



ASPECTE OPERAȚIONALE ALE ÎNTREBUINȚĂRII TELEDETECȚIEI ÎN MISIUNI DE SUPRAVEGHERE AERIANĂ

ASPECTS REGARDING THE USE OF REMOTE-SENSING IN AIR SURVEILLANCE MISSIONS

Lt.col. instr.avs.drd. Pătru PÎRJOL*

Teledeteția reprezintă un domeniu tehnic tot mai des utilizat pentru studiul caracteristicilor suprafeței Pământului și pentru obținerea de informații geospațiale, de la distanță, fără contact direct cu obiectele pe care le detectează. Sistemele de senzori utilizate în teledeteție asigură detectarea, măsurarea și înregistrarea radiațiilor electromagnetice emise sau reflectate de corpurile aflate pe suprafața scoarței terestre. Sensorii, pasivi sau activi, sunt dispuși la altitudine, pe sateliți, pe baloane, pe avioane, pe sisteme aeriene pilotate de la distanță sau pe elicoptere pentru obținerea informațiilor necesare despre obiectele sau suprafața terestră, contribuind la realizarea unei imagini fidele a zonelor supravegheate, cu aplicații multiple, militare sau civile.

Remote-sensing is a technical field, which is increasingly used for studying the characteristics of Earth's surface and for obtaining remote geospatial information without direct contact with the objectives that are detected. Systems of sensors used in remote-sensing ensure the detection, measurement and recording of electromagnetic radiation emitted or reflected by bodies located on Earth's surface. Passive or active sensors are placed at an altitude, on satellites, balloons, aircraft, remotely piloted aircraft systems or helicopters in order to obtain the necessary information about objects or Earth surface, thus contributing to shaping an accurate image of the areas under surveillance with multiple civilian and military applications.

Cuvinte-cheie: teledeteție; senzori; supraveghere aeriană.

Keywords: remote sensing; sensors; air surveillance.

Începutul noului mileniu este caracterizat de o serie de procese și de fenomene, care indică o perioadă cu mutații profunde, specifice tranziției, de la societatea predominant industrială la societatea informațională. Societatea informațională reprezintă o nouă etapă în evoluția societății omenești, în care rolul decisiv este atribuit informației și cunoașterii. În societatea informațională, informația constituie resursa principală a puterii, la fel de valoroasă ca resursele umane, financiare sau materiale. Informația constituie, totodată, un element important în definirea puterii unui stat, constituind un factor de progres în dezvoltarea unei societăți bazate pe cunoaștere.

Dezvoltarea tehnologiilor informației și comunicațiilor a avut un impact major asupra societății omenești, contribuind la evoluția acesteia, prin globalizarea comunicațiilor și prin accesul, din orice punct de pe glob, la produsele societății informaționale. Utilizarea tehnologiilor comunicațiilor și informaticii asigură valorificarea potențialului acestora de a vehicula informația în toate mediile sociale, influențând, în sens pozitiv, relațiile dintre state, organizații, instituții și persoane.

Gradul de stăpânire a informațiilor determină puterea militară, economică sau financiară a unui stat, iar capacitatea de a obține, de a procesa și de a stoca anumite informații poate reprezenta un avantaj semnificativ asupra competitorilor. Stăpânirea informațiilor utile procesului decizional asigură cadrul necesar planificării, organizării și desfășurării unor acțiuni coerente care să

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



asigure obținerea succesului pe câmpul de luptă, influențând, în mod decisiv, fizionomia acțiunilor militare.

Atingerea acestui scop presupune obținerea unei superiorități informaționale asupra adversarului, care 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”¹.

