

**КОСМИЧЕСКО РАЗУЗНАВАНЕ.  
СПЪТНИКОВИ СИСТЕМИ ЗА РАННО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Петър Стоянов, Георги Кипров, Венцислав Марков, Михаил Михов**

*Институт за космически изследвания – БАН  
ул. Московска № 6, р.к. 799, 1000 София, България  
E – mail: [pstoyanov@abv.bg](mailto:pstoyanov@abv.bg)*

**SPACE RECONNAISSANCE - SATELLITE SYSTEMS FOR EARLY  
WARNING**

**Stoyanov P., Kiprova G., Markov V., Michov M.**

Space Research Institute- BAS, Sofia 1000, Bulgaria

E – mail: [pstoyanov@abv.bg](mailto:pstoyanov@abv.bg)

**Abstract**

*The paper is dedicated on the systems for detection the start of ballistic missiles and nuclear explosions, called yet systems for early warning for rocket attack and used in military-space systems for antispace defense. The purpose and the main tasks solved by them are examined. The main characteristics of the series of this type space apparatus from US-Canadian system for early notice named DSP and Russian satellite systems named “Prognoz” and “Okо” are described. Basic attention is turned on usage of this kind reconnaissance for operational detection and continuous monitoring of dangerous phenomena (fires, vulcano erupting, and shooting meteors) and on time notice for them.*

**Ключови думи: спътникови системи, ранно предупреждение, ядрени взривове**

Към спътниковите системи за разузнаване принадлежат и системите за откриване старта на балистични ракети и ядрени взривове. Много често тези системи се наричат още системи за ранно предупреждение за ракетно нападение. Те се използват от Великите сили – САЩ и Русия в рамките на военно – космическите системи за противокосмическа отбрана.

Спътниковите системи за откриване старта на балистични ракети и ядрени взривове са *предназначени* за откриване пускане на различни класове балистични ракети и космически ракети – носители, за следене на радиационната обстановка на геостационарни орбити, а също така за регистрация на провежданите ядрени взривове и определяне на техните характеристики. Регистрацията на източниците на инфрачервено излъчване се явява средство за получаване на информация за множество други обекти и събития. За целта обаче е необходимо в продължение на много години да се натрупва информация за стационарни и движещи се източници на инфрачервено излъчване, тя да се изследва и анализира и на тази основа да се правят достоверни изводи за обектите и събитията.

Основните направления на изследванията по научното и практическото използване на информацията, получавана от космическите апарати на системите за *ранно предупреждение в гражданската област*, са:

- откриване на пожари;
- мониторинг на пожарите, включително наблюдаване на процесите на горене на биомаса на големи територии:
- откриване изригването на вулканите, включително изригвания от взривен тип, а също изригвания с образуване на лавови потоци;
- мониторинг на вулканичната активност;
- откриване на облаците от вулканична пепел и следене на пътя на тяхното движение за повишаване на безопасността на полетите на самолетите на гражданската авиация;
- регистрация на обектите от естествен произход, влизащи в атмосферата на земята.

Работата по създаването на спътник за откриване на топлинното излъчване на факелите на междуконтиненталните балистични ракети в САЩ започва през 60-те години, и разбира се, за нуждите на ВВС и ЦРУ. Серията от този тип космически апарати получава наименованието DSP (Defense Support Program) и е ключов елемент на американско – канадската система за ранно предупреждение. В руската техническа литература тези спътници са известни под името “Орлово око”.

Тези спътници се разполагат на геостационарна орбита и всеки от тях извършва постоянно сканиране на видимата повърхност на земята в инфрачервения диапазон за регистрация на топлинното излъчване от струята на стартиращите балистични ракети.

Конструктивно сателитите DSP се състоят от цилиндричен корпус, на предния край на който е монтирана оптичната апаратура и комуникационните антени, а на задния – четири разтварящи се панела на слънчевите батерии (фиг. 1). Страничната повърхност на корпуса също е покрита със слънчеви батерии. В орбита апаратите се ориентират по надлъжната ос в надир и се стабилизират чрез въртене. Въртенето на космическия апарат около своята ос осигурява не само стабилизация, но и сканиране на наблюдаваната повърхност на земята. За тази цел оптичната система – огледален телескоп на Шмид – се монтира с отклонение на оптичната ос от надлъжната ос на апарата на 3 – 4 градуса.



