ВИПОРХАНЮК Дмитро Миколайович, полковник запасу, освіта вища військова (факультет ракетно-космічної оборони ВКА ППО у 1993 р). Заступник начальника штабу, начальник штабу військової частини (1993-1995) 1272 Головного центру випробувань та застосування космічних засобів МО України. Викладач, старший викладач космічних систем і систем радіоелектронної розвідки (1995-2001), заступник начальника Центру космічної розвідки (2001-2003), начальник факультету радіоелектронної розвідки та радіоелектронної боротьби (2003-2005) Житомирського військового інституту імені С. П. Корольова.

Сфера професійних і наукових інтересів – складні ергатичні системи, космічні та наземні розвідувально-інформаційні системи і комплекси, оцінка ефективності їх бойового застосування (використання).

КОВБАСЮК Сергій Валентинович, доктор технічних наук, провідний науковий співробітник наукового центра Житомирського військового інституту імені С. П. Корольова, полковник запасу, освіта вища військова (ВІРТА ППО у 1988 р).

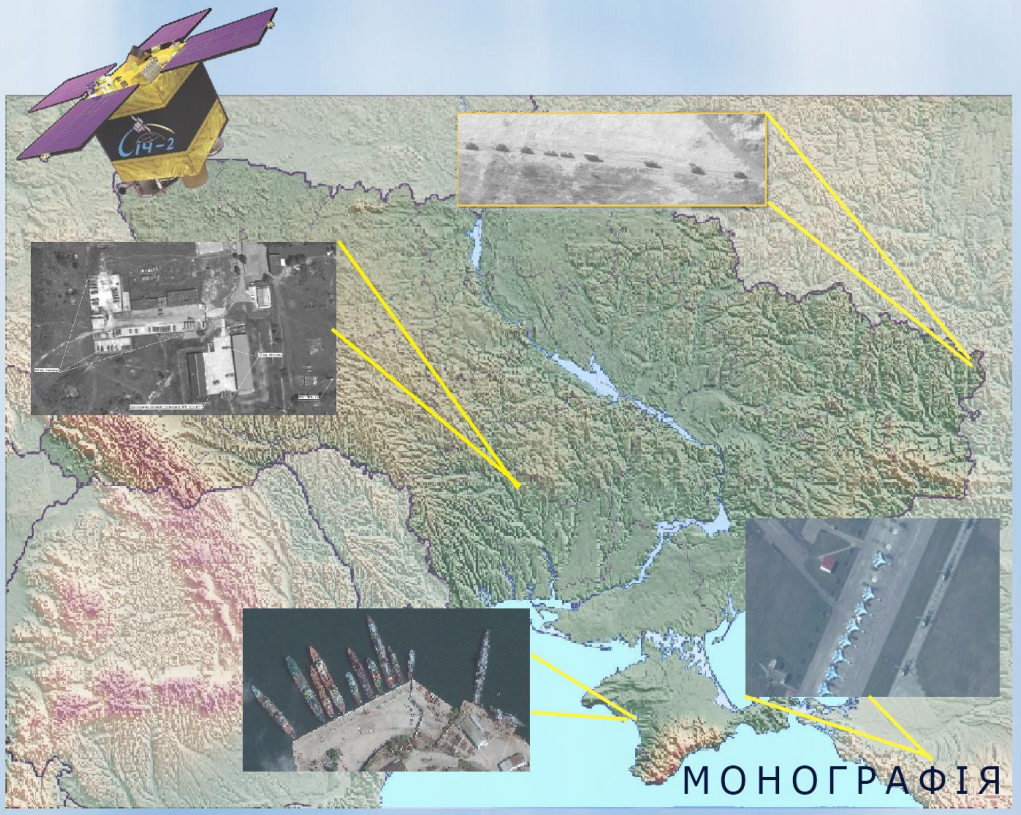
Сфера професійних і наукових інтересів – розвідувально-інформаційні засоби системи моніторингу космічного простору, оцінка ефективністі застосування космічних систем подвійного призначення.

ОСНОВИ КОСМІЧНОЇ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ (SPACE SITUATIONAL AWARENESS, SSA)

ВИПОРХАНЮК Д.М.
КОВБАСЮК С.В.

ОСНОВИ КОСМІЧНОЇ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ (SPACE SITUATIONAL AWARENESS, SSA)

ІНОЗЕМНИЙ І ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ОБОРОНИ



МОНОГРАФІЯ

Міністерство оборони України
Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова

Випорханюк Д. М.
Ковбасюк С. В.

Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA)

Іноземний і вітчизняний досвід космічної діяльності у сфері оборони

Монографія

Житомир
Вид. О. О. Євенок
2018

УДК 355.45: 629.7
В-51

Рекомендовано до видання Вченою радою
Житомирського військового інституту імені С. П. Корольова
(Протокол № 13 від 21 червня 2018 року)

Рецензенти:

Телелим Василь Максимович – Лауреат державної премії України в галузі науки і техніки України, Заслужений діяч науки і техніки України, доктор військових наук, професор, професор кафедри стратегії національної безпеки та оборони інституту державного військового управління Національного університету оборони України імені Івана Черняховського;

Баранов Георгій Леонідович – Лауреат державної премії України в галузі науки і техніки України, Заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем і технологій Національного транспортного університету;

Ракушев Михайло Юрійович – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри застосування космічних систем та геоінформаційного забезпечення інституту інформаційних технологій Національного університету оборони України імені Івана Черняховського.

Випорханюк Д. М. , Ковбасюк С. В.
Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA). Іноземний і вітчизняний досвід космічної діяльності у сфері оборони: Монографія / Д. М. Випорханюк, С. В. Ковбасюк. – Житомир: Видавець О. О. Євенок, 2018. – 532 с.
Рис. 169. Табл. 72. Бібліогр.: 328 назв.
ISBN 978-617-7703-34-0

В монографії узагальнено та систематизовано сучасний іноземний і вітчизняний досвід космічної діяльності у сфері оборони. Проведено аналіз чинної нормативної правової бази, сил і засобів її здійснення як основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA).

Видання має на меті розповсюдження системних і конкретних знань про організацію та здійснення військово-космічної діяльності. Призначене для посадових осіб і фахівців Міністерства оборони України та Генерального штабу Збройних Сил України, інших органів військового управління та військового командування, наукових і науково-педагогічних працівників, курсантів і слухачів, офіцерів підрозділів застосування (використання) космічної техніки.

Буде корисним при розробленні проектів нормативно-правових і нормативно-технічних документів, спрямованих на удосконалення космічної діяльності Міністерства оборони України і Збройних Сил України, науковому обґрунтуванні принципів військового управління, форм і способів підготовки та застосування військ (сил) з урахуванням вітчизняного і зарубіжного досвіду військово-космічної діяльності, підготовці військових фахівців за відповідними спеціальностями та спеціалізаціями.

ISBN 978-617-7703-34-0
© Д. М. Випорханюк, 2018
© С. В. Ковбасюк, 2018

ЗМІСТ

Вступ…….. 5
1 Введення в космічну ситуаційну обізнаність..... 9
1.1 Визначення категорії “космічна обстановка”…..……. 9
1.2 Інформаційний аспект категорії “космічна обстановка” 13
1.3 Зміст і основні елементи оцінки космічної обстановки... 17
2 Досвід військово-космічної діяльності НАТО..... 33
2.1 Нормативні засади військово-космічної діяльності НАТО……. 33
2.2 Досвід космічної підтримки дій угруповань військ (сил) НАТО……. 49
2.3 Досвід НАТО з удосконалення військово-космічної діяльності……. 62
2.4 Досвід створення систем космічної ситуаційної обізнаності європейських країн-членів НАТО……... 72
3 Досвід військово-космічної діяльності США.....… 87
3.1 Нормативні засади військово-космічної діяльності США……..…… 87
3.2 Досвід формування і розвитку системи управління та організаційної структури військово-космічної діяльності США…….. 108
3.3 Досвід військово-космічної діяльності ВПС США…….. 127
3.3.1 Організаційна структура, бойовий склад і основні завдання космічного командування ВПС США..... 127
3.3.2 Організаційна структура, бойовий склад і основні завдання 21 космічного крила ВПС США…… 137
3.3.3 Мережа спостереження космічного простору США……. 156
3.4 Досвід військово-космічної діяльності СВ США…….. 165
4 Сучасний стан військово-космічної діяльності РФ..... 181
4.1 Нормативні правові засади військово-космічної діяльності РФ…… 181
4.1.1 Загальне нормативне правове регулювання космічної діяльності РФ ..……..... 182
4.1.2 Нормативне правове регулювання за основними напрямками космічної діяльності РФ …… 213
4.1.3 Нормативне правове регулювання військово-космічної діяльності РФ…..…….. 223
4.2 Аналіз поглядів військово-політичного керівництва та фахівців РФ щодо військово-космічної діяльності……. 229
4.3 Сили та засоби військово-космічної діяльності РФ….. 244

4.3.1 Система управління військово-космічною діяльністю і організація космічних військ РФ…… 244
4.3.2 Характеристика орбітальних угруповань РФ……. 256
4.3.3 Засоби управління орбітальними угрупованнями РФ…… 309
4.3.4 Система попередження про ракетний напад РФ….. 340
4.3.5 Система контролю космічного простору РФ…….. 359
5 Сучасний стан вітчизняної космічної діяльності у сфері оборони……... 371
5.1 Аналіз чинної нормативно-правової бази космічної діяльності у сфері оборони України…… 371
5.1.1 Аналіз загальних нормативно-правових засад здійснення космічної діяльності в Україні…… 371
5.1.2 Правові основи здійснення космічної діяльності у сфері оборони України……..……... 391
5.1.3 Досвід удосконалення космічної діяльності у сфері оборони України……..……..…. 394
5.1.4 Стан технічного нормативного регулювання космічної діяльності у сфері оборони України..… 406
5.1.5 Стан нормативного забезпечення системи підготовки фахівців з вищою освітою за спеціалізаціями космічної діяльності у сфері оборони України ...……... 409
5.1.6 Стан нормативного забезпечення проведення наукових досліджень при здійсненні космічної діяльності у сфері оборони..……..……. 416
5.2 Склад і структура космічної галузі України 422
5.3 Стан і перспективи розвитку сил та засобів здійснення космічної діяльності у сфері оборони України 431
5.3.1 Сили та засоби космічної діяльності ДКА України. 431
5.3.2 Об’єкти наземної космічної інфраструктури інших міністерств і відомств України……... 459
5.3.3 Сили та засоби космічної діяльності МО України.... 464
5.3.4 Перспективи розвитку космічної діяльності у сфері оборони України..... 471
5.4 Досвід створення вітчизняної системи контролю та аналізу космічної обстановки 479
Загальні висновки та пропозиції 490
Перелік джерел посилання…….....……... 501
Перелік скорочень .....……... 527

ВСТУП

Геополітичні реалії сучасності свідчать, що збройна боротьба не втратила ролі інструмента зовнішньої політики. У цьому Україна з 2014 року щодня переконується на власному досвіді протистояння російській агресії.

