



CONVERGENȚE ȘI DIVERGENȚE DOCTRINARE ÎN ARHITECTURILE STRATEGICE NATO, SUA ȘI UE ȘI IMPACTUL ASUPRA VIITORULUI APĂRĂRII

DOCTRINAL CONVERGENCES AND DIVERGENCES IN NATO, US AND EU STRATEGIC ARCHITECTURES AND THE IMPACT ON THE FUTURE OF DEFENSE

General de brigadă (rtr) prof. univ. dr. Gheorghe BOARU*
(Academy of Romanian Scientists, 3 Ilfov, 050044, Bucharest, Romania)

Rezumat: *Lucrarea analizează transformările mediului de securitate generate de convergența tehnologică și emergența noilor paradigme operaționale. Se argumentează că integrarea tehnologiilor emergente în arhitecturi C4ISR extinse conduce la redefinirea ciclului decizional și la apariția superiorității decizionale ca factor determinant al puterii militare.*

Din lucrare rezultă că viitorul apărării va fi definit de capacitatea statelor și organizațiilor de a integra convergența tehnologică într-un ecosistem coerent de securitate, orientat spre superioritate decizională, reziliență societală și control cognitiv, configurând astfel o nouă paradigmă strategică în care cunoașterea devine principala resursă de putere.

Cuvinte cheie: *tehnologii emergente, operațiile multi-domeniu, corelare doctrinară, ciclul decizional, domeniul cognitiv*

Abstract: *The paper analyzes the transformations of the security environment generated by technological convergence and the emergence of new operational paradigms. It is argued that the integration of emerging technologies into extended C4ISR architectures leads to the redefinition of the decision-making cycle and the emergence of decision-making superiority as a determinant of military power.*

The paper concludes that the future of defense will be defined by the ability of states and organizations to integrate technological convergence into a coherent security ecosystem, oriented towards decisional superiority, societal resilience and cognitive control, thus configuring a new strategic paradigm in which knowledge becomes the main resource of power.

Keywords: *emerging technologies, multi-domain operations, doctrinal correlation, decision cycle, cognitive domain.*

INTRODUCERE

Secolul XXI este caracterizat de o accelerare fără precedent a progresului tehnologic, care influențează profund natura conflictelor armate și arhitectura securității globale. Transformarea digitală, dezvoltarea inteligenței artificiale, apariția tehnologiilor cuantice și expansiunea spațiului cibernetic determină o schimbare de paradigmă: de la

* Membru titular al Academiei Oamenilor de Știință din România, Secția de Științe Militare; Membru titular al Academiei de Științe ale Securității Naționale, Secția de Științe Militare, E-mail: boarugheorghe@yahoo.com.



superioritatea militară bazată pe forță la superioritatea bazată pe informație și cunoaștere¹.

Această evoluție conduce la extinderea câmpului de luptă în domenii non-tradiționale, în special în spațiul informațional și cognitiv. În acest context, actorii statali și non-statali își adaptează strategiile pentru a exploata vulnerabilitățile sistemelor complexe interconectate².

Pornind de la conceptele dezvoltate în cadrul NATO privind **operațiile multi-domeniu (Multi-Domain Operations – MDO)** și emergența **războiului cognitiv**, se poate observa o transformare structurală a modului în care sunt concepute și executate operațiile militare contemporane. MDO reprezintă o evoluție doctrinară majoră, definită ca orchestrarea integrată a acțiunilor militare și non-militare în toate domeniile – terestru, aerian, maritim, cibernetic, spațial și informațional – cu scopul de a genera efecte convergente „la viteza relevanței”.

Această abordare implică o schimbare fundamentală de paradigmă: de la operații secvențiale, centrate pe domenii distincte, la operații **simultane, interconectate și sincronizate**, în care avantajul nu mai este determinat doar de masa forței, ci de capacitatea de integrare a informației și de generare rapidă a efectelor strategice. În acest context, transformarea digitală devine un catalizator esențial, NATO evoluând către un model **data-centric**, capabil să colecteze, să partajeze și să exploateze date din toate domeniile operaționale.

În paralel, dezvoltarea conceptului de **război cognitiv** extinde câmpul de luptă către dimensiunea umană, unde percepțiile, comportamentele și procesele decizionale devin ținte directe ale acțiunilor strategice. Războiul cognitiv este definit ca ansamblul activităților menite să influențeze sau să degradeze cogniția individuală și colectivă pentru a obține avantaj operațional. În această logică, „mintea umană devine câmp de luptă”, iar succesul operațional depinde de capacitatea de a modela realitatea percepută, nu doar realitatea fizică.