Superioritatea informațională nu reprezintă doar controlul fluxurilor informaționale, informațiilor și posibilităților de comunicare ale adversarului, ci și al proceselor informaționale ale acestuia, cu un impact puternic asupra modului de desfășurare a procesului de decizie. Controlul informațiilor va contribui la reducerea nivelului de incertitudine al câmpului de luptă, prin identificarea oportună a amenințărilor și prin avertizarea forțelor proprii, în momentul apariției acestora. Creșterea eficienței procesului decizional depinde de calitatea informațiilor deținute, care vor asigura adaptarea la caracterul tot mai complex și mai dinamic al câmpului de luptă modern. Ca urmare apare necesitatea organizării unui sistem eficient de obținere, de procesare și de stocare a informațiilor necesare fundamentării deciziilor, care să asigure adaptarea permanentă la mutațiile intervenite în spațiul de luptă. Calitatea informațiilor este condiționată de existența și de calitatea resurselor informaționale, care asigură creșterea eficienței proceselor decizionale și a acțiunilor desfășurate. Utilizarea rațională a resurselor informaționale contribuie la cunoașterea situației trecute și a celei prezente, permițând anticiparea evoluției viitoare a acesteia și adoptarea unor strategii care să asigure adaptarea la aceste evoluții sau influențarea acestora în sensul dorit, având ca finalitate îndeplinirea obiectivelor și scopurilor stabilite.

Resursele informaționale ale unei organizații cuprind „ansamblul sistemic al informațiilor disponibile, generate, obținute sau re folosibile”². Resursele informaționale pot fi mijloace sau sisteme, utilizate pentru obținerea informațiilor referitoare la starea, la situația existentă sau la activitățile desfășurate de către o persoană, o organizație, o instituție etc., care își desfășoară activitatea într-o zonă de interes. Resursele informaționale pot fi persoane, documente, echipamente sau senzori.

Resursele informaționale sunt grupate în discipline, bine definite, care dispun de domenii de colectare, de prelucrare, de exploatare și de transmitere a informațiilor, prin intermediul unor surse umane sau tehnice. Resursele informaționale sunt grupate în următoarele domenii³, astfel:

- IMINT (IMagery INTelligence) – reprezintă informațiile obținute cu ajutorul senzorilor, dispuși pe platforme terestre, marine, aeriene sau spațiale, care, în urma prelucrării, contribuie la realizarea de hărți sau a imaginii operaționale reale a câmpului de luptă, necesară comandanților pe timpul desfășurării acțiunilor militare;

- HUMINT (HUMAN INTelligence) – reprezintă informațiile obținute de către personal special pregătit pentru exploatarea unor surse umane, în mod oficial, semioficial sau neoficial (clandestin), prin metode și prin procedee legale sau ilegale, în scopul obținerii de date și informații;

- SIGINT (SIGnals INTelligence) – reprezintă informațiile obținute din surse care activează în mediul electromagnetic și constă în interceptarea comunicațiilor și a transmisiilor de date de către structuri destinate special acestui scop;

- MASINT (Measurement and Signature INTelligence) – reprezintă informațiile obținute prin prelucrarea calitativă și cantitativă a datelor furnizate de către senzori;

- OSINT (Open Source INTelligence) – reprezintă orice informație disponibilă oricui dorește să le acceseze, gratuit sau contra cost, care este obținută prin metode legale, și presupune identificarea, filtrarea și selectarea acelor fragmente de informații, care, în urma integrării și prelucrării, contribuie la obținerea informațiilor utile;

- TECHINT (TECHnical INTelligence) – reprezintă informațiile obținute prin analiza echipamentelor și a sistemelor de armament, utilizate de către armatele statelor străine, și a impactului acestora asupra desfășurării acțiunilor militare;

- CI (CounterIntelligence) – reprezintă informațiile colectate în scopul protejării împotriva spionajului, sabotajelor, asasinatelor, activităților teroriste sau altor activități de culegere de informații, efectuate în numele unor puteri străine, organizații sau persoane, precum și în scopul asigurării protecției fizice a personalului, a documentelor sau a comunicațiilor.

