

ロシアの2025年に向けた電子戦能力 電磁波スペクトラムにおける NATO の挑戦

①

2017年9月

ロジャー・N・マクダーモット

エストニア共和国 国際国防安全保障センター

訳/木村 初夫

株式会社エヌ・エス・アール 代表取締役

井手 達夫

海上自衛隊幹部学校 未来戦研究所 二等海佐

まえがき

2008年8月にロシア軍がグルジアに侵攻した時、我々はその能力の詳細な情報が不足していた。我々は彼らがどこまで技術開発を進めているのかさえ知らなかった。2014年には、ロシア人の「小さな緑の男たち」とそのハイブリッド戦争の概念を用いて、クリミアとウクライナのドンバス地方を占領したことは再び我々を驚かせた。今日、この同じロシア軍は、バルト諸国と NATO の東部全域を脅かす立場にある。驚いている場合ではない。

幸いなことに、エストニアの国際国防安全保障センター (ICDS) は、ロシアの能力向上の重要な側面である電子戦に関する詳細な調査報告書を作成した。モスクワは、紛争の全領域を横断する NATO の技術的優位性に対する非対称の対応として、また A2/AD (接近阻止/領域拒否) 戦略の不可欠な部分として、電子戦に多額の投資をしてきた。彼らが NATO の指揮統制および情報システムを無力化できれば、新たな同盟国の防衛は困難となり、労力を要する可能性がある。

ICDS の調査は適時なものではなかったとはいえ、予断を避け、脅威の深刻さを評価する専門的な作業である。それは、モスクワの組織と指揮組織の整備を通じた訓練、戦術、および作戦の報告に基づくロシアの装備と投資の詳細な記述である。また、ロシアの教義と電子戦が、サイバー・心理戦より幅広い問題にどのように適合し、その結果 NATO の概念や実践にどのように影響するかに関する意義深い議論もある。

この重要な報告を同盟の再考の出発点とすること、また増大する危険への体制を再構築することを提案したい。

前米国国家安全保障局長および中央情報局長

ミハイエル・ハイデン (Michael Hyden) 退役大将

謝辞

著者は、この調査を可能にするために国際国防安全保障センター (ICDS) とエストニア国防省のスタッフと指導力および知識を共有し、誠実なコメントを提供しまた面談して下さった専門家に感謝の意を表す。

著者略歴

ロジャー・N・マクダーモットは、客員研究員として、2016年4月に国際国防安全保障センターに参加した。彼は、ワシントンDCのジェームズタウン財団ユーラシア軍事研究の上級研究員、米国カンザス州フォートレヴェンワースの外国軍事研究庁 (FMSO) 上級国際研究員、英国スコットランドのセントアンドリュース大学中東研究所中央アジア・コーカサス研究 (MECACS) 研究員でもある。また『ロシアの法律と政治、中央アジア、コーカサス』の編集委員会と、『ポストソビエト社会の権力機関誌』の科学委員会に所属している。彼のロシアと中央アジアでの軍事、安全保障、および戦略開発に関する毎週の評価は、ジェームズタウン財団の出版であるユーラシアンデイリーモニターに反映されている。

ロジャー・N・マクダーモットは、ロシアと中央アジアの国防と安全保障問題を専門としている。ロシアの国防と安全保障発展に対する彼の関心は、主に国防改革、軍編制、訓練、戦略的演習、軍事理論、将来戦の見通し、計画と戦闘の能力と即応だけではなく、作戦分析の分野にある。彼の多数の出版物の中には次のものがある。『Brothers Disunited: Russia's Use of Military Power in Ukraine』(編集者 J.L. Black および Michael Johns)、『Return of the Cold War. Ukraine, the West, and Russia, Routledge: London, 2016』、『The Transformation of Russia's Armed Forces: Twenty Lost Years, London: Routledge, 2014』(編集者)、『The Russian Armed Forces in Transition: Economic, Geopolitical and Institutional Uncertainties, Routledge: London, 2011』(Bertil Nygren および Carolina Vendil-Pallin との共著)、『Russia in the Precision-Strike Regime: Military Theory, Procurement, and Operational Impact, FFI, 2017』(最新報告書、Tor Bukkvoll との共著)

要約

- ・ ロシア軍の電子戦能力開発は、ロシアの攻撃事案において、バルト諸国および NATO の東部全

域の防衛の適切な計画と実施に対する深刻な脅威となるであろう。この能力は、ロシアの接近阻止／領域拒否（A2／AD）アプローチの不可欠な部分であり、明らかに NATO の C4ISR を目標とするように最適化されている。

- ロシアの電子戦において発展しつつある技術的な進歩は、その部隊が NATO の通信、レーダーやその他のセンサーシステム、無人航空機(UAV)、および他のアセットの活動を妨害し、混乱させ、また干渉することを可能とし、その結果同盟に与えられている技術的優位性を否定するものである。NATO は空中、海上、陸上またはサイバー領域において膨大な数の電子戦システムを「戦力推進・倍増器」として開発しまた展開することに集中し、能力を高める敵と会敵する可能性がある。これらのシステムの多くは、NATO の国境に隣接する西部軍管区に駐留する、軍種横断的な部隊に導入されている。
- NATO に対して電子戦能力構築を加速することへのモスクワの関心は、ロシア周辺の同盟に対して非対称的な脅威の源泉であり、また、それは NATO に加盟する東部地域諸国に対するすべての作戦の成功の可能性を最大化しようとしている。ロシアは2009年以來一貫して電子戦機材の近代化に投資してきた。また、近代化された電子戦システムは、戦略、作戦、および戦術レベルを横断して効力を発し、すべての軍種の能力を強化している。電子戦兵器の近代化は、2025年までの兵器プログラムで継続される予定であり、これはロシア軍が電子戦能力のさらなる進歩によって大きな利益を享受することを意味している。
- モスクワは電子戦兵器を更新し、近代化するための取り組みを強化しており、これは技法と手順だけでなく組織、教義、指揮系統、および訓練と戦術の変更によって補完されている。これらの変化の影響は、電子戦がロシアの運動エネルギーおよび非運動エネルギー作戦（どちらも代理部隊の支援で独立に実施された）の部分形成するウクライナに対する侵略で明らかになった。
- ロシアは広範囲の周波数帯で多くのシステムを含む電子戦システムの「トータルパッケージ」を積極的に開発している。これらの電子戦システムは進歩した能力があるようである。監視、防護および攻撃（妨害）を扱うこのようなシステムに加えて、電磁波スペクトラムのロシア独自の使用を防護するための措置を講じている。また、これらのシステムは電磁波スペクトラムの西側の民間および軍事利用に対する対策を提供する。これらのロシア電子戦システムの多くは非常に機動性があり、UAV によって展開可能な小型システムを含み、ターゲティングを行い、またより複雑で困難な対象を無力化する。
- NATO は、ロシアの電子戦に対する関心と使用が、C4ISR の統合に焦点を当てたネットワーク中心能力を採用し、強化するためのモスクワによる広範な努力の一部であることを理解しなければならない。ロシアはすでに電子戦能力に組み込まれた自動指揮統制システムを運用している。

たとえば、バイカル1 ME 旅団／連隊レベルの自動化システムは、電子戦ユニットが使用するシステムと相互運用可能である。さらに、これらは非常に機動性があり、特定するのを困難にしている。このような開発はロシア軍の高度に統合された防空ネットワークを確立させ、それによって応答時間を改善し、状況認識を進展させ、また部隊間の調整能力を向上させる。

