

ПРИЛОЖЕНИЕ НА СПЪТНИКОВИТЕ СИСТЕМИ В АРМИЯТА

Иванка Димитрова

Висше училище по телекомуникации и пощи

Резюме. Военните спътникови комуникационни линии позволяват свързването на комуникационни центрове, разпръснати по света. Те могат да работят при проблемни условия. Важен фактор за отбранителните системи е възможността за мобилност при комуникирането.

Keywords: army, satellite, systems, military

Въведение. Спътниковите системи се използват за комуникационни цели от средата на 60-те години на миналия век. Развитието им доведе до появата на нови поколения от услуги, достъпни за обществеността и частния сектор. Мобилните спътникови услуги, подобно на наземните клетъчни системи, започват дейността си от 80-те години с обслужване на мобилния морски пазарен сегмент. Впоследствие въздушните, наземномобилните и персоналните спътникови комуникации също претърпяват своето развитие. Счита се, че XXI век е век на мобилните спътникови комуникации.

Значимостта на използването на сателитните технологии непрекъснато нараства и заема все по-голямо място във все повече човешки дейности като:

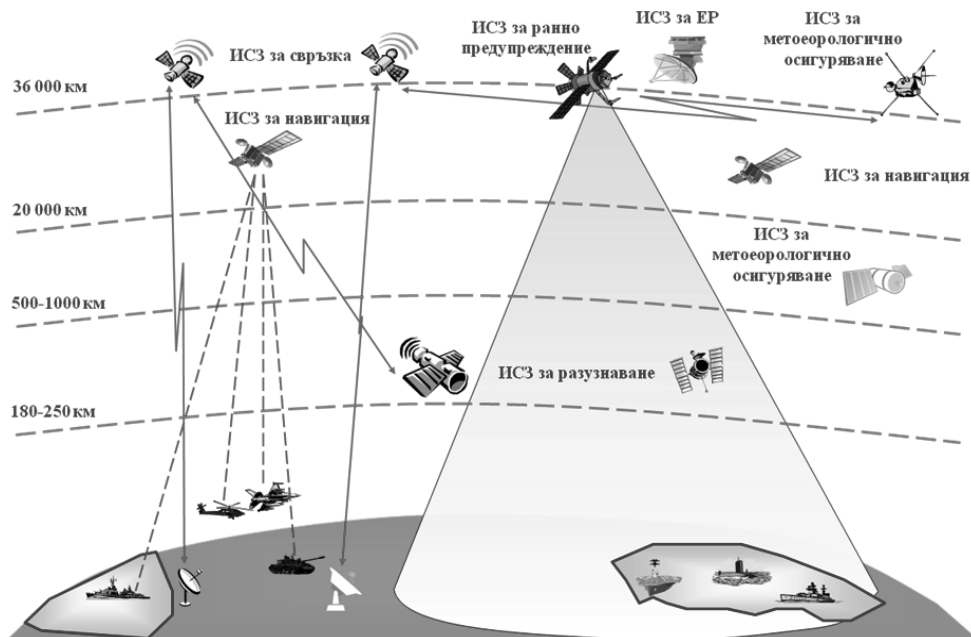
- наука и изследователска дейност (география, картография, геология, геодезия, археология, метеорология, астрономия и др.);
- транспорт – навигация и ориентиране при движение на автомобилни, въздушни и морски транспортни средства;
- комуникации – телевизионно и радиоразпръскване, достъп до интернет, мобилни и персонални комуникации, предаване на данни;
- търсене и спасяване при бедствия и аварии и не на последно място – във военната сфера.

Съществуват множество различни класификации на спътниците според различни техни характеристики, но според предназначението си биват: астрономически, комуникационни, наблюдателни, навигационни, разузнавателни, енергийни, космически станции, метеорологични, биоспътници.

Според характеристиките на орбитите, по които се движат около Земята, биват следните основни видове:

- **ниска околоземна орбита** (LEO: 500 – 2000 км над земната повърхност);
- **средна околоземна орбита** (MEO: 8000 – 20 000 км);
- **геостационарна орбита** (GEO: 35 800 км в равнината на Екватора);
- **полярна орбита** (PO: 700 – 800 км над двата полюса);
- **високоелиптична орбита** (HEO: перигей около 3000 км и апогей над 30 000 км) (Pelton, Oslund, & Marshall, 2004).

