitvách Velké vlastenecké války (1941–1945) a vystupovaly při použití rádiem odpálených min v Kyjevě, Oděse, Orši a Charkově. [26] V roce 1956 vytvořil Svaz sovětských socialistických republik (SSSR) své první komunikační, radarové a radionavigační rušící prapory ve všech odvětvích ozbrojených sil. [27] Až v 70. letech však EW došlo k špičkovému typu operační (bojové) podpory pro operace v plném rozsahu a bojové akce nízké úrovně, které se ve své roli vyvinuly z příležitostných podpůrných akcí, jako je rušení vybraných nepřátelských radarů, operační základ bojové podpory poskytované skupinou jednotek EW k potlačení nepřátelských elektronických prostředků a systémů v operacích nebo střetnutích. V 70. letech 20. století sovětská EW skutečně došla k vyšší úrovni bojové podpory, stavěla na své dřívější roli v příležitostných podpůrných akcích k vytvoření organické síly EW k potlačení nepřátelských elektronických prostředků a systémů v operacích nebo střetnutích. [28]

Vojenský zájem Ruska o oblast EW podnítily v 90. letech analýzy používání EW Spojenými státy a jejich koaličními partnery v První válce v Zálivu v roce 1991. Použití EW se zabývaly četnými studii ruských důstojníků generálního štábu v 90. letech. americkou armádou v roce 1991. V první akci v operaci Pouštní bouře 1. ledna 1991 použily letouny EF-111A amerického letectva a EA-6B US Navy/Marine Corps podporované EC-130 signály rušení šumem a podvodem. blokovat irácké komunikační frekvence. [29] Zesnulý Jacob W. Kipp pozoroval tento vzorec v článku v roce 1997. A v posledních 90. letech věnovali přední ruští vojenští teoretici pozornost roli EW jako multiplikátoru síly dříve, než se na toto pole začalo nahlížet tímto způsobem. v oficiálních kruzích obrany v Moskvě.[30] Zatímco se ruští vojenští teoretici a odborníci

na obranu potýkali s rozvojem válčení zaměřeného na sítě a integraci C4ISR v cizích armádách, tvořila role, kterou hrál EW, nedílnou součást jejich myšlení. [31]

Síťově orientované válčení začalo být považováno za nezbytný multiplikátor síly a prostředek k podnícení hlubší a smysluplné vojenské transformace; základním prvkem tohoto přístupu je EW. Její počátky samozřejmě leží v pozdní sovětské vojenské teorii a zastánci Revoluce ve vojenských záležitostech (RMA), kterou prosazoval maršál Nikolaj Ogarkov, náčelník sovětského generálního štábu v letech 1977 až 1984. [32] Co se změnilo od r. reforma ozbrojených sil z roku 2008 spočívá v tom, že ruské politicko-vojenské vedení zavedlo tyto teoretické přístupy k budoucímu válčení a stalo se vnímavějším k alternativním pohledům na to, jak informace mění charakter války a transformují bojový prostor. [33]

Nedávný historický impuls k reformě sil EW je vázán na zkušenost menších konfliktů v operačních zkušenostech ruských ozbrojených sil od rozpadu SSSR v roce 1991. V první kampani v Čečensku (1994–1996) byly velké jednotky EW nasazena pod kontrolou operační zpravodajské skupiny z velení společných sil. Hlavní problém ruských sil EW však vycházel ze samotných vojenských jednotek. Do konce roku 1994 v pozemních silách nebyla ani jedna plně obsazená jednotka EW; k provádění operací byly jednotky tvořeny za použití nedostatečně vyškoleného personálu. Během počátečního útoku na konci roku 1994 operovaly síly EW za bojovými formacemi postupujících jednotek v rámci praporové taktické skupiny nebo pluku. Kromě provádění signálové inteligence (SIGINT), síly EW potlačily nepřátelskou taktickou komunikaci během postupu, během aktivních bitev a během útoku na Groznyj. V důsledku použití malých manévrových skupin EW na úrovni čet, které fungovaly v bojových uskupeních nebo na kontrolních stanovištích, se tento přístup stal běžnou taktickou aplikací ruských sil EW v Čečensku. [34]

Na základě provozních zkušeností s používáním EW v první čečenské kampani však byly identifikovány následující závady:

- Nedostatek plně obsazených jednotek EW;
- Nízká úroveň taktické připravenosti prostředků EW;
- Absence automatizovaných kontrolních bodů a nedostatek systémů pro vyhledávání směru;
- Nízká úroveň spolehlivosti rušicích stanic;
- Komplikace s vybavením při provádění EW za pochodu;
- Absence radioelektronických prostředků k potlačení vesmírné a mobilní komunikace. [35]

Před zahájením druhé kampaně v srpnu 1999 bylo neúspěšné úsilí vybavit síly EW moderním vybavením. Byly zakoupeny zahraniční modely a domácí vývoj a adaptace byly považovány za součást řešení. Finanční omezení na začátku druhého konfliktu vedla k tomu, že síly měly téměř stejné vybavení jako během prvního tažení. Zatímco technologický pokrok chyběl, došlo ke změnám ve využívání sil EW, díky nimž bylo jejich nasazení efektivnější. Jednotky EW pozemních sil, vnitřní jednotky a další agentury těsněji koordinovaly své akce. V roce 1999 byla v rámci 58. kombinované armády zformována 831. EW Command Center, které mělo experimentální automatizované EW velitelské stanoviště RP-330KP, zjednodušující C2 podřízených jednotek EW. Jednotná skupina sil a vybavení EW byla vytvořena z 20 manévrových skupin ze 17 jednotek EW, 84 rádiových záchytných stanovišť, 15 směrovacích stanovišť a 76 rušicích stanovišť. [36]

Síly EW lokalizovaly čečenská vysílací místa a potlačily je, včetně pokusu o rušení výkonného televizního vysílače v Grozném. Proti vysílači byl použit rušící vrtulník s omezenými výsledky. Větší úspěch byl zjištěn proti vysílačům v pohraničních oblastech. Na rozdíl od roku 1996 byly jednotky EW schopny identifikovat a potlačit městská komunikační centra během útoku na Grozny v letech 1999–2000. Narušení komunikace vedlo ke ztrátě centralizovaného velení a kontroly mezi čečenskými silami. Složitější bylo použití orientačních aktiv pro cílení. Dělostřelecké údery byly často vedeny v souladu se

stanovenými souřadnicemi, bez vkládání dalších zpravodajských prostředků a bez řádné kontroly nebo korekce palby. [37]Ačkoli ruské síly EW získaly neocenitelné zkušenosti v čečenských válkách, byly použity hlavně proti civilním a komerčním komunikačním systémům, které byly používány nezkušenými operátory. Čečensko nepovolilo ozbrojeným silám EW operovat proti systémům protivzdušné obrany, přesné munici, automatizovaným systémům C2, letadlům palubního varovného a řídicího systému (AWACS) nebo bezpilotním vzdušným prostředkům (UAV), což jsou všechny typické úkoly moderních sil EW.

Nevýrazný výkon ruských ozbrojených sil v rusko-gruzínské válce v srpnu 2008 navíc posloužil k potvrzení toho, že Moskva stále disponuje nedostatečně financovanými a nedostatečně vycvičenými sovětskými staršími silami, které nejsou vhodné pro vedení moderních operací. Mnohé z úkolů, které plnily ruské síly EW v konfliktech v Čečensku, byly důkazem v konfliktu v Gruzii. Během pozemní operace v Jižní Osetii byly nasazeny dvě manévrové skupiny z 1077. samostatného praporu EW 19. motostřelecké divize. Skupiny EW, jejichž celkový počet činil 49 vojáků, byly začleněny do praporových taktických skupin 135. <sup>a 693</sup>. motostřelecké pluky; tito byli první, kdo postoupil na území Jižní Osetie poté, co konflikt začal. Malý počet leteckých prostředků EW se ve srovnání s pozemními skupinami objevil pozdě. Teprve po ztrátě pěti letadel byla zahájena operace k potlačení protivzdušné obrany Gruzie pomocí vrtulníků EW a letadel určených ke kolektivní sebeobraně proti letadlům. Tyto vzdušné prostředky EW čelily civilním a vojenským radarům v Gori, Marneuli, Tbilisi a Senaki. 10. srpna začalo ruské letectvo provádět protiradiační raketové údery s cílem zničit radary v okolí Gori a Tbilisi, které bránily použití gruzínských protivzdušných raketových systémů Buk a Osa. [38]

Vzdušné prostředky EW byly také rozmístěny nad hlavním kavkazským pohořím v pohraniční oblasti s Jižní Osetií a nad Černým mořem jižně od Abcházie. An-12PP létaly vpřed během

náletů, aby chránily ruské formace, a také hlídkovaly na obloze 12–16 hodin denně. Rušící vrtulníky se nad hlavami vznášely prakticky permanentně. V průběhu konfliktu byly nasazeny minimálně dva z nových předsériových modelů taktického bombardéru Su-34. Su-34 se ukázal jako účinný při potlačování protivzdušných systémů a provádění elektronického sledování. Prvořadým úkolem tohoto proudového letounu byla navíc ochrana leteckých bojových sestav pomocí palubního systému Khibiny EW. Není známo, zda byla pro skupinovou obranu použita silnější podvěsná jednotka, nebo šlo o systém zakončení křídel. nicméně[39] Právě na tomto pozadí prokázaly operační role ruských sil EW v nedávných konfliktech na Ukrajině a v Sýrii pozoruhodnou transformaci ve schopnostech, vybavení a profesionalitě, dosažené v poměrně krátkém období díky reformnímu úsilí.

Abychom poskytli přehled a vhled do toho, jak tato zvýšená pozornost generálního štábu věnovaná budování a rozšiřování schopností EW v posledních letech rozkvétala, zejména v rámci ruského vojenského myšlení, je přínosné stručně zvážit některá témata obsažená v odborných publikacích ve službách ruské Důstojníci EW. Kromě ruských vojenských specialistů EW publikujících mimo jiné v předních odborných časopisech, jako je *Voyennaya Mysl' (Military Thought)*, *Vestnik AVN (Bulletin Akademie vojenských věd)* nebo *Armeyskiy Sbornik (Army Digest)*, soubor vysoce odborných článků se objevuje od roku 2013 v každoročním online formátu: *Radioelektronnaya bor'ba v Vooruzhennykh Silakh Rossijskoy Federatsii (Elektronický boj v ozbrojených silách Ruské federace)*. Nejnovější vydání každoročního vydání *Radioelektronnaya bor'ba v Vooruzhennykh Silakh Rossijskoy Federatsii* však vyšlo v roce 2019 a není jasné, proč sbírka přestala vycházet. [40]

Nicméně každoroční sbírky článků nabízejí neocenitelný pohled na vznikající a budoucí oblasti rozvoje ruských sil a schopností EW. Abychom mohli nabídnout jejich chuť, uvádíme následující přehled



některých hlavních problémů a témat, kterými se ruští specialisté na EW zabývali v publikaci z roku 2019. Mezi ně patřil výzkumný a testovací institut EW sloužící jako vědecký základ EW; role a místo EW v silách protivzdušné obrany; 3 – Ústřední výzkumný ústav Ministerstva obrany Ruské federace; problematické otázky EW na strategické úrovni; robotizace ozbrojených sil předních zahraničních zemí; snížení viditelnosti zbraní, vojenského a speciálního vybavení v různých fyzikálních oblastech; vojensko-vědecká podpora výzkumu a vývoje jako prvku řízení životního cyklu zařízení pro elektronický boj; systém pro testování komplexů elektronického rušení radiokomunikací a radionavigace; informační podpora řízení využívání radiofrekvenčního spektra a zajištění elektromagnetické kompatibility v ozbrojených silách; hlavní aspekty organizace automatizovaného řízení systémů EW; moderní trendy ve vývoji EW systémů s vesmírnými datovými reléovými systémy. [41]

Zatímco tyto zdroje nabízejí jedinečný pohled na povahu analýz a diskusí mezi specialisty ruských ozbrojených sil na EW, hledání širšího kontextu a zkoumání toho, jak EW je vnímáno předním servisním personálem, je mnohem širší v rámci ruské vojenské literatury. . Od reformy ozbrojených sil, která začala v roce 2008, došlo nepochybně k nárůstu množství a kvality publikovaných analýz ruského EW. Vedení EW a ruští vojenští teoretici specializující se na EW si vybrali zejména časopis *Voyennaya Mysl'* vyjádřit své názory na vývoj, roli a budoucnost EW v rostoucích ruských konvenčních vojenských schopnostech. *Voyennaya Mysl'* byla nepochybně vědomě vybrána jako platforma pro své spisy, aby ovlivnila čtenářskou obec generálního štábu této publikace. Nicméně, zatímco tento časopis slouží jako klíčová platforma pro ruské specialisty na EW, aby mohli prosazovat a šířit své názory, používají se i jiné zdroje v ruských vojenských médiích. A právě v tomto korpusu ruských vojenských publikací se nacházejí perspektivy a aspirace ruského vedení EW a hlavních vojenských teoretiků, zejména ve dvou kritických otázkách: role EW v moderních vojenských operacích a budoucí pokračující zvyšování EW v rámci Informované ruské ozbrojené síly.

Ve srovnání s ostatními důstojníky ve vedoucích funkcích v pobočkách a složkách služby nebo v podpůrných rolích, jako jsou raketová a dělostřelecká vojska ( *Raketnyje Voyska i Artilleriya — RV&A*) nebo Sily protivzdušné obrany pozemních sil ( *Vojska Protivovozdushnoy Oborony Sukhoputnye Vojska — PVO SV* ), náčelník sil EW, generálporučík Jurij Lastochkin, se ukázal jako velmi plodný ve svých publikovaných výstupech, pokrývajících širokou škálu témat ve vztahu k ruskému EW a jeho roli jak v podpoře bojových operací, tak v současném vojenském myšlení. [42] V rozhovoru v dubnu 2020 s Krasnaya Zvezda ( Rudá hvězda ) ministerstva obrany), Lastochkin spojil ruský EW přímo s informováním ozbrojených sil a informačního a telekomunikačního prostoru, který se objevuje jako nová konfliktní oblast:

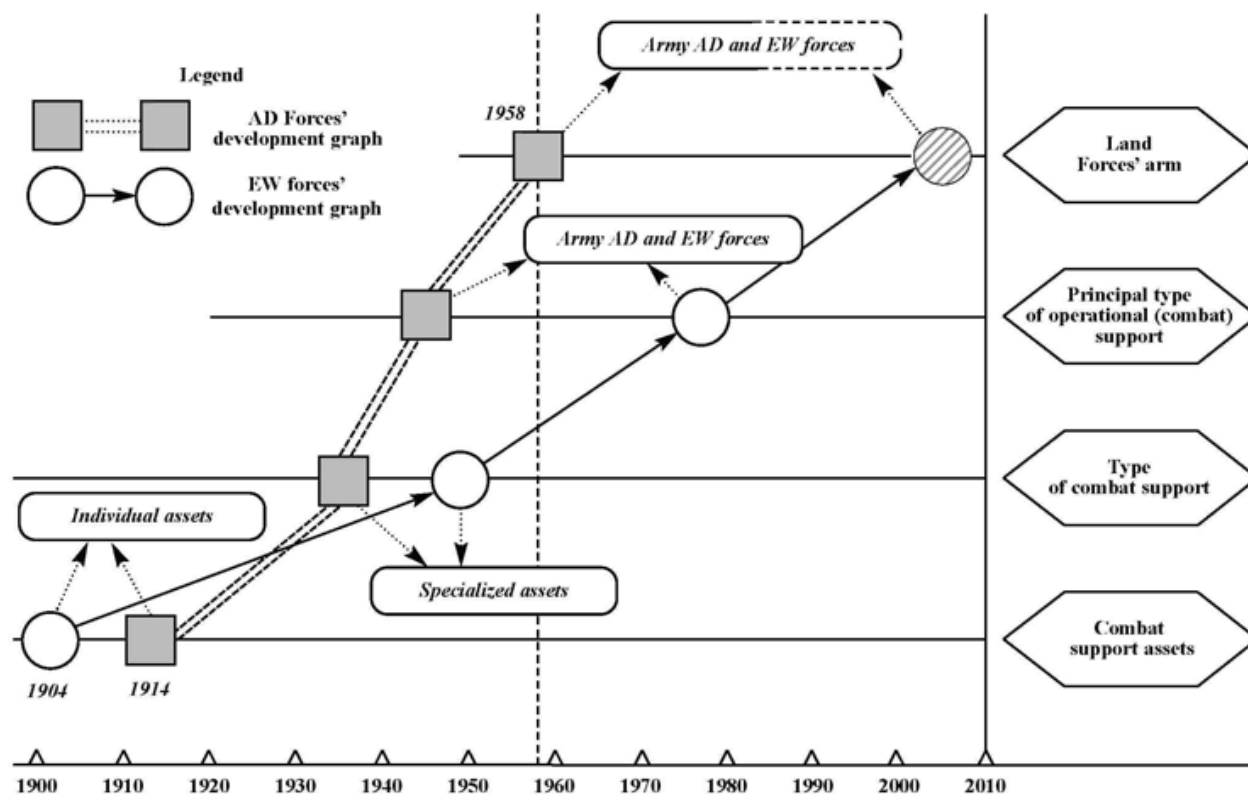
Moderní vojenské operace se vyznačují širokým využíváním celé řady bojových informačních a řídicích systémů působících v jediném informačním a telekomunikačním prostoru, jejichž působení určuje vedoucí roli elektronického boje v moderních ozbrojených konfliktech... [vznik] nová oblast konfrontace – informační a telekomunikační prostor – výrazně rozšiřuje okruh úkolů sil a prostředků EW a řadí způsoby jejich použití mezi nejdůležitější opatření pro komplexní podporu akcí uskupení vojsk (sil) v moderní podmínky. Současně je role elektronického boje v současné fázi určována jeho potenciálními schopnostmi v elektronickém potlačování kanálů přenosu informací, zavedení „inteligentního“ rušení do automatizovaných systémů řízení nepřátelských jednotek a zbraní; elektronická ochrana informací svých technických prostředků přenosu a zpracování dat před zničením, zkreslením, zpravodajstvím a únikem informací technickými kanály; komplexní technická kontrola účinnosti opatření proti technickým prostředkům nepřítele a elektronické ochraně jeho vojsk (síl).[43]

Lastochkin samozřejmě nebyl osamocený při vyjádření takového symbiotického vztahu mezi informační válkou ( *informatsionnaya vojna* ) nebo informační konfrontací ( *informatsionnoye protivoborstvo* ) a rolí EW v ruském vojenském myšlení. Západní specialisté na ruskou armádu také identifikovali takové vazby. [44] Například Carolina Vendil Pallin, výzkumnice v programu Rusko ve Švédské obranné výzkumné agentuře (FOI) ve Stockholmu, uvádí, že Rusko „vidí informační válku jako integrovanou entitu, kde jsou propaganda, elektronická válka a IT operace. používá současně.“ [45]

Taková kritická vazba je také vyjádřena jako základ článku skupiny ruských důstojnických výzkumníků EW z oddělení průzkumu a elektronického boje ve Vojenské akademii protivzdušné obrany armády ve Smolensku. Plukovník GV Konstantinov, podplukovník AV Čižankov a podplukovník IA Shishechkin vysvětlili:

Zkušenosti s ozbrojenými konflikty z posledních let ukazují, že jedním z charakteristických rysů moderní ozbrojené konfrontace je její skutečný začátek dávno před aktivním nepřátelstvím. Dosažení *informační převahy* [46] nad nepřítelem a dominance v informačním prostoru se přitom stávají nejdůležitějšími podmínkami pro úspěšné řešení konfliktu jako celku. Podle názorů vojenských expertů v armádách Spojených států a zemí NATO [Severoatlantické aliance] je získání informační převahy možné z velké části díky implementaci koncepce vedení informačních operací. [47]

Mezi EW a protivzdušnou obranou existuje další symbiotický vztah. To se týká všech oblastí protivzdušné obrany, včetně strategické, operační a taktické úrovně. Proto jsou prostředky EW životně důležitým prvkem v silách protivzdušné obrany ( *Voyska Protivovozdushnoy Oborony* – PVO) a v silách protivzdušné obrany pozemních sil ( *Voyska Protivovozdushnoy Oborony* – VPVO). plukovník Yu. Vy. Donskov, plukovník AS Korobejnikov a podplukovník OG Nikitin sledují 100 let vývoje protivzdušné obrany a EW jako prvků bojové síly pozemních sil ( **obrázek 1** ), které jasně spojují oba aspekty moderního válčení jako komplementární. [50]



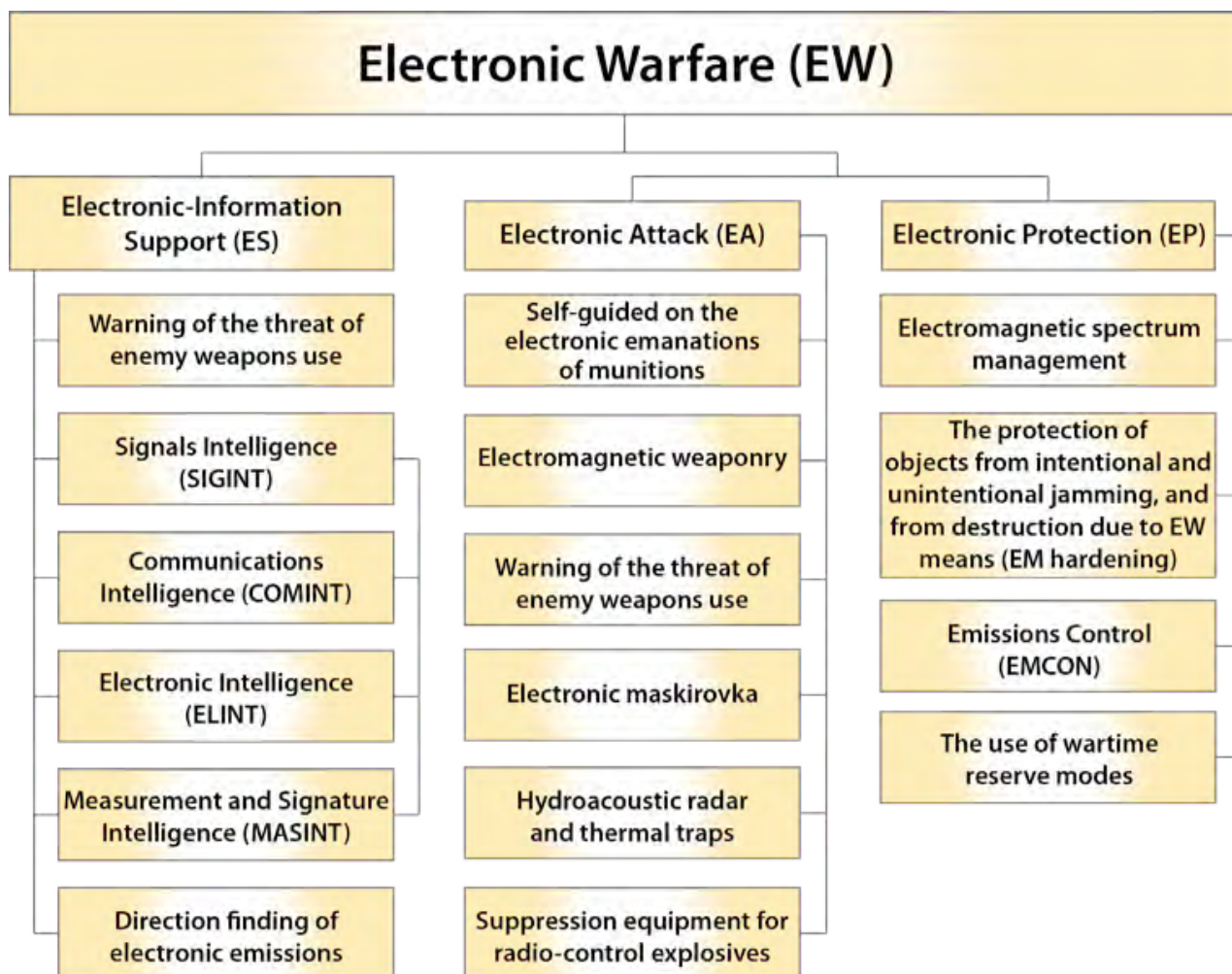
**Obrázek 1: Srovnávací vývoj protivzdušné obrany a sil EW ve společných pozemních silách**

Jak autoři poznamenávají, na rozdíl od dělostřelectva jsou protivzdušná obrana a EW poměrně novými přírůstkami do řady vojenských schopností. Donskov, Korobejnikov a Nikitin také tvrdí, že na rozdíl od sil protivzdušné obrany se EW jasně neobjevila jako podpůrná struktura pro bojové operace stejným způsobem:

Definice účelu, který plní protivzdušná obrana (obrana proti úderům vzdušného nepřítele a ochrana spřátelených pozemních sil a pozemních prostředků před leteckými údery), se zvláštním způsobem zmiňuje o vzdušných cílech sil protivzdušné obrany – nepřátelských vzdušných útočných zbraních, které mohou odpálit jednotlivě, mnohonásobně a soustředěně údery proti jednotkám a prostředkům v operační oblasti spřátelených pozemních sil. Je pochopitelné, že zejména rozvoj této moderní složky bojové síly sil dal do značné míry současný stav složky PVO pozemních sil a nastavil její budoucí směr. [51]

Přestože se autoři soustředili především na roli EW v pozemních silách, VKS pravděpodobně přemýšlela o roli EW ve strategické protivzdušné obraně komplexněji. Autoři jasně vidí vazby mezi protivzdušnou obranou a EW, ale zdá se, že druhé jmenované vnímají jako chudého bratrance v tomto vztahu, což naznačuje, že protivzdušná obrana a EW vyžadují opětovné vyvážení. Tyto vazby,

kteří slouží k účinnému začlenění EW do struktury ruských vojenských schopností, poskytují základ a kontext, v rámci kterého lze dále zkoumat roli a koncepční využití těchto specializovaných aktiv.