Саме агресивні дії Росії, що здійснюються з метою знищення держави Україна і захоплення її території, застосування воєнної сили, а також технологій гібридної війни, визначаються Стратегією національної безпеки України [1], Воєнною доктриною України [2], Концепцією розвитку сектору безпеки і оборони України [3], Стратегічним оборонним бюлетенем України [4], найбільш актуальною загрозою у середньостроковій перспективі, а відбиття збройної агресії Російської Федерації (РФ) – однією з основних цілей воєнної політики України.

Агресія Росії та її довгостроковий характер, інші докорінні зміни у зовнішньому та внутрішньому безпековому середовищі обумовлюють необхідність створення нової системи забезпечення національної безпеки України. Одним з основних завдань у сфері підвищення обороноздатності держави є реформування сил оборони з орієнтацією на створення високоефективних боєздатних Збройних Сил (ЗС) України, забезпечення пріоритету їх якісних характеристик і досягнення спроможностей відповідно до стандартів НАТО [1].

Основою досягнення переваги над противником у сучасних збройних конфліктах є технологічна перевага та збільшення інформаційної складової забезпечення операцій (бойових дій). Тому у ЗС багатьох країн світу значний акцент робиться на розвиток та застосування космічних систем і засобів.

Космос є середовищем, яке надає можливості здійснення як глобального видового та радіоелектронного спостереження поверхні Землі й приземного простору, так і глобального передавання різнорідної інформації без порушення норм міжнародного права. Космічні системи розвідки, раннього попередження, навігації, зв’язку і бойового управління військами та зброєю, топогеодезичного і гідрометеорологічного забезпечення є основою створення глобального інформаційного поля, яке у рівній мірі ефективно може використовуватись як вищими органами

воєнно-політичного керівництва держави, так і командирами безпосередньо на полі бою.

Залежно від цілей, завдань і змісту космічної діяльності у військовій сфері, складу космічних сил і засобів, що залучаються для її здійснення, вживаються терміни “військово-космічна діяльність”, “космічна діяльність у сфері оборони”. При цьому основою забезпечення вирішення завдань національної безпеки та оборони є космічна інформація, отримана у результаті космічної діяльності, а матеріально-технічним базисом – космічна інфраструктура держави.

Основними чинниками підвищення ефективності виконання завдань у сфері оборони шляхом застосування космічної техніки є значне посилення основних спроможностей (оперативних, бойових, спеціальних) сил оборони щодо: організації керівництва та управління (CONSULT, COMMAND & CONTROL) різнорідними силами, забезпечення готовності військ (FORCE SUPPORT), розвідки (INFORM), розгортання та мобільності військ (PROJECT), їх застосування (ENGAGE), забезпечення (SUSTAIN), захисту та живучості (PROTECT).

Спроможність (оперативна, бойова, спеціальна) – це здатність структурної одиниці (елементу) ЗС України (сил оборони) або сукупності сил і засобів виконувати певні завдання (забезпечувати реалізацію визначених військових цілей) за певних умов обстановки, ресурсного забезпечення та відповідно до встановлених стандартів [5].

Відповідно до [5], матеріальні ресурси не завжди є визначальним фактором розвитку спроможностей. Ефективними шляхами нарощування спроможностей може бути удосконалення доктрин, основ застосування, структур органів військового управління та військових частин, впровадження нових форм і методів ведення операцій і бойових дій тощо. І саме використання сучасних інформаційних космічних технологій, що не завжди вимагає значних матеріальних ресурсів, є складовою частиною перелічених шляхів нарощування спроможностей ЗС України.

Разом з тим, нинішній стан космічної діяльності у сфері оборони України не в повній мірі забезпечує вирішення завдань обороноздатності держави та потребує суттєвого удосконалення. Зокрема на основі розроблення і впровадження в ЗС України стандартних процедур космічної підтримки (Space support)

операцій (бойових дій) НАТО базовою функціональною областю якої є **космічна ситуаційна обізнаність (space situational awareness, SSA)**.

Під космічною ситуаційною обізнаністю (КСО) розуміються необхідні на певний момент часу поточні та прогнозовані знання про космічне середовище і оперативне оточення та їх вплив на операції (бойові дії) НАТО. Вона включає знання можливостей космічних систем (КС), їх оперативної готовності, обмежень, умов навколишнього середовища, а також знання про події, загрози і види діяльності (поточні і заплановані), що прямо або опосередковано пов'язані з космосом [6]. Тобто у традиційному вітчизняному розумінні КСО – це знання космічної обстановки (space situation), яка і є предметом цього дослідження.

Структурно видання включає 5 розділів.

В першому розділі "Введення в космічну ситуаційну обізнаність" обґрунтовано визначення категорії "космічна обстановка" (space situation) як ключового елементу термінологічної системи стосовно військово-космічної діяльності в цілому, космічної підтримки (Space support) операцій (бойових дій) НАТО та її базової функціональної області – космічної ситуаційної обізнаності (space situational awareness, SSA). Сформульований підхід до визначення інформаційного аспекту категорії "космічна обстановка", яку пропонується також трактувати як сукупність чинників і умов, в яких здійснюється інформаційне забезпечення операцій (бойових дій) протиборчих сторін з використанням структурно та функціонально інтегрованих космічних систем і засобів. Викладена загальна послідовність аналізу та оцінки космічної обстановки при підготовці і проведенні операції (бойових дій, бою).

У другому розділі "Досвід військово-космічної діяльності НАТО" узагальнені та систематизовані нормативно-правові засади військово-космічної діяльності НАТО. Основну увагу зосереджено на аналізі вимог нормативних документів щодо космічної підтримки об'єднаних операцій (бойових дій) НАТО, дослідженні досвіду космічної підтримки дій угруповань військ (сил) об'єднаних збройних сил (ОЗС) НАТО, досвіду НАТО щодо удосконалення військово-космічної діяльності та діяльності країн-членів НАТО з питань створення систем космічної ситуаційної обізнаності.

В третьому розділі “Досвід військово-космічної діяльності США” узагальнені та систематизовані нормативно-правові засади військово-космічної діяльності Сполучених Штатів Америки (США), які є основою формування та розвитку військово-космічної діяльності НАТО. Основну увагу зосереджено на дослідженні досвіду розвитку організаційної структури військово-космічної діяльності США, космічних сил і засобів військово-повітряних сил (ВПС) США та досвіду організації космічної підтримки у Сухопутних військах (СВ) США.

В четвертому розділі “Сучасний стан військово-космічної діяльності РФ” узагальнені та систематизовані нормативно-правові засади військово-космічної діяльності Росії. Окремим підрозділом приведений аналіз поглядів військово-політичного керівництва та військових фахівців РФ щодо військово-космічної діяльності. Основну увагу зосереджено на аналізі сил та засобів військово-космічної діяльності РФ як основи космічної ситуаційної обізнаності про космічну складову російської агресії. Подання інформації структуроване наступним чином: система управління військово-космічною діяльністю, склад і організація космічних військ РФ; загальна характеристика орбітальних угруповань РФ; засоби управління орбітальними угрупованнями РФ; засоби системи попередження про ракетний напад РФ; засоби системи контролю космічного простору РФ.

В п’ятому розділі “Сучасний стан вітчизняної космічної діяльності у сфері оборони” узагальнені та систематизовані нормативно-правові засади космічної діяльності у сфері оборони України. Дана загальна характеристика складу та структури космічної галузі України, стану і перспектив розвитку сил та засобів здійснення космічної діяльності у сфері оборони України. Основну увагу зосереджено на аналізі сил та засобів космічної діяльності Державного космічного агентства України (ДКА України). Зокрема, на досвіді створення вітчизняної системи контролю та аналізу космічної обстановки – основного джерела інформації та основи космічної ситуаційної обізнаності.

Автори висловлюють вдячність Хімчику Олексію Миколайовичу за надання допомоги у виданні монографії.

РОЗДІЛ 1
ВВЕДЕННЯ В КОСМІЧНУ СИТУАЦІЙНУ ОБІЗНАНІСТЬ

1.1 Визначення категорії “космічна обстановка”

У будь-якій предметній області базове системоутворююче значення має відповідна термінологічна система – понятійний апарат. Стосовно військово-космічної діяльності в цілому, космічної підтримки (Space support) операцій (бойових дій) НАТО та її базової функціональної області – космічної ситуаційної обізнаності (space situational awareness, SSA), одним з ключових елементів такої термінологічної системи є категорія “космічна обстановка” (space situation).

Існує порівняно велика кількість визначень, які по-різному відображають суть даного поняття. Проте стале однозначне розуміння різними військовими фахівцями даної категорії, яке враховувало б істотні зміни, що відбуваються у змісті сучасних бойових дій і пов’язані з використанням космічних систем і засобів, на даний час відсутнє.

Існуючі джерела, за аналогією з визначенням категорій “обстановка воєнна – сукупність чинників і умов, в яких здійснюються підготовка і ведення операції (бою)”, “бойова обстановка – сукупність чинників і умов, в яких здійснюються підготовка і ведення бою (операції)”, трактують суть терміну “космічна обстановка” переважно як “сукупність чинників і умов, в яких здійснюються підготовка і застосування космічних сил і засобів” [7–9]. Тобто, якщо у складі ЗС України відсутні космічні війська (сили) і засоби, то за цією логікою космічна обстановка знаходиться поза межами інтересу відповідних органів військового управління. Але це є помилковим по суті, тим більше в умовах відбиття збройної агресії РФ, яка є однією з потужних космічних держав.