- また、NATO の計画者は、ロシアの電子戦能力が、たとえば心理戦 (PSYOPS) およびサイバー戦を支援するために広範なシステム群を展開しているため、防空または A2/AD の域を超えて効果的に拡大していることを理解しなければならない。ウクライナ政府軍に対してこの能力を用いて兵士のコミュニケーション手段に対してアクセスし、政府軍の士気を弱体化し低下させた。ロシアの電磁波スペクトラムに挑戦する能力は、その総合的な軍事思考と組み合わせられて電子戦能力が活用され、電子戦についての NATO の考える伝統的な領域をはるかに越えて効果を生み出している。我々は、ロシアの電子戦、サイバー戦、および情報戦のアプローチがますます集約され、NATO の概念と行動にさらに脅威となることを目の当たりにするであろう。
- その結果、NATO は高烈度の電磁波スペクトラム戦闘空間で防勢的および攻勢的な作戦を計画し、シナリオを修正し、また訓練する必要がある。現在の形態では、NATO は、ロシアの現在および将来の電子戦能力とその用途の全範囲 (A2/AD アプローチとそれを越えた一部として) を考慮していないため、バルト諸国を含む NATO の東部地域を防衛するための計画は不十分である。NATO は、ロシアの電子戦能力の進歩と将来の可能な革新を考慮して、これらの計画を強化しなければならない。これは、サイバー戦と情報戦能力を強化する取り組みよりも不可欠かつ緊急のものである。NATO の強化された前方展開プレゼンスおよびバルト地域におけるその態勢のさらなる発展は、統合防空・ミサイル防衛のためのアセットを含む可能性があり、同盟が電磁波スペクトラム優勢のための戦いで後退した場合、所望の成果を出すのに失敗する可能性がある。
- また、NATO は電子戦対策に対抗し高烈度の電磁波スペクトラム戦闘空間で成功裏に作戦する上で、「技術に精通」しており、国家能力を学び、開発することを熱望しているバルト諸国の軍隊を支援できる。技術的能力を強化し、概念や教訓を開発し、技術移転を容易にし、能力を獲得し、また部隊を訓練するための支援がさらに必要である。バルト諸国の国防軍や産業は、米国から大きく恩恵を受け、電子戦の脅威に対処するために必要な態勢、権限、および能力を開発しているため、イスラエルともさらに緊密に連携することができた。

用語集

A2/AD	Anti-Access/Area Denial
AEW&C	Airborne Early Warning and Control
ATO	Anti-Terrorist Operation
C2	Command and Control

C4ISR	Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance
COMINT	Communications Intelligence
DRFM	Digital Radio Frequency Memory
EA	Electronic Attack
ECM	Electronic Counter Measures
EIB	Electronic Information Blocking
ELINT	Electronic Intelligence
EMP	Electro-Magnetic Pulse
EP	Electronic Protection
EMS	Electromagnetic Spectrum
ES	Electronic Support
EW	Electronic Warfare
GSM	Global System for Mobile (communications)
GPS	Global Positioning System
GPV	Gosudarstvennaya Programma Vooruzheniya (State Armaments Programme)
HF	High Frequency
HQ	Headquarters
IED	Improvised Explosive Device
IFF	Identification Friend of Foe
ISR	Intelligence, Surveillance and Reconnaissance
ITOK	Integrirrovannyi Trenazherno-Obuchayushchiy Kompleks (Integrated Training and Learning System)
IW	Information Warfare
KRET	Kontsern Radioelektronnye Tekhnologii (Radio-Electronic Technologies Concern)
KTK	Kompleksnyy Tekhnicheskiy Kontrol' (Integrated Technical Control)
MD	Military District
MRB	Motorised Rifle Brigade
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NHW	Nuclear Homing Weapon
NTT	Nauchno-Tekhnicheskiy Tsentr (Scientific-Technical Centre)
OSCE	Organisation for Security and Cooperation in Europe
OSK	Obyedinyonnoye Strategicheskoye Komandovaniye (Joint Strategic Command)
REB	Radioelektronnaya Bor'ba (Radio-Electronic Combat)

PSYOPS	Psychological Operations
R&D	Research and Development
RVSN	Raketnyye Voyska Strategicheskogo Naznacheniya (Strategic Rocket Forces)
SEAD	Suppression of Enemy Air Defences
SIGINT	Signals Intelligence
SAA	Syrian Arab Army
SINGGARS	Single Channel Ground and Airborne Radio System
SMM	Special Monitoring Mission
STT	Spetsialnyy Tekhnologicheskiiy Tsentri (Special Technology Centre)
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UAS	Unmanned Aerial System
UHF	Ultra High Frequency
VDV	Vozdushno-Desantnye Voyska (Airborne Forces)
VHF	Very High Frequency
VKS	Vozdushno-Kosmicheskkiye Sily (Aerospace Forces)
VTA	Voyenno-Transportnaya Aviatsiya (Military Transport Aviation)
WFF	War Fighting Functions

はじめに

近年、ロシアの通常兵器を中心とした軍事能力は、実際の軍事作戦が行われたためだけでなく、野心的な軍事近代化計画と一貫した国家の資金調達のために、多くの考察と分析の対象となっている。この関心は、メディア、学術、および専門家による軍事レベルを超えて、最近ではロシア軍の実際の能力をよりよく評価するために中央政府や NATO の取り組みにまで及んできた。それは主として、2014年のクリミアの併合とそれに続くウクライナ危機によって起こったロシアの米国と NATO との関係の悪化の所産である。ロシアの能力基盤は発展してきており、外国の視点から測定することは困難であるが、これらの取り組みはしばしば平面的または機械的である。なぜならば、それらはロシアの軍事的思考と理論の歴史と発展を認識していないためであり、潜在的にハイテクの敵に直面する可能性があるという状況において、ロシア参謀本部が特に関心を持っている「戦力倍増器」に関連するものである。

本研究は、電子戦アセットを使用して電磁波スペクトラムをより十分に活用した開発するために、2008年後半に開始された改革以来、ロシア軍がどのようにまたなぜその注目を集めているかを調べるために、これらの要因を調査する試みである。これは、前述の「戦力倍増器」の関心と同様、ロシア軍がさらに情報化されるにつれて、軍事作戦においてネットワーク中心アプローチを採用し

ていることに対する関心と一致している。本研究は、電子戦能力を強化するためのこの取り組みの進化と継続に集中し、NATO またはその加盟国に与える可能性のある脅威を強調することは避けようとしている。

その結果、本報告書は3つの部分からなる。まずこれはロシア軍の電子戦能力を軍事力全体の中で位置付けし、これらの軍隊の組織構成とこれらの沿革および可能性のある将来の発展を検討している。たとえば、これは、ロシア軍全体を通して電子戦部隊をどのように戦略から戦術レベルに展開させているか、また軍や国防産業における電子戦部隊の支持を示している。第2章では、ロシア軍がすでに電子戦を利用して NATO システムを「無力化する」能力を保有し、NATO 軍部隊に技術的優位を発揮できない作戦環境で戦わせようとする可能性に関するより広範な報道ベースの主張を明らかにした後で、ロシア軍における電子戦システムと装備の近代化について検討している。

