



## IMPORTANȚA ȘTIINȚELOR MILITARE PENTRU GARANTAREA SUPRAVIEȚUIRII NAȚIONALE ÎN CONFLICTELE VIITOARE

### THE IMPORTANCE OF MILITARY SCIENCES FOR ENSURING NATIONAL SURVIVAL IN FUTURE CONFLICTS

**Comandor (r) dr. Sorin TOPOR\*** (Academy of Romanian Scientists, 3 Ilfov, 050044, Bucharest, Romania)

**Rezumat:** *Recunoașterea domeniului de științe militare, informații și securitate națională ca științe academice capătă tot mai multă consistență pentru garantarea securității naționale, nu numai prin formarea și consolidarea culturii de securitate națională, ci prin integrarea rezultatelor științifice din alte domenii academice recunoscute. Pe baza rezultatelor obținute, producătorii de tehnologii militare vor identifica noi direcții de dezvoltare și vor optimiza alocarea de resurse pentru implementarea tehnicilor și componentelor emergente și disruptive specifice perioadei actuale caracterizată prin conflicte geopolitice fără precedent cu influențe asupra tuturor nivelurilor de dezvoltare economică globală. Analiza particularităților acestui domeniu de științe și prezentarea limitărilor specifice nu subminează valoarea lor ci le transformă într-un vector puternic de dezvoltare socială și economică, la nivel regional și național, prin acestea consolidându-se securitatea și apărarea țării și a alianțelor din care facem parte.*

*Lucrarea reprezintă o analiză critică a domeniului științelor militare și a interacțiunii acestuia cu alte domenii de științe, pe baza unor lecții învățate din desfășurarea războiului din Ucraina. Concluziile formulate pot să restabilească rolul și locul științelor militare în panopia disciplinelor academice și subliniază că implementarea rezultatelor științifice specifice pot contribui esențial la supraviețuirea națională în contextul stabilirii direcțiilor de evoluție a viitoarelor războaie.*

**Cuvinte cheie:** *științe militare, discipline academice, securitate și apărare națională, tehnologii emergente și disruptive.*

**Abstract:** *The recognition of the field of military sciences, intelligence and national security as academic sciences is gaining more and more consistency for guaranteeing national security, not only by forming and strengthening national security culture, but by integrating scientific results from other recognized academic fields. Based on the results obtained, the manufacturers of military technologies will identify new directions of development and optimize the allocation of resources for the implementation of emerging and disruptive techniques and components specific to the current period characterized by unprecedented geopolitical conflicts with influences on all levels of global economic development. The analysis of the particularities of this field of science and the presentation of specific limitations does not undermine their value but transforms them into a strong vector of social and economic development, at the regional and national level, thereby strengthening the security and defense of the country and the alliances of which we are a part .*

\* Membru asociat al Academiei Oamenilor de Știință din România, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică, ICI București, email: sorin.topor@ici.ro.



*The paper is a critical analysis of the field of military science and its interaction with other fields of science, based on lessons learned from the conduct of the war in Ukraine. The formulated conclusions restore the role and place of military sciences in the panoply of academic disciplines and emphasize that the implementation of specific scientific results can contribute essentially to national survival in the context of establishing the directions of evolution of future wars.*

**Keywords:** *military sciences, academic disciplines, national security and defense, emerging and disruptive technologies.*

### **Introducere**

În general, conceptul de „știință militară”, ca definiție academică, nu este acceptat fiind adesea invocată imposibilitatea formulării și testării ipotezelor, a teoriilor și a legilor care descriu comportamente naturale și sociale. Mai mult decât atât, pe fondul amplelor discuții referitoare la nerespectarea normelor de redactare și în lumina dovezilor de plagiat a unor autori se generalizează ideea că rezultatele obținute prin cercetarea științifică în domeniul științelor militare, informații și securitate națională nu pot fi revizuite, nu sunt obiective și nu sunt reproductibile.

După cum se cunoaște, știința este definită ca un sistem organizat de cunoștințe obiective și verificabile, dobândite prin observație, experimentare și raționament progresiv. Asta înseamnă că înțelegerea și cunoașterea cresc pe măsură ce cercetarea continuă și tehnologiile avansează. Cum știința abordării conflictului militar nu poate fi negată prin scopul și efectele pe care un război le produce, ne întrebăm cum poate fi definit acest domeniu observând că, în perioada pe care o parcurgem, pentru obținerea victoriei și asigurarea menținerii supraviețuirii unui sistem politic-administrativ, există o știință care integrează rezultatele tuturor domeniilor academice recunoscute, într-un mozaic de programe ale istoriei, ale afacerilor externe, ale managementului și securității, ale tehnologiilor avansate, ale altor domenii de științe naturale, fizice și sociale.

Actualul război ruso-ucrainian, dar și celelalte conflicte desfășurate în prezent, oriunde pe glob, reprezintă laboratoare de testare a tehnologiilor militare și nu numai, al algoritmilor operaționali asimetrice și hibridi, cu o dezvoltare fără precedent, din a căror rezultate toate țările învață. Prin această cunoaștere specifică se caută să se prevadă cum un sistem se poate apăra în condițiile războiului de tip nou.

În general, dezvoltarea cunoașterii în domeniile științelor militare, a informațiilor și securității naționale reprezintă un proces complex și continuu, care necesită abordări interdisciplinare, resurse considerabile, integrare de soluții complexe și testări în condițiile rezervelor mici de timp, implică specialiști, materiale specifice și medii adecvate, în mod similar dezvoltării oricărui domeniu de științe. Cert este că fără o asemenea abordare integratoare a științelor recunoscute nu pot fi obținute rezultate notabile în cadrul operațiilor militare contemporane și nu poate fi garantată supraviețuirea niciunei țări, în sensul menținerii guvernării, a autonomiei și a suveranității asupra bunurilor și serviciilor naționale.