Військовий енциклопедичний словник [10] визначає термін “космічна обстановка” як сукупність всіх космічних об’єктів, чинників і умов космічного простору, які можуть вплинути на підготовку, хід і результати функціонування космічних апаратів (КА) (орбітальних станцій, космічних комплексів тощо). За масштабами космічна обстановка може бути стратегічною і оперативною (тактичною). Стратегічна космічна обстановка –

обстановка, що складається в навколоземному космічному просторі (НЗКП) та позиційних районах космічних сил сторін. Оперативна (тактична) космічна обстановка – обстановка, що складається на певний час в зоні (районі) формування космічних сил сторін. Оцінка космічної обстановки включає вивчення та аналіз угруповань космічних сил, чинників і умов, що впливають на виконання завдань в космосі та з космосу.

Недоліком зазначеного визначення, на наш погляд, є обмеження терміну “космічна обстановка” сукупністю космічних об’єктів (КО), чинників і умов космічного простору та їх впливом виключно на підготовку, хід і результати функціонування КА. У визначенні не враховуються наземні космічні сили і засоби, відсутній взаємозв’язок з діями наземних військ (сил).

Наведене вище визначення терміну “космічна обстановка” з усіма його недоліками дослівно використане при розробці Словника основних термінів та скорочень, які використовуються в НАТО [11]:

космічна обстановка – сукупність усіх космічних об’єктів, факторів та умов космічного простору, що можуть вплинути на підготовку, хід і результати функціонування космічних апаратів (орбітальних станцій, космічних комплексів тощо). За масштабами космічна обстановка може бути стратегічною та оперативною (тактичною). Стратегічна космічна обстановка – обстановка, яка складається в навколоземному космічному просторі і позиційних районах космічних сил сторін. Оперативна (тактична) космічна обстановка – обстановка, яка складається до визначеного часу в зоні (районі) формування космічних сил сторін. Оцінка космічної обстановки включає вивчення та аналіз угруповань космічних сил, факторів та умов, що впливають на виконання завдань у космосі і з космосу.

Ще більше звужений зміст терміну в Довіднику офіцера повітряно-космічної оборони [12], в якому “космічна обстановка” трактується як “сукупність балістичних ракет (БР), КА та їх супутніх елементів (ракет-носіїв (РН), їх елементів, ступеней РН, фрагментів тощо), засобів придушення та подолання систем попередження про ракетний напад (ПРН), протиракетної та протикосмічної оборони (ПРО, ПКО) (станцій активних перешкод (САП), легких та важких хибних цілей, дипольних радіолокаційних відбивачів тощо), що рухаються в космічному просторі в даний час

і в майбутньому. Постійне спостереження (контроль), оцінка міри небезпеки космічної обстановки у зв'язку з цілеспрямованою діяльністю людини складають моніторинг космічної обстановки". У цьому визначенні, на наш погляд, термін обмежений хоча й ключовим, але одним фактором – сукупністю КО штучного походження. Не враховуються не тільки інші (природні) чинники, умови космічного простору, наземні космічні сили та засоби, але й відсутній будь-який взаємозв'язок з діями військ (сил).

Не зовсім вдалою є і спроба вітчизняних фахівців визначити термін "космічна обстановка" як "сукупність усіх космічних апаратів військового призначення (КАВП) – контрольованих факторів і умов космічного простору, що можуть вплинути на підготовку, хід і результат бойових дій. Її *(космічну обстановку)* визначають: кількість і типи активних, тобто діючих у даний період КАВП; зосередження КА, угруповань над театром воєнних дій (ТВД) і регіонами бойових дій; організація протидії космічним засобам противника" [13].

У даному визначенні, на наш погляд, позитивним є взаємозв'язок космічної обстановки з підготовкою, проведенням і результатами бойових дій, а недоліком те, що термін обмежений одним ключовим фактором – сукупністю діючих КА, причому виключно військового призначення. До уваги не приймаються не тільки КА цивільного та комерційного, зокрема подвійного, призначення, наземні угруповання космічних сил, але й інші контрольовані та неконтрольовані фактори й умови космічного простору (недіючі КА, КО штучного та природного походження, фізичні параметри космічного простору, взаємна протидія космічним засобам протиборчими сторонами тощо), які не тільки можуть, але й впливають на операції (бойові дії) військ (сил).

Погляди російських фахівців на суть терміну "космічна обстановка" можливо прослідкувати на офіційному сайті Міністерства оборони (МО) РФ, де викладені декілька варіантів його визначення [14].

Космічна обстановка – сукупність всіх космічних чинників і умов космічного простору, які можуть вплинути на підготовку, хід і результат функціонування КА (орбітальних станцій, космічних кораблів тощо). Управління польотом КА різного типу і призначення, поточне планування роботи всіх служб і засобів наземного комплексу управління КА ведуться на основі врахування космічної обстановки, що безперервно змінюється. Її визначають:

число і типи активних, тобто діючих в даний період КА; проходження КА через зони видимості наземних засобів управління; коди і частоти, що використовуються на КА для зв’язку та управління; необхідність коригування довгострокових програм за умовами ходу польоту; стан бортових систем, їх ресурс і працездатність без додаткових умов або з певними обмеженнями; умови обробки та передачі отримуваної з борту КА інформації (терміновість, періодичність, способи і канали передачі); наявність особливих завдань і час їх виконання (наприклад, стиковка, вихід у відкритий космос, унікальний експеримент, посадка тощо); можливості наземного автоматизованого комплексу управління (завантаженість, справність).

Космічна обстановка – сукупність чинників і умов космічного простору, а також всіх космічних об’єктів і об’єктів наземної космічної інфраструктури, які можуть здійснити вплив на застосування збройних сил держави, угруповань військ (сил), космічних сил і засобів; складова частина загальної обстановки. За масштабом космічна обстановка може бути стратегічною та оперативною [14].

На наш погляд, суть терміну “космічна обстановка” найбільш адекватно передає останнє з наведених визначень, хоча й воно потребує певних доопрацювань з точки зору не лише можливого, а й дійсного впливу на застосування ЗС не окремої держави, а ЗС протиборчих сторін. Зазначене визначення також певним чином корелюється з трактуванням терміну “космічна обстановка” (space situation) як “космічного та оперативного оточення, від яких залежать космічні операції (фізичне, віртуальне та людське середовище включно), а також всі фактори, дії та події за участю власних космічних сил та сил протиборчої сторони” у Словнику військових термінів МО США JP 1-02 [15].

З урахуванням викладеного, розглядаючи космічну обстановку як складову частину загальної воєнно-політичної обстановки, під терміном “**космічна обстановка**” пропонується розуміти сукупність всіх об’єктів природного та антропогенного походження у навколоземному космічному просторі, орбітальних і наземних об’єктів космічної інфраструктури, умов і чинників космічного простору та земної поверхні, які впливають або можуть вплинути на застосування збройних сил, угруповань військ (сил), озброєння та військової техніки протиборчих сторін у певний інтервал часу.

1.2 Інформаційний аспект категорії “космічна обстановка”

Слід також виділити ще один ключовий момент наведених вище визначень терміну “космічна обстановка”, в яких вона розглядається як складова частина (елемент) бойової (стратегічної, оперативної, тактичної) обстановки та в ієрархічному плані віднесена до рівня забезпечення. Тим самим визначення суті і місця терміну “космічна обстановка” у змісті сучасних бойових дій не відображає принципових змін, що відбуваються в них, викликаних широкою та всебічною інформатизацією всіх сфер бойової діяльності військ і застосуванням (використанням) для цього космічних засобів і технологій. Потрібний розгляд космічної обстановки в різних за ієрархією термінологічних системах. Наприклад, пропонований у [16] з використанням підходів стосовно удосконалення координатно-часового забезпечення військ [17] та суті й місця радіоелектронної обстановки у змісті сучасних бойових дій [18].

У наведених вище визначеннях поняттях “космічна обстановка” головною опорною специфічною ознакою є “функціонування космічних апаратів”. Природно, що подальше розкриття змісту цього терміну здійснюється стосовно викладеної класифікаційної ознаки. Проте в даний час широке застосування (використання) космічних засобів і технологій в сучасних ЗС найбільш розвинених держав вимагає введення в трактування терміну “космічна обстановка” надсистемних класифікаційних ознак, що відображали б його спільність з іншими функціонально пов’язаними з ним категоріями більш високого рівня у військовій термінологічній системі. Це обумовлено наступними причинами:

по-перше, значним збільшенням кількості космічних засобів різного призначення;

по-друге, обмежений ресурс засобів протидії своїх військ космічним засобам противника вимагає виділення з безлічі його засобів найбільш важливих об’єктів як можливих цілей для подальшого ураження (захоплення, придушення);

по-третє, відсутність надсистемних ознак ускладнює здійснення кількісної оцінки вкладу космічних засобів в бойову ефективність застосування військ і зброї.

Визначити такі загальні класифікаційні ознаки дозволяють сучасні інтеграційні процеси:

комплексування бойових наземних (повітряних, морських) і космічних інформаційних засобів з метою створення високоточної зброї;

об’єднання інформаційних засобів різного призначення та базування і створення на їх основі перспективних систем інформаційного забезпечення, що використовують новітні досягнення у сфері інформатики та включають самостійні розподілені бази даних колективного користування з мережевим доступом.

Ці процеси якісним чином вплинули як на зміст бойових дій, так і на місце в них космічних засобів, отже і на визначення терміну “космічна обстановка”. У них інформаційна перевага та ураження противника (в першу чергу його високоточної зброї) стають основними чинниками (факторами) забезпечення успіху в бойових діях. Оскільки матеріальну основу високоточної зброї і систем інформаційного забезпечення бойових дій, створення яких спрямоване на досягнення загальної інформаційної переваги, складають структурно і функціонально інтегровані космічні системи та засоби різного призначення, то оцінка їх роботи (функціонування) повинна здійснюватися на рівні впливу на ефективність як інформаційного забезпечення застосування озброєння та військової техніки (ОВТ), так і бойових дій в цілому.