фиг. 1. Външен вид на спътника DSP (САЩ)



фиг. 2. Модификация на спътника DSP

Въртенето на спътника около своята ос със скорост 5,7 – 6 оборота в минута осигурява оглеждане на цялото видимо пространство всеки 10 -11 секунди. След откриване, при кое и да е сканиране, на подозрителен източник на инфрачервено излъчване, следващите сканирания позволяват по отместването на засечките да се определи траекторията на движение на целта. По този начин може да се различи не само излитаща ракета от, например горски пожар, но и да се разграничи учебна стрелба, насочена към щатния район на падане на ракетите, от действителна бойна стрелба.

От края на 60-те години до 1998 г. са били произведени всичко 23 космически апарата DSP от шест модификации, от които до 2005 г. са били изстреляни 22. По данни на BBC на САЩ средната стойност на един спътник DSP е 250 милиона долара. Първият DSP е бил изстрелян през 1970 г., но заради повреда в двигателя той остава на неразчетена елиптична орбита. Останалите 20 пуска са били успешни.

Първоначално космически апарати от тази серия (Phase I) са снабдявани с линейни фотоприемници на базата на оловен сулфид с 2000 елемента. Те имали стартова маса 900 kg, мощност 400 вата, а разчетният им срок за съществуване е бил едва 15 месеца. С течение на времето се усъвършенстват фотоприемниците (броят на елементите нараства до 6000, а мощността - до 1274 вата), създава се възможност за контролиране на цялото видимо от орбита земно полукълбо, повишава се разрешаващата способност, а срокът на активна работа в орбита достига 5 – 10 години.

Последната модификация на спътника DSP (фиг. 2) има габарити в стартово положение около 8,5 m височина и 4,2 m в диаметър, а в орбита, при отваряне на слънчевите батерии, височината се увеличава до 10 m, а диаметърът – до 6,7 m. Стартовата маса на спътника е 2360 kg.

Основни обекти за наблюдение на първите спътници от серията DSP са били запусканите съветски и китайски междуконтинентални ракети, а така също възможните пускове на ракети от подводните лодки, патрулиращи недалечно от Северна Америка. Във връзка с това работната групировка първоначално се е състояла от три спътника, разположени над Индийския океан, Панама и Тихия океан (първият - за контрол на територията на СССР и Китай, а останалите - за наблюдение, съответно на Атлантическия и Тихия океан).

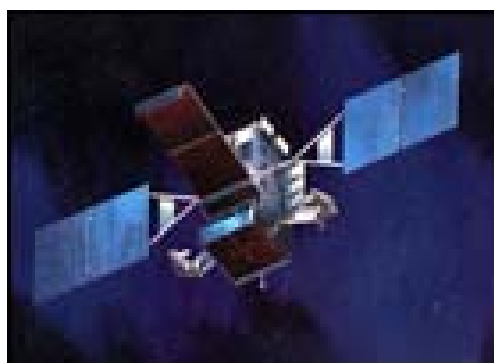
С течение на времето щатният състав на групировката бил увеличен заради разширението на географията на базиране на ракетите, а също за осигуряване на двойно покритие на основните ракетоопасни райони. Счита се, че през март 2002 г. за първи път е изградена пълната групировка на системата за ранно предупреждение на САЩ. В орбита едновременно се намират седем спътника от типа DSP и едновременно на всичките заявени орбитални позиции са разположени функциониращи космически апарати. На фиг. 3 са показани орбиталните позиции на тези спътници и еволюцията на дължината на подспътниковите им точки. Осмият спътник от типа DSP, изстрелян през 2004 г. по всяка вероятност ще смени най-остарелия от седемте спътника на групировката.

В хода на войната в Персийския залив космическите апарати DSP са използвани успешно за регистрация на изстрелването на иракските ракети тип Scud. Макар тези оперативно – тактически ракети да имат по - малко интензивен факел и по - кратък активен участък, отколкото междуконтиненталните ракети, системата

успешно фиксираха тяхното изстрелване и информацията за възможните райони на атака се предавала на войските от съюзната коалиция или на властите на Израел, достигайки до тях няколко минути преди падането на ракетите.

В САЩ се създава и инфрачервена система с космическо базиране "SBIRS" (Space Based Infrared System) за предупреждаване от ракетно нападение в рамките на създаваната Национална система за противоракетна отбрана (фиг. 4). Системата включва пет геостационарни спътника "SBIRS-HIGH", единият от които е резервен, и множество нискоорбитални спътници за следене на полета на балистични ракети.

