

НОВИ ФУНКЦИИ НА РАЗУЗНАВАТЕЛНИТЕ КОСМИЧЕСКИ ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ

Павел Пенев

*Институт за космически изследвания и технологии – Българска академия на науките
e-mail: ppenev@space.bas.bg*

Ключови думи: *Космос, спътникови разузнавателни системи, аерокосмически системи, спътници-инспектори, маневриране, ситуационна осведоменост, безпилотна минисовалка „X-37B“*

Резюме: *Предложени са дефиниции на спътниковите разузнавателни системи и на аерокосмическите системи. Формулирани са традиционните функции на разузнавателните спътници. Дефинирано е предназначението на спътниците-инспектори, като използването им е показано с характерни примери. Обосновани са две нови функции, съответно свързани с инспектирането на спътници в Космоса и специализираното използване на безпилотната минисовалка „X-37B OTV“.*

NEW FEATURES OF RECONNAISSANCE SPACE VEHICLES

Pavel Penev

*Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: ppenev@space.bas.bg*

Keywords: *Space, satellite reconnaissance systems, aerospace systems, inspector satellites, maneuvering, situational awareness, unmanned shuttle X-37B*

Abstract: *There are proposed definitions of satellite intelligence systems and aerospace systems. The traditional functions of reconnaissance satellites are formulated. The purpose of reconnaissance satellites is defined and their use is illustrated with typical examples. Two new functions are justified, respectively related to the inspection of satellites in space and the specialized use of the unmanned minishuttle "X-37B OTV".*

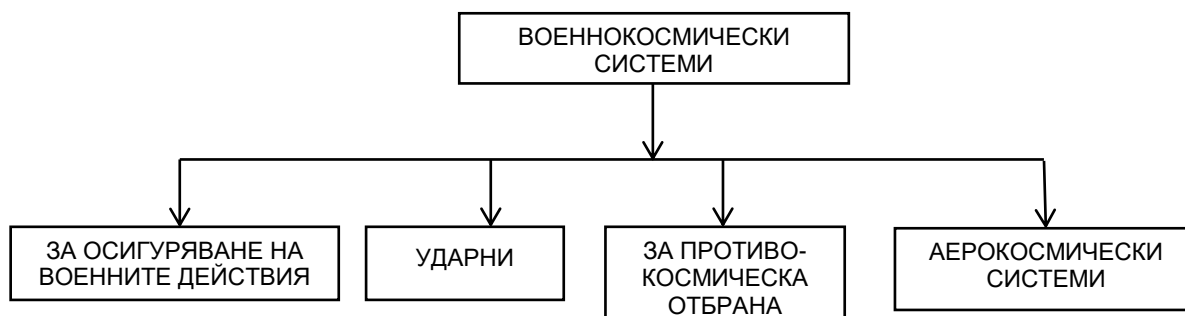
Космическото разузнаване е важно средство за формиране на външната и военната политика на държавата, като се осъществява с помощта на космически летателни апарати (КЛА).

Под названието КЛА се разбира летателен апарат (ЛА), предназначен за изпълнение на целеви задачи в Космоса. Наименованието КЛА е общо и включва широк клас от апарати, създадени през десетилетията на космическата ера на човечеството – от изкуствените спътници на Земята (ИСЗ), наричани още сателити, до космическите кораби, т. нар. „космически совалки“ и орбиталните станции.

Използването на Космоса за целите на разузнаването стартира в края на 50-те години и началото на 60-те години на XX век от страна на двете космически суперсили чрез използване на спътници за фоторазузнаване (ФР).

Паралелно със създаването и използването на ИСЗ и космически системи в началото на космическата ера възникват военнокосмическите системи (ВКС) представляващи големи (сложни) системи, които непрекъснато се усъвършенстват [1, 4]. Техните основни подсистеми на съвременния етап [3] са показани на Фиг. 1, като всяка от тях е с относителна самостоятелност и представлява система от системи (SoS).