Таким чином, в змістовному аспекті термін “космічна обстановка” отримує якісно нове наповнення, що принциповим чином міняє його місце в категорії “бойова обстановка”.

Місце та роль космічних засобів у змісті сучасних бойових дій покажемо на прикладі оцінки їх вкладу в ефективність управління військами (силами), яке за досвідом ведення війн і збройних конфліктів останнього десятиліття є одним з визначальних чинників досягнення всеосяжної переваги над противником.

Успіх бойових дій військ (сил) в значній мірі залежить від уміння командувачів (командирів) на всіх рівнях в короткі терміни приймати раціональні рішення, а штабів – швидко і якісно планувати операції (бойові дії), готувати війська (сили) до виконання поставлених завдань і ефективно, безперервно і стійко управляти ними. Досягти цих цілей неможливо без всебічного інформаційного забезпечення процесів ухвалення рішення командувачами (командирами), планування операцій (бойових дій), підготовки військ (сил) та управління ними при виконанні поставлених завдань [17].

Мірою адекватності рішення, що приймається, є показник *А*, який характеризує міру зняття початкової невизначеності обстановки $H_н$ – чим менше невизначеність обстановки ($H_н \to 0$), тим більше їй відповідає прийняте рішення ($A \to 1$).

Показник *А* визначається як

$$A = \frac{H_0 - H_н}{H_0}, \qquad (1)$$

де H_0 – повна початкова невизначеність (ентропія) до ухвалення рішення;

$H_н$ – невизначеність обстановки, що знімається за рахунок даних відносно дій противника $H^{(ПР)}$, району бойових дій $H^{(РБД)}$ і стану своїх військ $H^{(СВ)}$. Тобто:

$$H_н = H^{(ПР)} + H^{(РБД)} + H^{(СВ)}. \qquad (2)$$

Представляється очевидним, що для підвищення адекватності рішення, яке приймається, необхідно прагнути до зменшення невизначеності обстановки ($H_н \to 0$) шляхом зменшення значень кожної з її складових.

В умовах обстановки, що швидко змінюється, в ході бойових дій отримати традиційними засобами і способами абсолютно достовірну інформацію про противника, район бойових дій та свої війська складно через вогневу, функціональну та інформаційну протидію противника, а також помилки при передачі і прийомі інформації від різнорідних джерел.

Недостатність інформації про противника $H^{(ПР)}$, район бойових дій $H^{(РБД)}$ і стан своїх військ $H^{(СВ)}$ не дозволяє досягти значення А → 1, що у свою чергу знижує обґрунтованість рішення, яке приймається. Це у результаті неминуче приведе до збільшення числа альтернативних варіантів і способів ведення бойових дій, що значно ускладнить або зробить практично неможливим узгоджене в просторі і часі застосування угрупувань військ (сил) в умовах жорстких часових обмежень.

Запобігання вказаній ситуації можливе лише за умови організації своєчасного отримання органами управління достатньої кількості різнорідної інформації про противника, район бойових дій і стан своїх військ. Найважливішою її складовою в сучасних ЗС провідних іноземних держав є космічна інформація – розвідувальна, метеорологічна, навігаційна, топогеодезична, зв’язку та передачі даних тощо. Характерною рисою всіх видів космічної інформації є її координатно-часова складова, зокрема, з

відомостями про місце розташування і параметри руху мобільних військових об’єктів у всіх геофізичних сферах, яка отримується у режимі часу, близькому до реального.

Інтеграційні процеси, що відбуваються в інформаційній сфері збройної боротьби, приводять як до появи нових самостійних інформаційних об’єктів на полі бою (у бойовому просторі), так і до утворення нового елементу бойової обстановки, яка характеризується терміном “інформаційна обстановка”. Під інформаційною обстановкою пропонується розуміти частину бойової обстановки, що відображає склад, стан і характер використання протиборчими сторонами систем інформаційного забезпечення бойових дій [18].

Саме в рамках оцінки інформаційної обстановки визначаються цілі та завдання щодо завоювання інформаційної переваги. За аналогією із загальним трактуванням категорії “обстановка” визначення терміну “інформаційна обстановка” повинно включати сукупність умов і чинників, в яких здійснюється функціонування систем інформаційного забезпечення бойових дій протиборчих сторін.

З урахуванням зазначеного, пропонується у визначення терміну “космічна обстановка” стосовно бойової термінологічної системи включити надсистемні класифікаційні ознаки і трактувати її також як “сукупність чинників і умов, в яких здійснюється інформаційне забезпечення операцій (бойових дій) протиборчих сторін з використанням структурно та функціонально інтегрованих космічних систем і засобів”.

Введення в трактування терміну “космічна обстановка” надсистемних ознак дозволить врахувати важливі зміни, що відбуваються в розвитку космічних засобів і пов’язані з їх інтеграцією в системи керованої зброї та інформаційного забезпечення бойових дій в цілому, які необхідно враховувати при оцінці космічної обстановки.

Це трансформує певну змістовну частину терміну “космічна обстановка” в надсистемному плані з рівня забезпечення на бойовий рівень в рамках нового терміну “інформаційна обстановка”.

Крім того, надсистемні ознаки (інформаційне забезпечення і бойові дії) у визначенні терміну “космічна обстановка” визначають напрямок вирішення проблеми кількісної оцінки вкладу космічних

засобів у бойову ефективність військ і зброї через якість інформаційного забезпечення їх застосування.

Таким чином, у загальному випадку під терміном “**космічна обстановка**” пропонується розуміти сукупність всіх об’єктів природного та антропогенного походження у навколоземному космічному просторі, орбітальних і наземних об’єктів космічної інфраструктури, умов і чинників космічного простору та земної поверхні, які впливають або можуть вплинути на застосування збройних сил, угруповань військ (сил), озброєння та військової техніки протиборчих сторін у певний інтервал часу, а також сукупність чинників і умов, в яких здійснюється інформаційне забезпечення операцій (бойових дій) протиборчих сторін з використанням структурно та функціонально інтегрованих космічних систем і засобів.

1.3 Зміст і основні елементи оцінки космічної обстановки

Основними чинниками та умовами, які визначають рівень знання космічної обстановки (космічну ситуаційну обізнаність за термінологією НАТО) є:

загальна кількість космічних об’єктів у навколоземному космічному просторі, їх стан і розподіл за типами орбіт і специфічними областями НЗКП;

кількість, належність, цільове призначення, стан і можливості діючих космічних апаратів;

склад, стан, можливості наземної космічної інфраструктури та ракетно-космічних галузей держав;

склад, стан, можливості космічних сил і засобів протиборчих сторін, їх союзників і нейтральних країн;

рівень використання (застосування) орбітально-частотного ресурсу, космічних систем і засобів наземними угрупуваннями військ (сил) при підготовці та проведенні операцій (бойових дій);

фізичні умови космічного середовища, геофізичні та метеорологічні умови на земній поверхні, їх вплив на діяльність космічних засобів;

стан засміченості навколоземного космічного простору, розподіл космічного сміття за типами орбіт і специфічними областями НЗКП, його вплив на діяльність космічних засобів.

Від повноти та глибини (детальності) знання цих чинників і умов, розглядаючи їх як елементи космічної ситуаційної обізнаності (елементи оцінки космічної обстановки), залежить адекватність визначення та врахування реального (можливого, потенційного) впливу космічного простору та космічних сил і засобів на операцію (бойові дії, бій, бойове застосування родів військ і спеціальних військ, ОВТ).

Конкретні обсяги, глибина та детальність необхідної космічної ситуаційної обізнаності (обсягу знань і детальності оцінки космічної обстановки) визначається залежно від ієрархічного рівня органа військового управління (військового формування), специфіки його діяльності (функціонального призначення), оперативного (бойового) завдання та з урахуванням інших чинників і факторів (наявних і необхідних даних про противника, місцевість, умови застосування військ (сил), наявні людські та матеріально-технічні ресурси, час тощо). Але загальним у цьому процесі є те, що в будь-якому випадку вивчаються, аналізуються та оцінюються:

наявні розвідувальні матеріали про космічні сили і засоби противника;

дані про власні космічні сили та засоби, космічні спроможності союзників і партнерів;

вплив космічної та земної погоди на використання (застосування) космічних систем і засобів наземними угрупуваннями військ (сил) при підготовці та проведенні операцій (бойових дій).

З використанням підходів стосовно змісту та порядку оцінки космічної обстановки, узагальнених в [19] на основі дослідження та використання досвіду СВ США [20], загальна послідовність аналізу та оцінки космічної обстановки при підготовці і проведенні операції (бойових дій, бою, бойового застосування родів військ і спеціальних військ) може бути наступна.

Визначення космічної зони особливого значення (Space area of interest) здійснюється для відображення співвідношення космічного простору та зони оперативних (бойових) дій військового формування на основі чіткого розуміння командувачем (командиром) меж зони оперативних (бойових) дій та зони особливої значимості (включає зону бойового впливу, суміжні з нею райони та територію, зайняту противником), що визначаються

цільовим (оперативним, бойовим) завданням військового формування.

Космічна зона особливого значення (КЗОЗ) включає частину космічного простору над зоною оперативних (бойових) дій на поверхні Землі та суміжні з нею райони. КЗОЗ починається на рівні земної поверхні та включає низькі (ННО), середні (СНО), високоеліптичні (ВЕО) і геостаціонарну (ГСО) навколоземні орбіти (рис. 1.1).