Considerăm că nivelul de performanță al cunoașterii în domeniul științelor militare poate fi estimat prin evaluarea următoarelor aspecte cheie:

1. *Calitatea informațiilor utilizate*: Culegerea și analiza informațiilor despre inamic, teren și resursele sale sunt activități vitale pentru structurile angajate în conflict. Acestea implică obținerea de date, de frânturi de informații sau de informații relevante prin mijloace și tehnici variate care nu diferă procedural de cele utilizate în toate sistemele economice și sociale cunoscute. Diferă doar scopul și apartenența serviciilor de informații. Analiza și evaluarea acestor informații conturează imaginea situației curente și de perspectivă. Pe timpul acestor activități pot fi implicate tehnologii noi, precum inteligența artificială (AI) și machine learning (ML), care identifică modele și tendințe de evoluție, activitate identică oricărei structuri de management modern.
2. *Modalitățile de integrare a informațiilor*: Informațiile obținute trebuie integrate în planificarea și executarea operațiilor militare. Acest lucru necesită comunicare și colaborarea eficientă între structurile forțelor armate implicate, la nivel național dar și cu partenerii internaționali, dacă este cazul. Sub aspectul desfășurării unei operații militare, informațiile operative nu pot fi făcute publice decât, în parte, după terminarea războiului, pentru analize post-acțiune și stabilirea lecțiilor învățate. Acestea sunt relevante mai ales în situațiile în care o acțiune a produs efecte colaterale mult peste nivelurile acceptate de convențiile și de reglementările internaționale în vigoare.
3. *Inovare tehnologică*: Pentru câștigarea avantajului strategic dezvoltarea tehnologiei militare este esențială în cazul unui război. Aceasta poate include dezvoltarea de arme noi, de sisteme și tehnologii de comunicații sigure, de sisteme de apărare avansate, de alte inovații care pot schimba dinamica luptei.
4. *Adaptarea continuă la schimbări în oricare domeniu*: În timpul unui război, situația mediului de operații se poate schimba rapid dintr-o multitudine de factori. Capacitatea de adaptare a structurilor implicate precum și adaptarea planurilor și tacticilor la aceste schimbări sunt factori determinanți pentru evoluția în conformitate cu așteptările strategice. Mai mult decât atât, în caz de război, situația pe teren se poate schimba rapid ceea ce impune o adaptare și o ajustare permanentă a planurilor și tacticilor folosite, optimizarea managementului neputând fi realizabilă fără o flexibilitate a gândirii în acțiune.
5. Un alt aspect extrem de important specific conflictelor actuale ține de *securitatea cibernetică a sistemelor*. În era digitală, securitatea cibernetică a rețelelor de comunicații și a sistemelor informatice este esențială menținerii avantajului informațional și nu numai asigurării apărării cibernetice în fața atacurilor hibride.



6. Nu în ultimul rând, *dezvoltarea cunoașterii pentru gestionarea riscurilor* în cazul unui conflict constituie un obiectiv permanent al oricărei strategii militare fără de care nu pot fi evaluate amenințările la adresa forțelor proprii, nu pot fi gestionate vulnerabilitățile și alte pericole potențiale la adresa tuturor sistemelor care formează structura unui actor, fie acestea implicat în mod direct sau care susține cauza unui actor implicat în mod direct.

Voelz<sup>1</sup> sublinia că declinul termenului de „știință militară” este rezultatul încercării de conceptualizare și de instituționalizare excesivă a programelor de formare a ofițerilor care pun accent pe studiul formalizat al teoriei militare. Acesta identifica ca factor de subminare a artei războiului, ritmul rapid de industrializarea pe baze ferme științifice și tehnologice, ce constituie elemente fundamentale în abordarea doctrinelor și a planificării militare și care determină puterea militară a unui stat. Astfel, s-a obținut o reducere a procesului decizional la procese deja formulate și nu la arta de a compune noi formule prin amestecarea celor existente (proces similar științei în oricare domeniu, observabil mai des în disciplina chimie). Astfel, a fost obținută o distilare a complexității dinamicii sociale în teorii descriptive, aplicabile unor scenarii limitate la cadrul planificării și desfășurării unei operații militare, ascunse audienței generale. Conținutul științelor militare, chiar dacă este mai adecvat domeniului științelor sociale, nu poate fi inclus și limitat la acesta, mai ales prin prisma estimării implicațiilor ipotetice a tuturor sistemelor naționale într-un război care nu trebuie să se desfășoare. De aceea, absența experimentelor controlate, reaplicabile prin validarea teoriilor obținute, dar și a altor determinări recunoscute de celelalte medii academice, determină tensiuni privind integrarea acestei științe, specifice profesioniștilor militari, în rândul științelor academice recunoscute. Însă, îi întrebăm pe aceia care neagă acest domeniu dacă istoria a demonstrat că a existat măcar un singur caz în care un război a putut fi câștigat fără știință.

Ne propunem ca prin studierea diverselor aspecte identificate pe baza lecțiilor învățate în contextul desfășurării războiului din Ucraina să atragem atenția asupra modului de dezvoltare a acestui domeniu de științe, cu implicații pentru determinarea relațiilor și a direcțiilor de menținere a securității și apărării naționale într-un posibil viitor război. Nu în ultimul rând, stimularea cunoașterii interdisciplinare în domeniile disciplinelor reale și umane va crea un potențial de transformare completă nu numai a tehnologiilor militare ci și a capacităților și practicilor în industrie, cu un aport considerabil în dezvoltarea socio-economică națională.