最後の章では、チェチェンからウクライナまでの最近の紛争におけるロシアの電子戦運用の概要を示し、これらの進歩の実際的な影響を検討している。最後に、これらの進歩が NATO とその国防計画にとって何を意味するのか、とりわけその東部地域での防衛と抑止を強化することに関連した研究からいくつかの結論を導いている。本報告書は、ロシアの電子戦能力が、さらに拡大するにつれて、ロシア軍と NATO 軍の今後の紛争が高烈度の電磁波スペクトラム戦闘空間において戦われることを認識し、NATO 軍の訓練の調整とその東部地域における NATO 加盟国の強化努力を強いると結論付けている。

本研究では、ロシアの専門家や軍の文献や情報源を排他的に使用することによって、ロシア軍の電子戦能力における進化と将来の可能性を調査しようとしている。これは、ウクライナ南東部の紛争に関する知見を持つ電子戦専門家、および実務家とのインタビュー調査によって説得力を増している。その全体的な目的は、ロシアの電子戦能力向上に関する根本的な動因とこれがもたらす可能性のある影響について政策当局と計画職員に報告し、軍事近代化に対する電子戦の位置付けを過大評価または過小評価しているロシアの国防・安全保障研究の分析範囲のギャップを埋めることである。

1. 広範な能力の一部としての電子戦

1.1 電子戦に関するロシアの軍事思想

ロシアの電子戦 (radioelektronnaya bor'ba [REB]) 能力は、近年、通常軍備全体の重要な部分を形成する強力な戦闘支援アセットに発展してきた¹⁾。この発展の背景を理解するためには、これがロシアの軍事能力にどのように適合しているのか、特にハイテクを装備する敵に対する戦闘に備えて相対的弱点を補う「戦力増強器」を開発することに関してロシア参謀本部のよく知られた長年にわたる関心を調査することが重要である²⁾。

実際、現在のロシアの軍事能力と今後これがどのように強化される可能性があるかについては、各軍種のさまざまな部門と部隊の比較、武器や装備の進歩の調査などからだけでは分からない。また、NATOに比較したロシアの弱点は額面通りに受け取ることができない³⁾。特に後者の場合、紛争シナリオは、ロシア軍が他の地域要因だけではなく地理、位置、兵站および守備位置への移動のスピードに関連したいくつかの潜在的に重要な利点をすでに有しているため、ロシアの周辺でより起こりやすい。そのようなロシアの地域要因は、NATOの東部地域で戦闘が起こった場合、同盟国にかなりの難題を提示するであろう。

同様に、ロシア参謀本部は、どのようなハイテク装備を有する敵に対しても、戦力差を克服するために、「戦力倍増器」と非対称的な対応をとることに高い関心を持っている。すなわち、電子戦は、このような「戦力倍増器」を追求する上で重要な役割を果たしており、近年ロシアの国防計画立案者はこの分野に多くの労力を注いでいる⁴⁾。電子戦はどのように定義されているか？電子戦の理解は、米国やNATOのそれらと異なるか？どのようにしてモスクワは電子戦能力を強化しようとしたのか？電子戦は訓練、調達、および教義においてロシア軍にどの程度まで統合されており、これが運用能力にどのような影響を与えるか？電子戦がロシア軍でどのように理解され、電子戦部隊の組織改革や編制、軍事における長期的な役割を探るのかを考える前に、より多くの電子戦部隊に関する背景状況が必要である。

モスクワは2008年に本格的な改革と近代化を開始して以来、いく人かのロシア戦略家はネットワーク中心戦 (setetsentricheskaya voyna) を不可欠な「戦力倍増器」およびより深く意義のある軍事変革を推進する手段として提唱してきた。すなわち、このアプローチは本質的に電子戦の要素

-
- 1) D. Dobykin, A.I. Kupriyanov, V.G. Ponomarev and L.N. Shustov, Radioelektronnaya bor'ba. Silovoe porazhenie radioelektronnykh sistem [Electronic warfare. Kinetic strikes on electronic systems] (Moscow: Vuzovskaya kniga, 2007); A.I. Paliy, Ocherki istorii radioelektronnoi bor'by [Essays on the history of electronic warfare] (Moscow: Vuzovskaya kniga, 2006); V.G. Radziyevskiy, Sovremennaya radioelektronnaya bor'ba. Voprosy metodologii [Contemporary electronic warfare. Issues of methodology] (Moscow: Radiotekhnika, 2006); V.V. Tsvetnov, V.P. Demin and A.I. Kupriyanov, Radioelektronnaya bor'ba. Radiomaskirovka i pomekhozashchita [Electronic warfare. Electronic camouflage and defence against interference] (Moscow: MAI, 1999).
 - 2) A. Nagalin, Y. Donskov and I. Anisimov, "Iyerarkhiya tseley i zadach, vozlagayemykh na podrazdeleniya REB v obshchevoyskovom boyu" [The hierarchy of objectives and tasks given to EW units in combined-arms warfare], *Voyennaya Mysl'* No. 4 (2013): 77-84.
 - 3) V. Baulin and A. Kondratyev, "Realizatsiya kontseptsii 'setetsentricheskaya voyna' v VMS SShA" [Implementation of "network-centric warfare" concept in the US Navy], *Zarubezhnoye Voyennoye Obozreniye*, No. 6, June 2009, <http://pentagonus.ru/publ/26-1-0-811> (accessed July 10, 2017).
 - 4) In January 2012, the then president, Dmitry Medvedev, signed a decree titled *Osnovy politiki Rossiyskoy Federatsii v oblasti razvitiya sistemy radioelektronnoy bor'by na period do 2020 goda i dal'neyshuyu perspektivu* [Fundamentals of the Policy of the Russian Federation in Development of an Electronic Warfare System in the Period up to 2020 and Beyond]; the content appears to be classified.

を伴うものである。その起源はもちろん、旧ソ連とロシアの軍事理論と軍事における革命（RMA）にある⁵⁾。このことは、指揮統制を合理化し、軍を通して自動化された指揮統制システムを設計・調達し、また軍の戦争に対するアプローチのいくつかを変更するためのモスクワの調整された取り組みにおいて最も顕著に表れている。過去10年間に変わったことは、ロシアの政治軍事指導部が、将来戦に対するこれらの理論的アプローチに基づいて行動し、情報が戦闘空間をどのように変革しているかについての別の見方を受け入れ、その結果として、必要な近代化プログラムに投資してきたことである。ロシアの電子戦部隊の司令官、ユリ・ラストチャキン（Yuriy Lastochkin）少将は、次のように述べている。

現在の状況では、電子戦は、敵のレーダーや他のシステムの機能を混乱させ、自分自身の同様のシステムを敵の干渉から防御するための比較的安価で簡単に実装される手段として、開発の優先と集中として浮上していることは驚くべきことではない。特定の状況では、電子戦アプローチの使用は、敵対者の高度に洗練されたシステムと武力戦闘手段の利益を無効にする非対称的な手段とみることができる⁶⁾。

確かに、ロシアの軍事理論家と計画者は、将来戦の傾向を分析し、評価し、新しい能力を推進しようとするにおいて、安定した利益を享受している。これらの見方と議論は多くの分野に関係しているが、共通のテーマもいくつかある⁷⁾。現在の軍事近代化計画では、ロボット工学やナノテクノロジーに関連しているが、さらにはロシアのハード/ソフトパワーミックスにおける「非軍事的手段」の要素をさらに発展させたり改良したりすることも考えられる。しかし、モスクワはC4ISR能力を発揮し、ロシア軍が2008年から2009年にかけての変革と近代化の震源地で戦争にネットワーク中心アプローチを導入することを可能にした⁸⁾。それは変革の統一テーマであり、情報化された戦闘環境において、戦力構成、人力、およびプラットフォームベースの作戦の応用によって国防産業の近代化の支援を支持し、また実験を指導し、形作っている。