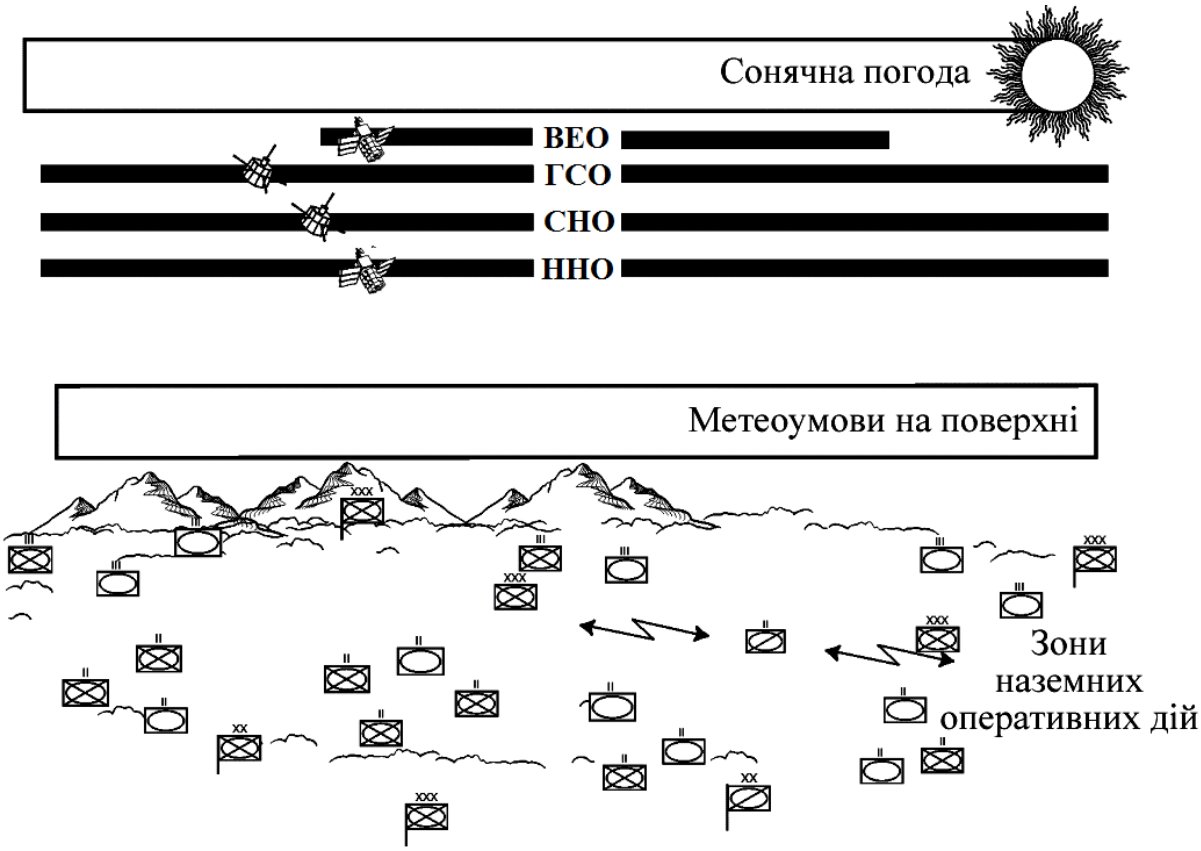


Рис. 1.1 – Космічна зона особливої значимості (варіант)

Основними параметрами КЗОЗ є значення її граничних географічних координат (широти, довготи) і час (проміжок часу). Ці параметри дозволяють отримувати (визначати, розраховувати, оцінювати) дані про склад орбітальних угруповань, прольоти КА над визначеною зоною особливої значимості, умови космічного середовища та метеорологічні умови на земній поверхні, а також про ключові наземні об’єкти, які мають відношення до КЗОЗ. Такі фактори, як сонячна погода, запуски КА, функціонування наземних станцій, що відбуваються за межами визначеної КЗОЗ, враховуються у тому випадку, коли вони безпосередньо впливають на виконання оперативних (бойових) завдань.

Оцінка космічних сил і засобів противника проводиться з метою отримання всебічної, повної та достовірної інформації про космічні сили і засоби противника, принципи їх застосування (використання), варіанти дії, космічні цілі підвищеного значення. Оцінка ключових космічних сил і засобів противника включає детальне вивчення космічного потенціалу противника, який складають його власні космічні системи, космічна підтримка третьої сторони, доступ до космосу через комерційні системи, а також їх пряме використання.

Основними завданнями оцінки космічних сил і засобів противника є:

аналіз космічної інфраструктури противника та її складу, потенційної комерційної космічної структури та її складу, їх можливостей з підтримки операцій (бойових дій). Знання космічної інфраструктури та її складу є необхідною умовою розуміння загрози з космосу та через космос;

визначення космічних сил і засобів, ймовірність використання яких противником при проведенні конкретної операції (бойових дій) є найбільшою;

аналіз і оцінка можливостей космічних сил і засобів противника у сфері забезпечення бойових дій, а саме:

1) які розвідувальні космічні системи (власні, комерційні, третьої сторони) можуть бути використані противником для підтримки операцій (бойових дій); чи використовує противник космічні системи розвідки в стратегічних і тактичних операціях; які можливості противника щодо постановки завдань на отримання даних космічної розвідки, їх обробку, використання та розповсюдження; чи має противник можливості своєчасного отримання та розповсюдження даних космічної розвідки;

2) які космічні системи моніторингу навколишнього середовища (метеорологічні системи та системи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ)) можуть бути використані противником, принципи використання даних систем;

3) рівень використання противником космічних систем навігаційно-часового забезпечення, в яких ключових його структурах застосовуються космічні засоби навігаційно-часового забезпечення, яким чином вони використовуються при проведенні операцій (бойових дій);

4) які військові та комерційні системи супутникового зв’язку

використовує противник, визначення рівня залежності ефективного бойового управління противника від супутникового зв’язку;

оцінка сил і засобів контролю космічного простору противника, у тому числі засобів протидії космічним засобам (засоби ураження, засоби радіоелектронної боротьби (РЕБ) та спрямованої енергії, радіолокаційні станції (РЛС) великої потужності тощо);

аналіз вразливих сторін використання космічного потенціалу противником (наприклад, наявність лише однієї наземної станції приймання космічної інформації, низька розрізненість апаратури КА, низька швидкість постановки завдань на отримання розвідувальних даних, їх обробку та розповсюдження) та визначення особливо важливих цілей противника у сфері космічної діяльності для нейтралізації;

формування та аналіз можливих варіантів дій противника у сфері космічної діяльності, оцінка здатності противника щодо захисту власних космічних засобів і проведення заходів маскування;

визначення пріоритетних запитів на одержання додаткової розвідувальної інформації у сфері космосу.

Оцінка своїх космічних сил і засобів проводиться з метою визначення складу, можливостей та найбільш ефективного застосування (використання) наявних власних космічних сил і засобів, а також космічних систем і засобів союзників та нейтральних країн (комерційних КА третьої сторони), які доступні для космічного інформаційного забезпечення своїх військ (сил) та ОВТ.

Оцінка своїх космічних сил і засобів включає детальний аналіз складу власної космічної інфраструктури та її можливостей щодо підтримки конкретної операції (бойових дій), можливостей використання космічної підтримки третьої сторони, комерційних космічних систем і засобів. Основними її елементами є:

оцінка можливостей сил і засобів космічної розвідки;

оцінка можливостей сил і засобів супутникового зв’язку;

оцінка можливостей сил і засобів космічного навігаційно-часового забезпечення;

оцінка можливостей сил і засобів спостереження (розвідки) та контролю космічного простору.

Оцінка умов космічного простору полягає в аналізі впливу сонячної погоди та метеорологічних умов на земній поверхні на застосування (використання) космічних сил і засобів.

Космічне середовище характеризується радіомагнітним випромінюванням і зарядженими частками (електронами й протонами), які з різною інтенсивністю постійно рухаються від Сонця та утворюють сонячний вітер. Деякі види сонячної активності є причиною формування потоків заряджених часток, що посилює звичайний рівень сонячного вітру. Подібні зміни швидкості та щільності сонячного вітру порушують рівновагу магнітного поля Землі, створюючи геомагнітні та іоносферні бурі. Основними причинами зміни сонячної погоди є спалахи на Сонці (швидкі та інтенсивні зміни сонячної яскравості, що включають викиди радіації всього електромагнітного спектра) і викиди коронарної маси (гігантських об’ємів газу, що викидаються Сонцем протягом декількох годин). Подібні коливання сонячної погоди можуть створювати істотні перешкоди в роботі окремих військових систем на інтервалах часу від декількох хвилин до декількох годин.

До конкретних явищ, які необхідно враховувати при аналізі сонячної погоди, відносяться:

електромагнітне випромінювання, що може впливати на роботу засобів зв’язку та РЛС;

енергетичні заряджені частки, що негативно впливають на функціонування наземних засобів зв’язку та РЛС у високих широтах і тимчасово порушують роботу КА;

сонячний вітер, що є причиною сцинтиляції (спалахів, люмінесценції) іоносфери в полярних зонах і погіршує сигнали супутникового зв’язку та навігаційних систем.

Аналіз метеорологічних умов на земній поверхні здійснюється з метою оцінки впливу явищ погоди на застосування (використання) космічних сил і засобів. Зокрема, аналізується вплив:

метеоумов на земній поверхні (грози, інтенсивні опади, туман тощо) на можливості доступу до КА (управління КА та приймання від КА інформації), функціонування систем радіолокаційного спостереження (розвідки) та супутникового зв’язку;

хмарного покриву на можливості отримання даних оптико-електронними засобами, оцінка вірогідності отримання даних;

хмарного покриву на можливості виявлення та фіксації пусків ракет.

Результати оцінки космічних сил і засобів противника та своїх космічних сил і засобів узагальнюються з даними про космічну зону особливого значення, умови космічного середовища та метеорологічні умови на земній поверхні, а також з даними, що отримані космічними засобами розвідки (спостереження) про визначені райони (об’єкти), засоби захисту, маскування та приховування противника, ключові особливості рельєфу тощо. Ці узагальнені результати оцінки є основою для розроблення моделі космічної обстановки та схеми космічної інформаційної підтримки рішення на операцію (бойові дії).

Модель космічної обстановки (space situation template, SST) представляє собою графічне відображення обстановки (ситуації) у навколоземному космічному просторі (як частковий випадок – у космічній зоні особливого значення) та результатів оцінки органом військового управління (штабом) характеру і можливостей впливу космосу на дії угруповання військ (сил) чи певного військового формування (рис. 1.2).