<sup>1</sup> Voelz, G. (2014), Is Military Science „Scientific”?, JFQ, 4th Quarter 2014, disponibil la [https://www.researchgate.net/publication/329625323\\_Is\\_Military\\_Science\\_Scientific](https://www.researchgate.net/publication/329625323_Is_Military_Science_Scientific), accesat la 21.03.2024.



## 1. Detalii privind dezvoltarea cunoașterii pe timpul desfășurării războiului din Ucraina

Am ales spre analiză războiul din Ucraina pentru că reprezintă conflictul din a cărei analiză oricine poate observa ritmul fără precedent al modului de adaptare a tacticilor și tehnicilor de luptă, precum și a ritmului de implementare a celor mai noi tehnologii, a modului de modernizare a echipamentelor mai vechi sau de implementare a tehnologiilor și echipamentelor comerciale noi, în scopuri militare. Acest război, pe care unii teoreticieni îl numesc de uzură, produce o cantitate enormă de relații funcționale de tip mișcare – contra mișcare sau acțiune-contra acțiune.

O primă particularitate a acestuia este că atât forțele militare ruse cât și ucrainene se bazează, în mare măsură, pe utilizarea dronelor, fabricate cu destinație miliară dar și comercială. Acestea sunt pilotate de militari, de voluntari și de civili. Sute de sisteme de drone sunt folosite într-un amestec de scopuri militare, comerciale, hobbyiste etc., pentru fotografiere și înregistrare video. Pe front, sunt folosite în misiuni de supraveghere, culegere și corectare de informații, în timp real, pentru propagandă, pentru conducerea și coordonarea focului artileriei și a altor lovituri, aeriene și cu rachete. Încărcate cu exploziv, dronele pot lovi dispozitive de luptă (tranșee și componente ale infrastructurilor critice) și vehicule în marș sau în staționare (tancuri, piese de artilerie, nave maritime, camioane etc.). Pentru neutralizarea lor, forțele ruse utilizează sistemele de bruiaj, cu emisii asupra semnalelor de control radio a dronelor ucrainene. Pentru evitarea bruiajului, programatorii ucraineni schimbă frecvențele de lucru a dronelor. Amploarea și diversitatea utilizării acestor drone este enormă observabilă prin consumul exagerat de echipamente (aproximativ 10000 drone pe lună<sup>2</sup>).

Cea mai relevantă concluzie privind importanța utilizării dronelor în misiuni de luptă rezultă din războiul naval din Marea Neagră. Astfel, un stat fără flotă, așa cum este Ucraina, a obligat flota rusă să se retragă din baza de la Sevastopol, Crimeea, în portul Novorossivsk care este dispus mult mai departe de raza de acțiune a dronelor navale ucrainene. Savitz și Courtney<sup>3</sup> observau că prin utilizarea dronelor navale a fost blocată puterea maritimă rusă care, inițial, stabilise dominația în Marea Neagră. Amploarea distrugerilor a beneficiat și de un sprijin deosebit al Turciei, prin închiderea Bosforului pentru navele militare din afara națiunilor Mării Negre (conform convenției Montreux). Astfel, Rusia nu a mai putut să-și întărească flota pentru compensarea pierderilor.

În unele situații, condițiile meteorologice au influențat mobilitatea terestră a coloanelor de forțe și de asigurare logistică, concentrând forțele pe

<sup>2</sup> Franke, U. (2023), Drones in Ukraine and beyond: Everything you need to know, European Council on Foreign Relations, disponibil la <https://ecfr.eu/article/drones-in-ukraine-and-beyond-everything-you-need-to-know/> accesat la 25.03.2024.

<sup>3</sup> Savitz, S. & Courtney, W. (2023), The Black Sea and the Changing Face of Naval Warfare, RAND, Objective Analysis. Effective Solutions, disponibil la <https://www.rand.org/pubs/commentary/2023/10/the-black-sea-and-the-changing-face-of-naval-warfare.html> accesat la 25.03.2024.



drumuri practicabile. Aceste rute au deveni rapid foarte aglomerate. Astfel, coloanele de tancuri și de transportoare rusești au devenit vulnerabile echipelor mici și rapide de vânători de blindate, echipate cu drone și sisteme Javelin.

În domeniul securității cibernetice au fost realizate și testate o serie de soluții pentru atacarea și pentru protejarea infrastructurilor critice militare și civile împotriva atacurilor cibernetice. Rușii au creat viruși care să perturbe comunicațiile militare și să-i oblige pe ucraineni să utilizeze telefoanele comerciale, vulnerabile la măsuri de război electronic. Mai mult decât atât, încă din momentele premergătoare invaziei, Rusia a eliminat rețelele de satelit Viasat, întrerupând accesul la Internet pentru zeci de mii de cetățeni ucraineni.

Cu toate acestea operațiile cibernetice care au urmat au fost fără precedent, Ucraina fiind sprijinită de parteneri civili și militari din SUA, Mare Britanie și alte țări europene. Numărul mare de dispozitive care se puteau conecta la Internet oferă un avantaj deosebit în realizarea comunicării interumane dar stabilesc și un număr considerabil de riscuri și vulnerabilități cibernetice care se transpun în furt de date, uzurparea identității cibernetice și puncte de acces pentru entitățile adversarului. Echipamentele cibernetice, odată compromise, pot fi folosite pentru compromiterea întregii rețele de sisteme conectate, cu implicații ample privind menținerea controlului asupra armelor semiautonomie, putând facilita executarea de acțiuni subversive, sub steag fals<sup>4</sup>. Astfel, sunt afectate nu numai tehnologiile militare ci toate sistemele cibernetice integrate, prin manipularea proceselor decizionale. Pot fi afectate sisteme de sănătate și de asigurare a vieții, sisteme care asigură confortul societal, sistemele energetice, transporturile și alte sisteme fizico-cibernetice integrate în componente cibernetice ale infrastructurilor critice.