Спътниковите разузнавателни системи (СРЗС) са подсистеми на първия компонент на ВКС - за осигуряване на военните действия. С развитието на космическата техника и технологии във втората половина на 70-те години на XX век, за смяна на спътниците за ФР в САЩ поетапно започва въвеждането на спътници за оптикоелектронно разузнаване (ОЕР), а по-късно и за радиолокационно разузнаване (РЛР) и на съответните системи за ОЕР и РЛР.



Фиг. 1. Видове военнокосмически системи

През този период окончателно се очертава и конфигурацията на СРЗС, представляващи съвкупност от функционално взаимосвързани и съгласувано действащи космически и наземен сегменти (за някои СРЗС - и морски сегмент), предназначени за решаване на различни разузнавателни задачи от и в Космоса.

Според функционалното си предназначение СРЗС се подразделят на три групи - за наблюдение, за електронно разузнаване (ЕР) и за ранно предупреждение старта на балистични ракети и ядрени взривове [1].

Съгласно класификацията на СРЗС за наблюдение тези системи използват военни КЛА и ИСЗ с двойно предназначение, т. е. граждански спътници с възможности за решаване на специални (разузнавателни) задачи.

Анализът на горепосочените три групи системи, влизащи в състава на СРЗС, позволява да се формулират четири функции на традиционните разузнавателни спътници.

Първата функция на разузнавателните спътници произтича от СРЗС за наблюдение и може да се формулира като „получаване на изображения с висока (1–10 m) и свръхвисока пространствена разделителна способност (до 1 m) на разузнаваните обекти“. Понастоящем тази функция се реализира, както от спътниковите системи за ОЕР и РЛР, така и от редица комерсиални спътникови системи за оптикоелектронно и радиолокационно наблюдение с двойно предназначение.

Втората функция на разузнавателните спътници произтича от СРЗС за ЕР и може да е с формулировката „разкриване на комуникационните, радиолокационните и радионавигационните средства на други държави, на режимите им на работа и на местоположението им“.

Третата и четвъртата функции произтичат от третата група СРЗС - за ранно откриване старта на балистични ракети и ядрени взривове. По-конкретно, третата функция на съответните разузнавателни спътници може да придобие формулировката: „ранно откриване старта на различни класове балистични ракети в мащаб на времето близък до реалния и определяне на траекторията им“, а четвъртата функция - формулировката: „следене за изпълнение на забраната за ядрени изпитания“ [8].

Наред с гореразгледаните четири традиционни функции, които се реализират от десетилетия от водещите космически държави, с развитието на СРЗС и появата на по-модерни ВКС възникват и нови функции на разузнавателните КЛА.

През второто десетилетие на XXI век стартира активно перспективно направление в развитието на ВКС - инспекционната дейност в Космоса с нов вид КЛА – спътници-инспектори (СИ), осъществяващи контрол на обстановката в Космоса за идентифициране на различни КЛА, намиращи се на околоземна орбита. Спътниците-инспектори са предназначени за следене и инспектиране на чуждестранни КЛА (т. е. за наблюдение, обследване, проверка, заснемане, дори „извличане“ на информация) с последващо предаване на получената информация в наземен център.

Информацията за инспекционните възможности и за конкретните характеристики на тези специализирани КЛА е класифицирана.

Според някои информационни източници СИ могат да осъществяват след съответно решение от наземен център и последващо въздействие върху инспектираните спътници (електронно, лазерно, огнево и др.) с цел извеждането им от строя (неутрализирането им).

Спътниците-инспектори на съвременния етап са обикновено малки КЛА (МКЛА), които имат способността да маневрират в Космоса, да променят параметрите на орбитите си и да се

сближават с други космически обекти на достатъчно разстояние с цел тяхното наблюдение и изучаване (Фиг. 2).