1. CONVERGENȚA TEHNOLOGICĂ ȘI IMPACTUL ASUPRA VIITORULUI APĂRĂRII

Convergența tehnologică reprezintă integrarea și interacțiunea sinergică a mai multor domenii tehnologice, în special nano-, bio-, info- și cogno-tehnologii (NBIC)³. Această convergență generează efecte multiplicatoare, accelerând inovația și transformând radical capacitățile militare.

1.1. Tehnologii emergente:

- inteligența artificială și machine learning;
- calculul cuantic;
- biotehnologii;

¹ Alvin Toffler, *War and Anti-War*, New York: Little, Brown, 1993, pp. 35–40.

² Joseph S. Nye, *The Future of Power*, New York: PublicAffairs, 2011, pp. 113–120.

³ Mihail C. Roco and William Sims Bainbridge, *Converging Technologies for Improving Human Performance*, NSF, 2002, pp. 13–25.



- sisteme autonome;
- tehnologii spațiale.

1.2. *Efecte strategice:*

- creșterea vitezei operaționale;
- automatizarea deciziei;
- reducerea dependenței de factorul uman;
- aparitia vulnerabilităților sistemice⁴.

2. OPERAȚIILE MULTI-DOMENIU

Corelare doctrinară: NATO Allied Command Transformation – *NATO Warfighting Capstone Concept (NWCC)* (2023); NATO – *Strategic Concept* (2022).

Operațiile multi-domeniu reprezintă o evoluție doctrinară majoră, caracterizată prin integrarea acțiunilor în toate domeniile de operare: terestru, aerian, maritim, cibernetic și spațial⁵.

2.1. *Caracteristici principale:*

- sincronizare în timp real;
- interoperabilitate;
- integrarea actorilor multipli.

2.2. *Implicații:*

- complexitate crescută;
- necesitatea superiorității informaționale⁶.

3. C4ISR EXTINS ȘI TRANSFORMAREA DIGITALĂ

Corelare doctrinară: U.S. Department of Defense – *CJADC2 Implementation Guidance* (2024); DoD – *Data, Analytics, and AI Adoption Strategy* (2023); NATO – *Data Exploitation Framework Policy* (2023).

Arhitecturile C4ISR evoluează către modele extinse care integrează inteligența artificială și tehnologii avansate de procesare a datelor⁷.

3.1. *Elemente componente:*

- command & control;
- communications;
- computers;
- intelligence;
- surveillance;
- reconnaissance.

⁴ Klaus Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*, Geneva: World Economic Forum, 2016, pp. 7–15.

⁵ NATO Allied Command Transformation, *Multi-Domain Operations Concept*, 2023, pp. 10-18; NATO Allied Command Transformation, *Multi-Domain Operations Concept*, 2020, pp. 5-9.

⁶ David S. Alberts, John J. Garstka, and Frederick P. Stein, *Network Centric Warfare*, CCRP, 1999, pp. 88–95

⁷ DoD – *Data, Analytics, and AI Adoption Strategy*, 2023, pp. 7–15; David S. Alberts and Richard E. Hayes, *Power to the Edge*, CCRP, 2003, pp. 45–60.



3.2. Extensii:

- AI și analitică avansată;
- cloud și edge computing;
- tehnologii cuantice⁸.

4. REDEFINIREA CICLULUI DECIZIONAL

Corelare doctrinară: RAND Corporation – *Accelerating Decision Advantage in Multi-Domain Operations* (2022); NATO – *Emerging and Disruptive Technologies Strategy Update* (2024).

Modelul OODA (Observe–Orient–Decide–Act) este redefinit în contextul convergenței tehnologice⁹.

4.1. Transformări:

- automatizarea etapei de observare;
- augmentarea etapei de orientare;
- accelerarea deciziei.

4.2. OODA augmentat:

- integrarea AI;
- decizie distribuită;
- buclă interconectată¹⁰.

5. DOMENIUL COGNITIV

Corelare doctrinară: NATO – *Countering Cognitive Warfare* (2021, utilizat operațional în 2022–2024); NATO Innovation Hub – *Cognitive Warfare*.

Domeniul cognitiv devine un spațiu central al conflictului modern¹¹.

5.1. Caracteristici:

- influențarea percepțiilor;
- manipularea informațională;
- operații psihologice.

5.2. Impact:

- degradarea procesului decizional al adversarului;
- crearea de incertitudine¹².

6. AVANTAJUL STRATEGIC: SUPERIORITATEA DECIZIONALĂ

Corelare doctrinară: U.S. National Defense Strategy (2022); RAND (2022); CSIS – *AI and the Future of Warfare* (2024).

⁸ Elsa B. Kania and John K. Costello, *Quantum Hegemony?*, CSIS, 2017, pp. 12–18.