Рис. 1.2 – Модель космічної обстановки (варіант)

Модель космічної обстановки носить оціночний характер та в узагальненому вигляді відображає (ілюструє) суть застосування (використання) космічних систем і засобів в інтересах угруповань військ (сил) протиборчих сторін – якими космічними силами та засобами вирішуються завдання космічної підтримки дій угруповань військ (сил) протиборчих сторін у визначеній операційній зоні, строки та мета застосування (використання) космічних систем і засобів.

Розробка моделі космічної обстановки здійснюється для кожного конкретного бойового (цільового) завдання військового формування та відображає вплив на його виконання власних космічних систем і космічних систем противника. При побудові моделі космічної обстановки необхідно чітко визначати (фіксувати) момент (інтервал) часу, на який вона розробляється (даний час, як правило, безпосередньо визначається певною критичною фазою операції (бойових дій)) та враховувати те, що зосередження уваги на КЗОЗ показує її безпосередній взаємозв’язок з наземною зоною оперативних дій.

У загальному випадку модель космічної обстановки графічно відображає загальне положення своїх військ і їх переміщення (маневрування), сили противника, заходи космічної підтримки протиборчими сторонами та взаємозв’язок космічного простору з бойовими діями на земній поверхні.

При розробці моделі космічної обстановки основна увага приділяється відображенню:

1) використання космічного простору противником, у тому числі впливу на поле бою його цивільних та комерційних КА. Результати оцінки космічного противника дають можливість органам військового управління (ОВУ) (штабу) визначити:

найбільш імовірні варіанти дій противника щодо використання власних космічних засобів, космічних засобів третьої сторони, цивільних і комерційних засобів;

імовірні цілі для космічної розвідки противника, його розвідувальні засоби (оптико-електронні, радіолокаційні, радіоелектронні), процес постановки завдання на одержання даних, їх обробку і розповсюдження та організувати проведення скоординованих за часом і місцем заходів протидії космічній розвідці противника (оповіщення про прольоти розвідувальних КА, постановка завад, маскування, дезінформація тощо);

рівень доступності противнику комерційних знімків, вплив даного фактора на захист і приховування власних військ, а також їх переміщення;

рівень залежності військ (сил) противника при проведенні операцій (бойових дій) від супутникового зв'язку та космічного навігаційно-часового забезпечення, що є основою організації протидії та порушення (зниження ефективності) функціонування системи управління та зв'язку противника, зниження ефективності дій його військ (сил);

ключові орбітальні та відповідні наземні об'єкти космічної інфраструктури противника, які доцільно розглядати як особливо важливі цілі для ураження (наприклад, при наявності у противника єдиного об'єкта, втрата якого унеможливить прийняття супутникових знімків, даний об'єкт розглядається як особливо важлива ціль);

визначення імовірного часу та місця проведення противником заходів (дій) з метою зниження ефективності функціонування космічних систем і засобів протиборчої сторони. Зокрема, визначення часу та місця використання противником маскування і приховування тих цілей, які з його точки зору можуть стати першочерговими об'єктами розвідки;

2) застосування (використання) своїх космічних систем і засобів в інтересах підтримки конкретної операції (бойових дій), можливостей використання цивільних та комерційних космічних засобів третьої сторони. Результати оцінки своїх космічних систем і засобів дають можливість органу військового управління (штабу) визначити:

доцільне (раціональне) та узгоджене за змістом, часом і місцем застосування (використання) при підготовці та проведенні операції (бойових дій) сил і засобів космічної розвідки (спостереження), супутникового зв'язку, космічного навігаційно-часового забезпечення, контролю космічного простору;

космічні системи та засоби, які в той або інший момент часу можуть розглядатися противником в якості об'єктів ураження, з метою перешкоджання їх функціонуванню (проведенню збору розвідувальних даних, забезпечення управління та зв'язку, навігаційно-часового забезпечення, контролю космічного простору тощо) та організувати відповідну протидію;

3) умови космічного середовища, метеоумови на земній поверхні та їх вплив на діяльність космічних засобів (наприклад,

хмарний покрив перешкоджає отриманню даних КА оптико-електронної розвідки).

Особлива увага при розробці моделі космічної обстановки приділяється космічним силам і засобам: навігаційно-часового забезпечення GPS (global positioning system) і PVT (position, velocity, and timing); системи супроводу своїх військ BFT (Blue Force tracking); попередження про ракетний напад; супутникового зв’язку SATCOM; контролю космічного простору, можливостей та обмежень їх використання; оперативного стану КА (Satellite operational status).

Схема оперативного стану КА (рис. 1.3) описує статус КА, які використовуються для надання підтримки бойовому формуванню або будь-яким чином впливають на зону його оперативних дій.

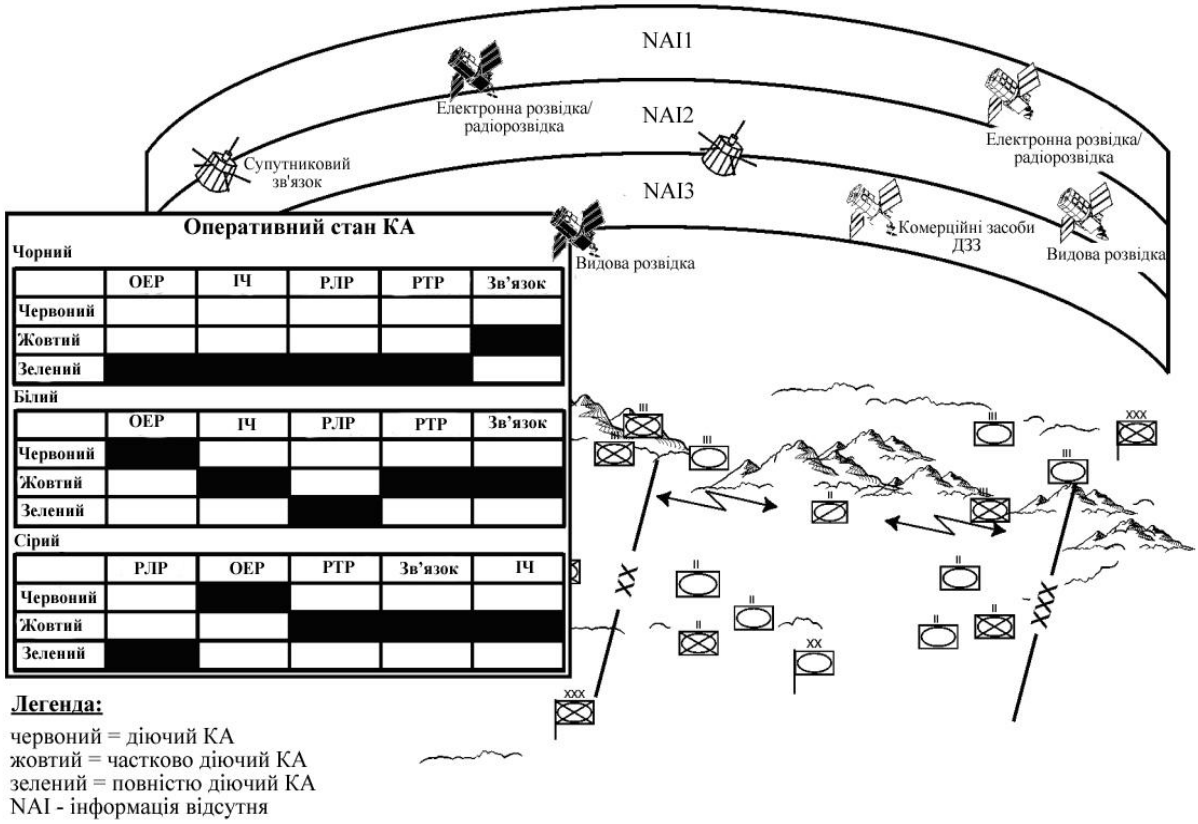


Рис. 1.3 – Схема оперативного стану КА

Таким чином, модель космічної обстановки з детальним аналізом загроз з космосу та через космос, можливостей своїх космічних систем і засобів забезпечує чітке розуміння командувачем (командиром) і штабом військового формування масштабного впливу космосу на проведення операції (бойових дій) і можливостей діяти з випередженням (досягнення інформаційної

переваги над противником), які забезпечуються застосуванням (використанням) своїх космічних систем і засобів, а також організацією протидії космічним засобам противника.

Модель космічної обстановки є космічною складовою рішення на операцію (бойові дії) та основою розробки додатка з космічних питань до плану операції (бойових дій) – схеми космічної інформаційної підтримки рішення на операцію (бойові дії).

Схема космічної інформаційної підтримки рішення на операцію (бойові дії) або космічна схема підтримки рішення (space decision support template, SDST) в узагальненому вигляді відображає узгоджене за часом, місцем і змістом застосування (використання) космічних сил та засобів з основними (ключовими, критичними) заходами підготовки, проведення та забезпечення операції (бойових дій) (рис. 1.4).

Космічна схема підтримки рішення використовується як засіб відображення результатів впливу та надання допомоги космічними засобами на полі бою. Хоча космос сам по собі не є оперативною системою поля бою, він включається в космічну схему підтримки рішення SDST для того, щоб підкреслити та уточнити способи узгодження за часом, місцем і змістом космічних продуктів та послуг у ході проведення операції.

У загальному випадку на схемі космічної інформаційної підтримки рішення на операцію (бойові дії) графічно відображаються:

інтервал часу підготовки та проведення операції (бойових дій);

основні (ключові, критичні) заходи підготовки та проведення операції (бойових дій) за складовими частинами плану операції (бойових дій), головними з яких є оперативне розгортання, вогневе ураження, введення в оману, управління, взаємодія, зв’язок, розвідка, застосування з’єднань (частин) родів військ і спеціальних військ, всебічне забезпечення;

співвіднесені з основними (ключовими, критичними) заходами підготовки та проведення операції (бойових дій) заходи їх космічної інформаційної підтримки;

основні показники можливостей космічних сил і засобів противника та своїх космічних систем і засобів, умов космічного простору, які враховуються при підготовці та проведенні операції (бойових дій) наземними угрупуваннями військ (сил), організації застосування (використання) ними космічних систем і засобів.