**Obrázek 2: Ruský koncept elektronického boje [52]**

Konceptně se ruské síly EW dělí na tři prvky: elektronická informační podpora, elektronický útok (EA) a elektronická ochrana (EP). Jak poznamenávají podplukovník USA Charles K. Bartles a Lester W. Grau, existuje také úzké propojení mezi EW a dělostřelectvem a signálovým zpravodajstvím (SIGINT). V podpoře elektronických informací ( **obrázek 2** ) existuje kromě prvku SIGINT komunikační inteligence (COMINT), elektronická inteligence (ELINT) a inteligence měření a podpisu (MASINT). [53] Elektronický úder (elektronický požár) lze dále klasifikovat

množstvím použité síly — jednoduchý, skupinový, masivní; počet a typy potlačených objektů – koncentrované, selektivní, koncentrovaně-selektivní; čas úderu – první, druhý, následující; podle sledu napadení nebo potlačení radioelektronickými prostředky — simultánní, sekvenční; podle řešených úkolů — taktických, operačních, strategických; podle druhu použitých prostředků ničení nebo potlačení — informační (rušení), mocenský, informačně-mocný, informačně-psychologický. [54]

*Radioelektronnaya bor'ba* v současné ruské vojenské diskusi tak uznává přechod do moderního informačního prostředí, ve kterém bude její armáda operovat v elektromagnetickém prostoru (EMS). To značně přesahuje užší definici provozu pouze na rádiových vlnových délkách. Primárními cíli sil EW jsou rádiová a celulární komunikace, radary, nepřátelské elektronické systémy a také schopnosti protivníka EW. V důsledku toho EW potlačuje nebo chrání, v závislosti na útoku nebo obraně, se zaměřením na následující:

- C4ISR;
- Lokalizační a cílové distribuční systémy;
- Řízení palby;
- Počítače;
- Utility/síťové systémy. [55]

Navíc, než může být cokoli potlačeno, musí to být nejprve zachyceno; to závisí na úspěchu SIGINT pomocí ELINT nebo COMINT, přičemž zpravodajská data jsou přijímána prostřednictvím elektronické podpory (ES). Jakmile je identifikován, lze jej potlačit, neutralizovat nebo zničit pomocí cíleného elektronického útoku (EA). K ochraně těchto systémů se používá elektronická ochrana (EP). V důsledku toho je EW integrován s dalšími technickými zpravodajskými prostředky fungujícími v rámci EMS. Mezi SIGINT a EW existuje úzký vztah; a v rámci ruských vojenských jednotek EW plní i doplňkovou funkci SIGINT. Úzké vazby mezi SIGINTem, protivzdušnou obranou, dělostřelectvem a EW byly nápadné v ruských operacích na jihovýchodě Ukrajiny. [56] Ruské jednotky EW chrání dělostřelecké systémy před nepřátelským zaměřením a úzce

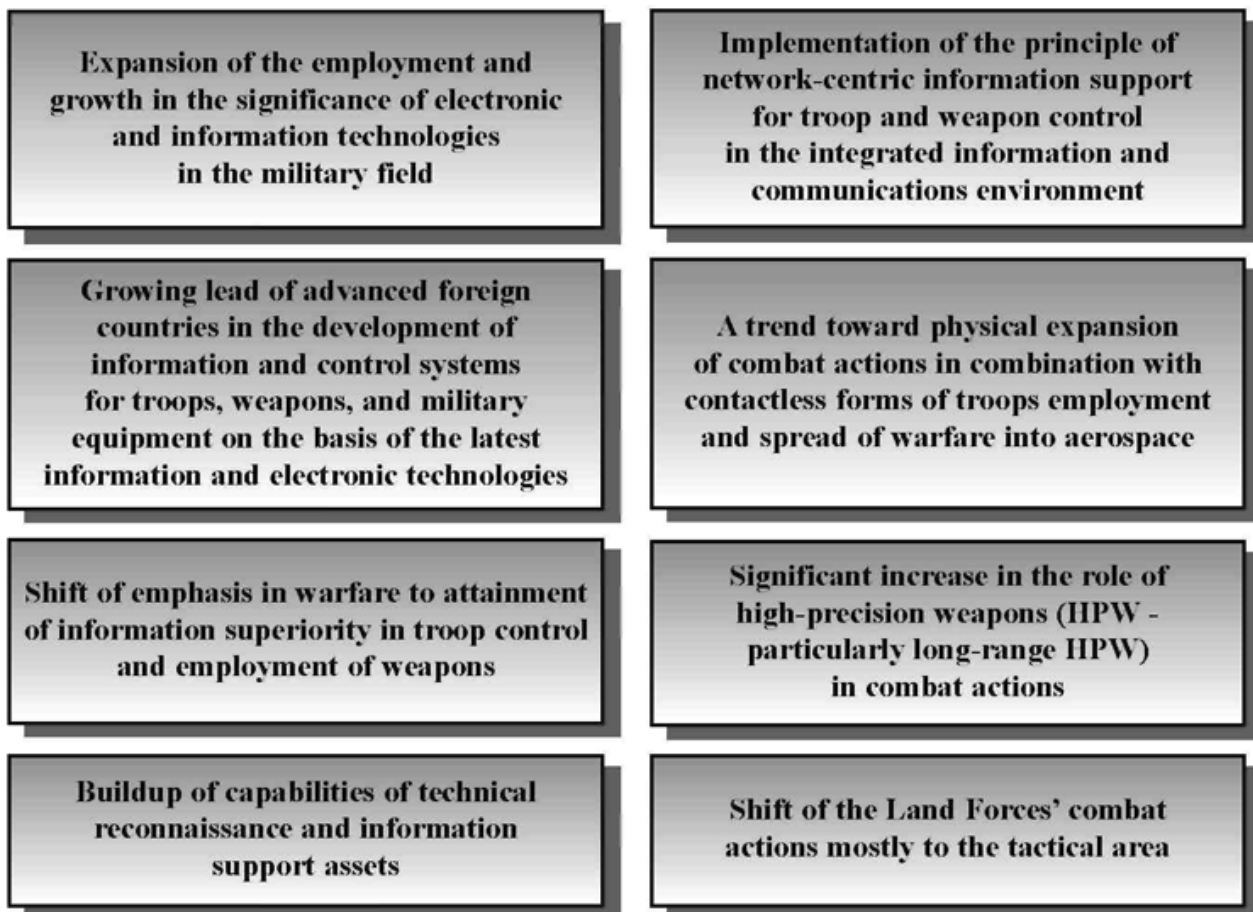
koordinují se SIGINTem, aby spustily akci buď protivzdušné obrany nebo dělostřeleckých jednotek; taktické ruské systémy EW se používají při zaměřování dělostřelectva.

Jak tvrdí ruští důstojníci EW, v závislosti na povaze konkrétních operací a ozbrojeného konfliktu jsou hlavními cíli EW:

- Degradovat protivníkovu C2 sil a zbraní;
- Snížit účinnost shromažďování zpravodajských informací protivníka a používání zbraní; a
- Udržet odolnost ve velení a řízení vlastních sil a zbraní. [57]

Abychom to shrnuli, hlavní role EW v současném ruském vojenském myšlení zahrnuje následující:

- Detekce a elektronické ničení radioelektronických objektů C2 a průzkumných systémů nepřítele, včetně rádiového, optoelektronického a akustického potlačení, funkčního poškození elektromagnetickým zářením, poškození samonaváděcími zbraněmi na záření a imitace radioelektronické situace;
- Elektronická ochrana svých elektronických zařízení, včetně koordinované distribuce, přidělování a využívání provozních frekvencí, zajištění elektromagnetické kompatibility jejich elektronických systémů;
- Boj proti technickým prostředkům průzkumu nepřítelem; a
- Kontrola provádění činností elektronické ochrany a technických prostředků průzkumu. [58]



**Obrázek 3: Role elektronického boje [59]**

Řada faktorů se také spojuje, aby podpořila další růst důležitosti a relevance EW v konvenčních vojenských schopnostech Ruska ( **obrázek 3** ). Jak poznamenává Lastochkin,

Potenciální role elektronického boje dnes výrazně roste v bojových akcích a bude se zvyšovat i v budoucnu. Vysvětlením je, že nová etapa revoluce ve vědě a inženýrství zahájená masivním využíváním elektronických aktiv a počítačů v armádách ve vyspělých zemích je povzbuzuje k vytvoření sdílených integrovaných počítačových elektronických informačních systémů. Jejich základním účelem je nyní poskytovat plnohodnotnou informační podporu pro bojové akce úkolových uskupení pozemních vojsk protivníka a běžných formací obecně. V důsledku toho tedy síťově orientovaný systém vybudovaný na základě různých počítačových informačních prostředků pro podporu bojových akcí se stal hlavní součástí protivníkovy operace (angažovanosti), takže jeho úspěšná operace má přímý vliv na úspěch bojových akcí v dnešní době a věk. Boj s těmito elektronickými počítačovými prostředky a systémy je klíčovým prvkem současných i budoucích bojových akcí, na kterých závisí a bude záviset jejich průběh a výsledek.[60]

## **Současné ruské síly EW: Struktura a výcvik**



Náčelníkem Síly elektronického boje Ozbrojených sil Ruské federace ( *Voyska Radioelektronnoy Bor'by Vooruzhonnykh sil Rossiyskoy Federatsii* ) je generálporučík Jurij Lastochkin. Lastochkin, kariérní důstojník EW, sloužil jako velitel čety a praporu během služebních cest v Čečensku (2000–2006). Po promoci na Akademii generálního štábu v červnu 2009 byl Lastochkin jmenován zástupcem náčelníka sil EW; 7. srpna 2014 byl povýšen na náčelníka sil EW. Pod generálem Lastochkinem slouží dva zástupci: jeden generálmajor a plukovník. [61] Podle ruského ministerstva obrany,

Ředitelství náčelníka vojsk elektronického boje Ozbrojených sil Ruské federace má dohlížet na výstavbu a výcvik vojsk elektronického boje, plánování a organizaci elektronického boje v ozbrojených silách, jakož i plnit funkce centrální spojovací orgán zařízení elektronického boje pro mezislužební použití a hlavní radiofrekvenční orgán ruského ministerstva obrany.

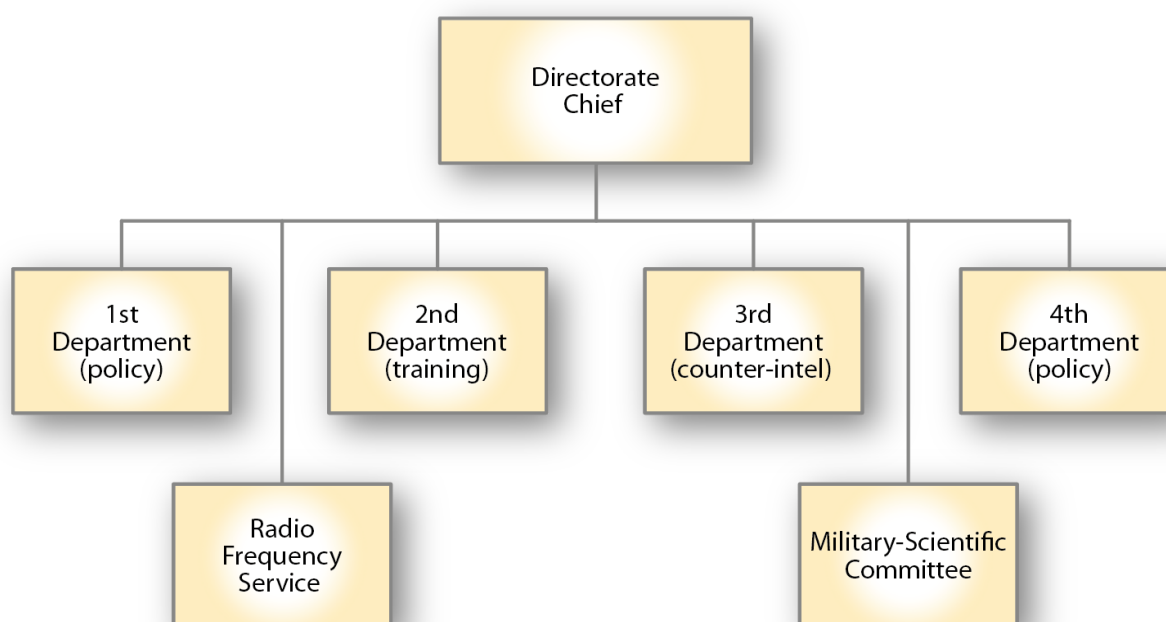
[62]

Ředitelství náčelníka sil EW se skládá ze čtyř oddělení a dvou podpůrných služeb, z nichž každé je řízeno plukovníkem ( **obrázek 4** ). [63] 1. oddělení odpovídá za organizaci a plánování elektronického boje, udržování bojové připravenosti formací a jednotek EW, jakož i za organizaci a realizaci opatření pro rozvoj a zdokonalování sil EW. Úkolem 2. oddělení je kromě organizace každodenní činnosti sil EW organizovat výcvik specialistů a vojenských jednotek (podjednotek). 3 –Ministerstvo dohlíží na schopnost příslušných sil EW čelit technickým prostředkům zpravodajství cizích států; dále organizuje radioelektronickou ochranu radioelektronických prostředků státních a vojenských komunikací; a rozvíjí Jednotný systém integrovaného technického řízení ruských ozbrojených sil. Konečně 4. oddělení usnadňuje prosazování jednotné vojensko-technické politiky rozvoje technologie EW; a plánuje a organizuje technickou podporu pro síly EW. [64]

Dvěma podpůrnými službami jsou Radiofrekvenční služba a Vojensko-vědecký výbor. Radiofrekvenční služba zodpovídá za stanovení postupů pro využívání rádiového spektra pro obranné účely a koordinuje činnost federálních výkonných orgánů v této oblasti; dohlíží také na otázky právní ochrany. Zatímco Vojensko-

vědecký výbor je pověřen organizací a kontrolou veškeré vědecké práce pro síly EW, jakož i vědeckým zdůvodněním konstrukce, rozvoje a použití sil EW, jejich zbraní, vojenského a speciálního vybavení, spolu s armádou -vědecká podpora ve všech fázích jejich životního cyklu. [65]V této oblasti se s největší pravděpodobností koordinuje s příslušnými organizacemi provádějícími materiálně-technickou podporu ( *materiálno-technického obespechenie* – MTO).

## Electronic Warfare Directorate



### Obrázek 4: Ředitelství elektronické války

Reorganizace systému vojenských újezdů v prosinci 2010 zredukovala stávajících šest obvodů na čtyři (západní, jižní, střední a východní). Ty získaly v době války funkci Společných strategických velitelství ( *Obyedinennyye Strategicheskoye Komandovanie* – OSK), zatímco v době míru si ponechaly předchozí funkce vojenského okruhu (MD) ( *Voyennyi Okrug* – VO). 1. ledna 2021 byla Severní flotila povýšena na status OSK/MD, čímž byl formalizován proces, který začal v roce 2014; v důsledku toho je v současné době pět OSK/MD. [66]

Každá z OSK/MD obsahuje specializovanou službu EW v čele s generálmajorem nebo admirálem. Služba EW Western OSK/MD v sídle OSK začala fungovat po reorganizaci systému vojenských újezdů v prosinci 2010. Od června 2014 ji vedl generálmajor Sergej Gaškov. [67] Službu EW Southern OSK/MD zpočátku vedl plukovník. Od dubna 2011 ji vede generálmajor Viktor Fedorenko. Služba EW centrální OSK/MD se řídila podobným vzorem, přičemž její velitel plukovníka nahradil v říjnu 2013 generálmajor Sergei Portnykh. Službu EW východní OSK/MD také nejprve vedl plukovník sil EW. Na rozdíl od ostatních OSK to však pokračovalo a jeho nejnovější vedoucí služby byl jmenován v srpnu 2015: plukovník Sergej Klindukhov. Severní flotilu OSK/MD, oficiálně zřízenou 1. ledna 2021, vede kapitán <sup>1.</sup> hodnosti Valerij Lukojanov; ve skutečnosti tuto funkci zastává od 1. prosince 2010 ve službě EW Severní flotily umístěné v velitelství flotily. [68]

Ruské služební větve ( *vid* ) a výzbroj ( *rod* ) také obsahují službu EW, v jejímž čele stojí buď plukovník nebo kapitán <sup>1.</sup> hodnosti. Služba EW Pozemních sil ( *Sukhoputnye Voiska* ) funguje jako součást armády od roku 1969, kdy byla formálně vytvořena. V jejím čele stojí plukovník Igor Kalitkin. Služba EW leteckých sil ( *Vozdushno Kosmicheskikh Sil* —VKS) byla vytvořena vytvořením VKS dne 1. srpna 2015; službu EW vede plukovník Andrej Tichonov.

EW ve vojensko-námořní flotile ( *Voyenno-Morskoy Flot* —VMF) se datuje k 10. prosinci 1956, s oddělením radiových protiopatření a maskování vytvořeným jako součást operačního řízení hlavního štábu námořnictva. V 60. letech byly orgány C2 elektronického boje VMF přeměněny na služby EW Generálního štábu námořnictva, velitelství flotil a flotil. V 80. letech 20. století bylo ředitelství námořního elektronického boje reorganizováno na službu EW generálního štábu námořnictva, kterou od roku 1985 důsledně vedli kontradmirálové. V roce 2012 byla služba elektronického boje

Hlavního velitelství námořnictva přemístěna z Moskvy do Hlavní admirality (Petrohrad). Od roku 2012 vede službu EW v sídle VMF kapitán 1<sup>St</sup> Hodnost Aleksandr Yachmenev. [69]

Podobně strategické raketové síly ( *Raketnye Voyska Strategicheskogo Naznacheniya* – RVSN) zřídily službu EW v roce 1968. V listopadu 1978 bylo vytvořeno ředitelství EW RVSN, sestávající ze tří oddělení. V roce 1987 ředitelství EW RVSN opět reorganizovalo službu EW do tří skupin. Počínaje 23. červnem 1993 byla služba EW zredukována na dvě skupiny. Mezi lety 1987 a 2001 vedli službu RVSN EW generální důstojníci nebo plukovník; poté byla RVSN reorganizována jako složka služby. Od roku 2014 vede službu RVSN EW plukovník Vladislav Antonov.

Nakonec byla poprvé v srpnu 1968 vytvořena služba EW vzdušných sil ( *Vozdušno-Desantnye Voyska – VDV*), která fungovala jako *služba elektronických protiopatření*. Koncem 70. let byla přeměněna na službu EW a od roku 1976 ji vedli plukovníci. Od roku 2013 vede službu VDV EW, která se nachází v velitelství VDV, plukovník Dmitrij Arapov. [70]

Ve Vojensko-námořní flotile (VMF) jsou prvky EW spojeny do samostatných center EW. V leteckých silách (VKS) jsou čtyři známé prapory EW umístěny v armádách letectva a protivzdušné obrany (západní OSK/MD: Pesochnyi; střední OSK/MD: Engels; východní OSK/MD: Artem; jižní OSK/MD: Novomikhailovskii ). [71] EW ve VMF je organizováno na základě specializovaných center EW: v Severní flotile OSK/MD je 186. středisko EW, vojenská jednotka 60134 (Severomorsk) ; v západním OSK/MD je 841. středisko EW, vojenská jednotka <sup>09643</sup> (Yantarny, Kaliningrad); a ve východním OSK/MD se nachází 471. středisko EW, vojenská jednotka 20918 (Petropavlovsk-Kamčatskij) a 474 · Středisko EW, vojenská jednotka 10604 (Shtykovo). Pozemní síly, které jsou zdaleka vedoucí službou z hlediska prostředků EW a jejich hlavním obhájcem dalšího rozvoje, jsou však organicky obsazeny jednotkami a prostředky EW. To zahrnuje pět brigád EW fungujících napříč systémem OSK/MD, které

poskytují podporu manévrovým brigádám (motorové pušky a tanky), s prapory EW umístěnými v každé z jedenácti armád kombinovaných zbraní a jedné tankové armádě a přítomné v manévrové brigádě. struktura na úrovni společnosti ( **obrázek 5** ). [72]



**Obrázek 5: Dislokace brigád pozemních sil EW a středisek VMF EW**

Vzhledem k tomu, že reforma ozbrojených sil započala svou strukturální implementaci v roce 2009, prošly podobnou transformací i síly EW. To využilo stávajících nesourodých jednotek EW v rámci ozbrojených sil a reorganizovalo celkovou strukturu sil EW na operační a operačně-taktické úrovni spolu se schopnostmi na strategické úrovni. V dubnu 2009 byla v Novomoskovsku v Tulské oblasti zformována 15. brigáda EW, která byla později převedena do Tambova (Západní OSK/MD); proces formování dalších EW brigád byl nakonec dokončen do prosince 2015, 19. brigáda EW v Rassvet (jižní OSK/MD). Ruské ozbrojené síly mají nyní pět brigád EW rozmístěných napříč svými OSK/MD. Dva se nacházejí v západním OSK/MD; jeden je podřízen generálnímu štábu a slouží jako záložní struktura ( **obrázek 5** ). Každá z těchto brigád se skládá ze čtyř praporů EW a jedné roty. [73] Tyto brigády mají za úkol poskytovat

bojovou podporu manévrovým brigádám; tyto mohou být také odděleny jako menší jednotky v závislosti na konkrétních požadavcích mise. Brigády EW se liší velikostí a pracovní silou. I když neexistují žádné veřejně dostupné údaje o jejich pořadí bitvy (ORBAT), [74] je pravděpodobné, že jsou podstatně menší než manévrové brigády, možná velikostně podobné brigádám s vícenásobným odpalovacím raketovým systémem (MLRS) (přibližně 500 pracovníků).

Síly EW navíc vytvořily prapory v OSK/MD: v západních OSK/MD je 49. prapor EW, vojenská jednotka <sup>549</sup><sup>16</sup> (Ostrov), 142. prapor EW, vojenská jednotka <sup>030</sup><sup>47</sup> (Kaliningrad), prapor EW, vojenský útvar 32713 (Pesochny); a na neznámých místech jsou dva další prapory, 540. prapor EW a <sup>703</sup>. prapor EW.

V říjnu 2018 oznámilo ministerstvo obrany další úsilí o další posílení schopností EW v rámci pozemních sil vytvořením nových praporů EW fungujících na úrovni armády kombinovaných zbraní (CAA); to by umístilo jeden prapor EW do každého z jedenácti CAA a jednu tankovou armádu. Tato změna celkové struktury EW v pozemních silách byla vyzkoušena vytvořením nového praporu EW u 58. Armádní základna ve Vladikavkazu a po úspěšném experimentu se ministerstvo obrany rozhodlo pokračovat v plánu na vytvoření těchto praporů napříč CAA. Tyto podjednotky jsou vybaveny mobilními komplexy Divnomorye. Některé z nejvýkonnějších ruských systémů EW, jako je řada Krasukha, Leer-3 nebo Moskva-1, jsou také umístěny v praporech EW pozemních sil; tyto systémy nabízejí dosah několik stovek kilometrů. Moskevský vojenský expert Alexej Leonkov poznamenal,

Dříve byly takové prapory k dispozici pouze pro vojenské újezdy; nyní se jejich množství značně zvýší a objeví se na nižší [operační] taktické úrovni. Vznikají tzv. mezioborové prapory EW, které bude možné rychle přemístit do nejnebezpečnějších zón a mobilizovat je pro účely různých jednotek a formací. Tím se mnohonásobně rozšíří možnosti elektronického utajování. Díky moderní technice budou vojáci rušením spolehlivě chráněni před průzkumným zařízením protivníka. [75]

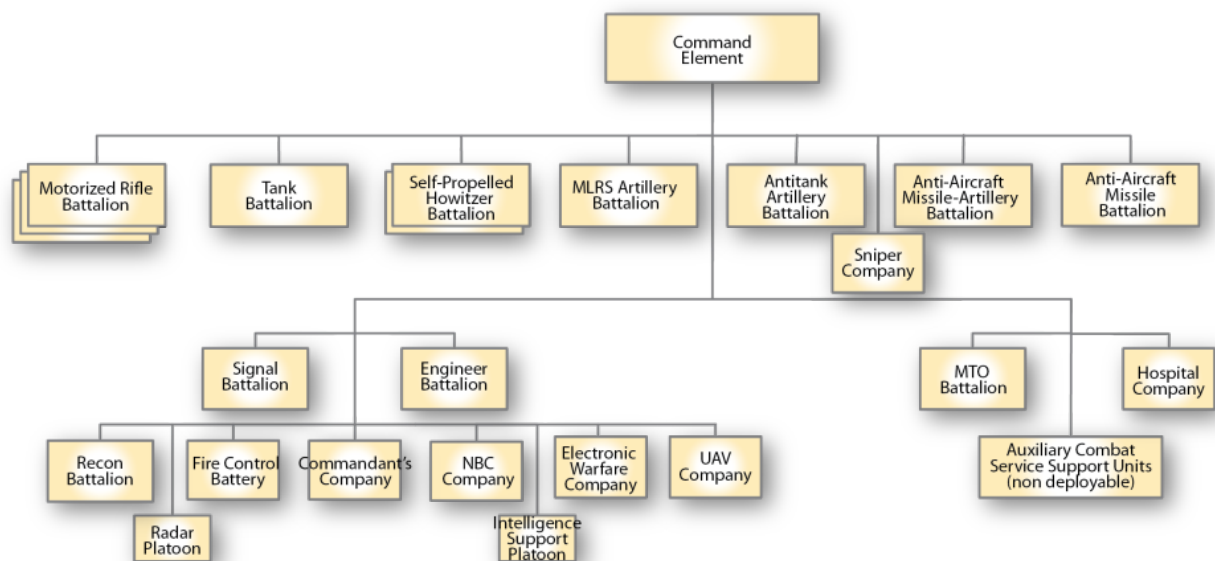
Vytvoření 15. brigády EW v dubnu 2009 signalizovalo již v nejranějších fázích širšího reformního procesu, že role EW poroste a převezme nový a organizovanější soubor schopností. Zatímco strukturální transformace EW doprovázela rychlý přechod k přechodu pozemních sil na strukturu založenou na brigádách, přístup k formování brigád EW byl pozvolnější a těžkopádnější; to odráželo pečlivé vyhodnocování požadavků na bojovou podporu nově vzniklých manévrových brigád, primárně zakotvené v hodnocení průběhu a výsledků experimentů generálního štábu v rámci každoročních operačně-strategických cvičení. Vytvoření páté brigády EW na konci roku 2015 poskytlo lépe organizovanou podpůrnou základnu pro EW od strategické po taktické úrovni. [76]

Ruské pozemní síly mají tříúrovňový systém pro EW. Na úrovni OSK/MD je v každé pět brigád EW (s výjimkou Severní flotily OSK/MD), včetně jedné, která je podřízena Generálnímu štábu; na úrovni armády kombinovaných zbraní (CAA) má každý z jedenácti CAA a jedna tanková armáda prapor EW; a na úrovni manévrové brigády a divize má každá rotu EW zaměřenou na taktické úkoly. [77] Navíc se objevil trend rozšiřovat roty EW v manévrových divizích na prapory EW, implementované ve většině divizí v Západním a Jižním vojenském okruhu.