5) Vasily Burenok, “Bazis setetsentricheskikh voyn—operezhenie, intellekt, innovatsii” [The basis of network-centric wars—advance, intellect, innovations], *Nezavisimoye Voyennoye Obozreniye*, April 2, 2010, http://nvo.ng.ru/concepts/2010-04-02/1_bazis.html (accessed July 10, 2017); Vasily Burenok, Alexey Kravchenko and Sergey Smirnov, “Kurs—na setetsentricheskuyu sistemu vooruzheniya” [The course set towards network-centric system of armaments], *Vozdushno-Kosmicheskaya Oborona*, May 2009, <http://www.vko.ru/koncepcii/kurs-na-setecentricheskuyu-sistemu-vooruzheniya> (accessed July 10, 2017).

6) Viktor Khudoleev, “Voyska dlya srazheniya v efire” [Troops for combat on airwaves], *Krasnaya Zvezda*, April 14, 2014, www.redstar.ru/index.php/news-menu/vesti/iz-sukhoputnykh-vojsk/item/15511-vojska-dlya-srazheniya-v-efire (accessed July 10, 2017).

7) Olga Bozhyeva, “‘Festival’ ‘novaya voyna’” [Festival “New War”], *Moskovskiy Komsomolets*, October 17, 2009, <http://www.mk.ru/editions/daily/article/2009/10/08/364473-festival-novaya-voyna.html> (accessed July 10, 2017).

8) Andrey Garavskiy, “Svyaz’ reshaet vse” [Communications determine everything], *Krasnaya Zvezda*, June 4, 2010, http://old.redstar.ru/2010/05/22_05/1_01.html (accessed July 10, 2017).

『軍事百科事典』(Entsiklopedicheskiy Slovar)の公式定義によると、電子戦(radioelektronnaya bor'ba、無線電子戦闘)は、「情報の質を変える」ために敵対者のC4ISRに対して電子的手段を使用する、あるいは作戦環境の条件を変更するためにさまざまなアセットに対して電子的手段を使用する武力闘争の一種である。電子戦は制圧と防護から構成される(附属書A参照)。それは、武器システムの指揮統制と使用を含む敵の「効果を減らす」ことを目的とし、情報プロセスの「品質とスピード」を変えることで敵の通信や偵察を目標とする。逆に、防勢電子戦はそのようなアセットと友軍のアセットを防護する⁹⁾。

この定義と、それがロシアの軍事組織の中でどのように理解されているかを把握することは非常に重要である。電子戦は、情報(インテリジェンス)を収集し、敵の無線と電子アセットを標的とし、友軍に防護を提供する一連の活動を代表するもの、または情報システムの分野における戦闘を示すものとみることができる(附属書A参照)。しかし、2007年からの公式の定義でも、ロシアの軍事理論家や専門家がこの用語をどのように使用するかに関して知るには不十分である。モスクワにおけるある独自の研究では、ロシア軍最高指導者と理論家がこれを電磁波スペクトラムにおいて機能しているとみなす豊富な証拠にもかかわらず、「電波スペクトラム (radio wave spectrum)」に限定したものととして、電子戦の範囲をさらに狭く構成している¹⁰⁾。

実際、「radioelektronnaya bor'ba」という言葉は、文字通り「無線電子戦闘」として翻訳され、20世紀初めの日露戦争中にロシアが日本に対して無線信号を監視、混乱させたというその用語の起源を反映している¹¹⁾。現在のロシアの軍事的議論での無線電子戦闘の使用は、現代の情報環境への移行と、軍が電磁波スペクトラムにおいて作戦するものであることを認めており、これは明らかに電波波長の狭い定義をはるかに超えている。したがって、電子戦部隊の主な目標は、無線通信やセルラー通信、レーダー、および敵の電子システムや電子戦機能である。その結果、電子戦は、攻撃または防衛のいずれかに応じて、次の目標を制圧または防護する。

- ・ C4ISR
- ・ 位置および目標配信システム
- ・ 火器管制
- ・ コンピューター
- ・ ユーティリティ/ネットワークシステム

9) “Voyenny Entsiklopedicheskiy Slovar” [Military Encyclopaedic Dictionary], Ministerstvo Oborony Rossiyskoy Federatsii, accessed May 19, 2017, http://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details_rvsn.htm?id=14416@morfDictionary.

10) N.A. Kolesova and G. Nasenkova (eds.), Radioelektronnaya bor'ba. Ot eksperimentov proshlogo do reshayushchego fronta budushchego [Electronic Warfare. From the Experiments of the Past to the Future Decisive Front] (Moscow: CAST, 2015), 14-42.

11) A.I. Paliy, “Radioelektronnaya bor'ba v khode voyny” [Electronic warfare in the course of war], Voyenno-Istoricheskiy Zhurnal No. 5 (1976): 10-16.

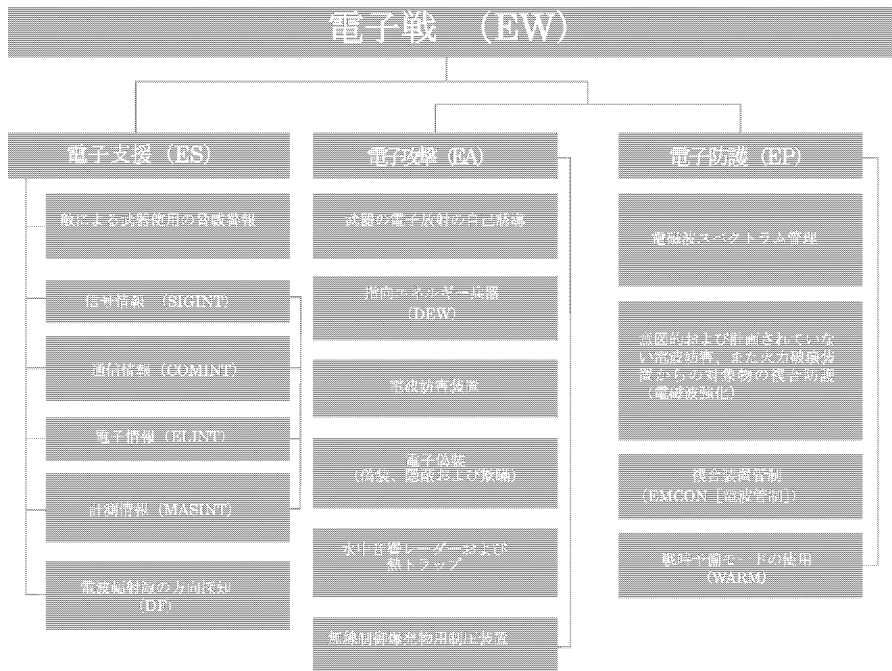


図 1 . 電子戦¹²⁾

さらに、何かが制圧される前に、まず傍受されなければならない。これは、電子情報(ELINT) または通信情報 (COMINT) を介した信号情報 (SIGINT) の成功に左右される。それが特定されると、それはターゲティングされた電子攻撃 (EA) 手段によって制圧、無力化または破壊できる。これらのシステムを守るために、電子防護 (EP) が用いられている。ここでのポイントは、相互接続された電子戦が電磁波スペクトラム内で機能する他の技術情報 (TECHINT) アセットとどのように関係しているのかを読者のために明らかにすることである(図 1 参照)。電子戦とサイバー戦の共生関係に注目することは価値があるが、後者はこの報告書の対象外である。すなわち、中国と同様に、ロシアも電子戦とサイバー戦能力が融合する可能性が高い。サイバー戦は電磁波スペクトラムの自由空間における挑戦を管理することであり、一方、電子戦は電磁波スペクトラムの非自由空間における挑戦を管理することである¹³⁾。