Схема космічної інформаційної підтримки операції (бойових дій)

Час астрономічний				00.00	04.00	08.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	01.00	02.00	03.00	04.00	06.00	08.00	10.00	12.00	16.00	20.00	24.00
Час оперативний				–24	–20	–16	–12	–10	–8	–6	–4	–3	–2	–1	**“Ч”**	+1	+2	+3	+4	+6	+8	+10	+12	+16	+20	+24
Оперативне розгортання							КЗв, КНЧЗ, МКЗ																			
Вогневе ураження												КЗв, КНЧЗ, МКЗ авіаударів														
Введення в оману								Узгодження часу імітації												Узгодження часу РЛ маскування						
Управління																										
Взаємодія														КЗв, КНЧЗ, МКЗ												
Зв’язок										КЗв, КНЧЗ, МКЗ																
Розвідка							Цілевказівки по КА									КЗв, КНЧЗ, МКЗ для розвід. підрозділів										
Застосування з(ч) РВіСпВ													КЗв, КНЧЗ, МКЗ													
Забезпечення								КЗв, КНЧЗ, МКЗ																		
Космічна інформаційна підтримка				Космічний зв'язок (КЗв) управління, передачі даних, взаємодії; космічне навігаційно-часове забезпечення (КНЧЗ); МКЗ маршрутів висування, районів розгортання, позиційних районів, опорних пунктів, об’єктів інфраструктури; дані про космічну обстановку, інформаційне забезпечення протидії КС противника.																						
Загальна космічна обстановка	Станом на 01.10.2017 р.			На навколоземних орбітах знаходиться **18 770** КО, у тому числі **4 625** КА, з них **1 695 діючих КА**;																						
	ОУ КА військ. призн.			**364** діючих КА , у т.ч. – 112 розвід. КА (39 КА ОЕР, 26 КА РЛР, 47 КА РЕР); 12 КА ВСБР; 80 навігаційних КА; 5 метеорологічних КА; 107 КА зв’язку; 46 експериментальних КА;																						
	ОУ комерційних КА			**735** діючих КА , у т.ч. – 119 КА ДЗЗ; 555 КА зв’язку; 35 метеорологічних КА; 26 навігаційних КА;																						
	ОУ дослідницьких КА			**596** діючих КА																						
Космічні системи та засоби противника	Розвідки (ДЗЗ)	ОУ КА		**9** розвід. КА (4 КА ОЕР, 2 КА РЛР, 3 КА РЕР); 6 КА ДЗЗ; РС МКС																						
		Прольоти	ОЕР																							
			РЛР																							
			РЕР	**3** КА РЕР: Перехоплення сигналів РЕЗ у діапазоні частот 20-40 000 МГц																						
	Зв’язку			**36** військових КА та **31** комерційних КА на НО, ВЕО, ГСО																						
	КРНС	ГЛОНАСС		**28** навігаційних КА; частоти навігаційних сигналів: 1 176,45 МГц, 1 227,6 МГц, 1 575,42 МГц;																						
Свої космічні системи та засоби	Розвідки (ДЗЗ)	Січ-2-1		Власні – відсутні; до 7 комерційних КА ДЗЗ																						
	Зв’язку	Либідь		4кв. 2018р.: ГСО 48°сх. д.; зона зв’язку: 28°зах. д.- 124°сх. д., 76°півн.ш.-76°півд. ш.; діапазон частот ФСЗ – Ku (11/14 ГГц)																						
	СКЧНЗ			60 ККС, що розгорнуті по всій території України. Використовується інформація ГНСС GPS, ГЛОНАСС, Galileo.																						
Космічні системи та засоби союзників	Розвідки (ДЗЗ)	ОУ КА		До 51 розвід. КА (17 КА ОЕР, 15 КА РЛР, 19 КА РЕР); 12 КА ВСБР; до 62 КА ДЗЗ.																						
		Прольоти	ОЕР		ІЧ	ІЧ						ІЧ		ІЧ	ІЧ		ІЧ	ІЧ						ІЧ	ІЧ	
			РЛР																							
			РЕР	Перехоплення сигналів РЕЗ у діапазоні частот 20-40 000 Мгц.																						
	Зв’язку			До 64 військових КА та 417 комерційних КА на НО, ВЕО, ГСО																						
	КРНС	GPS		34 навігаційних КА; частоти навігаційних сигналів: 1 176,45 МГц, 1 227,6 МГц, 1 575,42 МГц;																						
Умови НЗКП	Сонячна погода																			Викиди коронарної маси						
	Метеорологічні умови			Інтенсивні опади								Туман														

Рис. 1.4 – Схема космічної інформаційної підтримки операції (бойових дій) (варіант)

Таким чином, виходячи з бойового (оперативного, цільового) завдання та з урахуванням наявних і необхідних даних про противника, місцевість та умови застосування військ (сил), наявні людські та матеріально-технічні ресурси, надану підтримку, час та інші фактори органи військового управління, командувачі (командири) та штаби на основі аналізу та оцінки космічної обстановки визначають оптимальні (раціональні, доцільні) способи використання космічних сил та засобів при підготовці та проведенні операції (бойових дій, бою).

Одним із варіантів пропозицій (додатку) “Космічна підтримка операції (бойових дій)” до оперативного плану пропонується структура та зміст такого додатку, що визначені стандартом AJP-3.3 [6].

1. Обстановка (ситуація) (Situation).

Космічна обстановка (Space environment):

1.1. Противник (Enemy).

1.1.1. Супутниковий зв’язок (Satellite communications).

1.1.2. Координатно-часове та навігаційне забезпечення (Position, navigation and timing (PNT)).

1.1.3. Космічна розвідка, спостереження, рекогносцировка (Space-based ISR).

1.1.4. Контроль космічного простору (Space Control) (засоби радіопротидії, пристрої для постановки перешкод, лазери, протисупутникове озброєння тощо).

1.1.5. Космічна ситуаційна обізнаність (Space Situational Awareness).

1.1.6. Протикосмічні можливості (Counter Space).

1.1.7. Підтримка комерційна, третьої сторони та системи подвійного призначення (Commercial, Third party support and Dual use).

1.1.8. Досвід тактичного та оперативного використання.

1.2. Дружні сили (війська) (Friendly).

1.2.1. Групи космічної підтримки (Space Support Teams).

1.2.2. Загальне попередження про запуски балістичних ракет (Shared early warning (SEW)).

1.2.3. Екологічна підтримка (Environmental support).

1.2.4. Координатно-часове і навігаційне забезпечення (Position, navigation and timing (PNT)).

1.2.5. Супутниковий зв’язок (Satellite Communications).

1.2.6. Розвідка, спостереження, рекогносцировка (ISR).

1.2.7. Контроль космічного простору (Space control).

1.2.8. Космічна ситуаційна обізнаність (Space Situational Awareness).

1.2.9. Ключові аспекти залежності від космосу всієї військової структури (Critical space dependencies across allied force structure).

1.2.10. Додатково доступні космічні продукти та послуги (Additional available space products and services).

1.3. Нейтральні учасники та фактори, що впливають на космічну підтримку (Neutral actors and factors affecting Space support).

1.3.1. Космічна обстановка, що визначається орбітальним сміттям (The Space environment including the factor of orbital debris).

1.3.2. Орбітальні засоби держав, які не приєдналися, і комерційних організацій (наприклад, КА забезпечення та управління).

1.3.3. Розробки держав, які не приєдналися, в області відповідних наземних технологій (наприклад, протисупутникові системи прямого перехоплення).

2. Бойове завдання (Mission).

3. Замисел операції (космос) (Operations design (Space)): шляхи застосування командувачем космічних продуктів.

3.1. Наміри командувача (конкретно щодо космосу) (Commander’s Intent (Specific to Space)).

3.2. Основні зусилля (Main effort) (зусилля, спрямовані на виконання завдання, дозволяють визначитися із пріоритетами).

3.3. Оперативні цілі (конкретно щодо космосу) (Operational objectives (specific to Space)). Як приклад: 1) Війська досить інформовані про космічну обстановку, що дозволяє мінімізувати негативний вплив нерегулярного отримання метеопрогнозів або їх повну відсутність. 2) Війська повною мірою пристосовані до космічного координатно-часового та навігаційного забезпечення. 3) Противник не може (або може) проводити операції контролю космічного простору для перешкоджання проведенню операцій дружніми військами (силами).

4. Виконання (Execution). Всебічний опис того, яким чином командувач об’єднаних сил отримує інформацію про доступну космічну підтримку операцій (бойових дій), механізму збору заявок

про надання космічної підтримки та засобів зв’язку із встановленням їх пріоритетності.

5. Підтримка за видами збройних сил (Service support).

6. Управління і засоби зв’язку (Command and signal).

6.1. Уповноважена інстанція з питань космосу (Space authority function).

6.2. Стратегічний рівень координації космічної підтримки (Strategic SSC).

6.3. Оперативний рівень координації космічної підтримки (operational SSC).

6.4. Постачальники космічної підтримки (Space Support providers).

ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 1

1. У загальному випадку космічна обстановка – це сукупність всіх об’єктів природного та антропогенного походження у навколоземному космічному просторі, орбітальних і наземних об’єктів космічної інфраструктури, умов і чинників космічного простору та земної поверхні, які впливають або можуть вплинути на застосування збройних сил, угруповань військ (сил), озброєння та військової техніки протиборчих сторін у певний інтервал часу, а також сукупність чинників і умов, в яких здійснюється інформаційне забезпечення операцій (бойових дій) протиборчих сторін з використанням структурно та функціонально інтегрованих космічних систем і засобів.