Jako přímý výsledek reformního procesu jsou síly EW přítomny v ozbrojených silách, v pozemních silách, leteckých silách, vojensko-námořní flotile, strategických raketových silách a vzdušných silách. [78] Pozemní síly, jak je uvedeno výše, jsou však předním zastáncem EW v ruské armádě, prosazují vyšší úroveň investic, pokračující modernizaci a dokonce vyšší status služby. Generál Lastochkin tedy popisuje síly EW takto:

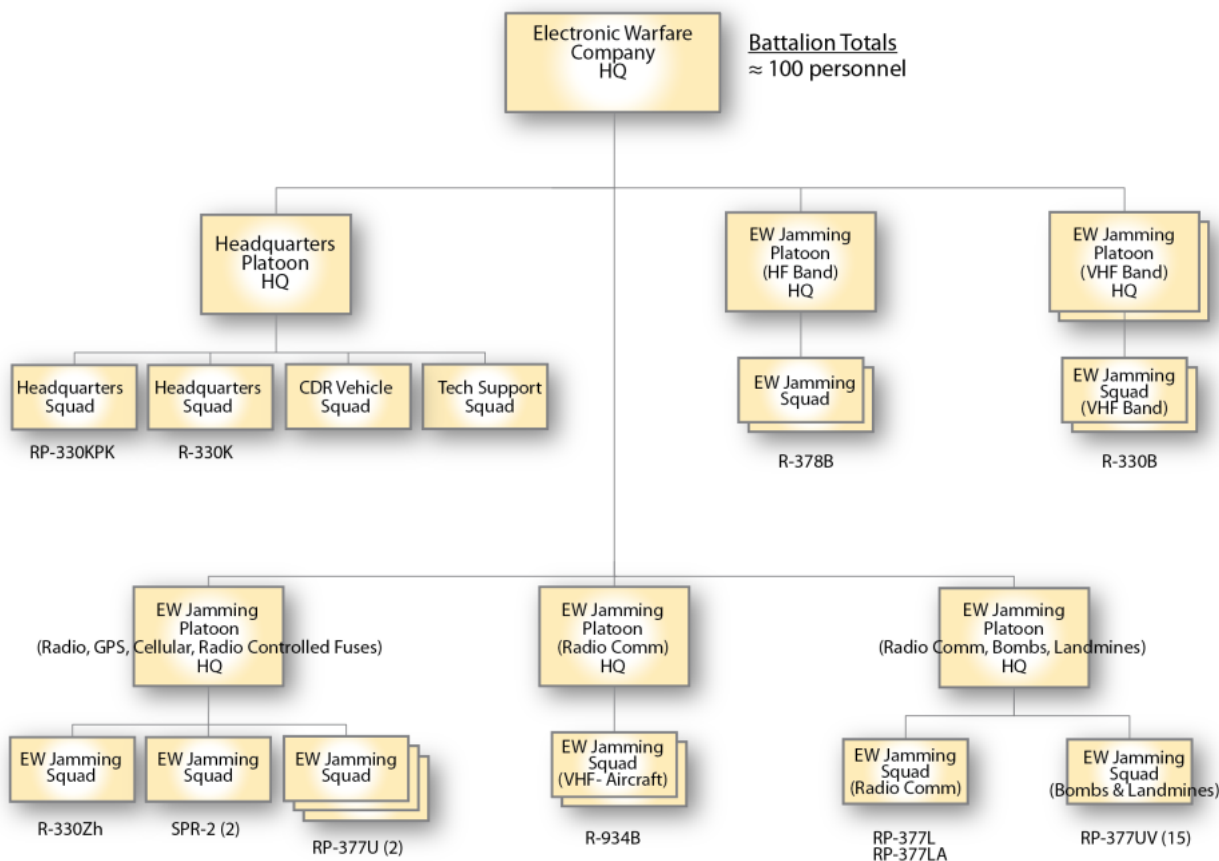
Síly a prostředky EW jsou součástí strategického systému rádiového rušení, Jednotného systému systematické technické kontroly (*Yedinoj sistemy kompleksnogo technicheskogo kontrolya* —KTK) a řady jednotek EW vojenských újezdů, velkých útvarů [armád] a útvarů [divize, brigády] poboček a služeb ozbrojených sil Ruské federace. [79]V současné době jsou hlavní síly a prostředky soustředěny v Pozemních silách, vzdušných silách a námořnictvu [VMF] a dílčích meziresortních uskupeních vojenských újezdů. Ve VDV jsme zřídili podjednotky EW v útočných divizích. V RVSN jsou podjednotky KTK pro každou raketovou armádu, divizi a testovací pole. Od roku 2014 plní síly a prostředky rádiového rušení v okresech služební mise. [80]

Lastochkin zdůraznil, že reorganizace pozemních sil do struktury založené na brigádách vytvořila manévrovací brigády (tankové a motorizované pušky), které všechny obsahují specialisty EW působící na úrovni společnosti. Abychom to ilustrovali, **obrázky 6 a 7** demonstrují organické umístění sil EW v rámci manévrových brigád ruských pozemních sil. V motostřeleckých brigádách (**obrázek 6**) je rota EW zobrazena ve struktuře brigády. V horní části obrázku je soubor praporů motostřelecké brigády s prvky bojové podpory vlevo dole a podporou bojové služby (jako je logistika) vpravo dole.



**Obrázek 6: Struktura motostřelecké brigády (MRB).**





**Obrázek 7: Struktura společnosti EW v MRB**

Mezi jednotkami bojové podpory je rota EW (struktura podrobně znázorněna na **obrázku 7**). Systémy EW umístěné v manévrových brigádách pozemních sil údajně poskytují pokrytí až 50 kilometrů. To je zásadní rys ruských pozemních sil, protože na rozdíl od západních protějšků je složka EW zastoupena organicky v rámci jejich brigádní struktury; což znamená, že armáda se nemůže pohybovat nebo vést bojové operace bez podpory EW. Samozřejmě, na této úrovni jsou prostředky EW taktické. Na taktické úrovni mají společnosti EW v rámci manévrových brigád následující aktiva [81] (jak je znázorněno na **obrázku 7**):

- RP-330KPK VHF automatizovaná rušící stanice;
- Automatizovaná řídicí stanice RP-330K; R-378B HF automatizovaná rušící stanice;
- VF frekvenční rušička R330B propojená s automatickou rušící stanicí Borisoglebsk-2 HF;

- R-330Zh Zhitel Automated Jammer proti INMARSAT, IRIDIUM satelitním komunikačním systémům, GSM a GPS;
- SPR-2 VHF/UHF rádiová rušička; Přenosný rušič RP-377U proti improvizovaným výbušným zařízením (IED);
- RP-934B VHF automatizovaná rušící stanice proti komunikačním a taktickým vzdušným naváděcím systémům;
- RP-377L IED rušička;
- Přenosná automatická rušička RP-377LP; a
- Přenosná automatická rušička RP-377UV.

Zásadní roli ve vývoji a technologické modernizaci sil EW hraje ruský domácí obranný průmysl. V roce 2009 prošla stávající nesourodá skupina tuzemských společností obranného průmyslu pracující na výrobě systémů EW vertikální integrací do Kontsern Radioelektronik Tekhnologii (KRET), člena Rostecu. [82] KRET intenzivně lobuje a prosazuje zájmy EW ve spolupráci s ruskou armádou. Kromě KRET Sozvezdiye a speciální technologické centrum pro návrháře UAV (*Spetsialnyy Tekhnologicheskyy Tsentr* — STTs) také úzce spolupracují se silami EW. V roce 2010 vytvořil obranný průmysl Vědecko-technické centrum pro EW ve Voroněži (*Nauchno-Tekhnicheskyy Tsentr Radioelektronnoy Bor'by*—NTT REB). NTTs REB je zodpovědný za výzkum a vývoj budoucích systémů EW. [83] V říjnu 2015 založil ministr obrany Sergej Šojgu Vojensko-vědecký výbor sil EW a krátce poté vytvořil dvě vědecko-výrobní společnosti na podporu modernizace inventáře EW. V důsledku toho vzrostlo množství a kvalita systémů EW pořizovaných ozbrojenými silami. Navíc to bylo dále podpořeno transformací vzdělávacího a výcvikového systému EW, přičemž jeho první simulátory byly pořízeny v roce 2018, aby se zvýšila kapacita výcviku EW. Všechny jednotky EW byly přezbrojeny výcvikovými komplexy Magniy-REB a ministerstvo obrany zavedlo integrovaný systém výuky a učení (*Integrirovannyy Trenazherno-Obuchayushchiy Kompleks*—ITOK) určené k dalšímu posílení školení specialistů EW. [84]

Po svém vzniku v roce 2009 KRET pracoval na Krasukha-4, výkonné širokopásmové stanici pro rušení hluku. Do služby vstoupil v roce 2012. Primární funkcí systému je rušit radary úderného letectva. Prvním uživatelem Krasukha-4 byla VKS, která systém využívala k zajištění krytí kriticky důležitých cílů. Od svého prvního uvedení systémy Krasukha-4 vstoupily do služby s jinými bojovými zbraněmi. V roce 2013 společnost KRET vyvinula rušící stanice proti rádiově aktivovaným blízkostním roznětkám dělostřelecké munice SPR-1 a SPR-2. Modernizovaný Rtut-BM je pokročilou verzí takových systémů. KRET dodal v roce 2013 deset systémů Rtut-BM pro síly EW; uzavřená smlouva byla na 700 milionů rublů (12 milionů dolarů). Vědecký výzkumný ústav rádiové technologie v Kaluze (*Součástí KRET je také Kaluzhskiy Nauchno-Issledovatelskiy Radiotekhnicheskiiy Institut – KNIRTI*), přední ruský podnik ve vývoji systémů EW primárně založených na vzduchu, zařízení a majetku. Společnost KNIRTI měla za úkol vyvinout sadu Khibiny ECM čtvrté generace pro stíhací bombardér Su-34, určenou k ochraně letadla proti střetu s prostředky protivzdušné obrany. Od systémů starší generace se liší víceúrovňovým víceprocesorovým řídicím systémem využívajícím digitální metody zpracování signálu.

[85]

Kromě KNIRTI, Samarský Ekranský vědecký výzkumný ústav Federal State Unitary Enterprise (*FGUP Nauchno-Issledovatelskiy Institut Ekran*) je významným vývojářem leteckých systémů EW. Společnost se specializuje na multifunkční integrované palubní systémy ochrany proti zásahu raketami PVO vybavené radarem a infračerveným naváděním. Nový produkt NII Ekran, rodina systémů EW Vitebsk, založená na aktivní rušící stanici L-370-3S, začala sloužit u letectva v roce 2013. Vitebsk má nahradit systémy Gardeniya a Sorbtsiya ECM vyvinuté v 70. a 80. léta 20. století. Jednotlivé prvky Vitebsku byly instalovány na vrtulníku Ka-52 a transportním vrtulníku Mi-8MT. Mezi další produkty Samara NII

patří palubní aktivní rušící stanice, optronická potlačovací laserová stanice, aktivní vlečená radarová návnada a postradatelné rušící vysílače. [86]

Vědecký výzkumný institut komunikací Taganrog ( *Taganrogskiy Nauchno-Issledovatel'skiy Institut Svyazi* –TNIIS), přední ruský podnik pro vývoj systémů EW pro VMF, je součástí KRET. Všechny hlavní povrchové lodě ruské flotily jsou vybaveny přístroji, které vyvinula. Výstupy podniků KRET byly dodány do všech složek a bojových zbraní ozbrojených sil. V dubnu 2012 byl na základě rozhodnutí Vojenské průmyslové komise vlády Ruské federace Jurij Mayevskij, zástupce generálního ředitele KRET, jmenován generálním konstruktérem systémů a zařízení elektronického boje. [87]

Neméně důležitým prvkem při zajišťování kvality sil EW je výcvik. Výcvik specialistů pro ozbrojené síly EW je svěřen Vojenskému vzdělávacímu a vědeckému centru Letecké akademie „pojmenované po profesoru N. Ye. Žukovskij a Yu. A. Gagarin“ a Mezioborové centrum pro výcvik a bojové použití jednotek elektronického boje (výcvik a testování). [88] Školení specialistů EW pro VKS provádí na Akademii VVS 5. fakulta EW a informační bezpečnosti. Rovněž plánování a realizace vědecké činnosti v silách EW zajišťuje Výzkumný a zkušební ústav elektronického boje Vojenského vzdělávacího a vědeckého centra vzdušných sil. [89] Od roku 2019 Air Force Academy ve Voroněži vyvíjí program odborného výcviku specialistů EW zaměřený na formulování metod dezorganizace nepřátelských robotických systémů EW. [90]

Mladší specialisté pro jednotky a podjednotky sil EW jsou organizováni v Mezioborovém centru pro výcvik a bojové použití jednotek elektronického boje (Tambov) ( *1084-go Mezhvidovogo tsentra podgotovki i boyevogo primeneniya* –MTsPBP). Středisko EW v Tambově využívá při výcviku personálu integrované simulátorové komplexy. Podle generála Lastochkina byl MTsPBP speciálně navržen a postaven pro výcvik specialistů EW. Důstojníci

jsou školeni na Fakultě elektronického boje a informační bezpečnosti ve vojenském vzdělávacím a vědeckém centru Letecké akademie ve Voroněži. [91] Vysoce kvalifikovaní důstojníci sloužící jako specialisté EW mají přístup ke kurzům Vojenského vzdělávacího a vědeckého centra Akademie kombinovaných zbraní pozemních sil, Vojenské akademie spojů pojmenované po maršálovi Sovětského svazu SM Budyonnymu, Vojenské akademii strategických raketových sil pojmenované po Petru the Great a AF Mozhaisky, Vojenská akademie letecké obrany pojmenovaná po maršálovi Sovětského svazu GK Žukovovi. [92]

Pokud jde o trénink a cvičení EW, Lastochkin poznamenává,

Zvláštní pozornost v průběhu cvičení a výcviku je věnována zvyšování úrovně vycvičenosti personálu, zlepšování dovedností a schopností vedení elektronického boje ve složitém elektronickém prostředí. Kromě toho se testují nové formy, metody a techniky boje, řeší se odborné a výzkumné úkoly. V důsledku těchto opatření se odhalují silné a slabé stránky bojového výcviku jednotek a podjednotek EW, na základě jejichž analýzy jsou při montážních akcích s vedením sil EW stanoveny konkrétní úkoly pro následující období školení. [93]

Stejně tak výcvik EW Forces zahrnuje taktická a operačně-strategická vojenská cvičení. Bojový výcvik je nedílnou součástí výcviku v průběhu každodenních činností sil EW. Formace a jednotky EW se každoročně účastní cvičení na velitelských stanovištích a speciálních cvičení sil EW. Síly EW pravidelně organizují a provádějí společný výcvik svých jednotek s neobrannými ministerskými jednotkami z Ministerstva vnitra ( *Ministerstvo Vnutrennikh Del* —MVD), Federální bezpečnostní služby ( *Federal'naya Sluzhba Bezopasnosti* —FSB), Federální ochranné služby ( *Federalnaya Sluzhba Okhrany* —FSO), Federální služba pro technickou a exportní kontrolu ( *Federal'naya Sluzhba po Tekhnicheskomu a Eksportnomu Kontrolyu*—FSTEK) a Ministerstvo telekomunikací a masových komunikací Ruska o provádění řízení rádiového a radiotechnického inženýrství ( *Minkomsvyazi Rossii po vedeniyu radio i radiotekhnicheskogo kontrolya* ). [94]

Podle plánů, které každoročně vytváří náčelník sil EW, jsou v rámci jednotek a podjednotek EW prováděna speciální taktická cvičení a speciální cvičení; ty se provádějí na úrovni brigád, praporů a rot. V rámci ročního výcvikového cyklu sil EW, ale i vlastních cvičení na taktické a operační úrovni a při účasti na každoročních operačně-strategických vojenských cvičeních (Zapad, Vostok, Tsentr, Kavkaz) cvičí tyto jednotky také s bezpečnostní složky ministerstva obrany. Od roku 2012 se tempo cvičení EW zdvojnásobilo; a v srpnu 2016 uspořádala cvičení Elektron-2016 EW – první svého druhu od roku 1979. [95]Cvičení Elektron EW se stalo každoroční tréninkovou akcí. Dvoustranné obranné dohody navíc umožňují ruským silám EW provádět společné výcvikové aktivity se spojenci. Například v prosinci 2009 podepsaly Moskva a Minsk dvoustrannou obrannou dohodu o spolupráci na EW a plánovaly vytvořit jednotný systém EW pro regionální skupinu sil. Zdá se, že Bělorusko je nejbližším partnerem Ruska na EW; úroveň koordinace a spolupráce EW mezi Minskem a Moskvou vrcholí každé čtyři roky ve společném bělorusko-ruském strategickém cvičení Zapad ( *soumestnoe strategicheskoe uchenie* ). [96]

Každoroční operačně-strategická vojenská cvičení, vrchol roku bojového výcviku v ruských ozbrojených silách, jsou proto vždy pořádána za účasti sil EW. Jsou neodmyslitelně zapojeni do mnoha aspektů těchto cvičení, včetně koordinace s protivzdušnou obranou s cílem čelit pomyslným hromadným raketovým útokům ( *massirovannyye raketno-aviatsionnyye udary*—MRAU) hypotetickým protivníkem. Pokud jde o MRAU, ruští vojenští teoretici, včetně specialistů na EW, věnují stále větší pozornost roli EW v boji proti nepřátelskému použití MRAU. To může zahrnovat ohromný počet UAV (včetně rojů), střel s plochou dráhou letu a další přesně naváděné munice (PGM) spolu s návnadami atd., které nelze zneškodnit pouze kinetickými prostředky (nedostatek střel země-vzduch ). V důsledku toho jsou prostředky EW považovány za vnitřní prvek v boji proti nepřátelské MRAU. Jsou důležité, protože v některých případech EW nabízí schopnost neutralizovat nebo

degradovat některé prostředky vzdušného útoku nekineticky. Kombinace kinetických a nekinetických prostředků k boji proti MRAU zahrnuje další obranná opatření (použití maskování, návnad atd.) a útočná opatření (útok na nepřátelské nosiče PGM, základny, [97]

Jednotky protivzdušné obrany pověřené přípravou takové reakce úzce spolupracují se silami EW. V Západu 2021 se tyto jednotky podílely na nácviku obrany proti nepřátelskému použití rojů UAV. [98] A například během Západu 2017 se zúčastněné ruské síly EW v jedné fázi cvičení rozdělily do červených a modrých týmů, aby trénovaly operace v napadeném operačním prostředí EMS. [99] Od té doby, co se spolu s každoročními operačně-strategickými cvičeními objevila reformovaná struktura sil EW, každé z těchto cvičení zahrnovalo zapojení sil EW napříč širokou škálou účastnických aktivit – od protivzdušné obrany až po poskytování bojové podpory pozemní obrany a protiofenzívy pro pozemní síly, zakotvené v nacvičených úderech, jakož i manévry všech služebních složek a služebních složek. [100]

## **Moderní a budoucí ruské EW systémy**

Síly EW exponenciálně a důsledně těžily ze širšího úsilí Moskvy o reformu a modernizaci svých konvenčních ozbrojených sil. Iniciování vytvoření brigád EW pozemních sil v roce 2009 a dokončení tohoto procesu do roku 2015 předznamenalo znovuzavedení každoročních vojenských cvičení EW pro tyto síly v roce 2016. Stejně tak modernizace ruských prostředků EW se ukázala jako neúprosná. I když mnoho z toho spoléhalo na konstrukční plány sovětské éry, výsledky této modernizace inventáře jsou přesto značné. Abychom ocenili rozsah a hloubku těchto procesů, je nutné poskytnout přehled systémů EW, které v posledních letech vstupovaly do služby, a toho, čeho mají dosáhnout na podporu bojových operací, nastítnit aspekty výzkumu a vývoje (R&D), a obrátit se na vedení sil EW, aby prozkoumali jejich pohledy na budoucí prioritní oblasti vývoje systémů EW. Jak již bylo uvedeno, mnoho rysů ruské

konceptualizace a přístupů k EW je jedinečných pro jejich systém a vojenskou kulturu. Prvořadý význam má rozsah, v jakém jsou schopnosti EW plně integrovány do strukturální architektury ruských ozbrojených sil. Jak vysvětlují Bartles a Grau,

Ruská elektronická válka zahrnuje normální mise kontroly a zabránění nepřátelskému použití elektromagnetického prostoru prostřednictvím elektronického útoku (protiopatření), elektronické ochrany (protiopatření) a podpory elektronického boje (hledání, odposlech, umístění a identifikační opatření). Rusové však fyzické ničení zahrnují jako nedílnou součást elektronického boje. K tomu přiřadí vysoce výkonná letadla, bojové vrtulníky, dělostřelectvo a minomety a pozemní útoky k prostředkům zahrnutým do skupiny manévrů elektronického boje. Manévrová skupina pro elektronický boj může být vytvořena na podporu útoku, stažení nebo pochodu za ohrožených podmínek. Společnost EW ruské manévrovací brigády je ústředním aktérem tohoto úsilí, ale toto úsilí je řízeno brigádou.

[101]

EW na podporu bojových operací organizuje a řídí velitel kombinované skupiny sil (velitel OSK) podle pokynů generálního štábu. Sekvence a obsah práce sil EW se budou řídit pokyny a směrnici z operačního C2. Struktura skupiny sil EW je dána účelem, kterým jsou přiděleny na podporu bojových misí, povahou elektronického operačního prostředí na místě vojenských operací, jakož i schopnostmi a stavem dostupných prostředků EW.

[102] Skupiny sil a prostředků EW pro přidělené úkoly v operaci jsou vytvářeny na podporu skupin ozbrojených sil při jejich vytváření podél funkčních, zónových a geografických linií. Pokud se vytvoří jedna nebo dvě úderné skupiny, pak může být vytvořen stejný počet skupin sil a prostředků EW. Jednotky EW z OSK (kombinované formace, formace) a pod centrální podřízeností se přidávají k podpoře misí v zóně ozbrojeného konfliktu. Z těchto jednotek se vytvářejí mobilní EW skupiny (taktické skupiny) pro autonomní operace v konkrétních lokalitách. EW proti systémům C2 sil a zbraní protivníka zahrnuje dodání vybraných způsobů elektronického ovlivnění prvků těchto systémů, [103]

Příklady systémů EW pozemních sil fungujících na úrovni roty v manévrových brigádách jsou následující:



- Vysokofrekvenční (HF) komunikační rušička R-378AM určená pro detekci a nalezení směru nepřátelských HF rádiových frekvencí. Rušička poskytuje analýzu a vybírá parametry signálu emitorů. [104]
- Vylepšený rušící systém R-330B/R-330T s velmi vysokou frekvencí (VHF), určený pro detekci, vyhledání směru a rušení VHF komunikace a taktických C2 spojů na pevných frekvencích s konvenčními průběhy, v programovatelných a automatických režimech ladění frekvence, as i pro přenos krátkých kódovaných zpráv. [105]
- Automatizovaná radiokomunikační radiokomunikační stanice VHF–UHF R-934B určená pro detekci, určování směru, zjišťování polohy (pomocí dvou rušících stanic) a rušení radiokomunikačních prostředků letadel VHF–UHF, taktických naváděcích systémů letadel v pásmu 100–150 MHz. (MHz) a frekvenční pásma 220–400 MHz, jakož i pozemní rádiové komunikace a mobilní rádia v rozsahu 100–400 MHz, které využívají pevné frekvence, frekvenční skoky a přenos krátkých telekódových zpráv. R-934B může pracovat pod velitelským stanovištěm nebo pracovat samostatně. [106]
- Automatizovaná rušící stanice P-330ZH Zhitel, která zajišťuje automatickou detekci, vyhledání směru a analýzu signálu zdrojů rádiového vyzařování v určeném provozním frekvenčním rozsahu. Systém je schopen narušit schopnost nepřítele lokalizovat mobilní pozemní stanice (uživatelské terminály) satelitních komunikačních systémů „INMARSAT“, „IRIDIUM“ a GSM-900/1800, satelitního navigačního systému „NAVSTAR“ (GPS) a celulární komunikační systém základnových stanic. [107]
- Rušící stanice SPR-2 (Rtut-B), určená k ochraně spřátelených jednotek a vybavení před dělostřeleckou palbou vybavená rozněcovači rádiového přiblížení způsobující předčasnou detonaci. [108]

- Kompaktní multifunkční rádiový monitorovací, směrový a rušící komplex RP-377L (Lorandit), který umožňuje vyhledávání polohy a rušení rádiové elektronické komunikace VHF/UHF. [109]
- Borisoglebsk-2, jeden z nejnovějších ruských taktických EW systémů, který začal nahrazovat R-330 Mandat v roce 2012. Borisoglebsk-2 je primární a nejnovější EW systém operující na podnikové úrovni v manévrových brigádách a divizích. Ačkoli existuje jen málo publikovaných podrobností o charakteristikách Borisoglebsk-2, údajně dokáže potlačit dvojnásobnou šířku frekvenčního pásma než jeho předchůdce v pásmech HF a UHF a funguje 100krát rychleji. Údajně má schopnost narušit mobilní satelitní komunikaci a radarové navigační systémy. Systém je namontován na podvozku MT-LBu (prodloužená délka). [110]

Kromě takových příkladů systémů EW fungujících v rámci sil EW vyústila systematická modernizace, která následovala po reformách z roku 2008, k řadě komplexů, které vstoupily do služby. Patří mezi ně elektronický rušící systém RB-341V Leer-3 vybavený UAV Orlan-10; integrovaná stanice Sled-KU pro monitorování a sběr komunikačních informací; a zařízení pro prevenci úniku informací LGSh-503 (*sredstvo predotvrashcheniya utechki informatsii*). Síly EW také obdržely modernizovaný komplex Krasukha-4. Série Krasukha byla nejprve navržena pro RVSN, ale Krasukha-4 operuje v rámci brigád EW a VKS. Podplukovník Jevgenij Shaydt, náčelník Sekce pro elektronické zapojení a elektromagnetickou kompatibilitu služby Western OSK/MD EW Service, uvádí,

Mobilní komplex Krasukha-4 se vyznačuje vynikajícím designovým řešením, multifunkčností a použitím nejnovějšího softwaru. Na základě rušiček SPN-2 a SPN-4 byl vytvořen zcela nový komplex schopný provádět obrovské množství elektronických detekčních a válečných misí proti nepřátelským UAV. Krasukha-4 úspěšně čelí palubním radarům nejmodernějšího útočného, průzkumného a bezpilotního letectví na vzdálenost až 300 km. [111]

Leer-3, který také operuje v praporech EW, je aerodynamicky rozptýlený (*zabrasyvayemyy*) rušička schopná současně blokovat tři mobilní operátory v okruhu až šesti kilometrů. Komplexy Dzyudoist, Lorandit a Plavsk spolu s pevným rádiovým monitorovacím zařízením Svet-VSG se všechny používají pro integrované technické monitorování. Mobilní EW komplex Svet-KU byl uveden do provozu v roce 2012; pracuje ve frekvenčním pásmu 30–18 000 MHz. Vysoce výkonný pozemní rušící komplex Pelena-1 ruší radary letadel včasného varování na vzdálenost až 250 km. Také komplex Borisoglebsk-2 EW, namontovaný na MT-LBu (víceúčelový lehce obrněný pásový nosič), je v provozu od roku 2014. Využívá energeticky a strukturálně bezpečné širokopásmové signály a poskytuje vysokorychlostní přenos dat odolný proti rušení. radarové rušičky Gurzuf, Ograda a Start, S VMF začaly fungovat odpalovací komplexy rušičů PK-2 a PK-16 s radarovými a tepelnými rušícími projektily a klamné návnady ML-22 a ML-27. Komplex Murmansk-BN na strategické úrovni, o kterém bylo známo, že alespoň jeden z nich sídlil v Sevastopolu (Krym) před masivní invazí Kremlu na Ukrajinu dne 24. února 2022, má efektivní dosah 3 000 km a může rušit více. více než 20 frekvencí současně.[112]

První komplexy Murmansk-BN vstoupily do služby u 841<sup>st</sup> Středisko EW Baltské flotily koncem roku 2019. Murmansk-BN je jedním z nejvýkonnějších systémů EW na světě. Jedná se o automatizovaný komplex rádiového rušení pro komunikační linky v oblasti krátkých vln (HF). Většina informací o něm je tajná. Je známo, že dosah rušící rádiové komunikace komplexu je asi 3 000 km; a při ideálním přenosu signálu, některé zprávy naznačují, že může být zvýšena na 8 000 km. Standardní doba nasazení zařízení je 72 hodin, po kterých může na vzdálenost několika tisíc kilometrů nejen připravit nepřátelskou loď o komunikaci a navigaci, ale také deaktivovat elektroniku jejích palubních zbraní. Práce na strategických systémech EW začaly v SSSR v 60. letech minulého století, ale teprve v roce 2015 se podařilo vyvinout potřebný základ a vyrobit prototyp. Poté byl poprvé testován v Severní flotile a tam byl představen o rok

později. V březnu 2017 byl Murmansk-BN nasazen také na Krymu. [113] Tyto systémy rozmístěné v oblastech Baltského a Černého moře poskytují značné ruské pokrytí EW na východním křídle NATO.