Освен системата "SBIRS-HIGH", в САЩ се реализира и програмата "SBIRS-LOW", предвиждаща създаване на нискоорбитална групировка от по-евтини спътници. Първите спътници от тази програма се планира да бъдат изстреляни в орбита през 2006 г. Новата спътникова система ще замени съществуващата система DSP, като поетапно ще бъдат изведени сателити на геостационарна, на високо елиптична и на ниска орбита.



фиг. 3. Еволюция на дължината на подспътниковата точка на функциониращите спътници от типа DSP

фиг. 4. Инфрачервена система "SBIRS"

В рамките на военнокосмическите системи за противокосмическа отбрана в Русия също се разработват спътникови системи за откриване старта на балистични ракети и ядрени взривове, носещи наименованията "Прогноз" и "Око".

ИСЗ "Прогноз" летят на геостационарни орбити. От 1989 г. с помощта на тези спътници, в рамките на системите за ранно предупреждение, се осъществява и засичане работата на двигателя на самолет, излитащ на форсажен режим. През 90-те години, на основата на инфрачервени телескопи, се получава точно определяне от височина около 500 km на координатите на самолети при излитане или в полет.

Системата за предупреждение от ракетно нападение на тогавашния СССР се въвежда в експлоатация през 1976 г. В състава на тази система влизат космически апарати от първо поколение тип "УС-К", наричани система "Око". Задачата на система "Око" се заключава в това, наблюдавайки ракетоопасните континентални райони на САЩ, да откриват старта на междуконтиненталните балистични ракети на ранен стадий от развитието на нападението и да предават съответната информация в системата за предупреждение на ракетно нападение. Спътниците тип "Око" се извеждат на елиптични орбити с апогей 39700 km, перигей 500 km, наклон 62,8 градуса и период на въртене 718 min. Пълната орбитална групировка трябва да се състои от 9 спътника.

В качеството на допълнително звено на системата от първо поколение регулярно от 1984 г. на геостационарна орбита се извежда един космически апарат “УС-КС” (система “Око-С”). Космическите апарати “Око” се разполагат в пространството така, че когато се намират близо до апогея да осигуряват наблюдение на зададените райони на територията на САЩ и едновременно с това – пряка връзка с наземния команден пункт в района на град Серпухов (Московска област). Поради силното влияние върху орбитата от страна на аномалиите на гравитационното поле на Земята и Луната, се налага един път на няколко месеца да се коригира траекторията на спътниците с помощта на бордовите двигатели.

Орбитална групировка от четири работещи сателита тип “Око” по принцип осигурява денонощно наблюдение на районите на базиране на балистичните ракети на САЩ. Създаването на глобална система от второ поколение за откриване на старта на балистични ракети от континентите, моретата и океаните се явява логическо продължение на системата “Око”. Увеличението на броя на ракетоопасните райони налага да се осигури откриването на старта на балистични ракети не само от континенталната територия на САЩ, но и от много други райони на земното кълбо, където има или се създават такива ракети – Израел, Ирак, Иран, Пакистан, Индия, Китай, Северна Корея. Затова в Русия от 1996 г. е приета на въоръжение сложна, високо автоматизирана система от второ поколение за ранно откриване на старта на междуконтинентални балистични ракети от континентите, моретата и океаните. Системата се нарича “Око-1” и включва космически апарати “УС-КМО” със спътници на геостационарни орбити.

В бъдеще, за осигуряване решаването на задачата за ранно предупреждение и довеждане на командите за бойно управление на Стратегическите ядрени сили на Русия, се предполага създаването на Единна космическа система на базата на системи УС-К и УС-КМО.

Провежданата работа по използване на информацията от спътниковите системи за откриване на старта на балистични ракети и ядрени взривове в гражданските области е насочена в две основни направления;

- оперативно откриване на опасните явления и навременно предупреждаване за тях;
- постоянен мониторинг с цел изучаване мащабите на природните пожари и вулканическата активност.

В случай на възникване на пожар в достатъчно плътно населено място е трудно на спътника да съперничи по оперативност на добре организирана противопожарна служба. Закъснението в автоматическото откриване на пожара от сателит е от 3 до 15 минути в сравнение с първото обаждане от хора до противопожарната служба. Обаче в малко населени области, където не съществува такава служба, постъпващата информация от спътниците позволява на пожарните служби оперативно да стигнат в района на бедствието. Трябва да се отбележи, че в настояще време никакви други космически апарати или авиационни служби не са способни да осигурят подобна оперативност.