Фиг. 2. Маневриране и сближаване на китайския спътник-инспектор „Shiyan 17” с космическия летателен апарат „ChinaSat-5A“

На фигурата е изобразено, преместването по геостационарна орбита (ГСО) на китайският сателит „Shiyan 17” и сближението му до 100 km с китайския сателит „ChinaSat-5A“.

От началото на XXI век министерството на отбраната (МО) на САЩ успешно развива програми за създаване на СИ, носещи наименованието на секретните сателити „MiTeX” и „PAN”, изведени на ГСО, съответно през 2006 г. и 2009 г. Според някои анализатори китайския спътник „Shiyan 17” (фиг. 2) е аналог на американския сателит „PAN” или на съвременния руски спътник „Луч/Олимп”.

Създаването на СИ за контрол на космическото пространство в интерес на американските ВВС по Програмата „GSSAP” (Geosynchronous Space Situational Awareness Program - Програма за осведоменост за ситуацията на ГСО) стартира през 2014 г. За изпълнението ѝ в периода 2014 – 2016 г. са изведени четири сателита от серията „GSSAP”, които „дрейфуват” по-високо или по-ниско от пояса на ГСО, маневрират и вероятно заснемат спътници и други космически обекти. Програмата за ситуационна осведоменост „GSSAP” осигурява точно проследяване и определяне на характеристиките на определени КЛА, представляващи спътници-цели (СЦ).

На съвременния етап фотографирането на чуждестранни спътници не нарушава международното законодателство.

По-конкретно, през 2017 г. сателити-инспектори „GSSAP” са се сближавали на разстояния до 10–15 km до руския граждански спътник „Экспрес-AM8” и руските военни ИСЗ „Луч” и „Благовест”, а в периода 2017 – 2018 г. – и до руските спътници „Радуга 1М”№3 и „Радуга 1М”№2.

На 21.01.2022 г. САЩ извежда на околоземна орбита следващите СИ „GSSAP-5” и „GSSAP-6”, които са способни да правят едромасщабни снимки на други спътници.

Активна дейност по т. нар. „ситуационна осведоменост” се провежда и от Русия, като от 2013 г. се реализира програма „Нивелир” за СИ с няколко типа микроспътници и наноспътници. При това тези МКЛА, с използване на спътниковите платформи „Навигатор” и „Карат-200”, могат да функционират на ниски кръгови и елиптични орбити, на високи елиптични и геостационарни орбити. Според руските схващания сближаването на СИ до 10 km спрямо СЦ е достатъчно за да се разгледа съответния противников КЛА в детайли, като получената информация се предава в наземен център за съответен анализ.

След 2015 г. в САЩ, в резултат на системно наблюдение на КЛА, се оформя предположение, че Русия използва периодично спътници-ретранслатори (СР) от многофункционалната космическа система за ретранслация „Луч” с двойно предназначение като

спътници-инспектори на ГСО за прослушване на информацията от определени сателити. В тази връзка СР „Луч-5В“ (Олимп), от извеждането му на ГСО през 2014 г. в периода до 2023 г., регулярно се сближава и разполага около комерсиални комуникационни сателити с вероятната задача за подслушване на дейността им. За отбелязване е, че този СР се сближава и разполага до съответния СЦ на разстояние около 70 km (примерно $0,1^\circ$), което е значително по-близо от разстоянието, което се поддържа между съседните спътници на ГСО.