Informațiile obținute prin intermediul resurselor informaționale se constituie sub forma unor fluxuri



informaționale, cu rol important în cunoașterea spațiului de luptă și în asigurarea suportului informațional necesar desfășurării acțiunilor militare. Integrarea fluxurilor informaționale impune un ritm superior de ducere a acțiunilor de luptă de către forțele proprii, o capacitate de ripostă și o eficiență ridicată a acțiunilor de luptă.

Din perspectiva acestui studiu, voi detalia aspectele referitoare la informațiile furnizate de către senzorii dispuși pe platforme terestre, marine, aeriene sau spațiale, care, în urma prelucrării calitative și cantitative a datelor, asigură obținerea imaginii operaționale reale a unei zone de interes. Resursele informaționale care contribuie la realizarea acestui deziderat sunt grupate în cadrul domeniilor IMINT și MASINT, sub forma unor sisteme de senzori cu performanțe ridicate, capabili să furnizeze informații despre apariția amenințărilor în zona de interes, precum și despre evoluția situației reale din zona de responsabilitate, având la bază metoda teledetecției.

Termenul de teledetecție a fost utilizat, pentru prima dată, în documentele Administrației Americane a Ocenelor din Statele Unite ale Americii, la jumătatea secolului al XX-lea, de către cercetătoarea E. Pruitt. Termenul *teledetecție* a pătruns în limba română din limba franceză (fr. *télé-détection*) și constituie o traducere a termenului din limba engleză *remote sensing*, semnificând *detectare de la distanță*.

Teledetecția este un „complex de tehnici utilizate pentru prelucrarea de la distanță a unor date cu privire la obiecte sau fenomene”⁴, de pe Terra sau din spațiul cosmic. Teledetecția este un ansamblu de aplicații ale fizicii și ingineriei, prin intermediul cărora sunt obținute imagini ale unor corpuri sau fenomene, cu ajutorul radiațiilor electromagnetice, folosindu-se în acest scop diverse mijloace tehnice, dispuse pe platforme aeriene sau spațiale.

Senzorii destinați supravegherii, cercetării și recunoașterii unor obiecte sau fenomene utilizează teledetecția, pasivă sau activă, ca metodă de obținere de date și informații despre acestea. Datele furnizate de senzori sunt analizate și prelucrate de personal și de echipamente specializate, rezultatele obținute fiind utilizate la elaborarea de hărți, de planuri sau de imagini ale câmpului de luptă. Imaginea obținută prin prelucrarea datelor furnizate de senzori constituie o reprezentare obiectivă a elementelor existente, permițând analiza calitativă

a acestora și aplicarea unor modalități optime de prelucrare și de îmbunătățire.

Teledetecția pasivă constă în captarea, în analiza și în prelucrarea radiațiilor electromagnetice reflectate de obiectele existente pe suprafața terestră, având ca finalitate obținerea unor imagini ale acestora. Fotografierea aeriană a constituit, pentru aproape un secol, singura metodă de procurare a imaginilor cu ajutorul teledetecției. Dezvoltarea unor senzori, care au la bază aplicații complexe ale fizicii, a contribuit la apariția unor principii de teledetecție diferite și la diversificarea modalităților prin care se realizează teledetecția.

Pentru teledetecția pasivă, se folosesc următoarele principii⁵:

- principiul televiziunii satelitare;
- principiul scanării multispectrale;
- principiul radiometriei;
- principiul scanării termice.

Televiziunea satelitară presupune utilizarea unor camere de televiziune, de construcție specială și de rezoluție foarte mare, mobile față de direcția de zbor, care sunt destinate capturării radiațiilor luminoase, emise sau reflectate de corpurile existente pe suprafața terestră, înregistrând simultan imaginile obținute în mai multe intervale spectrale.

Scanarea multispectrală asigură obținerea unor imagini de calitate superioară, cu o rezoluție spectrală și spațială foarte bună. Obținerea imaginilor are la bază proprietatea obiectelor sau a fenomenelor de a emite radiații electromagnetice, în concordanță cu proprietățile fizico-chimice ale acestora. Scanarea multispectrală este utilizată în aplicații militare sau civile, cum ar fi: agricultura, ecologia, geologia, natura solului etc.

