

ÎNTREBUINȚAREA RADARELOR DISPUSE LA BORDUL AEROSTATELOR ÎN MISIUNI DE SUPRAVEGHERE AERIANĂ

THE USE OF RADARS ONBOARD THE AEROSTATS IN AIR SURVEILLANCE MISSIONS

UTILISATION DES RADARS À BORD DES AÉROSTATS DANS LES MISSIONS DE SURVEILLANCE AÉRIENNE

Col.instr.av.s.dr. Pătru PÎRJOL*

Conflictele militare din ultimul secol au reliefat importanța informației în desfășurarea acțiunilor forțelor aeriene în vederea neutralizării obiectivelor importante pentru efortul de război, deținute de către adversar. Necesitatea asigurării suportului informațional pentru desfășurarea proceselor decizionale a impus realizarea unor sisteme de supraveghere aeriană, capabile să furnizeze informațiile necesare structurilor specializate în combaterea amenințărilor la adresa forțelor aeriene. Calitatea informațiilor furnizate a fost influențată de senzorii destinați supravegherii spațiului aerian, pasivi sau activi, datorită posibilităților de detecție superioare la distanțe foarte mari și înălțimi mici.

The military conflicts of the last century has revealed the importance of information in the conduct of air force missions regarding the neutralization of objectives that were important for the enemy's war effort. The need to ensure information support for the decision-making processes resulted in the design of air surveillance systems capable of providing the information required by the structures that specialized in the combat of the air force threats. The quality of information provided was influenced by the passive or active air surveillance sensors due to their superior power of detection over long distances and low altitudes.

Les conflits militaires du siècle dernier ont mis en évidence l'importance de l'information dans la conduite des actions des forces aériennes afin de neutraliser des objectifs importants de l'adversaire. La nécessité du soutien informationnel au cours des processus décisionnels impose la mise en place des systèmes de surveillance aérienne, capables de fournir les informations nécessaires aux structures spécialisées dans la lutte contre les menaces pesant sur les forces aériennes. La qualité des informations fournies a été influencée par les capteurs de surveillance de l'espace aérien, passifs ou actifs, en raison des possibilités supérieures de détection à de longues distances et à de faibles altitudes.

Cuvinte cheie: supraveghere aeriană; radar; senzori; aerostate; amenințări; riscuri; securitate națională.

Keywords: air surveillance; radar; sensors; threats; air surveillance systems.

Mots-clés: surveillance aérienne; radar; capteurs; aérostats; menaces; risques; sécurité nationale.

Începutul secolului al XXI-lea a confirmat că stabilitatea mediului de securitate este rezultatul cooperării în cadrul comunității internaționale prin promovarea dialogului la nivel instituțional și prin rolul decisiv deținut de organizațiile internaționale în definirea și menținerea acestuia. Astfel, în cadrul comunității internaționale a avut loc un proces

continuu de identificare și implementare a unor soluții care să asigure păstrarea unui climat de pace și stabilitate, necesar pentru realizarea și menținerea unei arhitecturi de securitate corespunzătoare noii societăți globale.

O consecință a acestor transformări o constituie apariția unor noi riscuri și amenințări la adresa mediului de securitate, care au ca efect generarea unor noi focare de tensiuni și de crize, constituind germenii apariției și diversificării amenințărilor de tip asimetric. Adaptarea acțiunilor militare la

*Universitatea Națională de Apărare „Carol I”
e-mail: petpirjol@gmail.com

noile riscuri și provocări presupune identificarea și implementarea unor modalități noi de întrebuițare a structurilor militare, pentru contracararea eficientă a acestora. În acest sens, putem afirma că un element comun, cu un rol important în atenuarea sau neutralizarea impactului riscurilor și amenințărilor asupra mediului de securitate, care amplifică și dă consistență acțiunilor desfășurate într-o zonă de interes împotriva unui actor statal sau nonstatal, îl constituie informația.