⁹ RAND Corporation – *Accelerating Decision Advantage in Multi-Domain Operations*, 2022, pp. 22–30; John Boyd, “A Discourse on Winning and Losing”, unpublished briefing, 1987, pp. 3–10.

¹⁰ Paul Scharre, *Army of None*, New York: W.W. Norton, 2018, pp. 121–135.

¹¹ Bernard Claverie and François du Cluzel, *Cognitive Warfare*, NATO Innovation Hub, 2020, pp. 4–9.

¹² NATO, *Countering Cognitive Warfare*, 2021, pp. 6–12.



Superioritatea decizională reprezintă capacitatea de a lua decizii mai rapide și mai eficiente decât adversarul¹³.

6.1. Factori determinanți:

- accesul la date;
- capacitatea de procesare;
- integrarea informației.

6.2. Rezultate:

- tempo operațional superior;
- efecte convergente¹⁴.

7. VULNERABILITĂȚI ȘI RISCURI

- dependenta de tehnologie;
- atacuri cibernetice;
- probleme etice¹⁵.

8. IMPLICAȚII STRATEGICE

Corelare doctrinară: European Union – *Strategic Compass* (2022); UK MoD – *Defence Command Paper Refresh* (2023); NATO Strategic Concept (2022).

- adaptare doctrinară;
- investiții în cercetare;
- educație și reziliență¹⁶;
- adaptare doctrinară;
- investiții în cercetare;
- educație și reziliență¹⁷.

În urma analizei conceptelor principale prezentate mai înainte prezint un **tabel sinoptic comparativ (NATO vs SUA vs UE)** pentru conceptele cheie: **MDO, C4ISR/CJADC2, Cognitive Warfare, Decision Superiority.**

¹³ DoD – *Data, Analytics, and AI Adoption Strategy*, 2022, pp. 5–12; Martin C. Libicki, *Conquest in Cyberspace*, Cambridge University Press, 2007, pp. 45–52.

¹⁴ Frank Hoffman, “Hybrid Warfare,” *Joint Force Quarterly*, 2007, pp. 14–20.

¹⁵ Luciano Floridi et al., “AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society,” *Minds and Machines*, 2018, pp. 689–707.

¹⁶ European Union – *Strategic Compass*, 2022, pp. 8–20.

¹⁷ RAND Corporation, *The Future of Warfare in 2030*, 2019, pp. 22–30.



Concept	NATO	SUA	Uniunea Europeană (UE)
MDO (Multi-Domain Operations)	Adoptat conceptual în cadrul NATO Warfighting Capstone Concept (NWCC) și adaptat prin MDO/All-Domain Operations alignment între domeniile land-sea-air-space-cyber. Accent pe interoperabilitate aliată și integrare multi-domeniu în operații colective.	Concept central doctrinar US Army / Joint Force . MDO = integrarea efectelor simultane în toate domeniile (land, air, sea, cyber, space, cognitive). Viziune ofensivă: „penetrate, dis-integrate, exploit, re-compete”.	Nu are o doctrină MDO unificată. Abordarea este fragmentată: PESCO + Strategic Compass promovează integrarea capacităților multi-domeniu, dar fără concept operațional unitar echivalent NATO/SUA.
C4ISR / CJADC2	NATO dezvoltă Federated Mission Networking (FMN) și conceptul NATO Digital Transformation / C2 Integration . CJADC2 este adaptat ca interoperabilitate aliată, nu ca sistem unic.	SUA dezvoltă direct CJADC2 (Combined Joint All-Domain Command and Control) – rețea unificată de senzori–decidenți–efectori. Integrare AI, cloud, edge computing pentru decizie în timp real.	UE dezvoltă CDI (Common Defence Intelligence) și inițiative EU C2 / MPCC , dar fără arhitectură CJADC2 complet integrată. Accent pe suveranitate digitală și interoperabilitate limitată.
Cognitive Warfare	NATO recunoaște oficial domeniul cognitiv ca parte a competiției hibride (ex: NATO Innovation Hub). Accent pe „human domain”, influență informațională și reziliență societală.	SUA integrează în conceptul de Information Advantage / Cognitive Domain Operations (US Army, USMC). Include PSYOP, MISO, AI-driven influence operations.	UE abordează prin strategia de combatere a dezinformării (EEAS StratCom) și Digital Services Act . Focalizare defensiv-normativă (reziliență informațională).
Decision Superiority	NATO definește ca rezultat al superiorității informaționale și interoperabilității alianței . Depinde de consens aliat și sharing de date între state.	Concept central în doctrina US Joint Force: „ decision advantage / decision dominance ” – accelerarea ciclului OODA prin AI, senzori distribuiți și autonomie decizională.	UE urmărește „ strategic autonomy in decision-making ”, dar este limitată de procesul interguvernamental. Decizia este mai lentă, bazată pe consens politic.