ロシアと米国または NATO 軍の電子戦の比較では、少なくともロシアの軍隊には戦闘機能 (WFF) の概念がないため、問題がある。同様に、ロシアの文脈では、影響を及ぼす軍事的な意思決定プロセスが異なる。また、すでに述べたように、SIGINT と電子戦の間には密接な関係があり、

12) Maksim Shepovalenko, “Boevye lazery budushchikh voyn” [Combat lasers of future wars], Voennoy -Promyshlennyy Kuryer, July 3, 2013, <http://www.vpk-news.ru/articles/16579> (accessed July 10, 2017).

13) EW specialists use this distinction to differentiate between the propagation of EM waves in an open environment and that constrained by physical boundaries such as optical cables and electronics.

またロシア軍の電子戦ユニットも追加の SIGINT 機能を実行している。SIGINT、防空、砲撃、および電子戦の間には密接な関係があるとみられるが、これはロシアの南東部ウクライナでのハード戦力の適用からも明らかである¹⁴⁾。ロシアの電子戦ユニットは敵のターゲッティングから砲兵を防護し、SIGINT と緊密に連携して、防空または砲兵部隊のいずれかに対処させることができる。戦術的なロシアの電子戦システムは、砲兵のターゲッティングに使用される。これらの問題とロシアの軍事作戦における電子戦の重要性をよりよく理解するためには、ロシアの電子戦部隊の組織編制を概説する必要がある。

1.2 ロシアの電子戦部隊と産業の組織編制

2008年後半に開始されたロシア軍の改革の結果、師団の大きな「基幹」システムから充足率の高い旅団ベースシステムに移行し、機動旅団（戦車旅団と自動車化狙撃旅団）は組織編制に電子戦ユニットを含むように再編制された（図2参照）。本図の上部には左下の戦闘支援群と右下の後方のような戦闘業務支援とともに自動車化狙撃旅団（Motorised Rifle Brigade [MRB]）の大隊群が見られる。また、戦闘支援群の中に電子戦中隊（Electronic Warfare Company）がある（図3に示す編制）。自動車化狙撃旅団と戦車旅団を含む陸軍（Ground Forces）の機動旅団に配置された電子戦システムは、最大50kmの覆域を提供する。

これはロシア陸軍の顕著な特徴であり、西側とは異なり、電子戦の構成要素は旅団編制内に有機的に組み込まれているため、その旅団編制はロシア陸軍が電子戦の支援なしで移動や作戦を行わないことを意味している。このレベルでは、電子戦部隊はロシア軍全般を通じて存在しているが、電子戦アセットは戦術的なものである。すなわち、電子戦部隊は陸軍、空挺軍（Vozdushno-Desantnye Voyska [VDV]）、航空宇宙軍（Vozdushno-Kosmicheskiye Sily [VKS]）、および海軍歩兵部隊

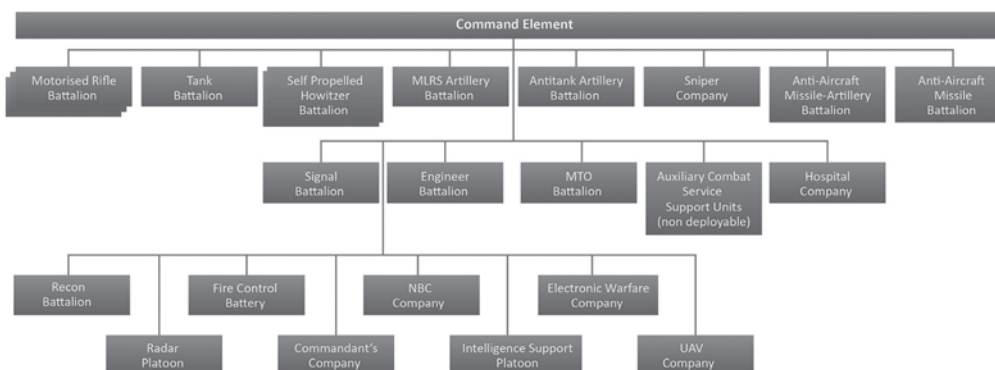
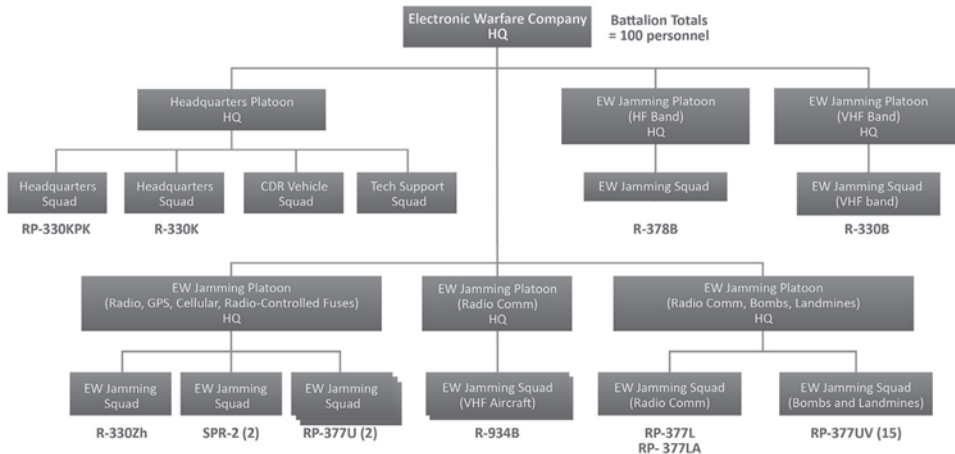


図2 . 自動車化狙撃旅団の編制

14) V. Silyuntsev, V. Demin and D. Prokhorov, “Boyevoye primeneniye REB” [Combat application of EW], Armeyskiy Sbornik No.7 (2016): 43-53, accessed July 10, 2017, http://sc.mil.ru/files/morf/military/archive/AC_07_2016.pdf



電子戦装置の鍵

RP-330KPK：VHF 自動指揮所；RP-330K：自動制御ステーション；R-378B：HF 自動妨害ステーション；R330B：Borisoglebsk-2 HF 自動妨害システムにリンクされた VHF 周波数妨害器；R-330Zh：インマルサットおよび IRIDIUM 衛星通信システム、GSM および GPS に対する Zhitel 自動妨害器；SPR-2：VHF/UHF 無線妨害器；RP-377U：ポータブル妨害器（IED に対して）；RP-934B：通信および戦術用航空誘導システムに対する VHF 自動妨害ステーション；RP-377L：IED 妨害器；RP-377LP：ポータブル自動妨害器；RP-377UV：ポータブル自動妨害器