На 23.06.2017 г. от космодрума „Плесецк“ в околоземна орбита е изведен СИ „Космос-2519“, който е четвъртият маневриращ руски спътник по програмата „Нивелир“ за последните четири години. За този КЛА официално се обявява, че е предназначен за заснемане на Земята и космически обекти, като лети на височина от 600 до 650 km. От СИ „Космос-2519“ месец след изстрелването му, по подобие на руска „Матрьошка“ (сателит в сателита), се отделят два дъщерни спътника - отначало „Космос-2521“, за който официално се обявява, че е СИ, като от него по-късно се отделя „Космос-2523“. Единият от горепосочените дъщерни спътници - „Космос-2521“, се е сближил с КЛА „Космос-2486“, който е руският спътник за ОЕР „Персона № 2“ и извършва маневриране пред и зад него. Подобна схема (сателит в сателита) се повтаря през 2019 г., когато спътникът „Космос-2542“ се оказва на същата орбита, на която лети разузнавателния сателит USA-245 за ОЕР „КН-11“. Това принуждава американският КЛА да промени параметрите на орбитата си. По-късно, на 06.12.2019 г. от „Космос-2542“ се отделя дъщерният спътник (малък субспътник) „Космос-2543“, който прави опит за сближение с американския сателит за ОЕР „КН-11“, като извършва не по-малко от шест маневрирования и се сближава с този КЛА на разстояние, не по-малко от 100 метра.

Според американски източници на 01.08.2022 г. от космодрума „Плесецк“ с ракета-носител (РН) „Союз-2.1в“ е изведен в ССО СИ „Космос-2558“ в момент, когато американският разузнавателен сателит „NROL-87“ („USA-326“) преминава над космодрума „Плесецк“. При това руският СИ заема почти същата орбита, като тази на „NROL-87“. Най-вероятно спътникът „Космос-2558“ е СИ от противоспътниковата система „Нивелир“, който наблюдава поведението на новия американски сателит „USA-326“, като регулярно преминава под него и извършва периодично сближения на достатъчно близко разстояние, за да се получат (вероятно) подробни снимки на този СЦ.

За да се добие представа какво се наблюдава на снимките на СЦ (направени например от СИ „Космос-2558“), за съпоставка може да се използва изображение, получено от американския сателит „Махар“ на отломки от японска ракета в околоземна орбита, до които прелита този КЛА (Фиг. 3). Предвид обстоятелството, че сателитът „Махар“ е предназначен да получава изображения на Земята, според астрофизика Макдеул, разгледал изображенията на фиг. 3, вероятно снимките на СЦ от СИ „Космос-2558“ са още по-детайлни и качествени.



Фиг. 3. Изображение от сателита „Махар“ на отломки на японска ракета в околоземна орбита

На 12.03.2023 г. от космодрума „Байконур“ е изведен на ГСО спътникът „Луч-5Х“, предназначен за тестване на върхови технологии за ретранслация и комуникация. Анализът на орбитата на спътника „Луч-5Х“ (Енисей-2) показва, че негов СЦ в този случай е сателита „Eutelsat-

9А“. Според някои оценки на КЛА „Луч-5Х“ предстои дълго придвижване през геостационарния пояс за среща с други сателити през следващите години. По мнение на космически експерти, спътникът „Луч-5Х“ е спътник-побратим на „Луч-5В“, но е модифициран както в платформата си, така и в полезния товар [5, 6].

По информация на МО на РФ на 17.05. 2024 г. от космодрума „Плесецк“ с РН „Союз-2.1б“ е изведен в ниска околоземна орбита) спътника „Космос-2576“. Според Пентагона този КЛА е СИ, способен не само да инспектира, но и да атакува и въздейства върху други спътници. Два месеца по-късно (на 15.07.2024 г.) в Русия са проведени изпитания на нов СИ с използване на специализирана апаратура на МКЛА.

На основание на гореизложеното може да се направи заключението, че първичната основна дейност на СИ е активното разузнаване на различни КЛА. В съответствие с формулираното предназначение на СИ и изложеното по-горе може да се дефинира нова пета функция на разузнавателните спътници – инспектиране на чуждестранни КЛА в полет с последващо предаване на получената информация в наземен център.

Представените на Фиг. 1 видове ВКС непрекъснато се развиват, като най-новият вид сред тях са аерокосмическите системи (АКС). Може да се предложи следната дефиниция на АКС: „Съвкупността от функционално взаимосвързани и съгласувано действащи РН и въздушно-космически летателен апарат; самолет-носител, авиационна РН и спътник (противоспътникова ракета); самолет-носител и въздушно-космически самолет от една страна, както и наземен команден център, космическа и летищна инфраструктура от друга страна, предназначени за решаване на различни целеви задачи в Космоса, формира аерокосмическа система“.