Ca esență comparativă este evidentă următoarea sinteză:

- SUA sunt lider conceptual și tehnologic: domină integrarea CJADC2 + MDO + **cognitive operations** într-un ecosistem unificat;
- NATO are o arhitectură de **interoperabilitate colectivă**, nu sistem unic; rol de „framework integrator”;
- UE este un actor emergent în domeniul apărării, cu accent pe **reglementare, reziliență și autonomie strategică limitată**, dar fără integrare operațională completă.

Analiza comparativă relevă faptul că, în pofida diferențelor instituționale și doctrinare, NATO, SUA și UE evoluează către un model comun de război bazat pe integrarea datelor, dominanța cognitivă și superioritatea decizională. **Tabelul** sintetizează această convergență, evidențiind totodată diferențele de accent: SUA privilegiază dimensiunea tehnologică, NATO pe cea de interoperabilitate, iar UE pe cea politico-strategică.

Această complementaritate poate constitui baza unei arhitecturi de securitate euroatlantice integrate¹⁸.

9. CONCLUZII

Lucrarea analizează transformările profunde ale mediului de securitate în secolul XXI, generate de convergența tehnologică și de emergența unor noi paradigme operaționale și doctrinare. În contextul accelerării dezvoltării tehnologiilor emergente – inteligența artificială, calculul cuantic, biotehnologiile și sistemele autonome – se evidențiază o mutație strategică de la paradigma tradițională a superiorității militare bazate pe forță cINETICĂ către un model centrat pe **dominația informațională și cognitivă**.

Pornind de la conceptele dezvoltate în cadrul NATO privind operațiile multi-domeniu și războiul cognitiv, lucrarea argumentează că integrarea tehnologiilor în arhitecturi avansate de tip C4ISR extins (C4ISR+AI+Quantum) conduce la redefinirea ciclului decizional și la comprimarea semnificativă a acestuia, în logica modelului OODA Loop. Astfel, avantajul strategic este transferat actorilor capabili să gestioneze eficient volume masive de date și să transforme informația în cunoaștere operațională relevantă în timp real.

Lucrarea explorează, de asemenea, emergența domeniului cognitiv ca nou spațiu de confruntare, unde percepțiile, încrederea și coeziunea socială devin ținte directe ale acțiunilor ostile. În acest sens, se evidențiază rolul războiului informațional, al operațiilor psihologice și al tehnologiilor

¹⁸ European Union, *A Strategic Compass for Security and Defence*, pp. 23–30.



bazate pe inteligență artificială în modelarea comportamentului individual și colectiv.

Metodologic, cercetarea utilizează analiza conceptuală și comparativă a literaturii de specialitate, inclusiv contribuții relevante ale unor think tank-uri precum RAND Corporation și CSIS, precum și studii de caz recente care ilustrează aplicarea practică a convergenței tehnologice în conflictele contemporane.

Putem concluziona că viitorul apărării va fi definit de capacitatea de integrare a tehnologiilor și de transformare a informației în cunoaștere operațională. Superioritatea decizională devine elementul central al puterii militare.



BIBLIOGRAFIE

- ALBERTS D., Garstka J., Stein F., *Network Centric Warfare*. CCRP, 1999;
 ALBERTS D., Hayes R., *Power to the Edge*. CCRP, 2003;
 BOYD J., „*A Discourse on Winning and Losing*”, Unpublished briefing, 1987;
 CLAVERIE B., Du Cluzel F., *Cognitive Warfare*. NATO Innovation Hub, 2020;
 FLORIDI L. et al., „AI4People-An Ethical Framework for a Good AI Society,” *Minds and Machines* (2018);
 HOFFMAN F., „Hybrid Warfare,” *Joint Force Quarterly* (2007);
 KANIA E., Costello J., *Quantum Hegemony?* CSIS, 2017;
 LIBICKI M., *Conquest in Cyberspace*. Cambridge University Press, 2007;
 NYE J. S., *The Future of Power*. New York: PublicAffairs, 2011;
 ROCO M., Bainbridge W., *Converging Technologies for Improving Human Performance*. NSF, 2002;
 SCHARRE P., *Army of None*. New York: W.W. Norton, 2018;
 SCHWAB K., *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum, 2016;
 TOFFLER A., *War and Anti-War*. New York: Little, Brown, 1993;
 NATO Allied Command Transformation, *Multi-Domain Operations Concept* (2020);
 NATO Allied Command Transformation, *Multi-Domain Operations Concept* (2023);
 NATO, *Countering Cognitive Warfare* (2021);
 RAND Corporation, *The Future of Warfare in 2030* (2019).