Obținerea informațiilor, prelucrarea și utilizarea corespunzătoare a acestora permit realizarea unei imagini reale a zonei de interes și asigură identificarea riscurilor, amenințărilor sau pericolelor existente sau nou apărute, asigurând suportul necesar planificării, organizării și desfășurării acțiunilor pentru contracararea, atenuarea sau diminuarea acestora.

Lipsa informațiilor despre adversar și intențiile sale generează incertitudine, gradul de incertitudine determinând complexitatea mediului în care apar și evoluează situațiile de criză sau de conflict. Istoria artei militare demonstrează, iar ultimele conflicte confirmă fără echivoc că războiul sau conflictul constituie „domeniul incertitudinii, trei sferturi din factorii pe care se bazează acțiunile în război sunt învăluite în ceața unei incertitudini mai mici sau mai mari”.¹

Incetitudinea câmpului de luptă modern a mediului de confruntare contribuie la amplificarea potențialului actorilor statali și nonstatali de a desfășura acțiuni asimetrice. Creșterea potențialului de întrebuițare a acțiunilor asimetrice de către actorii implicați în situația de criză sau de conflict este influențată proporțional de nivelul de incertitudine, caracteristic arealului de apariție și de evoluție a crizei sau a conflictului, având ca efect un grad ridicat de realizare a surprinderii atât la nivel strategic, cât și la nivel operativ și tactic.

Putem afirma că reducerea nivelului de incertitudine existent va contribui în mod direct la diminuarea riscului de desfășurare a unor acțiuni de tip asimetric de către actorii existenți în zona de interes. Acest deziderat poate fi îndeplinit prin obținerea superiorității informaționale asupra unui posibil adversar, ceea ce va permite cunoașterea în timp real a situației existente și determinarea, pe baza analizei informațiilor deținute, a posibilelor evoluții ale crizei sau conflictului. Superioritatea informațională asupra adversarului reprezintă

„o stare de dezechilibru într-o anumită arie (avantajul relativ), din domeniul informațional, care se poate atinge, datorită posibilității de a obține informația cea mai bună, de la cine trebuie, la timpul potrivit și în forma optimă, împiedicând adversarul să facă același lucru”².

Controlul asupra informațiilor corespunzătoare zonei de interes va avea în vedere atât protejarea surselor informaționale proprii, cât și îngrijirea accesului adversarului la informațiile de interes și la tehnologii specifice, destinate obținerii sau procesării acestora, urmărindu-se, în final, influențarea proceselor decizionale ale acestuia și, implicit, a modului de planificare și desfășurare a acțiunilor. Informațiile deținute vor permite obținerea și menținerea controlului asupra câmpului de luptă, asigurând forțelor proprii un potențial ridicat de influențare și modificare, în sensul dorit, a deciziilor adoptate de adversar, la toate nivelurile conducerii militare

La baza obținerii superiorității informaționale asupra adversarului, se regăsesc rețelele de senzori, care colectează și transmit datele necesare conturării imaginii reale a zonei de interes, asigurând identificarea oportună a amenințărilor și realizarea unei reacții adecvate, care să permită diminuarea impactului acestora asupra forțelor sau acțiunilor proprii. În acest sens, rețelele de senzori au fost dispuse pe areale geografice din ce în ce mai mari, urmărindu-se, prin aceste demersuri, supravegherea permanentă a zonelor de interes și identificarea din timp a focarelor de instabilitate sau a apariției unor amenințări la adresa mediului de securitate.

Suportul informațional asigurat de aceste sisteme de senzori contribuie la realizarea fluxurilor informaționale despre situația forțelor proprii și a adversarului, despre nevoia de sprijin, despre necesarul sau alocarea de resurse, despre misiunea încredințată, despre spațiul de confruntare, despre situația hidrometeorologică corespunzătoare zonei de desfășurare a acțiunilor, despre evaluarea acțiunilor executate de forțele proprii, precum și despre modul în care evoluează mediul de confruntare³.