Radiometria constă în detecția simultană și selectivă a radiațiilor emise de obiecte în diferite benzi spectrale. Radiometria are la bază senzori de construcție specială, numiți radiometre, care măsoară radiațiile emise de obiecte sau de fenomene, prin compararea lungimilor de undă specifice acestora cu lungimi de undă standard. Imaginile obținute permit identificarea obiectelor, pe baza comportamentului spectral înregistrat. Radiometria este utilizată în aplicații militare sau civile, cum ar fi identificarea unor minerale, poluarea mediului, în domeniul topografiei etc.

Scanarea termică constă în realizarea unor imagini ale obiectelor care emit radiații calorice,



utilizând, în acest scop, senzori sensibili la variațiile de temperatură, prin captarea lungimilor de undă corespunzătoare infraroșului termal. Obținerea imaginilor prin acest procedeu se poate realiza în orice condiții meteorologice, ziua sau noaptea. Scanarea termică este utilizată în aplicații militare sau civile pentru determinarea mișcărilor de tehnică de luptă, în ecologie, în urbanism etc.

Teledetecția activă asigură obținerea imaginilor obiectelor sau ale fenomenelor existente pe suprafața terestră, utilizând radiațiile electromagnetice generate artificial, cu ajutorul unor instrumente specializate. Radiațiile generate artificial sunt reflectate de către corpurile și fenomenele studiate, imaginile obținute având la bază metode diferite de cele ale teledetecției pasive. Instrumentele folosite pentru generarea artificială a radiațiilor electromagnetice sunt radarul și lidarul. Un alt instrument utilizat în teledetecția activă a unor obiecte existente în mediul marin este sonarul, care utilizează undele sonore atât pentru detecția corpurilor aflate în mișcare, cât și pentru stabilirea profilului fundului mărilor și oceanelor. Indiferent de instrumentul utilizat pentru generarea artificială a radiațiilor electromagnetice, imaginile obținute sunt prelucrate și analizate pe baza unui set de elemente de interpretare, care să asigure analiza calitativă și cantitativă a acestora.

Supravegherea prin teledetecție a suprafeței Pământului se poate realiza cu senzori dispuși pe platforme spațiale (sateliți, platforme spațiale automate, nave spațiale, stații orbitale locuibile etc.), aeriene și maritime, urmărindu-se cunoașterea situației reale existente într-o zonă de interes sau a acelor situații în care se pot desfășura acțiuni militare. Un rol important în supravegherea prin teledetecție a suprafeței Pământului revine platformelor spațiale și aeriene, care asigură obținerea unor imagini cu o rezoluție foarte bună, datorită evoluției acestora la altitudine.

Platformele spațiale au dispuse la bord senzori care permit teledetecția, statică sau dinamică, a unor obiecte, fenomene sau activități, utilizând principiile enumerate mai sus, cu ajutorul cărora se obțin imagini digitale calitativ superioare, asigurând informațiile necesare pentru determinarea centrelor de greutate ale adversarului, pentru executarea de lovituri precise asupra obiectivelor, pentru diminuarea pierderilor colaterale și pentru creșterea eficienței acțiunilor forțelor proprii.

Realizarea unor sisteme spațiale pentru cercetarea, pentru supravegherea și pentru avertizarea timpurie a constituit o preocupare permanentă a marilor puteri, materializată prin programe de cercetare și de dezvoltare a unor sateliți care au dispuși la bord senzori cu performanțe ridicate. Cele mai importante programe de dezvoltare a unor sateliți, care să asigure supravegherea cu caracter permanent a zonelor de interes, sunt:

- *programul Landsat* – program care cuprinde o serie de opt sateliți, ultimul, Landsat 8, fiind lansat, la 11 februarie 2013, de către SUA. Landsat 8 are dispuși la bord senzori, cu rezoluția spațială de 30 m, de tip OLI⁶ și TIRS⁷;