Privind procesele decizionale, conducerea unităților militare a fost descentralizată, structurilor militare fiindu-le asigurate seturi de informații suficiente pentru a-și îndeplini misiunea și pentru a nu putea fi identificate de sistemele electronice de cercetare radio. Cu toate acestea se observă că sistemele mobile de telefonie civilă au fost lăsate în funcțiune, probabil, pentru a spori cantitatea de informații la un moment dat. Oricare telefon actual deține funcții de transmițeri foto/video dar și de geolocație. În mod cert, vulnerabilitățile sistemelor de telefonie comercială au fost exploatate de structurile de cercetare radio, pentru interceptarea comunicațiilor nesecurizate și pentru lansare de produse de dezinformare și de propagandă. S-a observat că, împotriva ordinilor, militarii ruși și chiar comandanții lor au oferit suficiente informații armatei ucrainene, prin folosirea telefoanelor mobile personale, permițând ca aceștia să-i localizeze geografic și să distrugă prin foc și acțiuni de luptă numeroase sisteme de luptă, precum și

<sup>4</sup> Cameron, L. (2018), Internet of Things Meets the Military and Battlefield: Connecting Gear and Biometric Wearables for an IoMT and IoBT, IEEE Computer Society, disponibil la <https://www.computer.org/publications/tech-news/research/internet-of-military-battlefield-things-iomt-iobt> accesat la 25.03.2024.



să ucidă lideri militari importanți. În plus, videoclipurile realizate cu drone și cu telefoanele mobile în scop de propagandă i-a apropiat pe spectatorii din întreaga lume de imaginile reale ale războiului, de rănile și decesele umane, de insecuritatea pozițiilor luptătorilor etc., facilitând, uneori, realizarea de ambuscade și încurajarea dezertării soldaților ruși.

Ca un produs al științelor militare, specialiștii ruși au reușit ca în decurs de câteva luni să identifice soluții și să realizeze echipamente de bruij GPS pentru a perturba precizia loviturilor ucrainene cu muniții JDAM și Excalibur, oferite de SUA și aliații săi. Inițial, aceste arme erau considerate a fi protejate la atacurile electronice ale adversarului. Ca măsură de reacție specialiștii aliați au reușit să adapteze sistemele de protecție electronică ale sistemelor și munițiilor puse la dispoziția forțelor armate ucrainene astfel încât să fie iar funcționale și să lovească ținte cu precizie.

Un alt factor particular al acestui război este modul de utilizarea sateliților pentru obținere de imagini în timp real, pentru managementul loviturilor și pentru estimarea daunelor<sup>5</sup>. Ucraina nu are sateliți proprii, la începutul războiului serviciile fiind asigurate prin constelațiile sistemului rus de sateliți. Însă, o dată cu punerea la dispoziție, ca sprijin umanitar, a sateliților Starlink de către Elon Musk și a serviciilor satelitare americane (HawkEye 360 și Maxar), precum și serviciile companiilor Satellogic (Argentina), ICEYE (Finlanda) și multe altele, Ucraina a realizat un avantaj strategic asupra Rusiei, spațiul devenind crucial pentru comunicațiile ucrainene care asigurau acces la Internet de mare viteză și la comunicații sigure, atât guvernului cât și publicului. De cealaltă parte, rușii au reușit să hacker-ască tehnologiile sateliților de orbită joasă Starlink și să amenințe că îi va doborî. Doar complexitatea situației (sateliții aparținând companiei SpaceX) a oprit un atac fizic. Totuși, în condițiile în care este posibil, rușii execută o serie de măsuri electronice de perturbare a funcționării lor.

În cadrul managementului militar și nu numai, elaborarea modului de gestionare, de dezvoltare și de protejare a tehnologiei spațiale sunt subiecte cărora li se acordă o foarte mare atenție pe fondul unor afirmații exprimate precum că Rusia intenționează să plaseze în spațiu un sistem nuclear anti-satelit<sup>6</sup>. De altfel, ambiguitatea situației acestui război îi determină pe mulți teoreticieni să propună o proiecție a armatei ca forță de reglementare a cauzelor complexe, prin care să se adopte strategii de intervenție prin combinarea preciziei armamentului cu metode de aplicare bazate pe diverse teorii și doctrine.

Devine tot mai clar că pe fondul evoluției sistemelor și tacticilor specifice acestui război este nevoie de noi abordări a conflictului, prin dimensiuni care le-au devansat pe cele spațiale, tradiționale operațiilor

---

<sup>5</sup> Wood, G. (2024), A Suspicious Pattern Alarming the Ukrainian Military, The Atlantic, disponibil la <https://www.theatlantic.com/international/archive/2024/03/american-satellites-russia-ukraine-war/677775/> accesat la 25.03.2024.

<sup>6</sup> Kimball D.G. (2024), U.S. Warns of New Russian ASAT Program, Arms Control Association, disponibil la <https://www.armscontrol.org/act/2024-03/news/us-warns-new-russian-asat-program> accesat la 25.03.2024.



militare terestre, aeriene și navale. Concluzia previzionară a lui Winston Churchill privind „bătălia undelor” (Battle of the Beams<sup>7</sup>), raportată condițiilor celui de-al Doilea Război Mondial, ia forme tot mai sofisticate în asigurarea avantajului asimetric împotriva celor mai avansate tehnologii de război. Pe baza conceptului de război proxy tot mai multe țări adoptă programe de dezvoltare a armelor și sistemelor de securitate capabile să demonstreze capacitatea de a supraviețui și de a lupta într-un mediu tot mai contestat și aglomerat, prin care se îngreunează efortul adversarilor de a continua ocuparea de noi teritorii și de a câștiga noi influențe în detrimentul aliaților și partenerilor de cooperare.