V lednu 2016 ohlásila *Krasnaya Zvezda* nákup Murmansk-BN ve 471. středisku EW na Kamčatce, čímž se posílily schopnosti EW východní OSK/MD a tichomořské flotily VMF. Středisko Kamčatka 471<sup>st</sup> EW obdrželo dva moderní automatizované systémy Murmansk-BN pro radioelektronické potlačení nepřátelské krátkovlnné komunikace. V pochodovém režimu každý z nich zahrnuje mobilní flotilu sedmi těžkých vícenápravových automobilových vozidel na platformě KAMAZ s příslušným hardwarem. Při bojovém nasazení zabírá nejnovější systém plochu 640 000 metrů čtverečních. "Murmansk-BN je arzenál 21. století," řekl kapitán 3. třídy Roman Nechajev, náčelník štábu 471 ·EW Center, uvedl a dodal,

Základem fungování nejnovějšího systému jsou moderní matematické principy. Ve svých specifikacích překonává svého předchůdce téměř o několik řádů. Například stanice staré flotily byly dimenzovány na pět kW. Murmansk-BN v určitých režimech provozu může dosáhnout 400 kW. Působivé jsou i další vlastnosti nového zařízení, zejména rozsah efektivního použití. Vzdálenost 3 000 km pro Murmansk-BN není jeho limit. [114]

To znamená, že v rukou kamčatských specialistů EW je systém schopen z místa nasazení plnit úkoly jak na svém území, tak daleko od svých přibližovacích tras – a v případě potřeby i mimo zónu teritoriálních vod v délce 12 mil, např. Čukotka na ostrovy v Japonském moři.

Výzkum a vývoj EW systémů vede Egorievets V. Firma údajně provedla státní zkoušky komplexu klimatických EW zařízení. Dalším kritickým prvkem při provádění EW R&D je Výzkumný ústav Letecké akademie. Její vědecké a průmyslové aktivity pokrývají všechny aspekty EW, od vývoje koncepčních a regulačních dokumentů až po vývojovou práci ve všech fázích životního cyklu technologie. Kromě toho na federální úrovni NIII (REB) zajišťuje informační a analytickou podporu pro práci vojensko-průmyslového komplexu a

Meziresortní komise pro plánování a koordinaci rozvoje systému EW. Institut se skládá převážně z devíti vojensko-vědeckých škol, které zahrnují 19 lékařů a více než 130 kandidátů věd. Studie jsou prováděny v úzké spolupráci s ministerstvem obrany, službami různých sil EW v ozbrojených silách, OSK/MD a obrannými podniky. Pro „nápad“, „prototyp“ a „testování“ je poskytnut celý cyklus výzkumu. Příkladem plodné spolupráce je organizace úzké spolupráce mezi Výzkumným ústavem letectva (Voroněž) a Akademickými ústavami teoretické a aplikované elektrodynamiky (Moskva), informatiky a automatizace (Petrohrad) formou „virtuálního“ společných laboratoří, jejichž ustanovení schvaluje prezident Ruské akademie věd a náčelník generálního štábu. “ „prototyp“ a „testování“. Příkladem plodné spolupráce je organizace úzké spolupráce mezi Výzkumným ústavem letectva (Voroněž) a Akademickými ústavami teoretické a aplikované elektrodynamiky (Moskva), informatiky a automatizace (Petrohrad) formou „virtuálního“ společných laboratoří, jejichž ustanovení schvaluje prezident Ruské akademie věd a náčelník generálního štábu. “ „prototyp“ a „testování“. Příkladem plodné spolupráce je organizace úzké spolupráce mezi Výzkumným ústavem letectva (Voroněž) a Akademickými ústavami teoretické a aplikované elektrodynamiky (Moskva), informatiky a automatizace (Petrohrad) formou „virtuálního“ společných laboratoří, jejichž ustanovení schvaluje prezident Ruské akademie věd a náčelník generálního štábu.[115]

V prohlášení o prioritách Státního programu vyzbrojování ( *Gosudarstvennaya Programma Vooruzheniya —GPV*) 2018–2027 prezident Vladimir Putin zmínil aktiva EW a také vývoj a další posilování přesných systémů úderů na špičkové technologie. Putin zdůraznil zaměření GPV do roku 2027 „na vybavení vojáků vysoce přesnými vzdušnými, pozemními a námořními zbraněmi, bezpilotními prostředky a také na vybavení vojáků nejnovějším průzkumem, komunikací a elektronickým bojem“. Schopnost EW bude i nadále získávat silnou státní podporu, protože vojenská modernizace pokračuje. [116]

V rozhovoru v dubnu 2018 plukovník Jurij Gubskov, náčelník 1084. mezioborového střediska výcviku a bojového zaměstnávání ( <sup>MTsPBP</sup> ), poznamenal, že ruské schopnosti EW mohou mít dopad na C4ISR všech zahraničních armád. [117] Pokud jde o budoucí priority nákupu sil EW, Gubskov tvrdil, že ruské systémy EW se kvalitativně mění:

Stávají se mobilnějšími, vysoce inteligentními a automatizovanými. Dochází k postupnému přechodu od úzce specializovaných k multifunkčním komplexům, které umožňují narušení fungování různých typů elektronických systémů – radarů, radiokomunikací, navigace a dalších. Rozvoj informačních technologií a jejich využití v hardwaru elektronického boje dovoluje hovořit o možnosti vývoje robotických komplexů s prvky umělé inteligence v blízké budoucnosti. Nové systémy budou schopny efektivně plnit úkoly ve složité elektronické situaci bez lidské účasti. [118]

Důraz EW v GPV do roku 2027 se proto zdá být s největší pravděpodobností zaměřen na automatizaci, mobilitu a využívání AI a robotických komplexů. První systém EW C2 na úrovni brigády, automatizovaný systém EW RB-109A Bylina, má schopnost AI napomáhající jeho automatizovanému C2. To využívá pokročilé technologie. Zprávy ruských médií často používají k popisu takových systémů termín *avtomatizirovanniy* (automatizovaný). Pokročilé technologické vlastnosti RB-109A Bylina však konkrétně používají termín *iskusstvennyy intellekt* (umělá inteligence). Z technologie AI údajně těží i systém Moskva-1 EW. Ministerstvo obrany plánuje rozsáhlé pořízení komplexů EW Bylina, které má být dokončeno do roku 2025. Bylina dokáže analyzovat situaci a vyhledávat a klasifikovat cíle v reálném čase bez účasti operátorů. Poté určí, které systémy lépe potlačí nebo zničí nepřátelské komunikační zařízení nebo jiné cíle. Ruští experti poznamenávají, že použití těchto komplexů výrazně zvýší účinnost systémů EW na bojišti. *Arsenal Otechestva* Šéfredaktor Viktor Murachovskij uvedl: „Současný informační prostor bojiště je přesycen elektronickými systémy – našimi i nepřátelskými. Mluvíme o bezpilotních vzdušných prostředcích, komunikačních systémech a radarech. V této situaci je důležité potlačit nepřátelskou elektroniku a přitom nezasahovat do té naší.“ [119]

Ruský systém Moskva-1 EW, který je pozemnímu vojsku dodáván od roku 2015, má dva moduly: modul elektronické inteligence 1L265E a automatizované stanoviště rušících stanic 1L266E. Moskva-1 je navržena pro detekci nepřátelského vojenského vybavení a řízených střel sledováním vzdušného prostoru. Moskva-1 identifikuje cíle, nastavuje kurz, měří parametry a sleduje zdroje vzdušného záření pracující v rádiovém frekvenčním rozsahu. Moskva-1 přenáší data o detekovaných nepřátelských cílech buď jednotkám protivzdušné obrany a letectví ke zničení, nebo jiným systémům elektronického boje k potlačení. Systém Moskva-1 často pracuje ve spojení se systémem Krasukha S-4 EW. Moskva-1 může současně nastavit úkoly pro devět systémů elektronického boje a protivzdušné obrany. Ve stejnou dobu, Moskva-1 zůstává neviditelná pro rádiový dohled nepřítele, protože pracuje v pasivním radarovém režimu a přenáší veškeré informace prostřednictvím zabezpečených komunikačních kanálů. Vysoká úroveň umělé inteligence je klíčovou vlastností Moskvy-1: například během masivního nepřátelského vzdušného útoku systém automaticky určí nejdůležitější cíle.[120]

Ministerstvo obrany údajně modernizovalo Krasukha-4, aby nasadilo rušící systém Krasukha-20 EW, který je navržen tak, aby interferoval s Airborne Warning and Control Systems (AWACS). Krasukha-20 může buď aktivně interferovat s AWACS (emise záření), nebo pasivně spojovat souřadnice AWACS se systémem protivzdušné obrany. Tato modernizace řady Krasukha rozšíří její dojezd z 250 km na 400 km, mimo jiné vylepšené vlastnosti. Krasukha-20 také hraje roli při ochraně raketových systémů Iskander-M, přičemž jejich pravděpodobné nasazení je v praporech EW v CAA. V červenci 2020 začaly modernizované Krasukha-20 své první dodávky ozbrojeným silám. Jedním z jeho hlavních úkolů je zneškodnění palubních radarů AWACS. Bez jejich pomoci, tajné letouny F-22 Raptor a F-35 Lightning II vyrobené v USA nemohou útočit; v bitvě by jejich vlastní radary ohrozily jejich stealth schopnosti. Aktivní rušení generované systémem Krasukha-20 zablokuje záření výkonného radaru AWACS, aniž by mu umožnilo vidět cíle a navádět k nim úderná letadla.[121]

Abychom ilustrovali pravděpodobnou budoucí podobu nákupu ruského EW, v roce 2023 mají EW Forces obdržet nový systém označený jako Divnomorye-U. Je navržen tak, aby rušil nepřátelské radary a satelity a zdá se pravděpodobné, že bude dlouhodobější náhradou za Moskva-1, Krasukha-2 a Krasukha-4. Tento nový systém je určen k potlačení palubních elektronických systémů letadel, vrtulníků a UAV a může také rušit satelity a operovat na vzdálenosti několika set kilometrů. [122]

Bojové využití komplexu se provádí v automatizovaném režimu. Jeho zařízení údajně detekuje a okamžitě analyzuje cílový signál, stejně jako typ, sílu a směr záření. Špičkový automatizovaný systém nezávisle vypracuje plán potlačení a vybere nejúčinnější možnost, což jasně naznačuje použití umělé inteligence. [123] V důsledku toho vysoce výkonné rušící záření generované Divnomorye-U neutralizuje radarový efekt nepřítele bez ohledu na jeho typ. Divnomorye-U je schopen stejně úspěšně rušit jak pozemní radary, tak letecké radary, jako jsou ty na palubě E-8 JSTAR, E-3 AWACS, E-2 Hawkeye, vrtulníky a UAV. Dokonce i satelitní radarové stanice jsou rušeny v oblasti pokrytí Divnomorye-U. [124]

Divnomorye-U může současně sloužit jako špičkové velitelské stanoviště, radiotechnická zpravodajská stanice a mocný prostředek k potlačení nepřátelských cílů. Tyto funkce již poskytovaly Moskva-1, Krasukha-2 a Krasukha-4, což znamená, že pokrok poznamenaný plánovaným zavedením Divnomorye-U spočívá v integraci těchto funkcí a také ve využití umělé inteligence a automatizace. [125] Nový komplex je namontován na jednom vozidle s terénním podvozkem, díky čemuž je vysoce mobilní a pro nepřátelské síly zvyšuje obtížnost odhalit a lokalizovat toto zařízení. Může být aktivován během několika minut po příjezdu do určené oblasti; a po provedení svého EW úkoly, které může rychle přemístit. Představuje krok vpřed ve schopnosti ruského EW tým, že snižuje počet personálu potřebného pro jeho operační použití, potlačuje širokou škálu cílů a je schopen jednat autonomně a s vysokou mobilitou. [126]



Technologický vývoj v ruských systémech EW zakořeněný v dosažení větší integrace a také ve využívání AI a automatizovaného C2 k výraznému zvýšení rychlosti akce je v souladu s dalšími pokroky ve schopnostech EW, o kterých se koncem roku 2017 zmiňoval tehdejší náměstek ministra obrany Jurij Borisov. Ty se týkaly tří příkladů: systémů Palantin, Rtut-BM a Tirada-2S. Výkonnostní charakteristiky těchto komplexů EW potvrzují, do jaké míry ministerstvo obrany upřednostňuje jejich pokračující technologický vývoj za účelem posílení vojenských schopností pro vedení operací v EMS. [127]

Operačně-taktický komplex EW Palatin byl vyvinut jednou z divizí Rostec-JSC Concern Sozvezdie. Ten má za úkol vývoj vojenských automatizovaných systémů C2. Palantin je primární a nejnovější systém EW operující na úrovni praporu v CAA. Palantin překonává podobné komplexy předchozích generací. Je vybavena high-tech vybavením a oslepuje nepřátelské technické prostředky jak v ultrakrátkých, tak i krátkovlnných oblastech, čímž připravuje jednotky o efektivní C2 organizováním „neřešitelných problémů“ v komunikaci. Palantin zajišťuje aktivní vedení účinného rádiového průzkumu a potlačuje všechny známé radiokomunikační systémy potenciálního nepřítele. Patří sem komplexy vytvořené na základě moderních softwarově definovaných rádiových (SDR) platforem. Dokáže propojit několik různých EW systémů do jedné sítě. Během testů provedených v Central OSK/MD v roce 2019 byl Palantin testován specialisty EW působícími jako součást taktické skupiny praporu, ve které byl schopen potlačit rádiovou komunikaci simulované síly protivníka v zóně až 1000 km. [128]

Podobně je Rtut-BM systém EW namontovaný na lehkém, víceúčelovém pásovém podvozku. Sériovou výrobou tohoto komplexu je pověřeno několik obranných podniků: závod Muromteplovoz, který vyrábí základní podvozek, NPO Kvant v Nižném Novgorodu, vyrábějící zařízení, a Kazaňský optický a

mechanický závod, fungující jako montážní místo pro Rtut-BM. Rtut-BM působí proti naváděným zbraním a chrání vojenské jednotky před dělostřeleckou palbou a municí pomocí rádiových pojistek.

Tirada-2S je komplex potlačující elektronickou komunikaci schopný účinně neutralizovat satelitní komunikaci. Používá úzký paprsek k zacílení frekvencí určitých satelitních komunikačních kanálů. Tirada-2S generuje pozorovací překážky, které maximálně překrývají možnost přenosu signálu k adresátovi: jak se satelit pokouší překonat elektromagnetickou clonu nastavenou pozemním systémem, vyčerpává to jeho energetické zdroje. [129] Tyto systémy nabízejí imponující konvenční vojenské schopnosti jak ve smyslu ochrany ruských vojenských jednotek, poskytující kritické rušení komunikace protivníka a radarů, tak i narušení nepřátelských C2 a některých zbraňových systémů. Takové pokroky využívají AI k výraznému zvýšení rychlosti používání těchto systémů v boji.[130]

Zatímco pozemní síly mají nepochybně prioritu a těží z modernizace EW, ostatní složky služeb, VMF a VKS, nejsou v žádném případě vyloučeny z tohoto technologického pokroku. Dne 28. října 2018 ministerstvo obrany potvrdilo, že nejnovější verze systému Samarkand EW byla nasazena v Kaliningradu a dalších „strategických oblastech“. Nejméně 16 z těchto nových systémů bylo rozmístěno ve 13 jednotkách jako součást širšího programu, který stojí 61 milionů rublů (920 000 \$) s dokončením plánovaným na listopad 2019. Ruští vojenští specialisté se sídlem v Moskvě se domnívají, že systém Samarkand EW je navržen tak, aby rušil komunikační systémy protivníka; zaměřoval by se na nepřátelská aktiva C4ISR a působil by proti GPS (včetně falšování), čímž by byly matoucí nepřátelské souřadnice. Samarkand je potlačovací systém, [131]

In 2017, the Northern Fleet reportedly received both Svet-KU and Samarkand EW systems. Concerning the Svet-KU system, this complex was designed to assess the electromagnetic environment, searching and detecting radio emissions, and locating the sources of

such emissions when working with stationary and mobile complexes of technical radio intelligence.[132] Reliable information on the specifications of the Samarkand is difficult to establish. Some specialists believe the system is aimed at suppressing enemy tactical communications, while others see it as having a much wider use. Maxim Shepovalenko, an expert at the Moscow-based Center for the Analysis of Strategies and Technologies (CAST), regards the Samarkand as capable of attacking enemy EW capacity: “All the EW facilities work in one way or another for all the electronic means of the adversary, be it means of communication, navigation, radiolocation, or whatever. Everything that radiates will be suppressed.” If this is correct, then the Samarkand EW system has operational- and strategic-level significance. Shepovalenko believes the system is designed to suppress enemy communications at the level of a unified command.[133]

Likewise, the VKS has benefited from continued investment in EW systems for advanced platforms. A vital test case in this context relates to the Khibiny EW complex, designed for the latest Sukhoi fighters and fighter-bombers. This technology provides enhanced protection for these VKS platforms against enemy radars and missiles. The nature of recent advances lies in adopting a conceptual use of the advanced system to afford protection for an air grouping, rather than only for individual platforms.[134]

Nejnovější komplex Khibiny EW údajně účinně „oslepí“ nepřátelské radary a satelity před přítomností leteckého uskupení VKS. Obvykle jsou tyto komplexy Khibiny namontovány na koncích křídel pokročilých platforem Suchoj: stíhačky Su-35S, bombardéry Su-34 a stíhačky Su-30SM. To bylo široce vidět v operacích VKS v Sýrii. Na jednom konci křídla funguje systém Khibiny jako přijímač pro určení nepřátelských rádiových a komunikačních frekvencí, zatímco druhý generuje rušící prvek. Systém je automatizovaný a analyzuje nepřátelské signály, než určí nejlepší způsob rušení, což opět znamená nejen automatizaci, ale i použití AI. Nejnovější varianta

Khibiny, Khibiny-U, je namontována pod trup Su-34, aby poskytovala široké pokrytí vzdušnému seskupení a posílila schopnost EW proti protivníkům s vyspělou technologií. V modernizovaném Khibiny-U, celá schopnost je zvětšena, aby poskytovala krytí leteckému seskupení proti nepřátelským radarům a vesmírným prostředkům. Někteří ruští specialisté na EW se domnívají, že nejnovější komplex Khibiny-U EW nabízí schopnost téměř utajení pro ruské operace VKS.[135]

Modernizovaný Khibiny-U je založen na operačních zkušenostech získaných VKS v Sýrii, nasazením experimentálních verzí nové platformy EW a poučením z ní. Stávající komplexy Khibiny samozřejmě z velké části spoléhaly na sovětské návrhy, ale nejnovější varianta v rodině Khibiny je z hlediska technologie poměrně nedávná. Varianta křidel byla navržena pro použití na Su-34 (L-175V Khibiny-10V) a Su-35S (L-265 Khibiny-10M). Předchozí verze komplexu Khibiny EW byly namontovány na koncích křidel Su-35 a Su-34, ale vzhledem ke své hmotnosti snižovaly nosnost munice těchto letadel. Myšlenka na vývoj jediného integrovaného systému, který by poskytoval ochranu leteckému uskupení, se zdá napodobovat letectvo Spojených států (USAF), které používá EA-18 Growler k pokrytí skupin stíhaček. Montáží nového Khibiny-U pod Su-30SM,[136] Po uvedení komplexů Khibiny do provozu v roce 2014 se začaly objevovat v operačně-strategických cvičeních s platformami VKS. Komplex Khibiny EW pro Su-34 byl použit v západním OSK/MD k testování potlačení nepřátelské protivzdušné obrany (SEAD) proti protivníkům s vyspělou technologií. Ty obvykle zahrnují až deset letadel, přičemž hypotetický nepřítel není schopen určit, zda existuje jediná stíhačka nebo letecké uskupení provádějící SEAD. [137]

Takový pokrok v ruských schopnostech EW založený na úspěchu vojenské modernizace vyvolává otázky ohledně celkového koncepčního schématu zavedeného pro tento proces. Vyvíjejí nové nebo moderní EW systémy jednoduše proto, aby měli více a lepších

systemů než protivník, nebo jsou ve hře jiná základní témata? Velitel sil EW, generálporučík Lastochkin, si například všímá rozdílu mezi „tradičními“ přístupy k modernizaci systémů EW a „inovativními“. Tradiční přístup podle jeho názoru předpokládá rozšíření nomenklatury nejlepších systémů, snížení typu prostředků EW, jejich integraci, zvýšenou ochranu před přesnými zbraněmi a také mobilitu a modernizační potenciál. V inovativním plánu identifikuje pět klíčových oblastí:

- Rozmístění jednotek řízeného potlačení rádiových vln pro operace na nepřátelském území na základě sjednocených malých průzkumných a rušicích modulů dodávaných s pomocí UAV;
- Vytváření prostředků ničení silným elektromagnetickým zářením na základě použití specializované munice a mobilních komplexů;
- Vývoj technologie dopadu softwaru na vysoce organizované systémy C2 porušením dostupnosti, integrity a důvěrnosti informací;
- Zavedení prostředků napodobování falešných radioelektronických signálů [elektronický podvod] a dezinformace pro nepřátelské systémy C2;
- Zvýšení úrovně informační bezpečnosti na velitelských stanovištích EW, zlepšení algoritmů pro podporu rozhodování prostřednictvím jediné smyčky C2 pro síly a prostředky. [138]

Lastochkinův seznam priorit pro inovativní posílení inventáře sil EW spočívá v použití pokročilých technologií k dalšímu posílení útočných a ochranných rolí přidělených EW. Během pouhých tří let se Lastochkinův seznam budoucích prioritních oblastí pro modernizaci sil EW výrazně rozrostl a nepřekvapivě zahrnoval AI a velká data. Lastochkin poznamenal, že síly EW již těžily z následujícího: „vytvoření robotických prostředků elektronického potlačení; zvýšení propustnosti prostředků a komplexů elektronické destrukce; dezorganizace komunikačních systémů a přenosu dat pro různé účely; boj proti systémům robotických zbraní, vojenskému vybavení

a vysoce přesným zbráním, včetně nepřátelských UAV; narušení navigace a podpory signálů;[139] Lastochkin se poté odvolával na EW v GPV do roku 2027 a uvedl, že hlavní snahy o modernizaci EW z hlediska inovací jsou následující:

- Zvýšená úroveň zabezpečení informací pro EW C2 prostřednictvím využití technologie velkých dat v automatizačních systémech sil EW na strategické a operační úrovni;
- Využití geografických informačních systémů ve všech moderních modelech EW, které zkrátí dobu provádění operačně-taktických výpočtů trojnásobně až pětinasobně;
- Praktická implementace technologií umělé inteligence na bázi neuronových sítí, která umožňuje zdvojnásobit úplnost a spolehlivost provozu v EMS;
- Zavádění komunikačních technologií s integrací do jednotného jednotného digitálního komunikačního systému ozbrojených sil pro organizaci nepřetržité výměny dat na všech úrovních řízení;
- Vyšší spolehlivost ukládání provozních informací v rámci automatizačních systémů EW a zajištění časově synchronizovaného jednotného informačního prostoru založeného na cloudových technologiích;
- Aplikace technologií virtuální a rozšířené reality v EW simulátorech pro zlepšení kvality a zkrácení času pro školení EW specialistů;
- Vývoj prostředků napodobování radioelektronické situace a zavádění dezinformací do systému řízení nepřátelských vojsk a zbraní. Některé z těchto oblastí jsou již realizovány v rámci platného obranného pořádku státu. [140]

Lastochkin a vedení EW Forces kladou velký důraz na využívání AI, velkých dat a automatizace s cílem zlepšit rychlost a efektivitu budoucích ruských systémů EW. A na základě experimentů s EW v průběhu vojenských cvičení, stejně jako cvičení na strategické úrovni a operačních poznatků získaných na Ukrajině a v Sýrii, je naprosto

jasné, že EW se stalo nedílnou součástí současného ruského vojenského myšlení. To vyvolává otázky o povaze experimentování a testování v bojových a bojových podpůrných rolích na Ukrajině a v Sýrii. Byly v typu systémů EW nasazených v těchto operačních sálech zapojeny určité vzorce? Proč bylo na jihovýchodě Ukrajiny spatřeno tolik zařízení EW? Jak cenné byly ponaučení generálního štábu z testování a rolí přidělených systémům EW na Ukrajině a v Sýrii? Proč se zdá, že ruští specialisté a vojenští teoretici zdůrazňují zkušenosti se systémy EW při operacích v Sýrii?

### **Testování a rafinace EW v provozních prostředích: Ukrajina a Sýrie**

Testování a zdokonalování systémů EW – ať už na taktických cvičeních specialistů nebo na rozsáhlých operačně-strategických vojenských cvičeních nebo v průběhu sil EW úzce spolupracujících se společnostmi obranného průmyslu za účelem koordinace a implementace agendy vojenské modernizace – bledlo ve srovnání s příležitostmi. poučit se z operací na Ukrajině a v Sýrii. Každé z těchto odlišných dějišť operací poskytlo neocenitelné laboratoře v reálném čase k experimentování s širokou škálou systémů, včetně těch, které jsou stále ve fázi výzkumu a vývoje. [141] Na Ukrajině před rozsáhlou reinvazí v roce 2022 tyto testy a experimenty spadaly do čtyř kategorií: obsazení Krymu; kombinované ozbrojené intervence na podporu separatistů vedených Ruskem na jihovýchodě Ukrajiny v bitvách u Ilovajska a Debalceva; rozmístěno ruské vybavení EW a dočasné rozmístění systémů EW v Donbasu; a přítomnost takových systémů v separatistických formacích.