図 3. 電子戦中隊

に含まれ、また海軍と戦略ロケット軍 (Raketnyye Voyska Strategicheskogo Naznacheniya [RVSN]) にも含まれている。陸軍は、ロシア軍の電子戦の主要な推奨者である。ラストチャキン将軍は電子戦部隊を次のように概説している。

電子戦部隊と手段は、戦略的システムの一部であり、無線妨害、統合技術管理 (*Kompleksny tekhnicheskii kontrol' [KTK]*)、および軍管区・軍・師団・旅団の無線活動を行うものである¹⁵⁾。現在、主力部隊と手段は、陸軍、航空宇宙軍および海軍、また軍管区の構成要素軍種間群に集中している。空挺軍では、攻撃師団に電子戦サブユニットを設置した。戦略ロケット軍には、各ミサイル地上部隊の統合技術管理サブユニット、師団、およびテスト場がある。2014年以来、当該軍管区内の電波妨害の部隊と手段を用いて任務を遂行してきた¹⁶⁾。

2008～2009年のロシア軍の再編と軍管区／統合戦略司令部 (Obyedinyonnoye Strategicheskoye Komandovaniye [OSK]) の改革に加えて、電子戦部隊も同様の変革を経験した。このプロセスでは、軍全体を通じ、異なる電子戦ユニットから作戦および戦略レベルで旅団に再編制された。2009

15) KTK seems to be a Russian variant of Electronic Support

16) Yuriy Lastochkin and Oleg Falichev, “Kupol nad Minoborony” [A dome above the Ministry of Defence], *Voyenno-Promyshlenny Kuryer*, April 26, 2017, <http://www.vpk-news.ru/articles/36422> (accessed July 10, 2017).



図4. ロシア連邦電子戦旅団

年4月に、西部軍管区で15番目の電子戦旅団がノヴォモスコフスク(Novomoskovsk)(トゥーラ州)で結成され、その後トゥーラに移送された。追加の電子戦旅団の形成は最終的に2015年12月までに南部軍管区のラスベツト(Rassvet)の第19電子戦旅団が編制されることで完了した。その結果、現在ロシアは軍管区を超えて5つの電子戦旅団を有しており、2つは西部軍管区に位置している(図4参照)が、将来的には電子戦能力が増すにつれて変化する可能性がある。これらの旅団のそれぞれは、4つの電子戦大隊と1つの電子戦中隊から編制される¹⁷⁾。さらに、電子戦部隊は海軍艦隊と軍管区の大隊に中心を置いている。後者は、おそらく重要インフラ防護を担当している。2009年12月に、モスクワとミンスクは、電子戦に協力するための二国間防衛協定を締結し、地域部隊の統一された電子戦システムの構築を計画した。ベラルーシは電子戦のロシアのパートナーとみられる¹⁸⁾。

2009年4月に15番目の電子戦旅団が編制されたことは、ロシア軍の電子戦に割り当てられた役割の拡大を示す転換点となった。これは、既存の編制を再構築し、2009年に基幹部門または事務部門を廃止することによって、陸軍を旅団ベースの編制に切り替えるという迅速な取り組みの間に生じたものであるが、電子戦旅団に編制するプロセスは、相対的に鈍重であった。2015年後半に5番目の電子戦旅団(第19)を編制したことは、電子戦能力が拡大し続ける中で、そのプロセスの終わりを示すものではないかもしれないが、戦略レベルから戦術レベルにわたる電子戦のためのより組織化された支援基盤を提供している¹⁹⁾。Krasukha、Leer-3、Moskva、およびMurmansk-BNのよ

17) Aleksey Ramm, Dmitriy Litovkin and Yevgeniy Andreyev, "V voyska radioelektronnoy bor'by pridet iskusstvennyy intellekt" [Electronic warfare troops will be joined by artificial intelligence], Izvestiya, April 4, 2017, <http://izvestia.ru/news/675891> (accessed July 10, 2017).

18) "Moscow, Minsk to jointly prepare electronic warfare structure", Interfax, June 8, 2011, <http://www.interfax.com/newsinf.asp?id=250211> (accessed July 10, 2017).

うなシステムは、陸軍の電子戦旅団に配置されている。これらのシステムは数百キロメートルの覆域を提供する。これらの旅団は、機動旅団に戦闘支援を提供する任務があり、任務の大きさと種類に応じてより小さな部分に分割できる。2012年以来、電子戦演習の頻度は2倍に増加し、2016年8月に Elektron-2016演習が開催された。これは、1979年以来の最初のもので、すべての職種および装備を横断する電子戦部隊を含む²⁰⁾。

2009年には、電子戦システムの製造に携わっている緩やかに連携した国内国防産業会社の団体が、現在ロシア軍の電子戦に関して集中的なロビー活動と宣伝活動を行っている無線電子技術会社 (Radio-Electronic Technologies Concern, Kontsern Radioelektronnye Tekhnologii [KRET]) に垂直統合を行った。KRET、Sozvezdiye、および UAV 設計者特殊技術センター (Special Technology Center, Spetsialnyy Tekhnologicheskyy Tsentr [STT]) は、電子戦部隊と緊密に連携している。2010年に、国防業界は、ボロネジ (Voronezh) で電子戦科学技術センター (Nauchno-Tekhnicheskyy Tsentr Radioelektronnoy Bor'by [NTT REB]) を創設し、将来の電子戦システムの研究開発を担った²¹⁾。2015年10月に、国防大臣セルゲイ・ショイグ (Sergey Shoygu) は、電子戦部隊軍事科学委員会を設立し、直後に、電子戦装備の近代化を促進するために2つの科学製造会社を設立した。それらとともにロシア軍が調達している電子戦システムの量と質は、高まった。同様に、2009年の最初の改革は、進行中の電子戦教育訓練システムを変革することによって支援されており、2018年に最初のシミュレータを導入して訓練を促進することが期待されている。すべてのユニットに Magniy-REB 訓練施設が再装備され、国防省は電子戦専門家の訓練を強化するために統合訓練学習システム (Integrirovanny Trenazherno-Obuchayushchiy Kompleks [ITOK]) を導入する予定である²²⁾。

1.3 ロシアの電子戦部隊の歴史のおよび将来発展

ロシア軍の電子戦の定義と進化からみて、近年の組織改革や電子戦を支援する国内国防産業の変化からすると、明らかに首脳部がますます重要視している分野であるということが分かる。これは

-
- 19) “15-ya otdel'naya brigada radioelektronnoy bor'by” [15th separate electronic warfare brigade], Voyskovyye Chasti Rossii, accessed July 10, 2017 <http://voinskayachast.net/suhoputnie-voyska/specialnie/vch71615>; “19-ya otdel'naya brigada radioelektronnoy bor'by” [19th separate electronic warfare brigade], Livejournal, accessed May 19, 2017, <http://bmpd.livejournal.com/1852552.html>; Aleksey Ramm, “Elektronnaya vojna – mify i pravda (Part 1)” [Electronic warfare – myths and the truth], Voenno-Promyshlennyy Kuryer, September 30, 2015, <http://vpk-news.ru/articles/27272> (accessed July 10, 2017).
 - 20) “Spetsialnye ucheniya Elektron-2016 provodyatsya na yuge Rossii” [Special exercise Elektron-2016 is conducted in the south of Russia], Zashchishchat' Rossiyu, August 19, 2016, https://defendingrussia.ru/a/pecialnyje_ucheniya_elektron2016_prohodjat_na_juge_rossii-6207/ (accessed July 10, 2017).
 - 21) See AO “Nauchno-tekhnicheskyy tsentr radio-elektronnoy bor'by” [JSC Scientific-technical centre for electronic warfare], <http://www.ntc-reb.ru/> (accessed July 10, 2017).
 - 22) Yuriy Lastochkin, “Ni dnya bez pomekh” [Not a day without interferences], Voenno-Promyshlennyy Kuryer, April 27, 2016, <http://www.vpk-news.ru/articles/30428> (accessed July 10, 2017).