Conflictele din ultimele decenii au reliefat importanța forțelor aeriene în desfășurarea acțiunilor militare, demonstrând că îndeplinirea misiunilor încredințate și atingerea obiectivelor stabilite au la bază acțiunea sinergică a diverselor structuri

militare, utilizând, în acest sens, o gamă variată de sisteme de armament, dispuse pe platforme aeriene, care au avut un impact major asupra câmpului de luptă și fizionomiei acțiunilor militare, desfășurate de forțele proprii. Aceste conflicte au confirmat importanța rețelelor de senzori în supravegherea zonei de operații, evidențiind importanța includerii acestor rețele în sisteme complexe, capabile să asigure identificarea rapidă a obiectivelor adversarului și executarea loviturilor necesare neutralizării sau distrugerii lor. În cazul forțelor aeriene, a fost confirmată necesitatea organizării și dezvoltării unui sistem de supraveghere aeriană, care să includă rețelele de senzori destinați supravegherii spațiului aerian. Acest sistem este capabil să asigure supravegherea permanentă a spațiului aerian și avertizarea timpurie asupra apariției amenințărilor în mediul aerian, necesară apărării zonei de operații sau a suveranității unui stat în spațiul aerian național. Importanța sistemului rezultă din calitatea acestuia de furnizor de informații despre amenințările existente în mediul aerian, dar și din contribuția acestuia la desfășurarea proceselor informaționale în cadrul forțelor aeriene, pentru obținerea controlului spațiului aerian.

În opinia mea, sistemul de supraveghere aeriană constituie un factor determinant în realizarea puterii aeriene a unui stat, contribuind, prin produsele informaționale furnizate, la realizarea și menținerea unui nivel adecvat de securitate națională.

Evoluția științifică și tehnologică din ultimele decenii a contribuit la realizarea unor sisteme de supraveghere aeriană cu un nivel de complexitate ridicat, obținut prin dezvoltarea calitativă și cantitativă a rețelelor de senzori, capabil să îndeplinească misiuni de supraveghere și de cercetare, conform cerințelor câmpului de luptă modern. Îmbunătățirea sistemelor de supraveghere aeriană este indisolubil legată de evoluțiile tehnologice ale mijloacelor aeriene; saltul calitativ înregistrat de acestea va conduce, într-o perioadă foarte scurtă de timp, la apariția unei nevoi stringente de identificare și dezvoltare a unor sisteme de senzori, care să permită detecția noilor mijloace aeriene și care să asigure, astfel, diminuarea sau neutralizarea avansului tehnologic deținut de acestea.

Aceste sisteme de senzori utilizează principii și metode pasive sau active pentru detecție, posibilitățile de detecție fiind dependente de

caracteristicile tehnico-tactice ale acestora, de capacitatea de focalizare pe obiective, în funcție de situația existentă în zona supravegheată, de viteza de transmitere a datelor și a informațiilor, dar și de elemente independente de aspectele tehnologice, cum ar fi disponerea față de obiectiv sau față de zona de supravegheat, caracteristicile reliefului din zona de dispunere și tipul de platformă la bordul căreia sunt dispuși senzorii. Realizarea unei imagini complete a zonei de interes presupune disponerea senzorilor la altitudine față de aceasta, pentru a se asigura detecția elementelor din teren, precum și a mijloacelor care se deplasează în spațiul aerian, terestru sau maritim. Disponerea la altitudine a sistemelor de senzori se realizează cu ajutorul platformelor aeriene sau spațiale, cum ar fi: sateliții, avioanele, elicopterele, mijloacele aeriene pilotate de la distanță și, în anumite situații, aerostatele. Aceste platforme aeriene îndeplinesc și rolul de vector de deplasare și plasare a acestor sisteme de senzori deasupra sau adiacent zonei de interes, cu scopul de a asigura poziția optimă pentru culegerea, prelucrarea și realizarea imaginii operaționale a zonei.

În cele ce urmează, vom analiza avantajele aerostatelor, ca platforme aeriene pentru sistemele de senzori, și vom evidenția impactul acestora asupra nivelului de securitate al statelor care le întrebunțează atât în misiuni cu caracter militar, cât și în misiuni destinate protecției frontierelor și combaterii criminalității transfrontaliere.