Използването на различните типове спътници за военни цели, тяхното взаимодействие и разпределение по височина на орбитите са показани на *фиг. 1*.



Фигура 1. Видове спътници с военно приложение и техните орбити

Доскоро основно GEO орбитата се използваше за осигуряване на комуникационни услуги. С развитието на технологиите стана възможно спътниковите потребителски терминали да намалят до размерите на джобните терминали на наземните клетъчни системи. На пазара се появиха двумодови терминали, съвместими с наземните и спътниковите персонални комуникационни мрежи. Това стана възможно благодарение на развитието на спътниковите персонални комуникационни услуги (S-PCS), използващи негео-

стационарни спътници на LEO орбити на височини от 750 до 2000 km над земната повърхност.

Комерсиалните спътникови комуникации се развиват бързо под натиска на пазарните изисквания. Затова се налага отбранителните командни, комуникационни и разузнавателни (Command, Control, Communications and Intelligence) системи да използват комерсиални технологии в паралел със съществуващите военни комуникационни системи, които се използват основно в четири направления: радио- и телевизионно разпръскване на цифрово съдържание до групи и подгрупи потребители; пренос на глас и видео (благодарение на ниските разходи на VSAT, Inmarsat и Iridium мрежите и големите възможности на сателитите на определени честоти, преносът на глас през сателит е най-евтиният и най-бързият начин за достигане на отдалечени територии, където липсват наземни съоръжения); пренос на данни и достъп до интернет; мобилни и персонални комуникации. Военните спътникови комуникационни линии позволяват свързването на комуникационни центрове, разпръснати по света. При това те могат да работят при условия, които са проблемни за другите видове комуникации, и да осигуряват надеждни и качествени комуникации в области без съществуваща телекомуникационна инфраструктура. Много важен фактор за отбранителните системи се явява възможността за мобилност при комуникирането. Една от комерсиалните спътникови комуникационни технологии, намерила приложение в отбранителните системи, е т.нар. VSAT (Very Small Aperture Terminals) (Pelton, Oslund, & Marshall, 2004). Обикновено в цивилните приложения VSAT терминалите са фиксирани, докато отбранителните са на мобилни платформи, като по време на комуникационни сеанси те се фиксират. Използваните за целта параболични огледални антени са с диаметър от 1,5 до 4,6 метра, като спътниците са на GEO орбита. С помощта на тази технология е възможно бързото изграждане на мрежи за пренос на глас, видео, данни, факс и мултимедийни приложения. Исторически първият глобален оператор на мобилни спътникови услуги, използвани и за отбранителни цели, е Inmarsat. За целта операторът използва 4 GEO спътника, като за период от около 20 години услугите са еволюирали от аналогов телефон за морски приложения с цена от порядъка на 50 хил. долара до широколентови услуги GPRS със скорост от 144 Kbps от типа на BGAN (Broadband Global Area Network), осъществявани от портативни терминали с тегло под 1 kg.

Поддържаната от военното ведомство на САЩ първа глобална система на LEO орбита Iridium постави на ново технологично ниво мобилните спътникови комуникации. В момента Iridium със своите 66 спътника предоставя отбранителни и комерсиални мобилни услуги от типа предаване на глас и данни с ниска скорост. Втората система на LEO орбита Global Star използва подходящ за отбранителни цели CDMA радиоинтерфейс. Системата е със затихващи функции и с неясна в търговско отношение съдба. От казаното

по-горе става ясно, че засега най-добре отработената и с най-големи възможности спътникова комуникационна технология за отбранителни цели е VSAT. Тя обаче притежава съществени недостатъци, като голямо време-закъснение на сигналите, както и проблеми с насочването на тесните антенни лъчи към GEO спътниците при необходимост от пълна мобилност. Използваните сега мобилни антени са с електронно или механично сканиране и със системи за следене по ъглови координати. Това ги прави извънредно сложни, скъпи и ненадеждни в експлоатация, както и нискотехнологични при производство. Проблеми при широколентовите LEO системи възникват дори при фиксирани наземни терминали поради движението на спътниците и непрекъснатата нужда от следенето им и прехвърлянето на комуникациите от един спътник към друг. Според водещи в бранша специалисти в САЩ, а разбира се, и в целия свят, съществува огромна нужда и пазар от терминали, оборудвани с антени със следните основни характеристики: плоски, с напречни размери от порядъка на няколко милиметра с оглед монтирането им в покривите на леки коли, самолети и др. без изменение на външния вид и профил на носителя, с електронно сканиране с оглед премахване на механично движещите се елементи, довеждащи до ниска надеждност, висока цена, шум и вибрации. Евтини, с оглед цената на приемо-предавателен терминал с антената да не надхвърля тази на обикновен персонален компютър – от порядъка на няколко стотин долара. Подобни антени вече 35 години са мечта за специалистите по спътникови комуникации. Класическите решения на фазирани антенни решетки с електронно сканиране, познати от военните радарни системи, не отговарят на горните изисквания. Очевидно е, че за справянето с проблема трябва да се търсят принципно нови варианти. Опити за решаване на гореизброените проблеми на принципно нова база се правят и у нас. Едно ново техническо предложение е Пространствено-корелационна обработка (Spatial Correlation Processing –SCP) (Demirev, 2004; Demirev & Efremov, 2004).