На съвременния етап типичен представител на АКС [2], е секретният въздушнокосмически кораб (ВКК) за многократно използване „Х-37В ОTV“ (Orbital Test Vehicle - орбитален изпитателен апарат) - Фиг. 4, известен и като „безпилотна минисовалка“. Този КЛА по своята същност е орбитален самолет или ракетоплан с излетна маса над 5 тона и полезен товар (ПТ) до 900 kg, който стартира от Земята към Космоса с двустепенна ракета-носител „Atlas V“ (по-късно – с РН „Falcon-9“), а снижението и кацането му на писта на летище извършва в автоматичен режим като самолет.



Фиг. 4. Безпилотната минисовалка „Х-37В ОTV“ по време на орбитален полет

Предвид високата характеристична скорост (ΔV) на ракетоплана „Х-37В ОTV“ (3100 m/s) този орбитален самолет е в състояние активно да маневрира, да променя орбитата си от 200 до 750 km, да се сближава и отдалечава от КЛА, което осигурява изпълнението на прехват, контрол и овладяване на спътници.

Безпилотната минисовалка по способността да маневрира в Космоса и да променя параметрите на орбитата си напомня за съответните способности на СИ. Нейният ПТ позволява включването на борда ѝ на разузнавателно оборудване за наблюдение на спътници. По такъв начин според космически анализатори ракетопланът „Х-37В ОTV“ (фиг. 4) изпълнява и задачи на

космически инспектор. С отчитане на големия вътрешен обем на тази безпилотна минисовалка на борда ѝ могат да се разполагат МКЛА, позволяващи експериментиране на ново разузнавателно оборудване.

На основата на опита от проведените шест мисии има основание да се предполага, че чрез този ракетоплан се извеждат в Космоса и се пускат в околоземна орбита разузнавателни МКЛА.

В съответствие със свойството на ВКС „многоцелевост и многофункционалност“ [4] безпилотният ВКК „Х-37В ОTV“ може да решава следните разузнавателни задачи: да изпълнява ролята на тежък спътник за разузнаване на земни (морски) обекти и за комуникация; да изпълнява ролята на СИ, осъществяващ прехвати на чуждестранни КЛА; да бъде носител на МКЛА, с последващото им извеждане на околоземна орбита за изпълнение на разузнавателни дейности. На основание на гореизложеното може да се направи заключението, че АКС „Х-37В ОTV“ по време на мисиите си изпълнява нова шеста функция на разузнавателните спътници – комплексно разузнаване чрез безпилотни минисовалки на чуждестранни КЛА и на обекти от земната или морската повърхност.

Реализирането на разгледаните функции на разузнавателните КЛА способства, както за подобряване на ситуационната осведоменост в Космоса, така и за постигане на информационно превъзходство в мирно време, при кризи и конфликти.

Литература:

1. Пенев, П. Космос и сигурност, С., ВИТАЛ, 2014, 390 стр.
2. Пенев, П., Загорски, Н. Аерокосмическите системи „Въздушен старт“ на съвременния етап, Aerospace Research in Bulgaria, 2022, р. 80–94.
3. Пенев, П. Влияние на първия полет на човек в космоса върху военните аспекти на използването на космическото пространство, МНК „Космос. Екология. Сигурност.“, 2021, стр. 101–107.
4. Пенев, П. Нови направления в развитието на военнокосмическите системи, МНК „Космос. Екология. Сигурност.“, 2022, стр. 100–107.
5. Hendrickx B. Olimp and Yenisei-2: Russia,s secretive, November 20, 2023.
6. Hendrickx B. Olimp and Yenisei-2: Russia,s secretive, November 27, 2023.
7. AVIATION WEEK & SPACE TECHNOLOGY, 2022-2024.
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
9. <https://aboutsacejournal.net>