Изучаването на горенето на биомаси на големи пространства позволява да се оцени общото влияние на продуктите на горене (например въглероден двуокис) върху климата на земята и в частност на процеса на глобалното затопляне. Например в саваните на Африка регулярно се наблюдават сезонни пожари. Техният пик е през сухия сезон – януари - февруари в северните савани и юли – август в южните. Част от тези пожари се предизвикват от местното население, подпалващо сухата трева по едни или други причини. И макар метеорологичните космически

апарати на полярни орбити да са способни да откриват тези пожари и даже да проследят тяхната корелация по време на годината, то те не могат, за разлика от спътниците за ранно предупреждение, да следят денонощния цикъл на пожара на голяма територия, тъй като прелитат над изследваните райони само два пъти в денонощието и правят снимки само на полосата под трасето на движението си.

От другите категории пожари, които са били регистрирани за 30-годишната история на съществуването на тези спътникови системи, могат да се отбележат аварията, възникнали на газо- и нефтопроводите. Освен това от тези спътници регулярно се следят факелите в районите на добиване на въглеводородни продукти.

Глобалният мониторинг на вулканическата активност е мечта на всеки вулканолог, тъй като в настояще време само 10% от действащите вулкани се намират под постоянно наблюдение. Възможностите на спътниковите системи за ранно предупреждение позволяват не само да се открие началото на изригването, но и да се проследят неговите фази, да се получат температурните характеристики на изхвърляния вулканичен материал, да се открият потоците лава и се измери тяхната скорост. С изригването на вулканите е свързано и образуването на облаци горящи газове и пепел, които в течение на продължително време се преместват в атмосферата, създавайки опасност за авиацията. Своевременното откриване на такива облаци и постоянният контрол на траекторията на тяхното движение позволяват съществено да се повиши безопасността на полетите в районите с вулканическа активност.

Непременно трябва да се спомене и за още един клас събития, регистрирани от спътниковите системи за откриване старта на балистични ракети и ядрени взривове. Това са метеоритите с различна големина, които влизат в атмосферата на земята. Ежедневно нашата планета се бомбардира от множество малки метеорити с размери от песъчинка до малко камъче. Твърде рядко размерите на тези метеорити достигат единици метри и повече. Такива размери вече са достатъчни, за да може взривното разрушаване на подобно тяло да бъде регистрирано от спътниковите системи за откриване старта на балистични ракети и ядрени взривове. Ежегодно се регистрират средно по около 30 подобни събития. По събраните данни от статистиката средно един път в годината в атмосферата на земята влизат обекти с диаметър около 10 – 15 метра. Обикновено метеоритите се разрушават на височина 30 – 45 km, някои достигат до 20 km, а неизгорели фрагменти само от най-големите достигат повърхността на земята.

Наблюденията на подобни събития носи не само чисто научен характер. Например на 6 юли 2002 г. над района на Средиземноморието спътниковите системи за откриване старта на балистични ракети и ядрени взривове фиксират ярка светлина, еквивалентна по мощност на атомната бомба, хвърлена над Хиросима. Анализът на получената информация потвърдил нейния естествен произход – на височина около 20 – 25 km се разрушил метеорит с размери от порядъка на 10 m. Ако това събитие се беше случило няколко часа по-рано, то щеше да се наблюдава на границата на Индия и Пакистан, намиращи се в много напрегнати отношения и притежаващи ядрено оръжие. И тъй като нито една от тези страни не притежава собствена система за откриване пуска на балистични ракети, то подобен взрив може да бъде приет като ядрено нападение с всички произтичащи от тук последствия и за двете страни, и за целия свят.

*В заключение* може със сигурност да се твърди, че спътниковите системи за откриване старта на балистични ракети и ядрени взривове изпълняват много значителни функции както от военна, така и от научно – приложна гледна точка.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Гецов П., Космос, екология, сигурност, С., НБУ, 2002
2. Мардиросян Г., Аерокосмически методи в екологията и изучаването на околната среда, част 1, С., Марин Дринов, 2003.
3. Новости космонавтики, кн. 1999 - 2005
4. Пенев П., Р. Янчев, Ст. Каремов, Космосът във военното дело, С., Военно издателство, 2003