- *programul IRS* – program de dezvoltare pentru sateliți, realizat de India, care au dispuși la bord senzori, cu rezoluția spațială de 20 m, asemănători, ca posibilități de teledetecție, cu cei din programul Landsat;

- *programul SPOT* – program de dezvoltare pentru sateliți de supraveghere, realizat de Franța, care cuprinde o serie de șapte sateliți, dintre care ultimul satelit, SPOT 7, a fost lansat, în iunie 2014. Sateliții au dispuși la bord senzori multispectrali, care obțin imagini, cu o rezoluție spațială de 10 m și cu o precizie de determinare a cotelor de 15 m, fiind utilizați în misiuni de cartografiere a suprafeței Pământului;

- *programul ERS* – programul european pentru sateliți de supraveghere, care cuprinde sateliții ERS 1 și ERS 2, care au dispuși la bord senzori de teledetecție în infraroșu, în ultraviolet și în spectrul vizibil, cu o rezoluție spațială de 15 m, senzori de determinare a compoziției atmosferei și senzori radar pentru supravegherea suprafeței terestre, fiind utilizați pentru misiuni de cercetare științifică;

- *programul COSMOS* – program de dezvoltare pentru sateliți de spionaj, realizat de fosta URSS, continuat de Rusia, care au dispuși la bord senzori pasivi și activi, cu o rezoluție spațială de 0,5-4 m, destinați misiunilor de supraveghere și de cercetare.

Platformele aeriene, similar celor spațiale, permit cercetarea unor suprafețe foarte mari, fără a fi influențate de formele de relief din zona respectivă. Supravegherea aeriană va furniza datele necesare pentru identificarea elementelor existente pe suprafața terestră, prin utilizarea unei game variate de senzori, dispuși la bordul platformelor aeriene destinate să execute acest tip de misiuni.



Senzorii dispuși pe platforme aeriene au parametri tehnici asemănători celor dispuși pe platforme spațiale, cu modificările și cu adaptările constructive necesare, cum ar fi senzorii cu posibilități de teledetecție pasivă, dar și senzorii cu posibilități de teledetecție activă, radarul cu apertură sintetică, radarul cu vedere laterală sau lidarul. Disponerea senzorilor pe platforme aeriene permite supravegherea aeriană permanentă a zonelor de interes și furnizarea datelor către centrele de procesare. Platformele aeriene utilizate în acest scop sunt avioanele și dronele.

Senzorii dispuși pe aparatele de zbor cu echipaj uman furnizează datele necesare pentru realizarea unei imagini cât mai fidele a zonei supravegheate, asigurând suportul informațional necesar desfășurării cu eficiență a operațiilor. Pe lângă misiunile cu caracter militar, informațiile furnizate pot fi utilizate în sprijinul autorităților civile, pentru securizarea frontierelor, pentru combaterea criminalității transfrontaliere, pentru combaterea traficului de droguri, pentru reducerea impactului dezastrelor naturale etc., precum și pentru participarea la misiuni umanitare, de impunere sau menținere a păcii și de reconstrucție postconflict.

O altă platformă aeriană care a înregistrat progrese rapide în ultimele decenii, constituind un mijloc tehnic cu întrebuințări multiple în descoperirea și în identificarea amenințărilor la adresa mediului de securitate, îl constituie aparatele de zbor fără echipaj uman la bord. Disponerea la bordul acestor mijloace aeriene a unor senzori performanți contribuie la obținerea unor imagini de înaltă rezoluție, care asigură descoperirea și identificarea unor posibile riscuri sau amenințări, de la distanțe foarte mari. Capacitatea dronelor de a patrula pe distanțe mari, posibilitățile foarte bune de teledetecție ale senzorilor dispuși la bordul acestora permit utilizarea acestor mijloace într-o gamă largă de misiuni, cum ar fi: monitorizarea frontierelor de stat, identificarea unor focare de instabilitate socială, identificarea rețelelor sau a grupurilor care desfășoară activități ilegale ori aduc prejudicii statului de drept, activități teroriste, controlul circulației etc. Un exemplu în acest sens îl constituie testarea dronelor de către Departamentul pentru Securitate Internă al Statelor Unite, în misiuni de menținere a securității interne.