Během operace k anexi Krymu (únor–březen 2014), kdy se různé jednotky speciálních sil a výsadkových sil zpočátku rozprostíraly po celém území, nasazené síly EW použily ECM k přerušení vojenské komunikace mezi poloostrovem a pevninskou Ukrajinou; což znamená, že v nejranějších fázích operace byla EW použita k izolaci ukrajinských vojenských základů na Krymu od kontaktu s C2 v Kyjevě. Síly EW se skutečně z tohoto důvodu považují za

neopěvované hrdiny operace. Vzhledem k úspěchu v přerušení ukrajinské vojenské komunikace a efektivnímu odstavení jeho C2 to eliminovalo možnost, že by Kyjev organizoval ozbrojený odpor proti invazi. Jak bylo na Krymu nasazeno více jednotek ruských pozemních sil, do 11. března 2014 byly v důkazech například systémy Leer-2, Lorandit a Infauna EW;[142]

Při dvou příležitostech byly ruské jednotky a vybavení přímo rozmístěny přes hranici na podporu separatistů; v srpnu 2014 v Ilovajsku a v lednu až únoru 2015 v Debalcevu – během rozhovorů, které vedly k dohodě o příměří z Minsku 2. V každém případě si ruské a separatistické síly rychle zajistily vítězství; v obou případech byl EW použit při přípravě, vedení a dokončení místní operace. [143] V Ilovajsku (25 km východně od Doněcka) byly ukrajinské síly obklíčeny jednotkami ruských ozbrojených sil z Pskova a Kurska; jednalo se o nasazení praporových taktických skupin, průzkumných a sabotážních skupin včetně jednotek EW převedených z ruského území. [144] Prostředky EW byly nasazeny v rámci přípravy na následující operaci; tyto potlačené nepřátelské komunikace. Mezi aktiva EW patřily komplexy Leer-2, stanice Rtut-BM pro rušení signálů GPS a datová spojení UAV, jako je Shipovnik-Aero nebo Krasukha-2 a Krasukha-4 pro potlačení komunikace, a automatizovaný rušící komplex Borisoglebsk-2 . Síly EW provedly následující: potlačení rádiové komunikace na taktické a operační úrovni, fixaci a lokalizaci nepřátelských sil identifikací použitím EMS, narušení C2, blokování mobilních sítí a šíření falešných informací v rámci PSYOPS (psychologické operace). [145]

Prostředky EW byly rozmístěny a používány v soustředných vzdálenostech od oblasti operací, s nejbližšími bojovými operacemi ve vzdálenostech 1–3 km, přičemž RB-531B Infauna narušovala ukrajinskou vojenskou komunikaci, podporovaná Rtut-BM, Leer-2 a Loranditovy komplexy. V dosahu 15–30 km mimo linii kontaktu ruské systémy EW zahrnovaly Leer-3, R-330ZH Zhitel, R-934UM a automatizovaný Borisoglebsk-2. Dále od linie kontaktu, ve



vzdálenosti 60–240 km, se používaly systémy pro potlačení vzduchu, jako je Shipovnik-Aero, Krasukha-2 a vzdušný letoun včasné výstrahy DRLOU A-50. [146] Ruská EW byla použita na pomoc při získávání cílů pro dělostřelecké palby. Prostředky EW detekovaly ukrajinskou komunikaci, aby poskytly údaje o zaměřování k provedení přesných dělostřeleckých úderů. Komunikace byla také zachycena a PSYOPS byly nasazeny proti ukrajinskému vojenskému personálu zasíláním negativních textových zpráv (SMS) na jejich telefony. [147] Integrace PSYOPS a EW byla používána občas, ale zaměřovala se na značný počet ukrajinského vojenského personálu. [148]

V lednu až únoru 2015 byla oblast kolem Debalceva svědkem nárůstu bojů, operace vedené Ruskem se soustředily na zabezpečení strategicky důležitého dopravního uzlu v Luhanské oblasti. Ruské a separatistické síly viděly potřebu „uklidit“ oblast dobytím Debalceva, navzdory probíhajícím rozhovorům vedoucím k Minsku 2. Ruské systémy EW připravily bojiště a zapojily se do bojových operací. Monitorováním EMS byla pověřena komplexní technická monitorovací skupina EW. Prostředky EW byly nasazeny ruskými ozbrojenými silami mimo jiné pro hledání směru/geolokaci nebo pro narušení nepřátelské komunikace. To také představovalo automatické rušičky. Celkové schéma operací EW implementovalo automatizovaný cyklus rádiového průzkumu/detekce, [149] Vysoká úroveň přesnosti dělostřeleckých paleb pramenila z úspěšného použití EW k fixaci a lokalizaci nepřátelských cílů pomocí identifikace celulárních emisí v komunikaci mezi ukrajinskými příslušníky služeb. [150] Ruské vojenské akce na Donbasu poskytly experimentální příležitosti pro různé systémy EW, počínaje dezorganizací nepřátelské C2, deformací informací na podporu PSYOPS, rušením, blokováním a rušením protivníkovy komunikace a radarů a dezorganizací schopnosti nepřítele udržovat C2 během operací. . [151]

Sergey Sukhankin, vedoucí pracovník The Jamestown Foundation, vyvodil v důkladné analýze ruského nasazení EW na Ukrajině následující závěry o účelu a roli, kterou hraje testování těchto systémů od roku 2014: [152]

1. *Shromažďování a odposlechy radioelektronických zpravodajských informací* . Tento prvek je nejlépe vidět při testování systému RB-636 „Svet-KU“, který se konkrétně zabývá „řízením [...] a monitorováním rádiových signálů [...] vysílaných rádiovými kanály“. Podle ruských zdrojů může tento komplex za určitých okolností (sítě GSM, CDMA2000 a UMTS) nezávisle blokovat komunikační systémy.
2. *Radioelektronické potlačení* , které je primárně testováno použitím následujících dvou systémů:
  - Rušící komplex „Tirada-2“, který byl poprvé spatřen na Donbasu v roce 2019. Tento komplex byl rovněž testován – v rámci vojenských cvičení – na území Centrálního vojenského okruhu (CMD) ve Sverdlovské oblasti. Ruské zdroje tvrdily, že Tirada-2 se primárně zabývá úkoly souvisejícími s lokalizací a blokováním a potlačením komunikačních satelitů. V komentáři k výsledkům těchto cvičení v CMD ruské zdroje tvrdily, že tento komplex je schopen nejen blokovat, ale také zcela zneschopnit nepřátelské satelity.
  - Rušící stanice R-934B „Sinitsa“, jejíž hlavní úkoly spočívají v narušení stanovování cílů pro letectvo protivníka a blokování přenosu dat z průzkumných letadel. Ruští experti porovnali Sinitsu s mobilním pozemním systémem EW Krasukha (také zpozorován misí OBSE Ukrajina v roce 2018), který je schopen narušit satelity na nízké oběžné dráze Země a způsobit trvalé poškození cílených radioelektronických zařízení. A podle těchto specialistů je Krasukha spíše „rapír“ (kvůli svému středovému úhlu pokrytí a potlačení), zatímco Sinitsa je spíše „klubu“ (kvůli mnohem širšímu a širšímu pokrytí). Zajímavé je, že nejnovější (od počátku roku 2021) zprávy z frontové linie uvádějí, že „UAF má potíže s rádiovým spojením, stejně jako s průzkumem,
3. *Informačně-psychologické operace* — ne nový fenomén — získaly některé nové rysy. [153]

Separatisté v čele s Ruskem, Doněcká lidová republika (DPR) a Luhanská lidová republika (LPR) jsou organizovány do 1. (DPR) a 2. armádního sboru (LPR); každá z těchto struktur obsahuje společnost EW. [154] Zatímco velká část ruského majetku EW identifikovaného na území jihovýchodní Ukrajiny se může dobře vyskytovat v

inventářích těchto armádních sborů na úrovni rot, další systémy údajně viděné a používané v Donbasu patří na úroveň ruské brigády EW. [155]

V roce 2019 ukrajinský generálmajor Borys Kremenetsky podrobně popsal ruské použití EW na jihovýchodě Ukrajiny a také vymezil řadu používaných systémů spolu s jejich rolemi. [156] Kremenecký zdůraznil klíčové funkce ruských jednotek EW, včetně:

znehodnocování rádiové komunikace (náhlé vymizení rádiové komunikace z neznámých důvodů), blokování celulárních (GSM) rádiových signálů bez jejich další obnovy, definování přístupových bodů a zaměřování oblastí hromadného přístupu ke komunikaci GSM, využití schopností radioelektronického boje zjišťovat polohu protibateriových radarů pomocí nových fyzikálních principů k ničení elektronických zařízení (zvláštní roli hrál Murmansk-BN), zasílání mobilních textových zpráv na soukromé telefony ukrajinských vojáků a zjišťování (prostřednictvím dat získaných z chytrých telefonů) jejich polohy. [157]

Kremenecký tvrdil, že Murmansk-BN byl účinně použit v Donbasu ke zničení ukrajinského elektronického zařízení. [158] Jak však bylo uvedeno, Murmansk-BN byl navržen pro ruskou VMF, která byla poprvé zavedena do flotil v roce 2016 a fungovala jako součást středisek EW námořnictva. Systém je již nasazen na Krymu, což vyvolává otázku, proč by ruské síly EW potřebovaly poslat tento systém na Donbas, protože stejných účinků by bylo možné dosáhnout z Krymského poloostrova, vzhledem k jeho hlášenému dosahu. Nicméně toto pozorování a použití takových ruských systémů EW na jihovýchodě Ukrajiny nejen potvrzuje majetek nad úrovní společnosti, a tedy evidentně v inventáři ruských ozbrojených sil; také naznačuje, že tyto prostředky jsou pravidelně obměňovány do az Donbasu jako součást kontrolních zkoušek na eskalaci konfliktu.

Mnoho ruských systémů EW bylo nasazeno a vyzkoušeno na Ukrajině i v Sýrii. Na rozdíl od Ukrajiny však použití systémů EW v Sýrii poskytlo širší možnosti otestovat je v kontextu odpůrců špičkových technologií, i když nepřímou; také přidání letadel a leteckých systémů EW do směsi. Ruské vojenské operace v Sýrii, započaté koncem září 2015, byly ministerstvem obrany označeny jako „letecká operace“, a proto se do značné míry omezily na letecké

útoky a blízkou leteckou podporu Syrské arabské armádě (SAA). To však také zahrnovalo omezenou pozemní podporu jak ruských speciálních sil, tak vojenských poradců zapojených do výcviku jednotek SAA. To vše si vyžádalo podporu EW. [159]

Zpočátku se zdálo, že operace EW jsou omezeny na ochranu sil ve smyslu ochrany vzdušných prostředků a základny. Do října 2015 Rusko nasadilo pozemní systém EW Krasukha-4 na svou leteckou základnu poblíž Latakie. Krasukha-4 je multifunkční rušička určená především k rušení palubních radarů. [160] Nasazení systému na leteckou základnu Khmeimim bylo součástí procesu podpory dalších prostředků protivzdušné obrany k ochraně základny před vzdušným útokem. Pokud jde o hodnocení, je pravděpodobné, že ruská armáda chtěla systém otestovat v terénu, aby ověřila jeho spolehlivost, protože se objevily zprávy vyvolávající pochybnosti o Krasukha-4. [161] Moskva požádala, aby nebyly zveřejněny podrobnosti její dohody o dekonfliktní dohodě s Washingtonem z podzimu 2015. Přesto údajně jeho dohoda s Izraelem obsahovala odkaz na „elektromagnetické arény“, což naznačuje, že izraelské obavy z aktivity VKS v Sýrii zahrnovaly EW. [162]

Poté, co turecké letectvo sestřelilo ruský Su-24M koncem listopadu 2015, byly komponenty protivzdušné obrany a EW výrazně posíleny. V měsících následujících po incidentu s tureckým letectvem se Moskva snažila posílit protivzdušnou obranu a podporu EW na klíčových místech v Sýrii, aby posílila ochranu svých sil. [163]

Kromě Krasukha-4 byly nejnáze identifikovatelnými ruskými EW prostředky v Sýrii Khibiny a Leer-3, ačkoli některé další prostředky mohly být přesunuty dovnitř a ven na podporu operací nebo pro experimentování se směsí protivzdušné obrany. Khibiny ECM moduly byly často v důkazech na koncích křídel platforem Su-30SM, Su-34 a Su-35S rozmístěných v Latakii, poskytovaly ochranu jednotlivých platforem a fungovaly jako rušičky. [164] Generální štáb by kromě odkazu na meteorologické podmínky věnoval velkou pozornost tomu, jak tyto moduly fungovaly v bojovém prostředí.

Ruské systémy EW například používaly pasivní sledování k vybudování databáze podpisů koaličních letadel. U amerických letadel AC-130 a EC-130H Compass Cell EW došlo k rušení jejich komunikace a GPS.

Rozmístění Su-34 je zvláště zajímavé, protože byl vyčleněn pro přijetí většího modulu Tarantul ECM; toto je pravděpodobně na podporu systému Khibiny. [165] Absence větších modulů ECM pro krytí leteckých skupin může skutečně vysvětlit, proč většinu náletů provedly starší Su-24 a Su-25 operující bez doprovodu. Pozemní operace po boku SAA proti nepřátelským silám jistě silně spoléhaly na systém Leer-3. Je vysoce pravděpodobné, že tato aktiva napomáhala útokům SAA na opoziční síly, protože se používá k rušení celulárních sítí a snížila by schopnost těchto nepřátelských sil vzájemně komunikovat. [166] V takových provozních prostředích je také uživatelsky přívětivý, protože zahrnuje UAV Orlan-10, který odstraňuje rušičku/operátor z cesty, kde by mohlo dojít k poškození. Některé ruské zdroje naznačují, že když byl Leer-3 poprvé nasazen v Sýrii, mohl fungovat pouze proti GSM, zatímco jeho schopnost fungovat proti sítím 3G a 4G nebyla potvrzena. [167]

Ilustrace prvku ochrany sil v nasazení EW do Sýrie byla poskytnuta v lednu 2018. EW a prostředky protivzdušné obrany nasazené k ochraně jeho letecké základny Khmeimim poblíž Latakie úspěšně čelily nepřátelskému rojovému útoku UAV dne 5. ledna 2018. Ze 13 UAV použitých v že útok, 6 bylo sraženo pouze systémy EW. Ruské systémy EW byly podobně použity k narušení řady pozdějších nepřátelských UAV rojových útoků. Riziko, že by takové útoky mohly zahrnovat mnohem větší počet dronů, vedlo ruské společnosti zapojené do výroby EW k závěru, že protivzdušná obrana vyžaduje miniaturní střely typu hit-to-kill – podobné systémům, které pro americkou armádu vyvíjí Lockheed Martin. [168]

Vojenský expert z Moskvy Vladimir Gundarov v článku ve *Voyenno Promyshlennyy Kuryer*, odkazoval na zprávu vydanou v roce 2019 washingtonským Centrem pro pokročilá obranná studia, ve které

byly čtyři ruské systémy EW označeny za hrozbu pro GPS. Jedná se o Krasukha-4 na letecké základně Khmeimim, rušící stanici R-330Zh Zhitel rozmístěnou na letišti Aleppo a také systémy Samarkand a Rosevnik-AERO EW. Autor vysvětluje: „Technické vlastnosti posledních dvou jsou neznámé, stejně jako jejich umístění v Sýrii, pokud tam jsou. Podle zástupce United Instrument-Making Corporation, kde se Rosevnik-AERO vyrábí, se tento komplex jednoduše nabourá do palubního počítače dronu, když narazí na známý systém, a pokud je neznámý, převezme ho stále pod svou kontrolu. Pár minut.“ Gundarov používá tuto zprávu ke dvěma kriticky důležitým bodům. První, tvrdí, že americká zpravodajská komunita nebyla schopna určit, zda R-330Zh Zhitel funguje jako součást automatizovaného rušícího komplexu R-330M1P Diabazol nebo zda funguje autonomně. Za druhé, upozorňuje na data z Mezinárodní vesmírné stanice z jara 2018, která ukazují, že falšování signálu GPS bylo lokalizováno na letecké základně Khmeimim, „nervovém centru ruské vojenské kampaně v Sýrii“. Gundarov uzavírá: „Signály úspěšně napodobovaly skutečné satelity GPS, ale nenesly spolehlivé navigační informace. Ve skutečnosti přijímače přijímající tyto ‚falešné‘ signály potvrdily, že byly v kontaktu se satelity, ale nedokázaly vypočítat jejich polohu nebo čas, což ve skutečnosti způsobilo, že produkty byly nefunkční.“ upozorňuje na data z Mezinárodní vesmírné stanice z jara 2018, která ukazují, že falšování signálu GPS bylo lokalizováno na letecké základně Khmeimim, „nervovém centru ruské vojenské kampaně v Sýrii“. Gundarov uzavírá: „Signály úspěšně napodobovaly skutečné

satelity GPS, ale nenesly spolehlivé navigační informace. Ve skutečnosti přijímače přijímající tyto ‚falešné‘ signály potvrdily, že byly v kontaktu se satelity, ale nedokázaly vypočítat jejich polohu nebo čas, což ve skutečnosti způsobilo, že produkty byly nefunkční.“ „Signály úspěšně napodobovaly skutečné satelity GPS, ale nenesly spolehlivé navigační informace. Ve skutečnosti přijímače přijímající tyto ‚falešné‘ signály potvrdily, že byly v kontaktu se satelity, ale nedokázaly vypočítat jejich polohu nebo čas, což ve skutečnosti způsobilo, že produkty byly nefunkční.“ „Signály úspěšně napodobovaly skutečné satelity GPS, ale nenesly spolehlivé navigační informace. Ve skutečnosti přijímače přijímající tyto ‚falešné‘ signály potvrdily, že byly v kontaktu se satelity, ale nedokázaly vypočítat jejich polohu nebo čas, což ve skutečnosti způsobilo, že produkty byly nefunkční.“[169]

V podrobném článku ze září 2021 v *Armeyskiy Sbornik* autoři ruských důstojníků EW zkoumají rýžování a rozmístění sil EW v zóně konfliktu na základě nedávných operačních zkušeností. Ačkoli se autoři konkrétně nezmiňují o operacích v Sýrii, toto bylo zjevné operační prostředí, které měli na mysli, když nastínili úkoly, které plní síly a prostředky EW v současných ozbrojených konfliktech. Autoři uvádějí,

Prvořadým úkolem byla ochrana skupin sil na shromažďovacích prostorech před radioelektronickým shromažďováním zpravodajských informací z vesmíru a také před případnými údery taktických a nosných letadel. K tomu využívali rušící stanice, které vylučovaly shromažďování zpravodajských informací z vesmíru na ploše 200 km na 200 km. Stanice byly také schopny určit typy letadel podle emisí z jejich palubních radarů a poskytovat elektronické rušení na pokyn velitelů protivzdušné obrany. Aby se snížilo velení a kontrola ilegálních bojovníků, elektronické rušení bylo aplikováno na satelitní, celulární a VHF rádiovou komunikaci.

V počáteční fázi operace partyzánští vůdci hojně využívali satelitní komunikaci pro velení a řízení. K zastavení toho byla použita specializovaná EW zařízení, která mohla inteligentně ovlivňovat satelitní komunikaci a blokovat její provoz v celé zóně konfliktu. Veřejné mobilní sítě byly používány v celé zóně konfliktu pro velení a řízení partyzánů, ale jejich blokování v celé zemi nebylo možné, protože je využívalo i civilní obyvatelstvo a ozbrojené síly. Úplná blokáce byla uvalena pouze v důležitých oblastech a jednotlivých sektorech, kde probíhaly vojenské operace. Nelegální bojovníci také používali klasické analogové VHF rádio pro velení a řízení a jejich efektivní rušení mobilními EW skupinami je donutilo přejít na moderní digitální formy komunikace. Když to udělali,[170]

Velká část tohoto přehledu o typech rolí a misí EW v dějišti vojenských operací, jako je Sýrie, se primárně týká ochrany sil, nebo v termínech EW: EP. Při narušování nepřátelské C2, zejména mezi formacemi zaměřenými v operacích SAA s CAS (blízká vzdušná podpora) od ruského VKS nebo pozemní pomocí, byly tyto nepřátelské formace závislé na satelitním i analogovém VHF rádiu. Teprve poté, co tyto formace zažily rušení těchto komunikací, přešly na digitální komunikaci, což umožnilo testování systémů EW určených k jejich rušení. Za zmínku také stojí, že tyto případy rušení jsou v zásadě selektivní a cílené, pouze ve vzácných případech se ruské síly EW rozhodly pro úplné blokování. To pramenilo z nepřátelských formací využívajících veřejné mobilní sítě pro C2:[171]

Zatímco ruský generální štáb považuje zapojení svých ozbrojených sil do operací v Sýrii za jedinečnou příležitost k testování vybavení, zbraňových systémů a vojenského personálu, která daleko předčí ruské zkušenosti na Ukrajině, je třeba poznamenat, že pokud jde o experimenty EW, také povoleno testování systémů v prostředí napadeném EMS. V četných prezentacích a přednáškách, které tento autor přednesl publiku v hlavních městech NATO, důstojníci EW



často vznášejí námitku, jak moc se ruský generální štáb může naučit z testování systémů EW na Ukrajině nebo v Sýrii, protože opozice nebyla ani v jedné z nich technologicky vyspělá. pouzdro. Přesto je to právě tento aspekt v případě ruského angažmá v Sýrii, který odlišuje jeho operační zkušenosti oproti Ukrajině. [172]V Sýrii by ruské systémy mohly otestovat svou schopnost pasivně sledovat, rušit nebo narušovat komunikaci mezi leteckými misemi Spojených států a koaličních vzdušných sil; ačkoli ruská armáda samozřejmě nebyla v přímém konfliktu s americkými nebo koaličními silami, její přítomnost tam byla oznámena západním leteckým platformám operujícím v EMS.

Důkazy o výzvách, které byly vystaveny letectvu Spojených států operujícím v Sýrii po nasazení ruských ozbrojených sil v září 2015, jsou četné a jistě věrohodné. Ty se často objevují v amerických obranných publikacích a mnohé z nich přebírají ruští obranní novináři pro pokrytí v ruských médiích. Příkladem toho jsou komentáře generála Raymonda Thomase, tehdejšího šéfa Velitelství speciálních operací USA, které učinil během sympozia GEOINT 2018 v dubnu 2018. Generál Thomas si stěžoval, že „nepřítel“ ruší systémy amerických letadel v Sýrii. Situaci s elektronickým válčením popsal jako „nejagresivnější na světě“. Thomas tvrdil: „Každý den nás testují, ruší naši komunikaci a zneschopňují AC-130 (letadlo palebné podpory).[173]

*Arsenal Otechestva (Arsenal of the Fatherland)* redaktor Aleksei Leonkov to považoval za nepřekvapivé: „Ve skutečnosti se projevil zvyk Američanů bojovat se slabým protivníkem. Od roku 1991 vedly USA všechny své vojenské konflikty proti státům, jejichž systémy elektronického boje byly velmi slabé nebo nebyly vůbec používány. Bývalý velitel divize elektronického boje americké armády plukovník Lorie Bakhut poznamenal: „Naším hlavním problémem je, že jsme nebojovali v podmínkách rušené komunikace již několik desetiletí, takže nemáme ponětí, jak takto bojovat. Nemáme nejen žádnou taktiku, algoritmy akcí nebo procedury k jejich dosažení, ale ani

výcvik pro vedení bojových operací bez komunikace." Vojenský expert z Moskvy Dmitrij Drozdenko vysvětlil, že ruské systémy ruší komunikační kanály, a rušení se objevuje ve frekvencích používaných americkým vojenským personálem pro výměnu informací: „V důsledku toho informace neproudí mezi centry C2 a bojovými jednotkami a ozbrojené síly se ve skutečnosti ukazují jako slepé. Pokud radarová instalace provádí hledání cíle a sleduje prostor kolem sebe, vidí nejen skutečné cíle, ale také velké množství návnad.“ Leonkov zdůraznil, že všechny systémy EW fungují na jediném principu: plní průzkumné mise, jinými slovy, určují frekvence, provozní režimy komunikačních a navigačních systémů a jejich umístění. Poté začnou rušit signál: „Výstup těchto signálů je větší než výstup transceiverů, a proto spolehlivé rušení komunikace, průzkum, [174]

Americký generál Thomas poukázal na to, že letoun AC-130 je zranitelný vůči nárazu EW. Lockheed AC-130 je vzdušná baterie blízké podpory pro podjednotky pozemních sil na bitevním poli; je založen na dopravním letounu C-130 a je vybaven několika dělostřeleckými díly. Tento letoun je závislý na podpoře spojeneckých sil, a pokud jsou komunikační kanály k němu zablokovány, nemůže identifikovat cíle v noci ani rozeznat cizí síly od svých vlastních během dne. Navíc podle názoru generála existuje nebezpečí dopadu ruských systémů EW na letoun EC-130H Compass Call EW. [175] Detekce nepřátelských rušiček a přenos dat k provedení úderu je jednou z misí EC-130H. Nepřátelské EW systémy jsou však schopny jej hacknout. Blokování signálů GPS vysílačů a přijímačů pomocí EW může znemožnit nejen útok na cíle, ale dokonce způsobit problémy s navigací. Dále je možné pomocí elektronických systémů narušit komunikaci operátorů s UAV, což má za následek jejich ztrátu. Generál Thomas také zdůraznil, že Rusko v Sýrii nepoužívá systémy EW v plné síle, ale pokud by to udělalo, USA by ztratily veškerou komunikaci v regionu. Bývalý šéf divize EW americké armády Lorie Bakhut zase poukázal na to, že USA nemají

tak rozsáhlé schopnosti EW jako Rusko: „Máme velmi dobré komunikační zpravodajství a můžeme sledovat každého a všechno, [176]

Ve vydání časopisu *Air and Space Power Journal* z léta 2021 kapitán USAF Stefan Morell potvrdil případy, kdy ruské systémy EW způsobovaly vážné problémy pilotům amerického letectva působícím v Sýrii v období 2017–2019: [177]

Tento autor zažil na vlastní kůži účinky degradované komunikace ovlivňující centralizované řízení v permisivním vzdušném prostředí nad Sýrii v letech 2017–2019. Při mnoha příležitostech tento autor nemohl navázat jak hlasovou, tak digitální komunikaci s AOC [Air Operations Command] kvůli degradaci zařízení Joint C2 a nemohl předávat informace nebo přijímat data z AOC, jako je záměr velitele pro novou taktickou situaci. Když například létáte v noci při slabém osvětlení, když je ve zorném poli ruských stíhaček nad Sýrii, a není možné předat důležité informace AOC nebo získat povolení k provedení určité taktiky ke snížení rizika, je to extrémně nepříjemný pocit. Společný podnik C2 potřebuje novější, [178]

Přestože ruské nasazení EW v Sýrii nebylo počítáno hlavně s tím, aby si hrálo na kočku a myš s americkými vojenskými platformami, byla to neočekávaná výhoda působení ve stejném dějišti operací. Navíc americká armáda v Sýrii primárně používala vzdušné systémy EW, ale Rusko tam také nasadilo četné pozemní komplexy pro ochranu sil. Pozemní komplexy EW jsou výkonnější a silnější než vzdušné systémy díky svým schopnostem produkovat energii. Ruské nasazení prostředků EW na podporu svých operací v Sýrii bylo primárně zaměřeno na ochranu sil, pomoc protivzdušné obraně a usnadnění pozemních operací vedených jeho speciálními silami a SAA. Mnoho z těchto systémů bylo nasazeno k testování a dalšímu zdokonalování schopností EW. Stejně tak došlo k určitému stupni testování operací zaměřených na síť, [179] V kontextu ochrany sil ruské systémy EW hrály významnou roli při snižování bojových ztrát letadel a také při ochraně relativně malého počtu ruských pozemních sil nasazených na podporu SAA.