Aerostatele cu heliu reprezintă o platformă aeriană pentru sistemele de senzori de supraveghere, a cărei întrebuințare, datorită costurilor reduse, constituie o variantă viabilă față de celelalte categorii de platforme aeriene. Aceste aerostate sunt ancorate la sol prin intermediul unui cablu, lungimea cablului asigurând altitudini de evoluție de minim 3.000 de metri, fiind capabil să susțină sisteme de senzori, destinați să îndeplinească misiuni cu caracter militar sau civil. Aerostatul cu heliu este constituit din următoarele elemente componente: platforma portantă pe bază de heliu, platforma cu senzori, atașată aerostatului, sisteme de comandă de la distanță a senzorilor, echipamente de comunicații pentru transmiterea datelor, generatorul de energie electrică, sistemul de fixare la sol prin cablu.

Un sistem conceput pentru misiuni de avertizare timpurie și control al spațiului aerian îl reprezintă Joint Land Attack Cruise Missile Defense Elevated

Netted Sensor System (JLENS), care permite detectarea mijloacelor aeriene cu sau fără echipaj uman la bord, rachete de croazieră, vehicule terestre și ambarcațiuni maritime ușoare (bărci), precum și a altor amenințări la adresa securității unui stat.

JLENS are în componere două aerostate, care evoluează la altitudini de minim 3.000 de metri, putând fi menținute în aer pentru o perioadă de până la 30 de zile. Fiecare aerostat are dispus câte un sistem radar cu misiuni diferite, respectiv un radar de supraveghere și un radar în bandă X, pentru controlul focului, destinat furnizării de informații de mare precizie pentru executarea focului asupra amenințărilor detectate.

Pe lângă cele două sisteme radar, JLENS are în componere echipamente de comunicații pentru transmiterea datelor, cabluri de ancorare, sisteme de acostare și stații de alimentare cu energie electrică.

Principalii parametri ai sistemului JLENS⁴ sunt:

- „număr de aerostate: 2;
- destinație: supraveghere aeriană;
- lungime: 74 m;
- lungimea cablului de ancorare: 3.000 m;
- sarcină utilă: 3.175 kg;
- distanța de descoperire a radarului: 550 km⁷⁵.

Datele furnizate de JLENS sunt prelucrate și folosite pentru îndeplinirea unei game variate de misiuni cu caracter militar sau civil, dintre care putem menționa supravegherea frontierelor de stat, a rutelor de migrație, de desfășurare a traficului cu narcotice, cu armament etc. JLENS poate fi integrat cu sisteme defensive de apărare care sunt în serviciul Armatei SUA, al Forțelor Navale și al Forțelor Aeriene, cum ar fi sistemul de apărare împotriva rachetelor: Patriot PAC-3, Standard Missile 3 (SM-3), angajate de sistemele Aegis BMD, precum și alte sisteme defensive și de comandă - control, oferind sprijin pentru apărarea împotriva aeronavelor cu aripă fixă sau rotativă, rachetelor de croazieră, sistemelor aeriene pilotate de la distanță, rachetelor balistice tactice, țințelor terestre aflate în mișcare etc.

Amplasarea pe platformă a unor senzori pasivi multispectrali, electrooptici și de detecție în infraroșu îmbunătățește posibilitățile de detecție în condiții dificile (fum, ceață etc.), existând un real potențial ridicat de integrare a radarului de supraveghere cu aceste sisteme de senzori.

În prezent, din cauza reducerilor bugetare, programul JLENS este oprit.

Un alt sistem de supraveghere aeriană care utilizează ca platformă aerostatul, folosit de SUA, este Tethered Aerostat Radar System (TARS), construit de firma Lockheed Martin. Sistemul radar dispus pe această platformă poate descoperi, urmări și identifica ținte aeriene până la distanța de 400 km, inclusiv mijloacele aeriene care evoluează la înălțimi mici.