Въоръжените сили на САЩ и големите страни членки от НАТО използват свои собствени специализирани военни спътникови комуникационни системи: DSCS, MILSTAR, FLTSATCOM, AFSATCOM, NATO, SKYNET, SICRAL и др., които непрекъснато се развиват успоредно с усъвършенстването на комуникационните и космическите технологии. За военни цели се използват и няколко спътникови радионавигационни системи, които определят положението, скоростта и времето във всяка точка на земното кълбо и околоземната орбита в реално време. GPS е проектирана и контролирана от въоръжените сили на САЩ, ГЛОНАСС е руска спътникова радионавигационна система, ГАЛИЛЕО (Galileo) е европейски проект на спътникова система за навигация, замислен като алтернатива на GPS и ГЛОНАСС, и спътникова система Compass CNSS – Compass navigation satellite system.

Заклучение. Използването на сателитните комуникационни системи в големи по размах многонационални операции дава по-голяма гъвкавост и свобода при изграждане на комуникационни информационни системи, гарантирайки висока степен на автономност, надеждност, устойчивост и оперативност на системата за командване и управление. Бързите темпове, с които се развиват сателитните комуникации, повишаването на броя на мрежите, зоните на покритие, пропускателната способност на каналите, предлаганите услуги и тяхното качество са в основата на значителния ръст на тяхното практическо приложение. Българската армия има натрупан опит в няколко международни операции (Босна, Афганистан, Ирак). В бъдеще използването на сателитни комуникационни и навигационни системи ще се превърне в неизменна част от системата за командване и управление на войските и оръжията. Тяхното приложение ще нараства успоредно с навлизането на нови високотехнологични оръжейни системи, които, от своя страна, ще увеличат изискванията към системата за C⁴ISR (Command, control, communications, computers, intelligence, surveillance, and reconnaissance – Командване, контрол, комуникации, компютри, разузнаване и наблюдение).

NOTES / БЕЛЕЖКИ

1. Авторът е студент във Висше училище по телекомуникации и пощи.
Консултант при разработване на настоящия текст е проф. д.т.н инж. Димитър Радев, катедра „Телекомуникации“, Факултет по телекомуникации и мениджмънт, Висше училище по телекомуникации и пощи. E-mail: rector@utp.bg
2. http://space.au.af.mil/primer/satellite_communications

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Pelton, J., Oslund, R. & Marshall, P. (2004). *Communications Satellites*. London: LEA.
- Dodosh, L., Duha, Y., Marchevsky, S. & Wizer, V. (2005). Mobilni radiomreji. Sofia: Djiev Treid. [Добош, Л., Духа, Я., Марцхевски, С. & Визер, В. (2005). *Мобилни радиомрежи*. София: Джиев Трейд.
- Demirev, V. (2004). SCP technology – the new challenge in broadband satellite communications. *ICEST, 04 Proceedings of Papers, Bitola, Macedonia, vol.1, pp. 159–162*.
- Demirev, V. & Efremov, A. (2004). SCP-CDMA GSO,s System Proposal. *ICEST,04 Proceedings of Papers, Bitola, Macedonia, vol.1, pp. 163–166*

APPLICATION OF SATELLITE SYSTEMS IN ARMY

Abstract. The military satellite communication lines allow connection of communication centers scattered around the world. They can work in problematic conditions. An important factor in defense systems is the possibility of mobility in communication.

Ms. Ivanka Dimitrova

University of Telecommunications and Post
Sofia, Bulgaria

E-mail: ivnikdim77@gmail.com