Prin urmare, din acest război nu numai militarii învață. Sistemele de arme rusești au dovedit performanțe semnificative iar munițiile puse la dispoziția Ucrainei au prezentat și vulnerabilități. Lecțiile învățate din acest conflict determină ample modificări și adaptări nu numai tehnologice ci și conceptuale pentru toate sistemele de securitate ale oricărui stat. Războiul din Ucraina dovedește că un complex militar – industrial permite nu numai dezvoltarea capabilităților militare ci și a celor de securitate în cadrul oricărei abordări tehnologice. Spre exemplu, potrivit rapoartelor, succesul Rusiei în războiul cu drone este parțial legat de densitatea sistemelor de război electronic pe care le poate desfășura pe frontul de angajare a luptelor. Un raport al RUSI<sup>8</sup> concluziona că Rusia este capabilă să dispună un sistem de război electronic la fiecare 10 Km în adâncimea apărării care să sprijine măsurile de combatere a dronelor ucrainene și să preia controlul asupra acestora, obținând în același timp coordonatele locației pilotului dronei, cu o precizie de până la un metru, trimițând aceste coordonate unităților de artilerie. Aceste aplicații militare presupun algoritmi AI/ML ceea ce îi determină pe specialiștii occidentali să fie extrem de atenți la dezvoltarea tehnicilor și abilităților operaționale.

În acest război, sunt implicate foarte multe companii private și de stat sub aspectul punerii la dispoziție a tehnologiilor emergente și disruptive. De altfel, abordarea războiului printr-o viziune tehnologică permite și motivează cercetarea științifică în măsura în care rezultatele pot fi replicate într-un viitor conflict. Analistii au numit acest conflict ca fiind „primul război spațial comercial, primul război la scară largă cu drone și primul război AI”<sup>9</sup>. Se estimează că acest război va fi câștigat de partea care va fi capabilă să inoveze tot mai mult și cât mai repede. Ucraina nu ar fi rezistat atât de mult fără sprijinul utilizării dronelor, fără servicii cloud și apărare

<sup>7</sup> Watling, J. & Reynolds, N. (2023), Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine, RUSI, disponibil la <https://www.rusi.org/explore-our-research-publications/special-resources/meatgrinder-russian-tactics-second-year-its-invasion-ukraine> accesat la 28.03.2024.

<sup>8</sup> Idem.

<sup>9</sup> Franke, U. & Sodertrom, J. (2023), Star tech enterprise: Emerging technologies in Russia's war on Ukraine, European Council on Foreign Relations, European Power, disponibil la <https://ecfr.eu/publication/star-tech-enterprise-emerging-technologies-in-russias-war-on-ukraine/> accesat la 27.03.2024.





cibernetică, fără AI/ML și fără sateliți<sup>10</sup>. Numeroase companii tehnologice din SUA, Europa și Asia au oferit înaltă tehnologie și asistență cibernetică ambilor actori, fapt care a permis și i-a motivat pe luptători și pe alți voluntari să găsească soluții pentru modernizarea sistemelor de arme mai vechi. Se cunoaște că Amazon a furnizat Ucrainei unități digitale de stocare a datelor pentru transferul și stocarea informațiilor strategice în cloud. Google a extins protecția cibernetică a site-urilor web ucrainene oferit gratuit softul Project Shield. CRDF Global a devenit o platformă pentru Cyber Defense Assistance Collaborative, o rețea extinsă de companii și organizații americane care acordă sprijin guvernului ucrainean, precum și altor entități de infrastructură critică.

## 2. Rezultate și discuții

Toate aceste analize extrem de succinte, întăresc nevoia recunoașterii domeniului științe militare ca un domeniu integrator care, în viziunea celor prezentate, a depășit sfera tradițională de responsabilitate a învățământului militar și a cercetării științifice aferente organizării și ducerii războiului. Probabil, confuzia dilemei dacă știința militară reprezintă o știință este susținută de planificarea formală și mai puțin riguroasă din punct de vedere analitic în comparație cu alte ramuri ale științelor. Însă critica rațională a rezultatelor cercetării în domeniul științelor militare care presupune un cadru specific războiului, impune aplicarea metodelor științifice în studierea distrugerilor, pierderilor și a efectelor colaterale într-un timp scurt și într-o lipsă de informații relevante.

Cine își asumă crearea unui astfel de laborator, chiar și simulat, doar pentru respectarea rigorii științifice? Și în alte domenii de știință există supoziții și rezultate nefondate care sunt eliminate în timp prin exerciții, analize statistice și evoluții tehnologice ale aceluși domeniu. Forța demonstrativă este înlocuită cu numărul exemplurilor. De altfel, domeniul științelor militare elimină cel mai rapid acele elemente doctrinare bazate pe consolidarea cultului expertizei, pe servilismul față de anumite tehnici, instrumente și abordări tradiționale. În situația în care nivelul de înzestrare cu tehnică și cu armament nu permite eliminarea lor le limitează la un număr mic de exemple. Clausewitz, cunoscutul general prusac, strateg militar și comandant al Școlii generale de război din Berlin, atrăgea atenția pericolelor cunoașterii superficiale, datorate lipsei de timp și neînțelegerii a tuturor condițiilor producerii unui eveniment cu mențiunea că „răul principal... nu stă în aceea că autorul nu a cunoscut niciodată ca lumea evenimentele respective ci că din această tratare superficială, ușuratică a istoriei răsar după aceea o sută de păreri greșite și pseudoteorii...”<sup>11</sup>. De

<sup>10</sup> Botezatu U.E. & Vevera V. (2023), Revolutionizing space security: The Laser Patroller Satellite – A technological marvel of modern warfare, în Buletinul Universității Naționale de Apărare „Carol I”, Nr. 2/2023, disponibil la <https://doi.org/10.53477/2284-9378-23-18> accesat la 25.03.2024.