Principalii parametri ai sistemului TARS⁶ sunt:

- *destinație*: supraveghere aeriană;
- *volum*: 275.000 și 420.000 de picioare cubice (12.000 m³);
- *diametru*: 19 m (275 K), 21 m (420 K);
- *lungime*: 56,6 m (275 K), 63,55 (420 K);
- *lungimea cablului de ancorare*: 25.000 de picioare (7.600 m)
- *sarcină utilă*: 550 kg (275 K), 1.000 kg (420 K);
- *distanța de descoperire a radarului*: 200 de mile marine (400 km).

SUA utilizează TARS în misiuni cu caracter civil sau militar. TARS este întrebuințat în misiuni cu caracter civil de supraveghere a frontierei cu Mexic și a zonei maritime adiacente Peninsulei Florida, urmărind prevenirea traficului cu narcotice, desfășurat în zonă. Utilizarea militară constă în transmiterea la NORAD a datelor obținute de radarul de supraveghere, dispus pe această platformă, fiind folosite la realizarea imaginii aeriene recunoscute și la asigurarea suveranității aeriene.

SUA dețin următoarele situri operaționale ale sistemului TARS: Yuma și Fort Huachuca, în Arizona; Deming, în New Mexico; Marfa, Eagle Pass și Rio Grande City, în Texas; Cudjoe Key, în Florida; Lajas, în Puerto Rico; Morgan City, în Louisiana; și Matagorda, în Texas⁷.

TARS constituie singurul sistem permanent de supraveghere a spațiului aerian și maritim, destinat, în mod special, îndeplinirii misiunii de securitate a frontierei, fiind superior celorlalte sisteme de supraveghere dispuse pe avioane, elicoptere sau sisteme pilotate de la distanță. Utilizarea acestor platforme aeriene pentru dispunerea la altitudine a radarului de supraveghere aeriană sau a altor senzori crește posibilitățile de detecție a acestora și asigură descoperirea mijloacelor aeriene ușoare, folosite pentru traficul cu narcotice în zona de frontieră. Mai mult, vizibilitatea fizică a aerostatului constituie un factor de descurajare a activităților ilegale, desfășurate în spațiul aerian, maritim sau terestru,

datorită posibilităților de detecție foarte bune ale senzorilor și datorită capacității de reacție ridicată a autorităților pentru combaterea sau neutralizarea amenințărilor detectate.

O altă clasă de aerostate, utilizate cu preponderență în mediul militar, sunt cele tactice. Aerostatele tactice sunt folosite de forțele armate în misiuni de supraveghere, fiind similare, din punct de vedere constructiv, cu TARS. Aerostatele tactice includ trei modele, fiind utilizate în detectarea amenințărilor existente în zona de interes, în supravegherea permanentă a forțelor și a mijloacelor existente la sol, în detectarea timpurie a amenințărilor la adresa obiectivelor sau forțelor militare, constituind sisteme complementare de supraveghere cu sistemele aeriene, pilotate de la distanță.

Modelul cel mai mic permite o amplasare rapidă în zonele de interes, datorită dispozitivelor de ancorare portabile, fiind utilizat în supravegherea unor zone de dimensiuni mici. Aceste aerostate sunt dispuse la înălțimi cuprinse între 150 și 1.500 de metri, având dispuse la bord radare, camere infraroșii și electronoptice, precum și echipamente de comunicații pentru transmiterea la sol a datelor obținute sau pentru retransmiterea semnalelor spre zonele greu accesibile.

Transferarea de către Armata SUA a acestei tehnologii structurilor cu misiuni de protecție a frontierelor reprezintă primul pas în utilizarea civilă a acestei categorii de aerostate. Aerostatele tactice vor constitui surse de informații, destinate completării datelor furnizate de TARS, iar prin intermediul senzorilor electronoptici și infraroșii, vor asigura informații precise, în timp real, structurilor destinate pazei frontierei.