Din punct de vedere militar, sistemele aeriene pilotate de la distanță (RPAS) sunt utilizate în misiuni

de supraveghere aeriană, la nivel tactic sau strategic, pentru realizarea imaginii operaționale a câmpului de luptă, precum și în acțiuni de neutralizare a unor obiective sau ținte umane, cum ar fi liderii sau grupurile teroriste din diverse regiuni ale lumii. Un sistem aeropurtat de supraveghere a spațiului aerian, terestru sau maritim, dispus la bordul unui RPAS, cu un impact ridicat asupra mediului operațional, îl constituie sistemul de supraveghere terestră AGS (Alliance Ground Surveillance).

AGS reprezintă o platformă aeriană de tip RQ-4 Global Hawk, la bordul căreia sunt dispuse sisteme inteligente de senzori, destinate furnizării datelor și informațiilor necesare despre o zonă de interes. Datele și informațiile obținute sunt transmise către stații terestre, destinate procesării, care furnizează conducerii militare a NATO informațiile necesare despre apariția unei eventuale amenințări în zona supravegheată.

Sistemul de supraveghere terestră al Alianței NATO, AGS, permite obținerea unei imagini de ansamblu a situației terestre, corespunzătoare zonei de interes, în orice moment, fără a fi influențată de condițiile meteo existente, necesară comandantilor NATO pentru realizarea unei reacții militare eficiente, destinată neutralizării amenințărilor descoperite în zona supravegheată de responsabilitate. Sistemul de recunoaștere terestră NATO, AGS, contribuie, alături de alte sisteme, la realizarea suportului informațional, necesar autorităților militare în acțiuni de tip combatant, dar și celor civile în misiuni de securizare a frontierelor, de combatere a terorismului, de menținere a păcii etc., contribuind la îmbunătățirea capacității de adaptare a forțelor la realitățile operaționale corespunzătoare zonei de interes.

Misiunile de supraveghere desfășurate de sistemul AGS vor fi complementare cu misiunile desfășurate de alte sisteme cu misiuni similare, cum ar fi *Sistemul de cercetare și de alarmare îndepărtată*, obținând, la final, o imagine operațională integrată, corespunzătoare mediului aerian, terestru și maritim. Sistemul AGS dispune de un senzor radar (radar cu apertură sintetică), de un senzor de mișcare cu posibilități de detecție a corpurilor, care se deplasează pe suprafața terestră cu viteze de cel puțin 3 km/h, precum și de un senzor SIGINT, destinat interceptării și înregistrării comunicațiilor, indiferent de scopul acestora, militar sau civil. RQ-4 Global Hawk supraveghează zonele



de cercetat, de la înălțimi cuprinse între 15.000 și 18.000 m, având o autonomie de maxim 20 de ore, care poate configura, într-o singură misiune, harta unei zone cu o suprafață echivalentă cu cea a țării noastre, identificând amplasamentul mijloacelor de luptă existente în regiunea respectivă.

Sistemele de senzori dispuse pe platforme spațiale sau aeriene au o valoare militară incontestabilă, deoarece informațiile obținute oferă o imagine clară a teatrului de operații, furnizând hărți detaliate a zonelor de interes, inclusiv a zonelor urbane, permițând detecția mijloacelor de luptă ale adversarului și manevrele executate de acesta, contribuind la planificarea detaliată a acțiunilor forțelor proprii, la adaptarea acestora, în timp scurt, la realitățile existente în teatrul de operații, la coordonarea și executarea loviturilor precise în adâncimea teritoriului adversarului, determinând creșterea eficacității operațiilor executate împotriva adversarului. Pe de altă parte, în zona de utilizare civilă, teledetecția joacă un rol important în evidențierea semnelor precursorare ale unui fenomen sau eveniment cu un grad de risc ridicat și în determinarea cu precizie a momentului și a locului apariției acestuia, asigurând informațiile necesare pentru urmărirea evoluției lui și pentru informarea din timp a autorităților în vederea desfășurării acțiunilor de protecție a bunurilor materiale și a populației din zonele afectate.