<sup>11</sup> Clausewitz, C. von, (2001), Despre război, Cartea a II-a, cap. 6, Ed. Antet, București, p. 70.



altfel, complexitatea cunoașterii și interdisciplinaritatea domeniului de științe militare susțin pe deplin lecțiile exprimate prin parabole, de Malcom Gladwell în cartea sa „Exceptionalii. Povestea succesului”<sup>12</sup>, anume că excesul de încredere este boala expertului. În armată, un comandant poate crea rapid dezastre dacă nu realizează o analiză profundă și rapidă a evenimentelor, nu este perseverent în dobândirea cunoașterii și nu profită de oportunitățile identificate sub toate aspectele abordării tehnologice a managementului.

De altfel, există și lecții învățate despre abuzuri decizionale, care, prin aplicarea unor metode sceptice, corectează viziuni, teorii și cunoștințe în vederea limitării și îmbunătățirii tehnicilor de cogniție, în oricare domeniu de științe. Prin urmare, re poziționarea științei militare ca o disciplină academică de statură egală cu celelalte științe consacrate, cu rezerva că situațiile, cunoașterea, antrenamentul și instrucția specifică nu sunt suficiente pentru validarea și precizia rezultatelor obținute, va reduce ambiția multor factori decizionali de obținere rapidă a succesului funcțional, pe de o parte, și va permite o dezvoltare economică și socială sustenabilă și solidă a sistemelor, fie ele și militare.

În contextul dezvoltării conceptului Industria 4.0/5.0 apreciem că interacțiunea științelor militare cu celelalte științe va fi benefică, mai ales prin prisma dezvoltării și utilizării tehnologiilor digitale, Internetul lucrurilor (IoT), Tehnologia Operațională (OT), analiza datelor, automatizarea proceselor, AI/ML, cel puțin în următoarele direcții:

1. Tehnologie inteligentă și conectivitate: Îmbunătățirea, testarea și validarea utilizării senzorilor IoT/OT și a rețelelor de comunicații avansate pentru monitorizarea și controlul în timp real a echipamentelor militare și industriale, precum și a celor de culegere și de analiză a datelor;
2. Automatizare și roboți: Utilizarea roboților și a vehiculelor autonome pentru sarcini de supraveghere, transport de materiale sau chiar activități în medii contaminate ori periculoase vieții, scenariii sunt oarecum similare misiunilor de luptă;
3. Imprimare 3D: Exploatarea tehnologiilor de imprimare 3D pentru producția rapidă și personalizată de piese de schimb, echipamente și sisteme poate fi o soluție atât pentru industrii cât și pentru realizarea de arme și muniții;
4. Analiza datelor și IA/ML: În vederea anticipării amenințărilor, a evaluării riscurilor și pentru îmbunătățirea deciziilor, resursele digitale Big Data și algoritmi AI/ML pot contribui esențial în dezvoltarea utilizării optime a resurselor de tot felul, cu diverse destinații<sup>13</sup>;

<sup>12</sup> Gladwell M., *Exceptionalii, Povestea succesului*, Ed. Publica, București, 2009, ISBN 978-973-1931-14-2, disponibil la <https://msbooks.club/books-motivatisisucces/1877-exceptionalii-povestea-succesului-de-malcolm-gladwell-pdf.html> accesat la 18.03.2024.

<sup>13</sup> Stanciu A., Florian V., Ciuperca E.M. & Cîrnu C. E. (2020). A Review of Machine Learning Techniques for the Cybersecurity of Critical Infrastructures, International



5. Realitatea augmentată și virtuală: Aceste tehnologii noi vor contribui esențial în procesele de formare a specialiștilor și de instruire a personalului, mai ales în procesele de formare și de antrenare a factorilor decizionali pentru formațiuni mici, așa cum sunt șefii grupelor mobile de mentenanță industrială, comandanții de grupă/pluton/companie etc.;
6. Securitatea cibernetică: Dezvoltarea și implementarea soluțiilor de securitate cibernetică reprezintă o provocare multidisciplinară care depășește pregătirea unui specialist IT. O bună securitate cibernetică implică cunoaștere în domeniile ingineriei rețelelor, criptografie și securitatea datelor, management, economie, standardizare și drept. Numai printr-o abordare integrată se pot realiza protecția și reziliența infrastructurilor critice fie ele de destinație economică, socială sau militară<sup>14</sup>;
7. Sistemele autonome de arme: Nu în ultimul rând, utilizarea tehnologiilor avansate pentru dezvoltare și implementarea unor sisteme de arme autonome sau semiautonomie, care pot lua decizii și acționa independent în anumite condiții, reprezintă o tendință cu un potențial deosebit pentru dezvoltarea economică a unei țări. Formarea unei industrii de apărare care presupune facilități de producție, rețele și sisteme logistice, sisteme de comunicații și financiare, infrastructuri de transport și alte elemente specifice pot dezvolta regiuni administrative și pot stabili/consolida relații la nivel național și internațional, în cadrul alianțelor politice și militare.