## **Síly EW jako budoucí rameno služby**

Testování a zkušenosti získané na Ukrajině a ještě více v Sýrii nepochybně velmi posílily důvěru ruských sil EW, přispěly k rozvoji jejich sil a zlepšily jejich systémy a vybavení. V důsledku toho od začátku roku 2022 viděli ruští specialisté EW před sebou zářivou budoucnost sil EW, očekávající pokračující investice, modernizaci a rozšířenou roli služby. [180] Krátce po nasazení VKS a ruském vstupu do konfliktu v Sýrii v září 2015 začali ruští specialisté EW prosazovat myšlenku, že by mělo dojít k výrazné změně postavení sil EW v rámci ruské vojenské struktury. To souvisí s rozdílem mezi ruskými výrazy *vid* a *rod*. Ve struktuře ruských ozbrojených sil je služební odvětví, *vid*, vyšší než ozbrojené složky, *rod*. Pro ilustraci, pozemní síly, VKS a VMF jsou všechny služební složky ozbrojených sil, každá s označením *vid*; zatímco ramena služby jsou RVSN a VDV, jednotlivě označené termínem *rod*. Ačkoli síly EW, jak již bylo uvedeno, fungují ve všech pobočkách a výzbroji v roli bojové podpory, od konce roku 2015 přední ruští důstojníci EW prosazují myšlenku, že by síly EW měly být povýšeny na status nezávislé složky služby. ( *tyč* ). [181]

Tato aspirace zjevně zahrnuje maximální důvěru v rostoucí schopnosti poskytované silami EW. Samozřejmě by to mohlo být snadno odmítnuto jako snaha zajistit si v budoucnu větší finanční prostředky nebo jednoduše jako abstraktní teoretická diskuse mezi elitním jádrem sloužících důstojníků EW. [182] Pokud jde o otázku financování, je třeba připomenout, že jen málo západních analytiků předpokládalo snížení úrovně RVSN v červnu 2001 z pobočky na službu; ale nikdo by dnes netvrdil, že RVSN je v důsledku toho méně dobře financovaná. A ani zdaleka nepředstavuje pouze vnitřní diskusi na úrovni vojenské teorie, ale tlak na modernizaci sil EW v budoucnosti na úroveň bojové zbraně obsahuje něco zásadně revolučního o úloze EW v současném ruském vojenském myšlení: že EW může dosáhnout stejného cíle, jaký poskytují silové struktury založené na aplikaci kinetické síly.

Toto odvážné tvrzení se poprvé objevilo v článku ve *Voyennaya Mysl'* v prosinci 2015. Plukovník Yu. Vy. Donskov, plukovník AS Korobejnikov a podplukovník OG Nikitin, všichni specializovaní důstojníci sil EW, nabídli aktualizovanou definici EW jako zbraně pozemních sil, pohledy na EW cílení a použití EW v boji proti elektronické a informační válce během operace pozemních sil. Ve stejném vydání *Voyennaya Mysl'* náčelník sil EW, generálporučík Jurij Lastochkin, také důrazně obhajoval povýšení sil EW na ozbrojenou složku. Zdá se, že umístění těchto článků zahrnovalo koordinaci mezi autory. [183] Donskov, Korobejnikov a Nikitin ve svém díle tvrdí,

Autoři se seznámili s definicemi účelů, které plní ostatní složky pozemního vojska, s požadavky, které musí splnit, a jako shrnutí argumentů, které v tomto textu uvedli, navrhují vlastní definici účel sil EW. EW Forces jsou složkou pozemních sil v ozbrojených silách Ruské federace, která *byla aktivována za účelem dezorganizace informační podpory pro bojové akce protivníka a k ochraně vojsk a majetku společných sil (formací) vlastních pozemních sil před útokem. naváděnými zbraněmi*. [184] Znění této definice jasně naznačuje, že systém informační podpory protivníka pro jeho bojové akce a použití jeho řízených střel jsou hlavními cíli sil EW v obranné armádní operaci. Bezprostředním cílem útoků spřátelených sil jsou zase protivníková elektronická zařízení a zařízení informačních technologií a prostředky sloužící různým účelům v průzkumných, komunikačních a sběrných, distribučních a skladovacích subsystémech dat. [185]

Je třeba zdůraznit, že autoři se domnívají, že síly EW již fungovaly *de facto* jako složka služby podřízená pozemním silám, ale dodávají, že tato skutečnost poskytuje hlavní kvalifikaci pro to, aby byla EW považována za bojovou složku jako takovou:

Status složky služby, druhé nejvyšší v hierarchii vojenských vrstev, opravňuje její velení k vedení bojových akcí (obvykle v rozsahu, pro který je vybavena a schopna). Největší a nejdůležitější zbraně pozemních sil (motorizovaná pěchota a obrněné jednotky, rakety a dělostřelectvo a protivzdušná obrana) se zapojují do operací na zničení nepřátelských obrněných jednotek, obrněných vozidel. [186]

Autoři zde nenaznačují, že použití systémů EW v boji se může přímo rovnat použití „tradičních“ prostředků k útoku na cíl kinetickou silou, ale EW může cíl účinně deaktivovat, tvrdí, což znamená něco jiného než dočasné rušení. To také odráží měnící se charakter moderního válčení s rychlým pokrokem v informačních a

elektronických technologiích, širokým využíváním elektronických a informačních schopností vojenskými silami, jejich spoléháním se na principy síťové informační podpory v boji a rozvojem moderních aktiv EW ze všech odvětví a služeb. [187]

Další ruští důstojníci EW Forces brzy následovali s články lobbujícími za upgrade na status služby. Například v článku ze září 2016, který napsala skupina ruských specialistů na EW ve *Voyennaya Mysl'*, byl vývoj EW umístěn do tohoto kontextu a autoři tvrdí, že v budoucnu se EW promění v rameno služby – tzn. přesunula by se z role bojové podpory do plnohodnotné bojové paže. I. Koroljov, S. Kozlitin a O. Nikitin pozn.

První dekáda 21. <sup>sv</sup>století bylo poznamenáno několika faktory, které nepřímou ovlivnily nejen složení sil a prostředků EW a jejich umístění v operacích, ale také jejich bojové způsoby použití. První faktor souvisí s kvalitativně novou materiální základnou pro informační podporu velení a řízení vojsk. Přejít na síťově orientovanou informační podporu bojových akcí, včetně velení a řízení vojsk, realizované předními zahraničními armádami, spolu s vytvořením Společného informačního a komunikačního prostředí EW, založeného na těchto principech, nejenže výrazně zkomplikovaly podmínky pro boj s protivníkovým radiokomunikačním systémem a prostředky řízenými informacemi, ale také odhalil nedostatečnost stávajících přístupů k dezorganizaci velení a řízení jednotek. [188]

Koroljov, Kozlitin a Nikitin zdůrazňují rostoucí význam EW v ruských operacích, jeho transformační charakter a jeho potenciál utvářet bojový prostor v informační éře, aby tvrdili, že by si samo o sobě mohlo zasloužit povýšení na bojovou roli. [189] Tato témata byla také podrobně popsána v dalších článcích v *časopisech Voyennaya Mysl'* a *Vestnik* v roce 2019, které přímo nebo nepřímou obhajovaly modernizaci sil EW na bojovou zbraň. [190] Od svého prvního článku ve *Voyennaya Mysl'*, který vložil svou váhu do úsilí o posílení role sil EW v rámci ruských ozbrojených sil, se však Lastochkin, šéf sil EW, ukázal jako konzistentní a docela plodný. [191]

Lastochkinův nepochybný příspěvek k prosazování služebních zájmů také vyvrcholil předložením řady argumentů ve prospěch povýšení sil EW na postavení ozbrojených sil. V prosinci 2020 si generálporučík, nepochybně s cílem oslovit vyšší čtenářskou obec generálního štábu,

opět vybral *Voyennaya Mysl'* jako platformu pro toto nejnovější úsilí. Jeho článek „*Perspektivy razvitiya voysk radioelektronnoy bor'by Vooruzhennykh Sil Rossiyskoy Federatsii*“ („Perspektivy rozvoje sil EW v ozbrojených silách Ruské federace“), zkoumá vnější a vnitřní faktory v rámci systému, které ovlivňují dlouhodobý vývoj sil EW. Lastochkin analyzuje základní rysy ozbrojených sil předtím, než znovu prosazuje, aby se síly EW staly bojovou zbraní. [192]

Zejména potvrzuje, že obsah GPV do roku 2027 mimo jiné usnadňuje schopnost sil EW provádět „systematické akce“ a provádět „elektronické údery“ ke zničení „elektronických a informačně-technických nepřátelských cílů“ a poskytuje základ pro hraní vedoucí role v operačních úkolech narušení nepřátelské C2. Tyto procesy mají v GPV pokračovat do roku 2033. Lastochkin také zdůrazňuje potřebu dalšího rozvoje vojenského umění a taktiky sil EW a doporučuje změnit algoritmy pro organizování a vedení EW založené na systémech podpory rozhodování. [193]

K základním prvkům vojenské služby Lastochkin uvádí, že musí mít:

- Jejich vlastní operační úkol nebo převaha při jeho plnění;
- Vlastní formy a způsoby bojového využití při plnění úkolů, které jim byly uloženy v operacích operačně-strategických uskupení služeb Ozbrojených sil RF;
- dostupnost vhodného souboru formací, včetně formací vybavených heterogenními prostředky;
- Úroveň organizace bojového použití vyvážených seskupení odpovídajících druhů sil jak na úrovni organizace vlastní hlavním prvkům operační struktury, tak odrážející specifika plánování realizace operačního úkolu. [194]

Lastochkin poté nastiňuje cíl pro budoucnost sil EW takto:

Dlouhodobý cíl reformy sil a prostředků elektronického boje ruských ozbrojených sil lze definovat jako: „vytvoření pobočky ozbrojených sil Ruské federace s dostatečným potenciálem k plnění úkolů pro účinnou elektronickou porážku (potlačení) ozbrojených sil Ruské federace. nepřítel ve všech sférách (ve vesmíru, ve vzduchu, na zemi i na moři), pro celou hloubku jeho operační sestavy v dějišti operací, jakož i pro elektronickou ochranu jeho jednotek (sil) v době míru a války . [195]

K dosažení tohoto cíle navrhuje, aby síly EW dosáhly následujícího:

- Rozvoj základů operačního umění a taktiky sil EW;
- Vytvoření regulačního a právního rámce pro vytvoření nového typu sil: radioelektronické jednotky;
- Zlepšení organizační struktury sil EW;
- Vylepšení systému výzbroje sil EW. [196]

Poukazuje na neustálé zlepšování systémů pro EW Forces prostřednictvím zavádění moderních informačních (digitálních) technologií, zaměřených na zpracování velkého množství dat, využití AI, virtuální reality a dalších oblastí vědy a techniky, což zvyšuje jejich celkovou efektivitu a schopnosti. Aby však bylo možné úspěšně pozvednout status sil EW, budou nutné další strukturální změny a také prokázání jejich účinnosti jako bojové zbraně ve srovnání s tradičními prostředky ničení:

Pro zlepšení organizační struktury sil EW je požadováno: soubor formací a jednotek EW Force na strategické úrovni na jedné straně musí zajistit úplnost a komplexnost zásahu na složité elektronické a informačně-technické objekty. a na druhé straně musí minimalizovat závislost na účinnosti aplikačních prostředků ničení požáru. S ohledem na tuto skutečnost se provádí vojenský vědecký výzkum s cílem doložit soubory heterogenních sil a prostředků sil EW ve formacích bojových zbraní, s přihlédnutím k dynamice zavádění slibného vybavení do provozu. [197]

## **Závěr**

Moderní vojenské operace vedené armádami technologicky nejvyspělejších zemí jsou doprovázeny používáním elektronického boje, včetně rádia, radaru, radiotechnického zpravodajství nebo průzkumu; aktivní a pasivní rušení se specializovanými letadly, palubními letadly a námořními a pozemními systémy; stejně jako fyzické zničení nepřátelských elektronických prostředků. Nicméně systémy EW nelze charakterizovat jako „záračnou zbraň“ schopnou v konečném důsledku rozhodnout o úspěchu či neúspěchu jakékoli dané vojenské operace. Zručné použití prostředků EW však jistě může poskytnout výhodu na bojišti, protože poskytuje příležitost



nejprve vidět nebo identifikovat nepřátelské síly a hardware a poté přerušit komunikaci, narušit C2 a dokonce zničit nepřátelské cíle. [198]

V této analýze vysvětlení a rozbor ruských schopností EW spolu s jejich vznikem jako klíčového nástroje při aplikaci tvrdé síly v moderním a budoucím bitevním prostoru ukázaly jeho rostoucí roli v současném ruském vojenském myšlení. EW v rámci ruské vojenské teorie obsahuje elasticitu definice, která odráží vývoj jeho role v ruském vojenském myšlení v kombinaci s probíhajícími změnami v charakteru války samotné. Termín *radioelektronnaya bor'ba* (elektronická válka) se v ruském vojenském slovníku rozrostl a zahrnuje řadu atributů, od vojensko-technických až po místo v širším souboru vojenských schopností, kterými ruský stát disponuje. [199] V rámci těchto složitých procesů se EW postupem času ukázalo jako důležitý prvek bojové podpory. A viděno v kontextu své širší vojenské modernizace a přijetí síťově orientovaných přístupů k válčení využívajícím informační systémy, EW metastázuje do doplňkové podpůrné schopnosti kritických vojenských schopností, jako je protivzdušná obrana nebo dělostřelecká palba. [200] Podobně pokusy jasně definovat přesný význam EW v ruském vojenském myšlení závisí na prizmatu, jímž každý konkrétní ruský specialista nebo teoretik zkoumá jeho funkce; může se jevit jako symbiotický s informační válkou, informační konfrontací, kybernetickou válkou a používáním vzdušné síly nebo námořních platforem.

EW hrálo roli v ruských vojenských operacích již od jeho porážky v rusko-japonské válce (1904–1905), přičemž jeho význam a využití se neustále rozvíjely zejména v sovětských operacích během Velké vlastenecké války (1941–1945); to bylo také rysem sovětských sil během studené války. [201] V novější historii Rusko ze svých zkušeností s konflikty nízké intenzity v Čečensku nebo krátkého konfliktu v srpnu 2008 v Gruzii používalo EW s omezenými úspěchy a neúspěchy. Reorganizace a přezbrojení sil EW po rozhodnutí o reformě ozbrojených sil na konci roku 2008 však vedla k

transformaci sil na důvěryhodný prvek bojové podpory, osvědčený v operacích na Ukrajině a v Sýrii. [202] Restrukturalizace zasáhla ruské síly EW do všech poboček a ozbrojených složek, doprovázená reorganizací základny obranného průmyslu pro rozvoj EW a výstavbou potřebné výcvikové infrastruktury.

Během vojenské modernizace zahájené po začátku reformního procesu v roce 2008 dostaly ruské síly EW do výzbroje systémy EW napříč pobočkami a výzbrojí a testovaly je v bojovém výcviku a na speciálních taktických cvičeních nebo cvičeních na operačně-strategické úrovni; to také zahrnovalo výcvik integrace sil s bezpečnostními složkami mimo ministerstvo obrany. Tyto systémy EW, z velké části těžící z návrhů ze sovětské éry, prokázaly věrohodnou schopnost dosáhnout požadovaných efektů v celé řadě aplikací EW. Výzkum a vývoj evidentně předpokládá stavění na těchto úspěších a zavedení nové generace systémů, které nahradí stávající modely. Zaměření budoucího výzkumu a vývoje se týká automatizace, umělé inteligence a robotických technologií s cílem zlepšit rychlost a výkonnostní charakteristiky. [203]

Konflikty na Ukrajině a v Sýrii poskytly příležitosti k bojovým testům široké škály systémů EW, včetně prototypů. Síly EW byly použity při anexi Krymu na začátku roku 2014 k rychlému přerušení komunikace mezi jednotkami ukrajinských ozbrojených sil na poloostrově a jejich velitelskými centry v Kyjevě; jak se operace rozvíjela, síly EW byly zapojeny do každé fáze. Následná destabilizace jihovýchodní Ukrajiny také poskytla v nadcházejících letech testovací základnu pro komplexy EW, ať už na podporu separatistů vedených Ruskem nebo přímo ruskými silami; nejvíce se to projevilo v rozhodujících bitvách u Ilovajska a Debalceva. Ruské ozbrojené síly také krátce rotovaly systémy EW do Donbasu před vypuknutím totální války v roce 2022, s největší pravděpodobností nacvičí kontrolu eskalace konfliktu a nouzové plánování pro potlačení jakéhokoli nárůstu v bojích. Zdaleka nejdůležitější testovací základna však byla poskytnuta v důsledku ruské intervence v Sýrii v září 2015;

byla zde testována mnohem širší škála systémů EW, včetně leteckých prostředků.[204] Navzdory prvořadému použití EW v Sýrii, které se točí kolem ochrany sil, také umožnilo generálnímu štábu získat hlubší vhled do toho, jak mohou tyto systémy fungovat v konfliktu s technologicky vyspělým rovnocenným protivníkem.

Četné veřejně dostupné účty sloužících a vysloužilých příslušníků americké armády potvrzují, že ruské systémy EW představovaly výzvy pro americké letecké platformy operující v prostředí napadeném EMS. Aby bylo jasno, ruské systémy EW mohou zcela jistě zablokovat a narušit C4ISR USA/NATO, což bylo bohatě demonstrováno v Sýrii. [205]Ve skutečnosti jsou tyto systémy nejen schopny narušit C4ISR USA/NATO, dezorganizovat C2 a rušit senzory a uzly C2, byly navrženy přesně k tomu. Během posledních 20 let, kdy se síly USA a NATO zapojily do boje proti mezinárodnímu terorismu, zapojily se do protipovstaleckých operací v Afghánistánu, Iráku a jinde, pojem rozsáhlého mezistátního válčení nebyl nikdy daleko od ruského vojenského myšlení a plánování. Vzhledem k tomu, že ruská vojenská doktrína (2014) popisuje USA a NATO jako hlavní potenciální hrozby pro jejich bezpečnost, není překvapivé, že se výzkum a vývoj a zadávání zakázek v oblasti obrany soustředí na vývoj systémů, které mají těmto potenciálním hrozbám čelit; je to jasně vidět na modernizaci inventáře EW.

Vyšší důstojník ruských sil EW je nepochybně povznesen vysokou mírou důvěry v hodnotu a roli EW v moderním ozbrojeném konfliktu, po více než deseti letech soustavných státních investic do modernizace inventáře a zvýšené důležitosti připisované tomuto boji. podpůrná služba generálního štábu. Ve skutečnosti to bylo podpořeno úspěšným využíváním ruských prostředků EW a specialistů působících v Sýrii. Články a rozhovory těchto důstojníků EW v odborných vojenských časopisech nebo médiích se vyznačují vysokou mírou důvěry. Kromě toho tato důvěra vyvolala, jak již bylo podrobně popsáno, tito důstojníci prosazující myšlenku, že síly EW by měly být v budoucnu povýšeny do role ozbrojené složky, a tak

plnit bojovou roli spíše než se omezovat na bojovou podporu. [206] To nejen vyznačuje důvěru ve stávající schopnosti EW; nastoluje také problém použití systémů EW k rušení, narušení a dezorganizaci nepřátelských systémů a C2 a také k jejich zničení. Například použití systému Murmansk-BN EW na jihovýchodě Ukrajiny podle ukrajinských zdrojů naznačuje, že tato schopnost již v některých případech existuje a nepochybně by mohla být v budoucnu ještě běžnější. [207]

Bez ohledu na to, zda se ruské síly EW nakonec objeví jako zbraň služby s přidělenými bojovými rolemi, schopnost EW, která byla vytvořena za více než poslední desetiletí, je rozhodně impozantní. V prezentacích a diskusích, které tento autor vedl s důstojníky EW USA/NATO, je společný názor, že ruské síly EW jsou o několik let napřed před svými západními protějšky. [208] To lze napravit pouze tehdy, pokud politické vedení dostatečně pochopí význam ruských EW záloh a následnou ochotu vést západní obranné společnosti k přeorientování priorit na boj proti takovým systémům v potenciálních konfliktech s rovnocennými protivníky. Dalším aspektem, který je mezi důstojníky EW USA/NATO samozřejmostí, je jejich překvapení, že se zdá, že ruští důstojníci EW tolik přemýšlejí o používání těchto systémů pro útočné operace. [209] Ve skutečnosti je v rámci ruské vojenské kultury a vojenského strategického myšlení rozdíl mezi „ofenzivním“ a „defenzivním“ nesprávným pojmem.

Tím nechci tvrdit, že technologicky, systém od systému, existuje jasná ruská výhoda nad jednotlivými systémy EW USA/NATO. Skutečná síla ruského EW je v tom, že je navržena k boji proti specifickým nepřátelským systémům a schopnostem, a moskevské politicko-vojenské vedení je otevřené ohledně identity tohoto potenciálního protivníka. Navíc tato síla schopností pramení z rozsahu, v jakém naplňuje organickou strukturu ruských ozbrojených sil rozmístěnou napříč pobočkami a výzbrojí na strategické, operační a taktické úrovni; prostupuje celým bojovým systémem. Jako takový

plní současně roli bojové podpory, umožňovače síly a násobitele síly. Navíc se EW stala nedílnou součástí současného ruského vojenského myšlení o vedení bojových operací.[210]

## Poznámky

---

[1] Autor by rád vyjádřil svou vděčnost následujícím osobám za recenzování a komentování dřívějšího návrhu tohoto článku: Charles K. Bartles, Peter Liivet, Guy Plopsky a Greg Whisler.

[2] Niels Bo Poulsen & Jørgen Staun (Eds.), *Ruská vojenská síla – Portrét jejích ozbrojených sil*, Kodaň, 2021.

[3] I. Sutyagin a J. Bronk, *Russia's New Ground Forces – Capabilities, Limitations and Implications for International Security*, London: Royal United Services Institute, 2017.

[4] Velitel Ignacio Nieto s odkazem na rozdíl mezi elektromagnetickým spektrem (EMS) a EME poznamenává: „Poučení z konfliktů na Ukrajině a v Sýrii poskytují jedinečný pohled na složitost vedení vojenských operací v přeplněném a sporném elektromagnetickém prostředí. Spektrum (EMS). I když je termín „spektrum“ většinou dobře srozumitelný, je to elektromagnetické prostředí (EME), které nejlépe vystihuje poselství NATO [Organizace Severoatlantické smlouvy], pokud jde o provozování, využívání, přenos a příjem nebo vysílání elektromagnetické energie v čase a prostoru. V tomto duchu se státy NATO dohodly na definici EME jako všech elektromagnetických jevů vyskytujících se v daném místě. Jevy více než rádiové frekvence jsou lépe sladěny s podstatou EME. Ignacio Nieto, 'Elektromagnetické prostředí a Global Commons: Jsme připraveni bojovat proti spektru?' Joint Air Power Competence Center, <https://www.japcc.org/the-electromagnetic-environment-and-the-global-commons/#:~:text=In%20the%20transformation%20document%2C%20NATO,planning%20of%20every%20single%20provoz., leden 2020.>

[5] Autorské přednášky o ruském EW, *Führungsakademie*, Hamburk, 2. června 2021, 10. září 2021; Autor rozhovorů s důstojníky NATO EW, 18. května 2021, 22.–24. června 2021.

[6] Yu. Vy. Donskov, AS Korobeynikov, OG Nikitin, ' *K voprosu o prednaznachenii, meste i roli voysk radioelektronnoy bor'by v armeyskikh operatsiyakh* , ' *Voyennaya Mysl* ' , No.12, 2015, pp.20–24.

[7] Podrobněji je to prozkoumáno v: Roger McDermott, „Tracing Russia's Path to Network-Centric Military Capability“, The Jamestown Foundation, 4. prosince 2020, <https://jamestown.org/program/tracing-russias-path-to-network-centric-military-capability/> ; Roger McDermott, „Ruský vstup do války šesté generace: „Nekontaktní“ experiment v Sýrii, The Jamestown Foundation, 29. května 2021, <https://jamestown.org/program/russias-entry-to-sixth-generace-valcení-bezkontaktní-experiment-v-sýrii/> .

[8] Yu. Ye, Gorbačov, SN Pogodin, ' *Vzglyady komandovaniya vooruzhennykh sil SShA na sushchnost' i sodержaniye elektromagnitnoy voyny* , ' *Voyennaya Mysl* ' , č.3, 2021, s.129–139; VA Balybin, ' *Nauchno-issledovatel'skiy ispytatel'nyy institut (radioelektronnoy bor'by) — 60 let na strazhe efira* , ' *Voyennaya Mysl* ' , č.12, 2020, s.78–85.

[9] Citováno v „JP-385 Joint Electromagnetic Spectrum Operations“, 22. května 2020, [https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3\\_85.pdf?ver=2020-04-09-140128-347](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_85.pdf?ver=2020-04-09-140128-347) .

[10] Tsvetnov V. V, Demin V. P, Kupriyanov A. I, *Radioelektronnaya bor'ba. Radiomaskirovka i pomekhozashchita*, Moskva: MAI, 1999, svazek 1, s. 240; Tsvetnov VV, Demin VP, Kupriyanov A. I, *Radioelektronnaya bor'ba. Radiorazvedka i radioprotivodeystviye*, Moskva: MAI, 1998, svazek 2, pp. 248.

[11] Plukovník M. Doskalov, ' *Perspektivy razvitiya sistemy radioelektronnoy bor'by rossiyskoy federatsii na period do 2020 goda* , ' <https://federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-9/III/Doskalov.pdf> , květen 21, 2013.

[12] V. Silyuntsev, V. Demin, D. Prochorov, ' *Boyevoye primeneniye REB* , ' *Armeyskiy Sbornik* , červenec 2016, s. 43-53; Kruglov, ' *Perspektivy razvitiya amerikanskikh sredstv REB I taktika ikh primeneniya v sovremennykh vooruzhonnnykh konfliktakh* , ' *Zarubezhnoye Voyennoye Obozreniye* , No. 2, 2014, str. 57-63; Dobykin VD, Kupriyanov AI, Ponomarov VG, Shustov L. N, *Radioelektronnaya bor'ba. Silovoye porazheniye radioelektronnykh sistem* , Moskva: Vuzovskaya kniga, 2007; Paliy A. I, *Ocherki istorii radioelektronnoy bor'by* , Moskva: Vuzovskaya kniga, 2006.

[13] A. Paliy, ' *Radioelektronnaya bor'ba v khode voyny* ' ' *Voyenna Istoricheskiy Zhurnal* , No. 5, 1976, str. 10–16.

[14] V. Baulin, A. Kondratyev, ' *Realizatsiia kontseptsii 'setetsentrisheskaia voina v VMS SShA* , ' *Zarubezhnoe Military Obozrenie* , No. 6. června 2009; Burenok, V, ' *Bazis setecentrisheskih voyn – operezhenie, intellect, innovacii* , ' *Nezavisimoye Voyennoye Obozreniye* , 2. dubna 2010; Burenok, V, Kravchenko, A, Smirnov, S, ' *Kurs – na stetsentrisheskuiu sistemu vooruzheniia* , ' *Vozdushno Kosmisheskaia Oborona* , květen 2009.