ソ連とロシアの軍における電子戦の歴史的役割と一致しており、冷戦の終結とソ連の崩壊の直後に軽視されたことに対する反動が最近注目されている。ロシア軍の電子戦の歴史、軍事システム論 (voyennaya sistemologiya)²³⁾と軍事システムの敵対情報システムを対象とした軍事力の能力に関して、その確立された信頼とますます重要な戦闘支援の役割を考えると、電子戦の支持者は、ロシアの国防コミュニティ内では、より最近の関連要素、すなわち情報戦やサイバー戦に重きを置いている。ここで歴史を振り返ることは重要である。なぜならば、ロシアの電子戦部隊は、確固たる地位を確立し、信頼されており、国からの最高の財政支援のための有利な立場を示しているからである。ロシア軍の優先事項の中の電子戦の将来の役割の概要を辿るには、ロシアの専門家コミュニティおよびその主導的な電子戦理論家の見解と、電子戦指導層がこの戦闘軍種の成長をどのように認識しているかの言及を必要とする。

ロシアの電子戦部隊は1904年の日本に対する旅順口防衛に端を発する。電子戦の必要性は、前世紀の戦争における電信信号の使用の発展から生じた。第二次世界大戦の主要戦闘やキエフ (Kyiv)、オデッサ (Odessa)、オルシャ (Orsha)、およびハリコフ (Kharikiv) での無線起爆機雷の使用において、ソ連の電子戦部隊は重要な要素であった²⁴⁾。1956年までにソ連軍はすべての職種において初期の通信、レーダーおよび無線航法妨害大隊を配置していた²⁵⁾。また、1970年代までに、ソ連の電子戦は、ハイレベルの戦闘支援能力に成熟し、敵のレーダーを妨害するような時々発生する事案対応の当初の役割から、作戦または交戦において敵の電子アセットやシステムを制圧するための有機的な電子戦力を形成するまでに進化した²⁶⁾。

ロシアの電子戦分野に対する関心は、1991年の第一次湾岸戦争で米国とその有志連合軍が行った電子戦の使用に関する1990年代の分析によって大幅に高められた。1990年代のロシア参謀本部の幕僚による多くの研究において、1991年の米軍による電子戦の使用は、繰り返し取り上げられたテーマである。1997年に、ジェイコブ・W・キップ (Jacob W. Kipp) はこのような動向を観察し、ま

23) This was a new discipline, which relies on modelling and cybernetics to establish a relevant theory of combat systems among other military forecasting techniques. See V.D. Ryabchuk, "Nauka, obrazovaniye, reforma" [Science, education, reform], *Voyennaya mys'* No.2 (1994): 39-41; V.D. Ryabchuk et al., *Elementy voyennoy sistemologii primenitel'no k resheniyu problem operativnogo iskusstva i taktiki obshchevoyskovykh ob'edineniy, soyedineniy ichastey: Voenno-teoreticheskiy trud* [Elements of military system applicable to solving problems of operational art and tactics of combined-arms formations and units: Military-theoretical work] (Moscow: Izdatel'stvo Akademii, 1995).

24) Sergey Kozhevnikov, "Radioelektronnaya bor'ba v gody Velikoy Otechestvennoy voyny" [Electronic warfare during the years of Great Patriotic war], *Belorusskaya Voyennaya Gazeta*, April 16, 2014, <https://vsr.mil.by/2014/04/16/radioelektronnaya-borba-v-gody-velikoj-otechestvennoj-voyny/> (accessed July 10, 2017).

25) Dobykin, et al, *Radioelektronnaya bor'ba. Silovoe porazhenie*; Paliy, *Ocherki istorii*.

26) Tsvetnov et al, *Radioelektronnaya bor'ba. Radiomaskirovka*; V.V. Tsvetnov, V.P. Demin and A.I. Kupriyanov, *Radioelektronnaya bor'ba. Radiorazvedka i radioprotivodeystviye* [Electronic warfare. Electronic intelligence and electronic counter-measures] (Moscow: MAI, 1998).

た1990年代後半に主導するロシアの軍事理論家は、電子戦がモスクワの公式の国防コミュニティでこのように取り上げられるようになるずっと以前から電子戦の役割を「戦力倍増器」として注目していた²⁷⁾。ロシアの軍事理論家と国防学者は外国軍におけるネットワーク中心戦と C4ISR 統合の発展に取り組んだので、電子戦が果たした役割は決して彼らの思想から遠いところではなかった²⁸⁾。

実際、ロシアの軍事専門家、国防学者、および軍事理論家と現在の電子戦指導層の共通テーマは、電子戦とネットワーク中心戦能力間の将来の相乗効果はどの程度のものであるかである。他にも共通テーマがあるが、ロシアの軍隊における電子戦の今後の役割に関するロシアの専門家の意見は、次のようにまとめることができる。

- ・統一された自動指揮統制システムに対する電子戦アセットとシステムの統合。ここでは、電子戦がネットワーク中心業務で果たす役割は大きく、サイバー戦が二次的な役割を果たすことで成長する可能性があることが理解されている
- ・電子戦システムとその高精度兵器システムのさらなる統合を含む、敵味方識別 (IFF) システムと電子戦システムの一体化
- ・特にシステムの互換性 (ロシアまたは友軍システムを妨害する可能性のある電子戦) の問題を克服する際の、将来の電子戦システムを開発するための構成部品ベースの改善
- ・新世代の電子戦システムの基礎を築くための無線光子技術の開発²⁹⁾

これらの観察の多くはロシアの軍事理論家の研究成果を反映したものであるが、後の方は電子戦の役割をさらに拡大させる。2016年9月に参謀本部の雑誌『軍事思想』(Voyennaya Mysl) にロシア軍電子戦専門家グループによって書かれた記事では、電子戦の進化が取り上げられ、それらの著者は将来の電子戦が個別の軍種部門に変身するであろうと論じた。すなわち、これは、支援の役割から本格的な戦闘部門に移行したことを意味している。コロリョフ (Korolyov)、コズリチン (Kozlitsin)、およびニキチン (Nikitin) は次のように述べている。

21世紀の最初の10年は、電子戦部隊とアセットの構成や作戦の場所だけでなく、戦闘時の使用方法にも間接的に影響を与えたいくつかの要素によってしかるべく特徴付けられた。第一の

27) Jacob W. Kipp, "Confronting the RMA in Russia", *Military Review* 77(3) (1997): 49-55, accessed July 10, 2017, <http://fmso.leavenworth.army.mil/documents/confront.htm>.