Toate aceste practici și tehnologii vor determina și noi provocări privind etica și normele utilizării acestor sisteme, provocări care vor trebui reglementate prin legi și alte norme juridice, în paralel cu progresele tehnologice.

Aceste observații subliniază rolul și importanța dezvoltării cunoașterii în domeniul științelor militare, a informațiilor și a securității naționale în contextul tendințelor de evoluție socială și economică a unei țări. Se observă că una dintre cele mai puternice critici împotriva recunoașterii lor ca disciplină academică rezultă din atenția deosebită acordată publicării rezultatelor științifice a științelor militare care manifestă, uneori, lipsa transparenței și controlul excesiv a modului de obținere și de publicare a rezultatelor, pentru a nu afecta securitatea națională.

---

coferențe RCIC'20, Redefining Community in Intercultural Context, 9(1), 314–320, disponibil la [https://www.afahc.ro/ro/rcic/2020/rcic'20/volum\\_2020/314-320%20Stanciu.pdf](https://www.afahc.ro/ro/rcic/2020/rcic'20/volum_2020/314-320%20Stanciu.pdf) accesat la 25.03.2024.

<sup>14</sup> Ciupercă E. M. & Vevera V. A. (2022), Solving and Managing Moral Dilemmas, From the Cyber Battle Field To The Future Of Mankind, In A. Lesenciuc. Proceedings of International Conference RCIC 22. Redefining Community in Intercultural Contexts, 10 (1), pp. 134-140, disponibil la [https://www.afahc.ro/ro/rcic/2022/rcic'22/volum\\_2022/134-140%20Ciuperca%20Vevera.pdf](https://www.afahc.ro/ro/rcic/2022/rcic'22/volum_2022/134-140%20Ciuperca%20Vevera.pdf) accesat la 25.03.2024.



În domeniul militar, unele rezultate de cercetare pot fi clasificate sau pot fi sensibile din punct de vedere a securității naționale, iar cercetătorii trebuie să respecte protocoale și reglementări privind protecția informațiilor clasificate. În unele situații, cercetătorii din domeniul militar pot fi restricționați în ceea ce privește deplasarea în scop de culegere de date și de verificare a ipotezelor de cercetare, le poate fi limitată colaborarea cu alți cercetători, precum și modul de partajare a informațiilor cu structuri similare din alte țări ori cu entități non-militare. Pentru publicarea rezultatelor aceștia trebuie să țină cont și de reglementările impuse de instituțiile militare.

În plus, abordarea unor teme de interes strategic și operațional pentru forțele militare trebuie făcută cu mare atenție, publicarea rezultatelor necesitând o cenzură puternică pentru evitarea dezvăluirii informațiilor care ar putea afecta capacitățile sau operațiile militare. Chiar dacă publicarea unor rezultate poate juca un rol important în facilitarea transferului tehnologic către industrie, ele trebuie să țină cont de aspectele legale care țin de protecția proprietății intelectuale și de securitate, majoritatea cercetătorilor fiind sub auspiciile contractelor de cesiune exclusivă.

Nu în ultimul rând, procesul peer-review este restricționat sau controlat pentru a se asigura că informațiile publicate nu prezintă riscuri pentru securitatea și apărarea națională. Acest proces presupune că evaluarea se va realiza de către specialiști cu drept de acces la informații clasificate sau în cadrul comunităților profesionale militare. De aceea, evaluarea cercetătorilor în domeniul de științe militare prin instrumente statistice, precum numărarea lucrărilor citate și confirmarea prestigiului prin indici H, care confirmă relevanța și calitatea lucrărilor publicate, nu reflectă în mod real calitatea cercetătorilor din acest domeniu. Mai mult decât atât, în situația acceptării unor lucrări spre a fi publicate în reviste și conferințe indexate internațional, și cu atât mai mult apreciate sub instrumentele scientometrice WOS, fără un control al structurilor de securitate, nu ar face decât să pună la dispoziția unui adversar potențial, în mod gratuit, o serie de informații care ar permite înțelegerea modului de gândire și de abordare a unei problematice de securitate. Sub acest aspect, nu întotdeauna transparența academică aduce beneficii securității și apărării naționale. Efectele produse de o asemenea transparență în cadrul unor relații ipotetice conflictuale erodează apărarea și, uneori, pot determina vulnerabilități în aplicarea planurilor de reziliență a infrastructurilor critice de interes național și întârzieri grave în condiții diferite de aplicare față de cele de laborator.



## **Concluzii**

Științele militare, de informații și de securitate națională sunt similare oricărui domeniu de științe recunoscute, cu particularități determinate de protecția interesului strategic național. Publicarea rezultatelor cercetării în acest domeniu este un proces complex care implică atenție din punct de vedere a securității naționale, o colaborare restricționată și respectarea obiectivelor strategice și operaționale ale forțelor armate. Pentru aceasta este important ca cercetătorii în domeniu să fie conștienți de toate aceste aspecte și să acționeze în conformitate cu prevederile legale și regulamentare.

Pe de altă parte, evaluarea rezultatelor specifice ale acestui domeniu nu poate să urmeze aceeași procedură cu procesele similare altor științe. Limitările suplimentare și audiența specializată nu permit unui cercetător militar să obțină o vizibilitate academică similară cercetătorilor din alte domenii de științe. Pentru recunoașterea activității depuse și a calității rezultatelor trebuie ca sistemul militar să propună și să implementeze un alt sistem de evaluare.