Pentru ca aceste sisteme de senzori dispuse pe platforme aerospațiale să fie eficiente, la nivel global a fost realizată de puterile aerospațiale consacrate o structură integrată, care să asigure coordonarea sistemelor spațiale și aeriene de observare cu echipamentele de procesare a informațiilor, cu echipamentele de acces la aceste date și cu rețelele de distribuire a informației. Sensorii de teledetecție spațiali sunt integrați cu sistemele de teledetecție existente la sol, obținându-se o imagine completă asupra evenimentului produs și creșterea eficacității în toate cele trei faze de gestionare a acestuia: evaluare și prevenire, predicție și alertă, intervenție și asistență.

În concluzie, se poate afirma că sistemele spațiale de teledetecție și de observare a Pământului aduc servicii importante societății umane, prin capacitatea acestora de a identifica semnele precursorare producerii unui fenomen sau a unui

dezastru care poate afecta viața, bunurile materiale sau activitatea umană, în arealul în care acesta urmează a se produce. Globalizarea, prin natura relațiilor pe care aceasta le stabilește între state, va contribui la influențarea și la afectarea economiei la scară mondială, în cazul producerii unor fenomene cu grad de risc ridicat, fiind necesară conceperea și utilizarea unor sisteme de teledetecție și de observare, din spațiu sau din aer, a suprafeței Pământului, destinate să asigure urmărirea tuturor fenomenelor care se produc pe ansamblul planetei.

În concluzie, progresul științific, înregistrat în ultimele decenii, a contribuit la apariția sistemelor de senzori inteligenți, având ca efect creșterea volumului de date și de informații obținute și creșterea nivelului de cunoaștere a zonelor de interes. Obținerea unei imagini a zonei de interes cu un grad de veridicitate ridicat, în timp real, contribuie la creșterea eficienței procesului decizional și a actului de comandă, pe timpul desfășurării acțiunilor militare. În același timp, sistemele de senzori supraveghează permanent zonele cu un grad de risc ridicat la adresa mediului de securitate internațional, furnizând datele necesare realizării unei imagini operaționale a acestor zone.

Identificarea acestor riscuri permite intervenția oportună a organizațiilor internaționale sau regionale astfel încât să prevină, în timp util, apariția stărilor conflictuale sau escaladarea acestora, prin detensionarea relațiilor existente și prin menținerea unui climat de cooperare și de dialog între actorii statali sau nonstatali implicați în desfășurarea evenimentelor din zonele supravegheate.

NOTE:

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

2 <http://www.seap.usv.ro/~valeriul/lupu/cap1.pdf>, accesat la 10.01.2017.

3 *** *JP 2-0, Doctrine for Intelligence Support to Joint Operations*, Washington, 2000, p. 24.

4 *** *Dicționar explicativ al limbii române*, Editura Univers Enciclopedic, București, 1998, p. 1080.

5 http://www.unibuc.ro/prof/mihai_b_a/docs/res/2011apртеledetecție_id_anul_1_mihai_b.pdf, accesat la 31.01.2017.

6 *Operational Land Imager*.

7 *Thermal InfraRed Sensor*.



BIBLIOGRAFIE

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

*** *Dicționar explicativ al limbii române*, Editura Univers Enciclopedic, București, 1998.

*** *JP 2-0, Doctrine for Intelligence Support to Joint Operations*, Washington, 2000.

<http://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104516/rq-4-global-hawk/>

www.unibuc.ro/prof/mihai_b_a/docs/res/2011aprtedetectie_id_anul_1_mihai_b.pdf

www.seap.usv.ro/~valeriul/lupu/cap1.pdf