28) E. Kruglov, 'Perspektivy razvitiya amerikanskikh sredstv REB i taktika ikh primeneniya v sovremennykh vooruzhennykh konfliktakh' [Prospects of development of the American EW means and tactics of their employment in contemporary armed conflicts], *Zarubezhnoye Voennoye Obozreniye* No. 2 (2014): 57-63, accessed July 10, 2017, http://pentagonus.ru/publ/perspektivy_razvitiya_amerikanskikh_aviacionnykh_sredstv_rehb_i_taktika_ikh_primeneniya_v_sovremennykh_vooruzhennykh_konfliktakh_2014/18-1-0-2480.

29) Kolesova and Nasenkova, *Radioelektronnaya bor'ba*, op.cit.: 230-8.

要因は、軍隊の指揮統制に対する情報支援のための質的に新しい物的基盤に関連している。ネットワーク中心の原則に基づいて共通の電子戦情報通信環境を形成するとともに、主導的な外国軍によって実現された部隊の指揮統制の情報支援を含む戦闘行動のためのネットワーク中心の情報支援に移行することは、敵の無線通信システムや情報駆動のアセットとの戦闘状況を非常に複雑にするだけでなく、部隊の指揮統制を混乱させる既存のアプローチでは不十分であることが明らかになった³⁰⁾。

コロリョフ、コズリチン、およびニキチンは、ロシアの作戦における電子戦の役割の高まり、その革新的な特性および情報化時代の戦場空間の形成に貢献する可能性を強調して、電子戦はさらなる投資やそれ自体で戦闘の役割に対する貢献度が高まる可能性があることを論じている。これらの著者の見解では、図5に示すように、2015年以来、電子戦部隊は事実上、ロシアの作戦でこの部分の役割を果たしている。彼らが電子戦を、単なる支援活動以上の役割を果たすとみなす程度は非常に際立っている。もしその議論が適切であれば、より大きな国家投資とともに、2025年以降までに、電子戦部隊は軍事作戦において重要な役割を果たす新しい戦闘組織として登場する可能性がある。このようなことが生ずれば、それは確かに「戦力倍増器」を利用するロシアの軍事的思考と一貫していると言えるであろう。

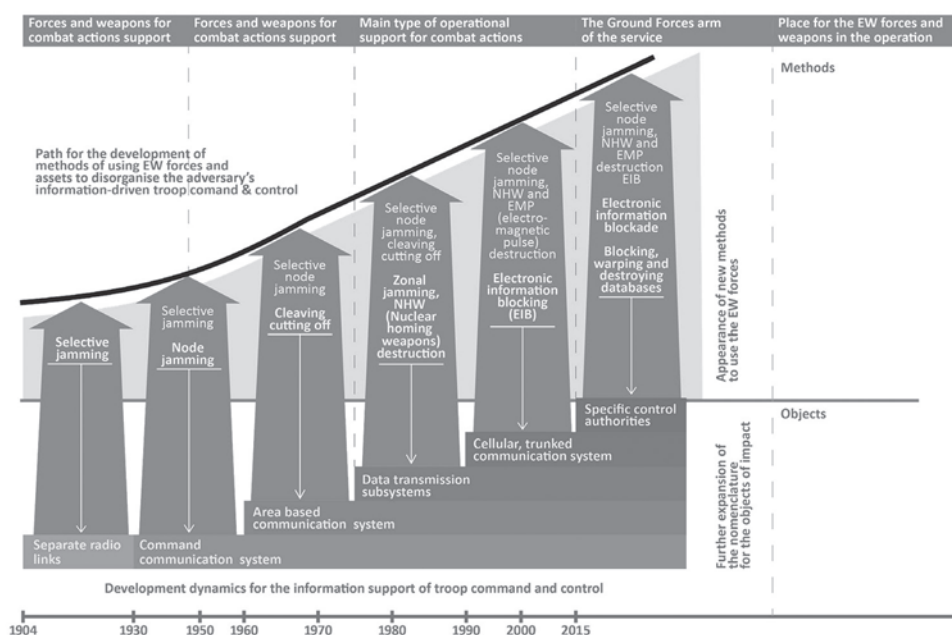


図5. 敵の指揮統制を破壊する電子戦³¹⁾

30) I. Korolyov, S. Kozlitin and O. Nikitin, "Problemy opredeleniya sposobov boevogo primeneniya sil i sredstv radioelektronnoy bor'by" [Problems of determining ways of employing forces and means of electronic warfare], Voennoy Mysl' No. 9 (2016): 14-19.

31) Korolyov, Kozlitin and Nikitin, "Problemy opredeleniya sposobov boevogo primeneniya", op.cit.

図5に示されているように、これらの著者の研究から最も関連性の高いものは、電子戦の初期の起源から21世紀にわたっての電子戦の指数関数的成長およびその現代戦で果たす役割である。さらに驚くべきことに、図の右側に注目すると、著者は電子戦を敵の無線通信に対して機能する狭い領域ではなく、はるかに広い電磁波スペクトラムに置いている。ロシアの軍事理論家は、陸上、空中、海上、および宇宙に加えて、もう1つの正当な戦争領域として電磁波スペクトラムを認識しているということは、どのような公式声明やレトリックよりも重要である。さらに、このような理論家は、電子戦部隊の今後の役割が大きくなると主張する者だけではない³²⁾。

ラストチャキン将軍は、同様に、ロシアの専門家と軍事理論家の見解に沿って、電子戦部隊にとって明るい未来を見ており、これらの分野の開発の優先事項を次に示すようにまとめている。

- ・ UAVによって配信される統一された小型偵察および妨害モジュールに基づく敵領土上の無線制圧の制御場の展開。
- ・ 打破の創造とは、特殊弾薬や移動体システムの活用に基づいた強力な電磁波放射を意味する。
- ・ 情報の可用性、完全性および機密性を破壊することにより、高度に組織化された指揮統制システムに対する行動のためのプログラム可能な装置の開発。
- ・ 偽の電子的状況を模倣し、敵の指揮統制および武器システムを欺瞞する手段の導入。
- ・ 電子戦指揮統制のポイントの情報セキュリティレベルを高め、部隊と手段の統一された指揮統制回線を通じた意思決定支援アルゴリズムの改善³³⁾。

したがって、ロシア軍は、現代戦における電子戦の理論的な議論と分析を超えて軍隊内の構造変化を具現化し、電子戦部隊が果たした重要性和戦闘支援の役割を拡大していることは明らかである。これがNATOの東部地域の安全保障を強化することを含むNATOに及ぼす影響の可能性の程度は、ロシアの軍事作戦において電子戦に割り当てられている役割の増大とともに、ロシアの電子戦システムの進歩と調達を注意深く調べることによってだけ見極められる。

32) Yuriy Lastochkin, "Rol' i mesto radioelektronnoy bor'by v sovremennykh i budushchikh boyevykh deystviyakh" [Role and place of electronic warfare in contemporary and future combat actions], *Voyenayya Mysl'* No. 12 (2015): 14-19.

33) Lastochkin, "Rol' i mesto", op.cit.

Copyright (c) 2017 by International Centre for Defence and Security (ICDS).

Author: Roger N. McDermott. The original report was published in English by the ICDS in September 2017.

Japanese translation right of "Russia's Electronic Warfare Capabilities to 2025: Challenging NATO in the Electromagnetic Spectrum" arranged with International Centre for Defence, 63/4 Narva Rd., 10152 Tallinn, Estonia through National Security Research Co., Ltd., 5F KVT2 Bldg., 2-4-12 Higashi-kanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0031, Japan.