Chiar și așa, trebuie reținut că în caz de război știința militară va integra majoritatea tehnologiile noi și va facilita colaborarea dintre entitățile militare și civile, dintre companiile de stat și private, în scopul consolidării securității naționale. Ucraina nu ar fi rezistat în fața atacului Rusiei fără o colaborare și o coordonare a activităților printr-o abordare specifică științelor militare. Fără știință militară Ucraina nu ar fi utilizat cloud-ul, mediul de luptă ar fi fost analog, tehnologia cibernetică ar fi fost extrem de limitată, iar serviciile prin satelit care au asigurat conexiunile între structurile forțelor armate, guvern și populație nu ar fi avut același efecte.

Mediul academic trebuie să înțeleagă că fără științele militare nici companiile private care asigură sprijinul umanitar Ucrainei nu ar fi făcut față provocărilor acestui tip de confruntare geopolitică, cu efecte economice globale.

Pe de altă parte, militarii trebuie să înțeleagă că toate tehnologiile emergente și disruptive implementate în structurile de forțe armate nu pot compensa lipsa de integrare și de coordonare a obiectivelor economice de interes național. Guvernul oricărei țări trebuie să se preocupe de realizarea unei asistențe informale în materie de securitate și să recunoască că formarea culturii de securitate națională și instruirea cetățenilor pentru apărare reprezintă cheia supraviețuirii oricărei nații în conflictele viitoare.



## BIBLIOGRAFIE

- BOTEZATU U.E. & VEVERA V. (2023), *Revolutionizing space security: The Laser Patroller Satellite – A technological marvel of modern warfare*, in Buletin of „Carol I” National Defence University, No. 2/2023, disponibil la <https://doi.org/10.53477/2284-9378-23-18>;
- CAMERON, L. (2018), *Internet of Things Meets the Military and Battlefield: Connecting Gear and Biometric Wearables for an IoMT and IoBT*, IEEE Computere Society, disponibil la <https://www.computer.org/publications/tech-news/research/internet-of-military-battlefield-things-iomt-iob>;
- CIUPERCĂ E. M. & VEVERA V. A. (2022), *Solving and Managing Moral Dilemmas, From the Cyber Battle Field To The Future Of Mankind*, In A. Lesenciuc. Proceedings of International Conference RCIC 22. Redefining Community in Intercultural Contexts, 10 (1), pp. 134-140, disponibil la [https://www.afahc.ro/ro/rcic/2022/rcic'22/volum\\_-2022/134-140%20Ciuperca%20Vevera.pdf](https://www.afahc.ro/ro/rcic/2022/rcic'22/volum_-2022/134-140%20Ciuperca%20Vevera.pdf) accesat la data de 25.03.2024;
- CLAUSEWITZ, C. von, (2001), *Despre război*, Cartea a II-a, cap. 6, Ed. Antet, București, p.70;
- FRANKE, U. & SODERTROM, J. (2023), *Star tech enterprise: Emerging technologies in Russia's war on Ukraine*, European Council on Foreign Relations, European Power, disponibil la <https://ecfr.eu/publication/star-tech-enterprise-emerging-technologies-in-russias-war-on-ukraine/>;
- FRANKE, U. (2023), *Drones in Ukraine and beyond: Everything you need to know*, European Council on Foreign Relations, disponibil la <https://ecfr.eu/article/drones-in-ukraine-and-beyond-everything-you-need-to-know/>;
- GLADWELL M., *Excepționalii, Povestea succesului*, Ed. Publica, București, 2009, ISBN 978-973-1931-14-2, disponibil la <https://msbooks.club/books-motivatisisucces/1877-exceptionalii-povestea-succesului-de-malcolm-gladwell-pdf.html> ;
- HUTTON, R. (2021), *'Battle of the Beams': Germany's Invisible Secret Weapon that Could Have Devastated Britain*, Historynet, disponibil la <https://www.historynet.com/battle-of-the-beams-the-time-germany-devised-an-invisible-weapon-that-could-devastate-britain/>;
- KIMBALL D.G. (2024), *U.S. Warns of New Russian ASAT Program*, Arms Control Association, disponibil la <https://www.armscontrol.org/-act/2024-03/news/us-warns-new-russian-asat-program>;
- SAVITZ, S. & COURTNEY, W. (2023), *The Black Sea and the Changing Face of Naval Warfare*, RAND, Objective Analysis. Effective



- Solutions, disponibil la <https://www.rand.org/pubs/commentary/-2023/10/the-black-sea-and-the-changing-face-of-naval-warfare.html>;
- STANCIU A., FLORIAN V., CIUPERCA E.M. & CÎRNU C. E. (2020). *A Review of Machine Learning Techniques for the Cybersecurity of Critical Infrastructures*, International conference RCIC'20, Redefining Community in Intercultural Context, 9(1), 314–320, disponibil la [https://www.afahc.ro/ro/rcic/2020/rcic'20/volum\\_-2020/314-320%20Stanciu.pdf](https://www.afahc.ro/ro/rcic/2020/rcic'20/volum_-2020/314-320%20Stanciu.pdf);
- VOELZ, G. (2014), *Is Military Science "Scientific"?*, JFQ, 4th Quarter 2014, disponibil la [https://www.researchgate.net/publication/-329625323\\_Is\\_Military\\_Science\\_Scientific](https://www.researchgate.net/publication/-329625323_Is_Military_Science_Scientific);
- WATLING, J. & REYNOLDS, N. (2023), *Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine*, RUSI, disponibil la <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/meatgrinder-russian-tactics-second-year-its-invasion-ukraine>;
- WOOD, G. (2024), *A Suspicious Pattern Alarming the Ukrainian Military*, The Atlantic, disponibil la <https://www.theatlantic.com/international/archive/2024/03/american-satellites-russia-ukraine-war/677775/>.