Sistemele de senzori dispuși pe aerostate combină avantajele oferite de platformele aeriene (distanță de descoperire mare, lipsa limitărilor impuse de relief, posibilități de detecție a mijloacelor aeriene la înălțimi mici) cu avantajele oferite de aceste platforme, și anume: costuri mici de exploatare, reprezentând 15-20% din costul de funcționare al aeronavelor cu aripă fixă, menținerea sub observație a zonei de interes, permanent, zi și noapte, în condiții meteorologice dificile.

Printre dezavantajele utilizării acestor platforme aeriene, menționez locația fixă și vulnerabilitatea acestora în fața condițiilor meteo extreme.

Datele obținute de senzorii dispuși pe aerostate prezintă o valoare incontestabilă, datorită calității

foarte bune a acestora, contribuind la realizarea unei imagini clare a zonei de interes, asigurând identificarea amenințărilor existente și informațiile necesare neutralizării acestora. În acest sens, realizarea unei evaluări continue a riscurilor și amenințărilor va asigura determinarea tendințelor de evoluție a acestora și va contribui la identificarea unor soluții, adaptate realităților existente în zona de interes, care să permită neutralizarea efectelor generate de acestea.

Din perspectivă militară, senzorii dispuși pe aceste platforme vor contribui la realizarea unei imagini reale a zonei de interes și la asigurarea suportului informațional necesar desfășurării procesului decizional și a actului de comandă la nivelul structurilor cu misiuni specifice, care vor ajuta la creșterea eficienței acțiunilor forțelor proprii.

În concluzie, sistemele de senzori dispuse pe aerostate, prin capacitatea acestora de a supraveghea permanent zona de interes, pot detecta o gamă variată de mijloace aeriene care evoluează la înălțimi mici, asigurând îmbunătățirea parametrilor zonelor de supraveghere și realizarea avertizării timpurii.

Informațiile furnizate vor contribui la realizarea unei imagini aeriene complete și reale a zonei supravegheate, asigurând sprijinul informațional necesar îndeplinirii unei game variate de misiuni atât civile, cât și militare. Costurile reduse de exploatare, disponibilitatea permanentă a acestora și avantajele oferite de supravegherea de la altitudine recomandă senzorii dispuși pe aerostate ca pe un sistem competitiv, care, împreună cu celelalte sisteme de senzori, contribuie la identificarea și neutralizarea amenințărilor, asigurând creșterea nivelului de securitate statală.

NOTE:

1 Carl von Clausewitz, *Despre război*, Editura Militară, București, 1982, p. 84.

2 David S. Alberts, John Gartska, Richard Hayes, David Signori, *Understanding Information Age Warfare*, CCR Publications, 2001.

3 E. Bădălan, coordonator, *Concepte strategice și operative de actualitate*, Editura Centrului Tehnic-Editorial al Armatei, București, 2004, pp. 68-82.

4 <https://www.globalsecurity.org/space/systems/jlens.htm>, accesat la 13.08.2019.

5 <http://raytheon.mediaram.com/index.php?s=43&item=2386>, accesat la 13.08.2019.

6 <https://www.cbp.gov/document/fact-sheets/tethered-aerostat-radar-system>, accesat la 14.08.2019.

7 https://www.harris.com/sites/default/files/downloads/solutions/tethered-aerostat-radar-systems-tars-data-sheet_0.pdf, accesat la 28.08.2019.

BIBLIOGRAFIE

*** *Strategia Națională de Apărare a Țării pentru perioada 2015 - 2019*, București, 2015.

Alberts S. David, Gartska John, Hayes Richard, Signori David, *Understanding Information Age Warfare*, CCR Publications, 2001.

Bădălan E., coordonator, *Concepte strategice și operative de actualitate*, Editura

Centrului Tehnic-Editorial al Armatei, București, 2004.

Clausewitz Carl von, *Despre război*, Editura Militară, București, 1982.

https://www.harris.com/sites/default/files/downloads/solutions/tethered-aerostat-radar-systems-tars-data-sheet_0.pdf

<http://raytheon.mediaroom.com/index.php?s=43&item=2386>

<https://www.cbp.gov/document/fact-sheets/tethered-aerostat-radar-system>

<https://www.globalsecurity.org/space/systems/jlens.htm>