[15] VK Novikov a SV Golubchikov, ' *Formy radioelektronnoy bor'by v sovremennykh usloviyakh* , ' *Vestnik* , č.2, 2019, s. 139–143.

[16] *Voyenny Entsiklopedicheskiy Slovar'* , [https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details\\_rvsn.htm?id=14416@morfDictionary](https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details_rvsn.htm?id=14416@morfDictionary) , zpřístupněno 4. srpna 2021.

[17] N. A. Kolesova a G. Nasenkova, (Eds), *Radioelektronnaya bor'ba. From eksperimentov proshlogo do reshayushchego fronta budushchego ( Electronic Warfare: From the Experiments of the Past to the Future Decisive Front )* , CAST: Moskva, 2015, s.14–15.

[18] *Voyennyy Entsiklopedicheskiy Slovar'* , op.Cit .

[19] Guzenko VF, Morarescu AL, ' *Radioelektronnaya bor'ba. Souremennoye sodержaniye* , ' *Radioelektronnaya bor'ba v Vooruzhennykh Silakh Rossiyskoy Federatsii – 2017*, <https://reb.informost.ru/2017/sod.php> .

[20] Zdůraznění autora. *Tamtěž* .

[21] *Tamtěž* .

[22] *Tamtěž* .

[23] *Tamtěž* .

[24] Autoři v podstatě popisují elektromagnetický manévr.

[25] Yu.I, Lastochkin, Yu.Ye, Donskov, AL, Moraresku, ' *Analiz sovremennykh kontseptsiy po vedeniyu operatsiy v elektromagnitnom spektre s pozitsiy radioelektronnou bor'by* , ' *Voyennaya Mysl'* , No.4, p.3221, .

[26] Dnes Kyjev, Oděsa a Charkov na Ukrajině a Orša v Bělorusku. S. Kozhevnikov, ' *Radioelektronnaya bor'ba v gody Velikoy Otechestvennoy vojny* , ' *Belorusskaya Voyennaya Gazeta* , 16. dubna 2014.

[27] VD Dobykin, AI Kuprijanov, VG Ponomarov, LN Shustov, *Radioelektronnaya bor'ba. Silovoye porazheniye radioelektronnykh sistem* , Moskva: Vuzovskaya kniga, 2007;

2006. I. Paliy, *Ocherki istorii radioelektronnou bor'by* , Moskva: Vuzovskaya kniga, 2006.

[28] Yu. Vy. Donskov, AS Korobeynikov, OG Nikitin, ' *K voprosu o prednaznachenii, meste i roli voysk radioelektronnou bor'by v armeyskikh operatsiyakh* , ' *Voyennaya Mysl'* , No. 12, 2015, str. 20–24; VV Tsvetnov, VP Demin, AI Kupriyanov, *Radioelektronnaya*



*bor'ba. Radiomaskirovka i pomekhozashchita* , Moskva: MAI, 1999;  
VV Tsvetnov, VP Demin, AI Kupriyanov, *Radioelektronnaya bor'ba. Radiorazvedka a radioprotivodeystviye* , Moskva: MAI, 1998.

[29] Carlo Kopp, Operace Pouštní bouře. The Electronic Battle Parts 1–3, ' *Australian Aviation* , červen/červenec/srpen, 1993.

[30] Jacob W. Kipp, „Konfrontace s RMA v Rusku“, *Military Review*, květen/červen 1997, s. 49–55.

[31] E. Kruglov, ' *Perspektivy razvitiya amerikanskikh sredstv REB I taktika ikh primeneniya v sovremennykh vooruzhonnnykh konfliktakh* , ' *Zarubezhnoye Voyennoye Obozreniye* , No. 2, 2014, str. 57–63.

[32] V. Burenok, ' *Bazis setecentricheskikh voyn – operezhenie, intelekt, innovacii* , ' *Nezavisimoye Voyennoye Obozreniye*, 2. dubna 2010; V. Burenok, A. Kravchenko, S. Smirnov, ' *Kurs – na stetsentricheskuiu sistemu vooruzheniia* , ' *Vozdushno Kosmicheskaiia Oborona* , květen 2009.

[33] AI Kuprijanov, LN Shustov, *Radioelektronnaja borba. Osnovy teorie* , Moskva: Vuzovskaya kniha, 2011.

[34] N. A. Kolesova a G. Nasenkova, (Eds), *Radioelektronnaya bor'ba. From eksperimentov proshlogo do reshayushchego fronta budushchego ( Electronic Warfare: From the Experiments of the Past to the Future Decisive Front )* , CAST: Moskva, 2015, str. 222–227.

[35] *Tamtéž.*

[36] *Tamtéž.*

[37] *Tamtéž.*

[38] N. A. Kolesova a G. Nasenkova, (Eds), *Radioelektronnaya bor'ba. Ot eksperimentov proshlogo do reshayushchego fronta budushchego* , (Elektronický boj. Od experimentů minulosti k

budoucí rozhodující frontě), CAST: Moskva, 2015, pp. 227–229.

[39] *Tamtéž* . "Letadlo pro elektronický boj An-12PP." Západní zpravodajské jméno Cub-C. Jde o ještě rozsáhlejší přestavbu s vybavením umístěným ve velkých čelních/ocasních/kanoe krytých krytech, které poskytují významnou schopnost aktivního rušení“: [https://www.military-today.com/aircraft/an\\_12.htm](https://www.military-today.com/aircraft/an_12.htm), přístup 19. října 2021.

[40] *Radioelektronnaya bor'ba v Vooruzhennykh Silakh Rossiyskoy Federatsii – 2019*, <https://reb.informost.ru/2019/index.php> .

[41] Jak je patrné z témat obsažených v této ruské publikaci, detaily jsou velmi citlivé zejména v oblasti EW. Není jasné, proč bylo zveřejnění pozastaveno. V posledních letech Moskva zpřístupnila více svých vojenských časopisů online. Přístup k nejnovějším nebo někdy i starším článkům v archivu časopisů často závisí na otevření předplatného. V některých případech nejsou celé články dostupné v online vydání. V každém případě se zdá, že odborná online publikace EW byla s posledním vydáním v roce 2018 pozastavena; toto může být spojeno s předplatným. V roce 2018 byla mezi různými tématy pokryta následující: subsystemy pro řízení EW na taktické úrovni; boj proti UAV; robotické EW systémy; EW k odražení nepřátelského vzdušného útoku; automatizace radiofrekvenčních těles; rozvoj schopností pozemních mobilních zařízení pro EW založených na výškových aeromechanických anténách; trendy v doktrínálních koncepcích operací amerických ozbrojených sil v EMS; EW výzkum pro RVSN; rozvoj experimentální a testovací základny výzkumného ústavu EW; 34<sup>Ústav</sup> námořních komunikací k zajištění elektronického potlačení nepřátelské radiokomunikace; ochrana seskupení VKS; Konstrukce zařízení pro detekci pulzních ultraširokopásmových signálů pro průzkumné a EW systémy; EW na ochranu raketových a dělostřeleckých jednotek ( *Raketnyye Voyska i Artilleriya –RV&A*) před vysoce přesnými údery; EW ve VKS; EW ve VDV; služba EW v Ústředním společném strategickém velitelství/vojenském okruhu; Murmansk-BN o ochraně Arktidy; informační technologie

budoucnosti pro školení juniorských EW specialistů; zlepšení služeb EW v letectví na dlouhé vzdálenosti. *Radioelektronnaya bor'ba v Vooruzhennykh Silakh Rossijskoy Federatsii – 2018*, <https://reb.informost.ru/2018/sod.php>. Vydání z roku 2017 se týkalo: EW ve složitém prostředí EMS; vývoj C2 pro síly EW; vyhlídky na automatizované řízení v sestavách EW s využitím ultraširokopásmových signálů pro komunikaci, průzkum a EW v taktickém řídicím spojení; konverze vysokofrekvenčního spektra; problémy zvýšení přežití sil PVO pozemních sil; Vývoj a aplikace prostředků pro napodobování rádiových signálů z radioelektronických zařízení ve zbraních protivzdušné obrany; UAV pro rozšíření schopností pozemních mobilních EW zařízení; zajištění udržitelnosti elektronických rušicích a leteckých průzkumných komplexů; vlastnosti a vyhlídky pro vývoj námořního EW ve válčení zaměřeném na síť. *Radioelektronnaya bor'ba v Vooruzhennykh Silakh Rossijskoy Federatsii – 2017*, <https://reb.informost.ru/2017/sod.php>.

[42] Označuje se jako PVO SV (Síly protivzdušné obrany pozemních sil), aby nedošlo k záměně s VPVO.

[43] Viktor Khudoleyev, ' *Strazhniki efira na pravil'nom puti* , ' *Krasnaya Zvezda* , 15. dubna 2020.

[44] V roce 2006 generálmajor (vv.) Ivan Vorobyev a plukovník Valerij Kiselev umístili EW do širšího schématu elektronické a informační války ( *radioelektronnaya i informatsionnaya* ), přičemž argumentovali, že tento typ války by zahrnoval všechny domény a byl veden ve všech směrech. , ale s degradujícím nepřítelem C2 jako jeho kritickým cílem. Charakterizovali EW pouze jako součást elektronicko-informační bitvy. Zahrnuje elektronická protiopatření ( *radioelektronnaye podavleniye* ), elektronickou informační podporu a elektronická protiopatření ( *radioelektronnaya zashchita* ). Autoři popsali EW jako „velmi prostorný koncept“ a dodali: „Z technického hlediska se jedná o vliv emisí elektromagnetické a jiných druhů směřované energie na nepřátelská elektronická aktiva a na jeho

personál, jednotky C2, bojovou techniku, armádu. instalací, zbraní a počítačových sítí. Z taktického hlediska spočívá elektronický boj v organizaci elektronických protiopatření a elektronické podpory bojových operací. Ivan Vorobyev a Valeriy Kiselev, ' *Nevidimyy, no obespechivayushchiy prevoskhodstvo v upravlenii: elektronno-informatsionnaya bitva jak odna iz form takticheskikh deystviy* , ' *Armeyskiy Sbornik* , č. 3, 2006–28 s. 2.

[45] Carolina Vendil Pallin, „Ruská informační bezpečnost a válčení“, In Roger E. Kanet, *Routledge Handbook of Russian Security*, Londýn a New York: Routledge, 2019, s. 203–213; Viz: Carolina Vendil Pallin, „Kontrola internetu prostřednictvím vlastnictví: případ Ruska“, *Post-Soviet Affairs*, sv. 33, č. 1, 2017, s. 16–33.

[46] Zdůraznění autora. Termín informační převaha ( *informatsionnoye prevoskhodstvo* ) se v sovětském vojenském myšlení objevil již v 70. letech 20. století, způsobený rostoucím povědomím o potenciálu automatizovaných informačních systémů. Rostoucí role EW v sovětských ozbrojených silách také vyústila v 80. letech v používání termínu radioelektronická nadřazenost ( *radioelektronnoe prevoskhodstvo* ). ID Pombrik, ' *Obespecheniye nepreryvnosti upravleniya voyskami v sovremennykh operatsiyakh* , ' *Voyennaya Mysl* ' , č. 3, 1976, str. 50–57; AA Zhovanik, ' *O roli svyazi v avtomatizirovannykh sistemakh upravleniya voyskami* , ' *Voyennaya Mysl* ' , č. 11, 1976, str. 28–39; VM Stishkovskiy, ' *Zadachi i vozmozhnosti voyennoy svyazi* , ' *Voyennaya Mysl* ' , č. 3, 1977, pp. 40–50; IN Vorob'yev, ' *Novoye oruzhiye— novaya taktika* , ' *Voyennaya Mysl* ' , č. 6, 1984, s. 47–59; G, I. Salmanov, ' *Sovetskaya voyennaya doktrina i nekotoryye vzglyady na kharakter voyny v zashchitu sotsializma* , ' *Voyennaya Mysl* ' , No.12, 1988, pp. 3–13.

[47] GV Konstantinov, AV Chizhankov, IA Shishechkin, ' *Razvitiye teorii primeneniya formirovaniy radioelektronnoy bor'by v interesakh protivovozdushnoy oborony voysk i ob'yektov* , ' *Voyennaya Mysl* ' , No.10, 2019. 49–55.

[48] Zdůraznění autora.

[49] Konstantinov, Chizhankov, Shishechkin, " *Razvitiye teorie primeneniya formirovaniy radioelektronnoy bor'by v interesakh protivovozdushnoy oborony voysk i ob'yektov* ," *Op.Cit* .

[50] Yu. Vy. Donskov, AS Korobeynikov, OG Nikitin, ' *K voprosu o prednaznachenii, meste i roli voysk radioelektronnoy bor'by v armeyskikh operatsiyakh* ,' *Voyennaya Mysl'* , No.12, 2015, pp.20–24.

[51] *Tamtéž* .

[52] Dr. Lester W. Grau, Charles K. Bartles, *The Russian Way of War; Struktura sil, taktika a modernizace ruských pozemních sil* , FMSO: Kansas, Fort Leavenworth, 2016, s. 290.

[53] *Tamtéž* .

[54] V. K. Novikov and S. V. Golubchikov, ' *Formy radioelektronnoy bor'by v sovremennykh usloviyakh* ,' *Vestnik*, No.2, 2019, pp. 139–143.

[55] N. A. Kolesova and G. Nasenkova, (Eds.), *Radioelektronnyaya bor'ba. Ot eksperimentov proshlogo do reshayushchego fronta budushchego (Electronic Warfare: From the Experiments of the Past to the Future Decisive Front)*, CAST: Moscow, 2015, p. 30.

[56] V. Silyuntsev, V. Demin, D. Prokhorov, ' *Boyevoye primeneniye REB* ,' *Armeyskiy Sbornik*, July 2016, pp. 43–53.

[57] Ano. Nikulin, M. Koval, Yu. Koban, ' *Soglasovannoye primeneniye. Osobennosti radioelektronnoy bor'by v sovremennykh vooruzhennykh konflikt* ,' *Armeyskiy Sbornik* , No. 9, 2021, str. 64–70.

[58] Yu. I. Lastochkin, Yu Ye. Donskov, AL Moraresku, ' *Analiz sovremennykh kontseptsiy po vedeniyu operatsiy v elektromagnitnom spektre s pozitsiy radioelektronnoy bor'by* ,'

*Voyennaya Mysl'* , No.4, 2021, s. 32.

[59] Yu. I. Lastochkin, ' *R ol' i mesto radioelektronnoy bor'by v sovremennykh i budushchikh boyevykh deystviyakh* , ' *Voyennaya Mysl'* , č.12, 2015, pp. 16–21.

[60] *Tamtěž.*

[61] ' *Lastochkin Yuriy Illarionovich Nachal'nik voysk radioelektronnoy bor'by Vooruzhennykh Sil Rossiyskoy Federatsii, general-leytenant* , '  
<https://structure.mil.ru/management/details.htm?id=10750759@morfedHeroes> , Access 26, 2021.

[62] ' *Upravleniye nachal'nika voysk radioelektronnoy bor'by Vooruzhennykh Sil Rossiyskoy Federatsii* , '  
[https://structure.mil.ru/structure/ministry\\_of\\_defence/details.htm?id=9713@egOrganization](https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm?id=9713@egOrganization) , Přístup, 218. července 20

[63] *Rukovodyashchiy sostav voysk REB VS RF, 2018*,  
<https://reb.informost.ru/2018/pdf/o-6.pdf> .

[64] *Tamtěž.*

[65] *Tamtěž.*

[66] Yury Gavrilov, ' *Flot ukhodit v avtonomku Severnyy flot Rossii priravnyali k voyennomu okrugu* , ' *Rossiyskaya Gazeta* ,  
<https://rg.ru/2020/12/22/severnyj-flot-rossii-priravniati-k-voennomu.html>, 22. prosince 2020.

[67] Důstojníci uvedení na těchto postech vycházejí z údajů z roku 2018, které nebyly aktualizovány strukturami sil EW.

[68] *Rukovodyashchiy sostav voysk REB VS RF, 2018, op.Cit.*

[69] *Tamtěž.*

[70] *Tamtěž.*

[71] AV Karpenko, ' *Voyska radioelektronnoy bor'by VS RF istochnik* , ' <https://bastion-karpenko.ru/army-electronic-rf/>, přístup, 6. srpna 2021; Autor rozhovorů s důstojníky NATO EW od VTC, 12. května 2021.

[72] *15-ya ot del'naya brigada radioelektronnoy bor'by (v/ch 71615)* , <https://voinskayachast.net/suhoputnie-voyska/specialnie/vch71615> ; *16-ya ot del'naya brigada radioelektronnoy bor'by (v/ch 64055)*, <https://voinskayachast.net/suhoputnie-voyska/specialnie/vch64055> ; *17-ya ot del'naya brigada radioelektronnoy bor'by (v/ch 11666)* , <https://voinskayachast.net/suhoputnie-voyska/specialnie/vch11666> ; *18-ya ot del'naya brigada radioelektronnoy bor'by* , <https://66.ru/rabota/office/182022/> ; *19-ya ot del'naya brigada radioelektronnoy bor'by* , <https://bmpd.livejournal.com/1852552.html> . 1. prosince 2015, 1270centrum elektronického boje Jižní MD, umístěné na předměstí Rostova na Donu (vojenská jednotka č. 62829), bylo reorganizováno na 19. brigádu EW .

[73] Aleksey Ramm, Dmitriy Litovkin, Yevgeniy Andrejev, ' *V voyska radioelektronnoy bor'by pridet iskusstvennyy intellekt* ' ' Izvestia , <https://izvestia.ru/news/675891> , 4. dubna 2017, 1. dubna 2017. v západním OSK/MD je podřízena generálnímu štábu. A. Yasinskiy, ' *Napravlenie deiatelnosti 15-oi ot del'noi brigady radioelektronnoi borby (verkhovnogo glavnogo komandovaniia) v oblasti radioelektronnoi borby* , ' *Radioelektronnaia bor'ba v Vooruzhennykh Silach Rossiiskoi Federatsii* , 2

[74] Žádná přesná ruská verze ORBAT neexistuje v oficiálních příručkách ani ve vojenském lexikonu. Nejbližší ekvivalencí je *gruppirovka sil i sredstv* (seskupení sil a prostředků).

[75] Aleksandr Kruglov, Nikolai Surkov, ' *Pekhotu prikroyut elektronnyim-zontikom* , ' Izvestia , <https://iz.ru/744402/aleksandr-kruglov-nikolai-surkov/pekhotu-prikroiut-elektronnyim-zontikom>,

10. října 2018

[76] '15 -ya ot del'naya brigada radioelektronnoy bor'by (v/ch 71615) , ' <https://voinskayachast.net/suhoputnie-voyska/specialnie/vch71615> , '19-ya ot del'naya brigada radiobyelektronnoy ' <https://bmpd.livejournal.com/1852552.html> , Přístup, 17. června 2021; Aleksei Ramm, ' *Elektronnaya voyna – miify I pravda (chast 1)* , ' *Voyenno Promyshlennyy Kuryer* , <https://vpk-news.ru/articles/27272> , 30. září 2015.

[77] ' *Spetsialisty REB obshchevoyskovoy armii ZVO podavili sistemu svyazi uslovnogo protivnika v khode ispytaniy kompleksa Palantin v Voronezhskoy oblasti* , ' Ministerstvo obrany Ruské federace , [https://function.mil.ru/news\\_page/country/more.htm?id=12373034@egNews&\\_print=true](https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12373034@egNews&_print=true) , 20. července 2021; Anton Lavrov Aleksei Ramm \_\_ 24. listopadu 2020.

[78] Balybin, VA, Baturin, Yu.O, Gulidov, AA, ' *O sovershenstvovaniyi sistemy vooru-zheniya radioelektronnoy bor'by* , ' *Voyennaya Mysl* , č.4, 2013, s.38-45.

[79] KTK se zdá být ruskou variantou elektronické podpory.

[80] Yury Lastochkin, Oleg Falichev, ' *Kupol nad Minoborony* , ' *Voyenno Promyshlennyy Kuryer* , <https://www.vpk-news.ru/articles/36422> , 26. dubna 2017.

[81] Lester W. Grau a Charles K. Bartles, *The Russian Way of War; Struktura sil, taktika a modernizace ruských pozemních sil* , FMSO: Kansas, Fort Leavenworth, 2016, str. 290.

[82] Rostec, založený v roce 2007, je státní korporace pro pomoc vývoji, výrobě a exportu průmyslových produktů vyspělých technologií. Specializuje se na investice do strategicky významných společností především v obranném a high-tech sektoru ruské ekonomiky.

[83] Viz: <https://www.ntc-reb.ru/> .



[84] Yury Lastochkin, ' *Ni dnya bez pomekh* , ' *Voyenno Promyshlennyy Kuryer* , <https://www.vpk-news.ru/articles/30428> , 27. dubna 2016.

[85] Sergej Denisentsev, ' *Okno vozmozhnostey dlya REB* , ' *Voyenno Promyshlennyy Kuryer* , <https://vpk-news.ru/articles/20874>, 30. června 2014.

[86] *Tamtéž*.

[87] *Tamtéž*.

[88] VA Anokhin, VV Michajlov, DV Kholuyenko, ' *O napravleniyakh sosredotocheniya usiliy v razvitiyi radioelektronnogo vooruzheniya* , ' *Voyennaya Mysl* ' , č. 3, 2016, pp. 81–87.

[89] „ *Upravleniye nachal'nika voysk radioelektronnoy bor'by Vooruzhennykh Sil Rossiyskoy Federatsii* “ , *Op.Cit* .

[90] MV Zhirnov, ' *Organizatsiya podgotovki spetsialistov radioelektronnoy bor'by k dezorganizatsii sistem upravleniya nazemnymi robototekhnicheskimi sredstvami inostrannykh armii* , ' *Vozdushno-Kosmicheskiye Sily. Teoriya i Praktika* , č. 14, 2020, str. 26–40; SV Golubev, MV Zhirnov, AI Černěnko, ' *Obosnovanie dopolnitel'nogo soderzhaniya voenno-professional'noy podgotovki specialistov radio`elektronnoy bor'by v voennom vuze dlya vypolneniya zadach dezorganizacii sistem in upravleniya nazionalehozemyzimi robototestranh* *Teoriya i Praktika* , č.12, 2019, pp. 75–83.

[91] VA Balybin, ' *Nauchno-issledovatel'skiy ispytatel'nyy institut (radioelektronnoy bor'by) - 60 let na strazhe efira* , ' *Voyennaya Mysl* ' , No.12, 2020, pp. 78–85.

[92] Viktor Khudoleyev, ' *Strazhniki efira na pravil'nom puti* , ' *Krasnaya Zvezda* , 15. dubna 2020.

[93] *Tamtéž.*

[94] V. Lobov, P. Chernyshov, O. Gaponov, ' *Sovremennyy opyt organatsii i prakticheskogo resheniya zadach radio-, radiotekhnicheskogo vlastia kontrolya a monitoringa radiochastotnogo spektra vo vzaimodeystvii s federal'nymi organami ispolniteliynaya* , Radio Federal'nymi organami ispolniteliynaya Vooruzhennykh Silakh Rossijskoy Federatsii – 2017, <https://reb.informost.ru/2017/pdf/1-9.pdf>, str. 45–47.

[95] ' *Spetsialnyye Ucheniya Elektron-2016 Provodyatsya Na Yuge Rossii* , ' DefendingRussia.ru, [https://defendingrussia.ru/a/cpecialnyje\\_uchenija\\_elektron2016\\_p\\_ohodjat\\_na\\_juge\\_rossii-6207/](https://defendingrussia.ru/a/cpecialnyje_uchenija_elektron2016_p_ohodjat_na_juge_rossii-6207/) , 2016. srpna

[96] „Moskva, Minsk společně připraví strukturu elektronické války“, *Interfax* , 8. června 2011.

[97] Nikolai Boky, Viktor Siljuchenko, Igor Kamensky, ' *Vazhneyshaya zadacha ZRV VKS* , ' *Vozdushno-Kosmicheskij Rubezh* 9, No. 3 , srpen 2019, str. 83; Oleg Kotov a Andrey Chizhankov, ' *Effektivnaya razvedka vozdushnogo protivnika* , ' *Arsenal Otechestva* , 6. listopadu 2018; VI Litviněnko, ' *Osnovnyye Tendentsii Ognevogo Porazheniya proti Yedinom Informatsionnom Prostranstve proti Sovremennykh Operatsiyakh (Boyevykh Deystviyakh)* , ' *Vestnik* , No. 1, 2014, str. 99–103.

[98] V srpnu 2021 bylo v rámci příprav na Zapad 2021 vytvořeno společné uskupení EW (Bělorusko a Rusko). Jednotky a podjednotky EW měly za úkol prolomit komunikační kanály nepřátelské strany, narušit rádiovou výměnu a chránit své vlastní síly před elektronickou inteligencí. Ruské ministerstvo obrany také uvedlo, že důrazem EW během cvičení bylo čelit nepřátelským řízeným střelám a UAV spolu s palbou a elektronickým dopadem na simulovaného nepřítele. Roman Kretsul a Anna Cherepanova, „ *Izmerit“ podavleniye: v sentyabre proydut masshtabnyye ucheniya voysk REB* , ' *Izvestia* ,

<https://iz.ru/1205342/roman-kretcul-anna-cherepanova/izmerit-podavtsentiabre-davlenie--masshtabnye-ucheniia-voisk-reb> , 11. srpna 2021.

[99] ' *Spetsialisty REB ZVO remotesionno vyveli iz stroya stayu udarnykh dronov uslovnogo protivnika na SSU Zapad-2021 na poligone Mulino v Nizhegorodskoy oblasti* ,

[https://function.mil.ru/news\\_page/country/more.htm?id=12](https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12)

@egNews 11. září 2021; ' *Podrazdeleniya REB a svyazi soyedineniy YUVO a VDV razvernuli sistemy ASUV a obespechili zashchitu ot BLA protivnika pod Volgogradom v khode SKSHU Kavkaz-2020* ,

[https://function.mil.ru/news\\_page@country/more.htm?](https://function.mil.ru/news_page@country/more.htm?) např.

*Zprávy*, 21. září 2020; Natalya Valkhanskaya, ' *Podrazdeleniya REB vychislili teroristov na ucheniyakh Tsentr-2019* ,

Tvvezda, <https://tvvezda.ru/news/2019920555-R90W5.html>, 20.

září 2019; Anton Valagin, ' *Na ucheniyakh Vostok primenyat*

*sekretnoye elektronnoye oruzhiye* , ' *Rossijskaja Gazeta* , 12. září

2018; Oleg Vladykin, ' *Zapad-2017 natselen na zashchitu Vostoka* ,

*Nezavisimoye Voyennoye Obozreniye* , 15. září 2017; ' *Sily PVO*

*Zapadnogo voyennogo okruga razvernulis' v novykh rayonakh na*

*ucheniakh Zapad-2017*, ' *TASS*, 16. září 2017; ' *SKShU Kavkaz-2016*

, ' [https://sc.mil.ru/files/morf/military/archive/FR\\_2016-09-12.pdf](https://sc.mil.ru/files/morf/military/archive/FR_2016-09-12.pdf),

13. září 2016; ' *V khode ucheniy Tsentr-2015 voyska REB*

*otrabotayut naneseniye radioelektronnogo udara* , ' *Vesti* , 15. září

2015.

[100] AS Korobeynikov, DV Kholuyenko, SI Pasichnik, ' *Effektivnost'*

*gruppировки voysk radioelektromioy bor'by v khode kompleksnogo porazheniya informatsionno-iipravlyayushchey sistemy protivnika*

, ' *Voyennaya protivnika* , ' *Voyennaya* , pp.25, *Mysl'* 30–34.

[101] Dr. Lester W. Grau a Charles K. Bartles, *The Russian Way of*

*War; Struktura sil, taktika a modernizace ruských pozemních sil* ,

str. 298.

[102] Nikulin, Koval, Koban, ' *Soglasovannoye primeneniye. Osobnosti radioelektronnoy bor'by v sovremennykh vooruzhennykh konflikt* , ' Op.Cit .

[103] *Tamtéž* .

[104] Provozní frekvenční rozsah 1,5–30 Megahertz (MHz); Rychlost panoramatického skenování 480 MHz/s; Výstupní výkon rušení 1,0 kilowatt (kW); Úzkopásmové 3,0; 10,0; 20,0; 50,0; Rychlost odezvy (od detekce po rušení) 15 milisekund (ms); Možnost rušení více cílů až 5; Doba nasazení méně než 40 minut; Rychlost skenování až 7 000 MHz/s; čas od detekce do potlačení kratší než 5 ms; Detekce signálu frekvenčního skoku až 300 skoků/s Posádka 4; Podvozek nákladního auta Ural-43293.

[105] Rušicí systém zajišťuje analýzu a výběr parametrů signálu emitorů. VHF rušicí systém R-330B/R-330T se skládá z vybavení vozidla na kolovém (R-330T) nebo pásovém (R-330B) podvozku, dieselové elektrické elektrárny namontované na dvounápravovém přívěsu (R-330T) , nebo pásový obrněný podvozek MT-Lbu (R-330B).

[106] Kmitočtový rozsah 100–400 MHz; Výkon vysílače 500 W; rušené vysokofrekvenční spoje (na pevných frekvencích) 4; rušené RF spoje (s frekvenčním skokem) 1; RMS chyba při hledání směru ne větší než 3 stupně; Doba nasazení 30 minut; Posádka 3; Typy rušivých signálů: 1) vysokofrekvenční signál modulovaný frekvenčně šumem s odchylkou 800 a 6000 Hz, 2) vysokofrekvenční signál modulovaný frekvenčním posunem 5, 10, 20 a 40 kHz a jednotkovými intervaly 150 a 800  $\mu$ s, 3) vysokofrekvenční signál manipulovaný ve fázi (0–180°) s diskretizací jednotkových prvků 800  $\mu$ s.

[107] Kmitočtový rozsah 100–2 000 MHz; Výkon vysílače 10 kW; Rozsah potlačení 20–30 km; RMS chyba při hledání směru ne větší než 2 stupně; Doba nasazení méně než 40 minut; Posádka 4.

[108] Chráněné území 5 km; Frekvenční rozsah 95–420 MHz; Energetický potenciál ne méně než 300 W; Doba nasazení kratší než 4 minuty; Posádka 2.

[109] Kmitočtový rozsah (vyhledávání a detekce) 20–2 000 MHz; Kmitočtový rozsah (směrování a hledání) 25–2 000 MHz; RMS chyba při hledání směru ne větší než 3 stupně; Šířka pásma okamžitého monitorování 180–1200 kHz; Typy vyhledávacích signálů FM, AM, SSB, FSK, PSK; Výkon vysílače větší než 100 W; Doba nasazení 15 minut.

[110] Grau, Bartles, *Ruská válečná cesta; Struktura sil, taktika a modernizace ruských pozemních sil*, s. 292–297.

[111] Vladimir Chernov, ' *Krasukha – imya: novyye mobil'nyye komplekxy vkhodyat v sostav voysk radioelektronnoy bor'by* , ' *Na Strazhe Rodiny* , 15. dubna 2016.

[112] *Tamtěž* .

[113] Aleksei Kozachenko, ' *Glushitel'nyy uspekh. V Kitaye vysoko otsenili sistemu REB Murmansk-BN* , ' *Argumenti i Fakti* , [https://aif.ru/society/army/glushitelnyy\\_uspeh\\_v\\_kitae\\_vysoko\\_ocenili\\_sistemu\\_reb\\_murmansk-bn](https://aif.ru/society/army/glushitelnyy_uspeh_v_kitae_vysoko_ocenili_sistemu_reb_murmansk-bn), 4. října 2021.

[114] Yury Rossolov, ' *Korotkovolnovyy ekran* , ' *Krasnaya Zvezda* , 18. ledna 2016.

[115] Yury Lastochkin, Oleg Falichev, ' *Kupol nad Minoborony* , ' *Voyenno Promyshlennyy Kuryer* , <https://www.vpk-news.ru/articles/36422> , 26. dubna 2017.

[116] Vladimir Mukhin, ' *Rossiyyu ozhidayet demilitarizatsiya* , ' *Nezavisimoye Voyennoye Obozreniye* , [https://www.ng.ru/politics/2018-05-11/1\\_7222\\_demilitarysation.html](https://www.ng.ru/politics/2018-05-11/1_7222_demilitarysation.html), 11. května 2018

[117] Aleksei Ramm, ' *Novyye sistemy smogut effektivno reshat zadachi bez uchastiya cheloveka* , ' *Izvestia* , <https://iz.ru/733218/aleksei-ramm/novye-sistemy-smogut-effektzaiвно-stisti-cheloveka>, 27. dubna 2018.

[118] *Tamtéž* .

[119] Aleksei Ramm, Anton Lavrov, Bogdan Stepovoy, ' *Vidit tsel': Bylina smozhet atakovat' protivnika bez uchastiya operatora* , ' *Izvestia* , <https://iz.ru/1000101/aleksei-ramm-bogdan-stepcelovoi/vidit>- 16. dubna 2020

[120] ' *Radius polutysyachi kilometrov vse pod kontrolou Moskvy* , ' *Voyenno Promyshlennyy Kuryer* , <https://vpk-news.ru/news/56157>, 30. března 2020.

[121] Krasukha-20 si během cvičení poradil s detekcí domácího letounu A-50U dálkového radaru pro detekci a velení a řízení, který má vlastnosti podobné těm z amerického E-3 Sentry. Anton Valagin, ' *Oslepit' AWACS: chto mozhet novaya versiya sistemy REB Krasukha* , ' *Rossiyskaya Gazeta* , 13. července 2020.

[122] Pavel Markush, ' *Rossiyskiye voyennoye nauchilis' oslepyat' vrazheskiye samolety-radary i sputniki* , ' *URA* , <https://ura.news/news/1052333432>, 4. května 2018.

[123] Vitaly Orlov, ' *Voyna nevidimaya i effektivnaya* , ' *Voyenno Promyshlennyy Kuryer*, <https://vpk-news.ru/articles/63516>, 24. srpna 2021.

[124] *Tamtéž* .

[125] Orlov, ' *Voyna nevidimaya i effektivnaya* , ' *Op.Cit* ; ' *Noveyshiye rossiyskiye komplekсы REB oslepyat vrazheskiye samolety-radary i dazhe sputniki* *Izvestia*, 4. května 2018.

[126] ' *Nad Divnomor'yem Avaksey ne letayut! V voyska REB postupili noveyshiye kompleksey* , ' *Topwar.ru* , <https://topwar.ru/140969-voyska-reb-poluchat-mobilnye-kompleksey-divnomore.html>, 4. května 2018.

[127] Orlov, „ *Voyna nevidimaya i effektivnaya* “ , *op.Cit.*

[128] *Tamtéž* .

[129] *Tamtéž* .

[130] AN Sidorin a AN Bezrodniy, ' *Perspektivy primeneniya tekhnologiy iskusstvennogo intellekta v radioelektronnoy bor'be* , ' *Voyennaya Mysl* ' , No. 12, 2021, str. 108–118.

[131] ' *Eksperty rasskazali o printsipakh raboty kompleksov REB Samarkand* , ' *Izvestia* , <https://iz.ru/805723/2018-10-28/eksperty-rasskazali-o-printcipakh-raboty-kompleksov-reb-sa> , 2018.

[132] Andrei Rezhnikov a Aleksei Nechayev, ' *Samarkand prevratit armii NATO v voysko dikarey* , ' *Vzglyad* , <https://vz.ru/society/2018/10/28/674524.html>, 28. října 2018.

[133] *Tamtéž* .

[134] ' *Voyska RF poluchilo modernizirovannyye kompleksey Khibiny* , ' *Pravda-tv.ru* , <https://www.pravda-tv.ru/2018/06/09/364542/vojska-rf-poluchilo-modernizirovannyye-kompleksey-hibiny>, 9. června 2018

[135] Aleksandr Kruglov, Aleksei Ramm, Bogdan Stepovoy, ' *Aviatsiya poluchila usovershenstvovannuyu zashchitu* , ' *Izvestia* , <https://iz.ru/741830/aleksandr-kruglov-aleksei-ramm-bogdan-tchstepianuchenstvoi-overzenia> 9. června 2018.

[136] *Tamtéž*.

[137] Výzkum a vývoj prováděl Kaluga Research Radio Engineering Institute. Poprvé na takových systémech pracoval v letech 1977 až 1990. V roce 1995 dokončil první testovací cyklus a v roce 1997 druhý testovací cyklus umožnil některé možnosti nákupu. V roce 2013 společnost Kaluga Research podepsala smlouvu na vývoj systému EW pro Su-30SM. Teprve v roce 2014 však komplex Khibiny EW poprvé vstoupil do služby na Su-34. Dmitriy Grigoryev, ' *Bombardirovshchiki ZVO unichtozhili PVO s pomoshch'yu REB Khibiny* , *Rossiyskaya Gazeta* , <https://rg.ru/2017/10/27/reg-cfo/bombardirovshchiki-zvo-unichtozhili-poshmopvo--hibiny.html>, 27. října 2017.

[138] Lastochkin, Falichev, ' *Kupol nad Minoborony* , ' *Op.Cit* .

[139] Viktor Khudoleyev, ' *Strazhniki efira na pravil'nom puti* , ' *Op.Cit* .

[140] *Tamtéž* .

[141] „Nejnovější ze zvláštní monitorovací mise OBSE na Ukrajině (SMM), na základě informací přijatých k 14. květnu 2017 v 19:30“, <https://www.osce.org/special-monitoring-mission-to-ukraine/317386> , 15. května 2017. Bezpilotní letouny Orlan-10 byly také sestřeleny ukrajinskými ozbrojenými silami během konfliktu na Donbasu.

Paul Robinson, „Vysvětlení porážky ukrajinské armády v Donbasu v roce 2014“, (Eds), JL Black a Michael Johns, *Návrat studené války. Ukrajina, Západ a Rusko*, Routledge: Londýn, 2016; Roger McDermott, *Brothers Disunited: Russia's Use of Military Power in Ukraine* , Foreign Military Studies Offices, [https://fmso.leavenworth.army.mil/Collaboration/international/McDermott/Brotherhood McDermott 2015.pdf](https://fmso.leavenworth.army.mil/Collaboration/international/McDermott/Brotherhood%20McDermott%202015.pdf) , duben 2015.

[142] N. A. Kolesova a G. Nasenkova, (Eds), *Radioelektronnaya bor'ba. From eksperimentov proshlogo do reshayushchego fronta budushchego* [ *Electronic Warfare: From the Experiments of the*



*Past to the Future Decisive Front* ], CAST: Moskva, 2015, str. 229.

[143] Autorské rozhovory s bývalými členy SMM OBSE, 15. dubna 2021.

[144] *Tamtéž* .

[145] Vyacheslav Gusarov, ' *Osobnosti organatsii i vedeniya radioelektronnoy bor'by v boyakh za Ilovajsk. Analitika IS* ,'  
<https://sprotyv.info/ru/news/kiev/osobnosti-organizacii-i-vedeniya-radioelektronnoy-borby-v-boyah-za-ilovajsk-analitika> , 5. prosince 2016.

[146] *Tamtéž* .

[147] Autorské rozhovory s ukrajinskými specialisty na EW, 24. května 2021. Je nepravděpodobné, že by to mohlo být provedeno v širokém měřítku; spíše pravděpodobně použil nasazené prostředky EW k zacílení na ohniska odporu. Stejně tak cílení na nepřátelské mobilní telefony tímto způsobem může znamenat, že Rusko má přístup k citlivým údajům o ukrajinském vojenském personálu.

[148] Viz: „Elektronická válka pomocí dronu a SMS: Jak Ruskem podporovaní separatisté používají „přesnou propagandu“ na Donbasu, Laboratoř digitálního forenzního výzkumu Atlantic Council, <https://medium.com/dfrlab/electronic-warfare-by-drone-and-sms-7fec6aa7d696> , 18. května 2017.

[150] Vjačeslav Gusarov ' *Taktika rossijskikh grupp REB v boyakh za Debal'tsevo. Analitika IS* ,'  
<https://sprotyv.info/ru/news/kiev/taktika-rossijskikh-grupp-reb-v-boyah-za-debalcevo-analitika> , 5. ledna 2017; Viz:  
<https://sprotyv.info/ru/news/kiev/radioelektronnaya-borba-rossijskikh-terroristicheskikh-sil-v-nachalnoy-faze-military> , 20. září 2016.

[151] Autorské rozhovory s ukrajinskými specialisty na EW, 24. května 2021.

[152] Sergey Sukhankin , „Blind, Confuse and Demoralize: Russian Electronic Warfare Operations in Donbas“, The Jamestown Foundation: Washington DC, <https://jamestown.org/program/blind-confuse-and-demoralize-russian-electronic-warfare-operations-in-donbas/> , 27. srpna 2021.

[153] *Tamtéž* .

[154] Anonymní blogger na Milkavkaz.com představil podrobný rozpis struktury ruských ledních sil na Donbasu v letech 2014 až 2017; není však jasné, zda byl bloger skutečně nezávislým zdrojem těchto informací. Od posledního přístupu tohoto autora dne 27. prosince 2019 byl web odstraněn. *Vooruzhennyye sily DNR i LNR* , <https://milkavkaz.com/index.php/8-main/25-voorujonnie-sili-dnr-i-lnr>, 6. června 2017 (přístup 6. prosince 2019).

[155] ' *V Vooruzhennykh Silakh Rossijskoy Federatsii Otmechayetsy Den' Spetsialista Po Radioelektronnoy Bor'be* , ' <https://eurasian-defence.ru/?q=node/38809> , 15. dubna 2017.

[156] Borys Kremenetsky, „EW Lessons Learned: Russian Hybrid Warfare in Ukraine“, Royal United Services Institute, 20. března 2019.

[157] Sukhankin , „Oslepit, zmást a demoralizovat: Ruské operace elektronického boje v Donbasu“, *op.Cit* .

[158] Kremenetsky, 'EW Lessons Learned: Russian Hybrid Warfare in Ukraine'

[159] EW dostává překvapivě malé pokrytí v následujícím: M. Yu. Shepovalenko (Ed), *Siriyskiy Rubezh* , CAST: Moskva, 2016, s. 105–120.

[160] ' *Razvedyvatel'nyye samolety, sistemy radioelektronnoy bor'by i vysokotekhnologichnaya voyna Rossii v Sirii* , ' *Russian Insider* , <https://russia-insider.com/ru/oborona-i->

bezopasnost/razvedyvateľnye-samolety-radio-sist -borby-i , 31. října 2015.

[161] ' *Radioelektronnaya bor'ba, Voyna v Sirii* , ' *Defense.ru* , <https://defence.ru/article/krasukha-4-v-sirii-god-elektronnogo-schita-nad-khmeimim/> , 11. října, 2016; ' V Siriyu pribyli noveyshiye ', *4rossiyskiye komplekсы radioelektronnoy bor'by 'Krasukha-* , 5. října 2015.

[162] Barbara Opall-Rome, „Rusko, Izrael rozšíří koordinaci obrany v Sýrii“, *Defense News* , [www.defensenews.com/story/defense/air-space/2015/11/30/russia-israel-broaden-defense-coordination-syria/76576390/](http://www.defensenews.com/story/defense/air-space/2015/11/30/russia-israel-broaden-defense-coordination-syria/76576390/) , 1. prosince 2015; Neil MacFarquhar, „USA souhlasí s Ruskem ohledně pravidel na syrském nebi“, *New York Times*, [www.nytimes.com/2015/10/21/world/middleeast/us-and-russia-agree-to-regulate-all-flights-over-syria.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2015/10/21/world/middleeast/us-and-russia-agree-to-regulate-all-flights-over-syria.html?_r=0) , 20. října 2015.

[163] 'Turetskiy Korall proti rossiyskogo Triumfa: sistemy REB u granits Sirii,' <https://topwar.ru/87224-tureckiy-korall-protiv-rossiyskogo-triumfa-sistemy-reb-u-granic-sirii.html> , prosinec 3, 2015.

[164] Jevgenij Saltykov, ' *Bitva za efir: rossiyskiye sistemy REB pokazali v Sirii svoyu effektivnost'* , ' *Vesti* , <https://www.vesti.ru/doc.html?id=2732816> , 18. března 2016.

[165] Tarantul je EW komplex pro Su-34 k ukrytí letadel nebo skupiny úderných letadel před nepřátelským radarem. Systém Tarantul ECM je součástí modernizačního programu pro stíhací bombardér Su-34 ve dvacátých letech 20. století.

[166] Aleksandr Alexejev, *Vojna v efire. Chast' 1* , ' <https://topwar.ru/116054-voyna-v-efire-chast-1.html> , 22. května 2017.

[167] Autor rozhovorů s izraelskými obrannými specialisty, 14. července 2021.

[168] Vladimir Gundarov, ' *Siriyskiye uroki REB Kuda uleteli 36 Tomagavkovs amerikanskikh esmintsev*, ' *Voyenno Promyshlennyy Kuryer* , <https://vpk-news.ru/articles/60891>, 16. února 2021.

[169] *Tamtéž* .

[170] Nikulin, Koval, Koban, ' *Soglasovannoye primeneniye. Osobnosti radioelektronnoy bor'by v sovremennykh vooruzhennykh konflikt* , ' *Op.Cit* .

[171] *Tamtéž* .

[172] ' *Rossiyskiye stantsii REB v Sirii sveli s uma protivnika* , ' *Moskovskiy Komsomolets* , <https://www.mk.ru/politics/2021/02/25/rossiyskie-stancii-reb-v-sirii-sveli-s-uma-protivnika.html>, 25. února 2021; Anatoliy Tsyganok, ' *Primeneniye sil a sredstv REB v voynakh a konfliktakh KHKHI veka*, ' *Nezavisimoye Voyennoye Obozreniye* , [https://nvo.ng.ru/wars/2019-09-20/6\\_1062\\_21.html](https://nvo.ng.ru/wars/2019-09-20/6_1062_21.html), září 2019; Aleksandr Stepanov, ' *Polet vslepuyu*, ' *Rossiyskaya Gazeta* , <https://rg.ru/2019/08/14/rossijskie-kompleksy-reb-sposobny-oslepit-samolety-nevidimki-f-35.html>, 14. srpna 2019.

[173] Andrei Rezhnikov, Nikita Kovalenko, ' *Kak rossiyskiye kompleksy REB meshayut amerikanskim voyennym v Sirii*, ' *Vzгляд*, <https://vz.ru/politics/2018/4/26/919811.html>, April 26, 2018.

[174] *Ibid*.

[175] Colin Clark, ' *Russia Widens EW War, 'Disabling' EC-130s or AC-130s In Syria*, ' *Breaking Defense*, <https://breakingdefense.com/2018/04/russia-widens-ew-war-disabling-ec-130s-in-syria/>, April 24, 2018.

[176] Rezchikov, Kovalenko, *‘Kak rossiyskiye kompleksy REB meshayut amerikanskim voyennym v Sirii,’ Op.Cit.*

[177] Stefan Morell, ‘Optimizing Joint All-Domain C2 in the Indo-Pacific,’ *Air and Space Power Journal*, Special Edition, Summer 2021, p. 67.

[178] Ibid.

[179] O. V. Tikhanychev, *‘O roli sistemicheskogo ogneвого vozdeistviya v sovremennykh operatsiyakh,’ Voyennaya Mysl’*, No. 11, November 2016, pp. 16–20.

[180] R. S. Anosov, Yu. Ye. Donskov, S. G. Zelenskaya, V. A. Orlov, *‘Sovremennyye voyenno-ekonomicheskiye usloviya razvitiya sistemy vooruzheniya radioelektronnoy bor’by VS RF,’ Voyennaya Mysl’*, No. 9, 2021, pp. 76–84.

[181] Yu. Ye. Donskov, A. S. Korobeynikov, O. G. Nikitin, *‘K voprosu o prednaznachenii, meste i roli voysk radioelektronnoy bor’by v armeyskikh operatsiyakh,’ Voyennaya Mysl’*, No. 12, 2015, pp. 20–24.

[182] This was touched upon, though only indirectly, in A. S. Korobeynikov and S. I. Pasichnik, *‘Osobennosti metodicheskogo obespecheniya otsenki effektivnosti REB pri modelirovanii kompleksnogo porazheniya informatsionno-upravlyayushchikh sistem protivnika,’ Voyennaya Mysl’*, No. 11, 2015, pp. 58–64.

[183] Yu.I, Lastochkin, *‘Rol’ i mesto radioelektronnoy bor’by v sovremennykh i budushchikh boyakh,’ Voyennaya Mysl’*, No. 12, 2015, pp. 14–19.

[184] Author’s emphasis. Note that the writers of the cited article stress the roles of electronic attack (EA) and electronic protection (EP).

[185] Donskov, Korobeynikov, Nikitin, *‘K voprosu o prednaznachenii, meste i roli voysk radioelektronnoy bor’by v armeyskikh operatsiyakh,’ Op.Cit.*

[186] *Ibid.*

[187] *Ibid.*

[188] I. Korolyov, S. Kozlitsin, O. Nikitin, *‘Problemy opredeleniya sposobov boyevogo primeneniya sil i sredstv radioelektronnoy bor’by,’ Voyennaya Mysl’*, No. 9, 2016, pp. 14–19.

[189] *Ibid.*

[190] G. V. Konstantinov, A. V. Chizhankov, I. A. Shishechkin, *‘Razvitiye teorii primeneniya formirovaniy radioelektronnoy bor’by v interesakh protivovozdushnoy oborony voysk i ob’yektov,’ Voyennaya Mysl’*, No. 10, 2019, pp.49–55; V. K. Novikov and S. V. Golubchikov, *‘Formy radioelektronnoy bor’by v sovremennykh usloviyakh,’ Vestnik*, No. 2, 2019, pp. 139–143.

[191] Yu. I. Lastochkin, *‘Metodicheskoye obespecheniye obosnovaniya sposobov boyevogo primeneniya sil i sredstv radioelektronnoy bor’by pri protivodeystvii radioelektronnoy razvedke v operatsiyakh ob’yedineniy Sukhoputnykh voysk,’ Voyennaya Mysl’*, No. 6, 2018, pp. 58–67; Yu. I. Lastochkin, *‘Sistema pokazateley dlya kompleksnogo analiza sostoyaniya i perspektiv razvitiya sil i sredstv voysk radioelektronnoy bor’by VS RF,’ Vooruzheniye i Ekonomika*, No. 4, 2017, pp. 21–32; Yu. I. Lastochkin, *‘Rol’ i mesto radioelektronnoy bor’by v sovremennykh i budushchikh boyakh,’ Voyennaya Mysl’*, No. 12, 2015, pp. 14–19.

[192] Yu. I, Lastochkin, *‘Perspektivy razvitiya voysk radioelektronnoy bor’by Vooruzhennykh Sil Rossiyskoy Federatsii,’ Voyennaya Mysl’*, No.12, 2020.

[193] *Ibid.*

[194] *Ibid.*

[195] *Ibid.*

[196] *Ibid.*

[197] *Ibid.*

[198] Kolesova, Nasenkova, (Eds), *Radioelektronnaya bor'ba. Ot eksperimentov proshlogo do reshayushchego fronta budushchego*, *Op.Cit*, pp. 41–42.

[199] Novikov, Golubchikov, 'Formy radioelektronnoy bor'by v sovremennykh usloviyakh,' *Op.Cit*; *Voyennyy Entsiklopedicheskiy Slovar'*, *Op.Cit.*

[200] Chizhankov, Shishechkin, 'Razvitiye teorii primeneniya formirovaniy radioelektronnoy bor'by v interesakh protivovozdushnoy oborony voysk i ob'yektov,' *Op.Cit*; Donskov, Korobeynikov, Nikitin, 'K voprosu o prednaznachenii, meste i roli voysk radioelektronnoy bor'by v armeyskikh operatsiyakh,' *Op.Cit.*

[201] A. I. Kupriyanov and L. N. Shustov, *Radioelektronnaya borba. Osnovy teorii*, 'Op.Cit.

[202] 'Rossiyskiye stantsii REB v Sirii sveli s uma protivnika,' *Op.Cit*; Tsyganok, 'Primeneniye sil i sredstv REB v voynakh i konfliktakh KHKHI veka,' *Op.Cit*; Stepanov, 'Polet vslepuyu,' *Op.Cit.*

[203] Zhirnov, 'Organizatsiya podgotovki spetsialistov radioelektronnoy bor'by k dezorganizatsii sistem upravleniya nazemnymi robototekhnicheskimi sredstvami inostrannykh armii,' *Op.Cit*; Lastochkin, Falichev, 'Kupol nad Minoborony,' *Op.Cit.*

[204] Gusarov, 'Osobennosti organizatsii i vedeniya radioelektronnoy bor'by v boyakh za Ilovaysk. Analitika IS,' *Op.Cit*; Gusarov, 'Taktika rossiyskikh grupp REB v boyakh za Debal'tsevo. Analitika IS,' *Op.Cit*; 'Razvedyvatel'nyye samolety, sistemy radioelektronnoy bor'by i vysokotekhnologichnaya voyna Rossii v

*Sirii,' Op.Cit; 'Radioelektronnaya bor'ba, Voyna v Sirii,' Op.Cit; 'V Siriyu pribyli noveyshiye rossiyskiye kompleksy radioelektronnou bor'by 'Krasukha-4,' Op.Cit; Saltykov, 'Bitva za efir: rossiyskiye sistemy REB pokazali v Sirii svoju effektivnost', Op.Cit.*

[205] Rezhnikov, Kovalenko, *'Kak rossiyskiye kompleksy REB meshayut amerikanskim voyennym v Sirii,' Op.Cit.*

[206] Donskov, Korobeynikov, Nikitin, *'K voprosu o prednaznachenii, meste i roli voysk radioelektronnou bor'by v armeyskikh operatsiyakh,' Op.Cit.*

[207] Kremenetsky, *'EW Lessons Learned: Russian Hybrid Warfare in Ukraine,' Op.Cit.*

[208] Author presentations in NATO capitals, 2017–2019; Author Interviews by VTC, June 4, 2021.

[209] *Ibid.*

[210] Nikulin, Koval, Koban, *' Soglasovannoye primeneniye. Osobennosti radioelektronnou bor'by v sovremennykh vooruzhennykh konflikt, ' Op.Cit .*