2. Космічна ситуаційна обізнаність (знання космічної обстановки) є основою системного функціонування космічної інформаційної складової сучасного процесу управління військами (силами) та зброєю, здатної забезпечити виконання наступних основних завдань:

надійне та оперативне управління військами (силами) шляхом використання космічного радіозв’язку і передачі даних до тактичної ланки включно;

ведення космічної видової розвідки і забезпечення військово-політичного керівництва та органів військового управління усіх ланок об’єктивною спеціальною інформацією про стан об’єктів і районів бойових дій, можливі райони бойових дій, райони виконання миротворчих місій тощо, їх геофізичні характеристики;

спеціальне інформаційне забезпечення планування, організації та ефективного нанесення ракетно-бомбових ударів в складних метеорологічних умовах;

оперативне доведення до визначених органів військового управління даних про космічну обстановку та космічну діяльність країн світу, зміни у складі і стані їх орбітальних і наземних угруповань космічних систем військового та подвійного призначення, виявлені ознаки їх підготовки до забезпечення бойових дій військ (сил);

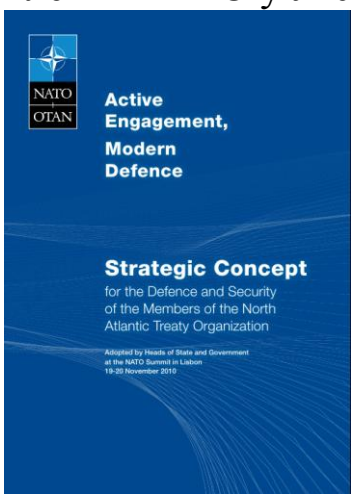
інформаційне забезпечення організації ефективної протидії космічним системам противника (маскування своїх військ, радіоелектронне придушення космічних засобів противника тощо);

космічне навігаційне, топогеодезичне та гідрометеорологічне забезпечення бойової та повсякденної діяльності ЗС України, спеціальне інформаційне забезпечення контролю за дотриманням міжнародних угод щодо обмеження озброєнь.

РОЗДІЛ 2
ДОСВІД ВІЙСЬКОВО-КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАТО

2.1 Нормативні засади військово-космічної діяльності НАТО

Основоположні засади колективної оборони та безпеки країн-членів Організації Північноатлантичного договору (далі – НАТО, від англ. North Atlantic Treaty Organization, NATO) визначаються Стратегічною концепцією оборони та безпеки НАТО “Активне залучення, сучасна оборона”, прийнятою главами держав та урядів членів НАТО у Лісабоні 19-20 листопада 2010 року [21].



Стратегічна концепція НАТО [21] встановлює, що фундаментальною і постійною метою НАТО є забезпечення свободи і безпеки всіх її членів політичними і військовими засобами. НАТО залишається основним джерелом стабільності у непередбачуваному світі. Зазначається, що сучасне безпекове середовище охоплює широкий набір викликів безпеці територій і населення країн НАТО.

З метою забезпечення їх безпеки НАТО повинен і буде продовжувати виконувати три головні завдання, які сприяють забезпеченню безпеки членів НАТО:

колективна безпека – члени НАТО завжди надаватимуть допомогу один одному. Це зобов’язання залишається стійким і обов’язковим. НАТО буде стримувати і захищати від будь-якої загрози агресії і від нових викликів безпеці, якщо вони загрожують фундаментальній безпеці індивідуальних союзників або НАТО загалом;

кризовий менеджмент – НАТО має унікальний і повноцінний набір політичних і військових спроможностей для надання відповіді повному кризовому спектру – перед, протягом і після конфліктів. НАТО активно залучатиме відповідний набір політичних і військових інструментів для надання допомоги у врегулюванні криз, що розвиваються і можуть потенційно вплинути на безпеку НАТО, до їх ескалації в конфлікти, для припинення існуючих конфліктів, якщо вони впливають на безпеку

НАТО, та для надання допомоги в закріпленні стабільності в післяконфліктних ситуаціях, якщо це сприяє євроатлантичній безпеці;

кооперативна безпека – на НАТО впливає, і він може вплинути на політичну і безпекову ситуацію поза його кордонами. НАТО буде активно залучатися до зміцнення міжнародної безпеки шляхом партнерства з відповідними країнами та іншими міжнародними організаціями, активно роблячи внесок до контролю над озброєннями, нерозповсюдження і роззброєння і тримаючи відкритими двері до членства в НАТО для всіх європейських демократій, які відповідають стандартам НАТО.

Характеризуючи ситуацію у сфері безпеки, Стратегічна концепція НАТО [21] зазначає, що низка тенденцій, пов'язаних з технологіями (розвиток лазерної зброї, радіоелектронної боротьби і технологій, що ускладнюють доступ у космос), можуть мати істотні глобальні наслідки, які вплинуть на військове планування та операції НАТО. Визначається необхідність мати повний спектр можливостей НАТО для стримування і захисту від будь-якої загрози безпеці населення.

Стверджується, що НАТО є безпековим Альянсом, ЗС якого здатні спільно діяти у будь-якому середовищі. НАТО через інтегровані військові командні структури може контролювати будь-які операції та має у своєму розпорядженні основні спроможності, які в окремому порядку можуть собі дозволити мати небагато країн-членів НАТО.

Альянс повинен мати достатні ресурси – фінансові, військові та людські – для виконання його завдань, що є суттєвими для безпеки населення і території НАТО. Ці ресурси, однак, необхідно використовувати якомога раціональним та ефективним методом. НАТО буде:

доводити до максимуму розгортання спільних сил та їх здатність здійснювати польові операції;

забезпечувати максимальну узгодженість в оборонному плануванні для скорочення зайвого дублювання і концентрації розвитку потенціалу НАТО на досягнення сучасних вимог;

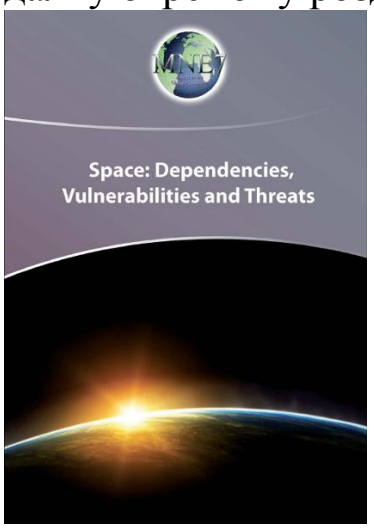
спільно розвивати і застосовувати потенціал НАТО для досягнення економічної ефективності і демонстрації солідарності;

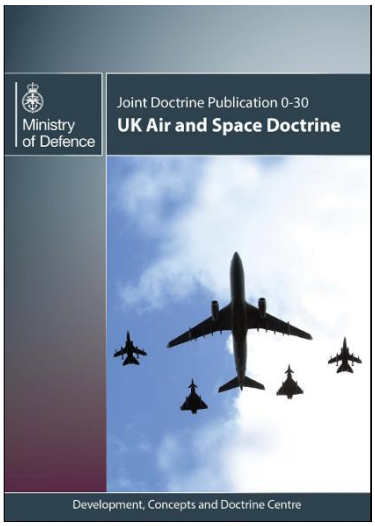
зберігати і зміцнювати спільні можливості, стандарти, структури і фонди, що пов'язують НАТО разом;

залучатися до процесів безперервних реформ для раціоналізації структур, поліпшення робочих методів і досягнення максимальної ефективності.

Важливе місце у досягненні спільних оборонних спроможностей НАТО має союзна військово-космічна діяльність, що сформована та розвивається під впливом досвіду потужних космічних держав-членів НАТО, зокрема – США, Великої Британії, Федеративної Республіки Німеччини (ФРН), Франції.

З огляду на масштабність військово-космічної діяльності США та доступність нормативних документів її організації, аналіз досвіду космічної діяльності у сфері оборони США викладений далі у окремому розділі.





Концептуальні засади військово-космічної діяльності **Великої Британії** визначені в документах:

Космос: залежність, слабкі позиції і загрози, 2012 (Space: Dependencies, Vulnerabilities and Threats, 2012) [22];

Об’єднана повітряно-космічна доктрина Великої Британії JDP 0-30, 2013 (Joint Doctrine Publication 0-30 UK Air and Space Doctrine, 2013) [23].

В них сформульовані концептуальні положення стратегії “космічного стримування”, обґрунтовані необхідність подальшого розширення присутності в інтересах досягнення переваг у космосі та рекомендації комплексного використання космічних спроможностей країни, розкриті основні напрями використання сукупного потенціалу в космічному просторі з урахуванням ймовірних змін балансу сил у цій сфері [22-24].

Військово-космічна політика Великої Британії обґрунтовує необхідність подальшого розширення присутності НАТО в інтересах досягнення переваг в космосі, визначає ресурси та умови для вирішення цього завдання, національні спроможності й перспективи розвитку ситуації в повітряно-космічному просторі.

Основоположними складовими частинами космічних спроможностей за документами [22, 23] у Великій Британії розглядаються: координатно-часове і навігаційне забезпечення (Positioning, Navigation and Timing, PNT); супутниковий зв’язок (Communications); розвідка, спостереження та рекогносцировка (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, ISR); космічна ситуаційна обізнаність (Space Situational Awareness, SSA).

Погляди військово-політичного керівництва **Федеративної Республіки Німеччини** на використання космічного простору в інтересах забезпечення національної безпеки визначені у Стратегії космонавтики федерального уряду ФРН “Орієнтована на майбутнє німецька космонавтика” (Fur eine zukunftsfahige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung), що затверджена 30 листопада 2010 року [24, 25].

Обґрунтування концептуальних положень використання космічного простору в інтересах забезпечення національної безпеки здійснене з урахуванням змін військово-політичної обстановки та виникнення нових ризиків і викликів для ФРН і її союзників по НАТО. Уряд ФРН виходить з того, що космічні системи можуть бути ефективно використані на етапі викриття загроз виникнення кризових ситуацій шляхом завчасного добування інформації про обстановку в інтересах ухвалення рішень керівництвом країни, а також визначення оптимального розподілу ресурсів і сукупного потенціалу контингентів ЗС [24, 25].

Відповідно до затвердженої стратегії освоєння космосу в основу національної космічної політики ФРН закладені принципи активного використання космічного простору в інтересах безпеки. Підкреслюється, що в сучасних умовах операції військового характеру значною мірою залежать від використання космічного потенціалу, а супутникові системи зв’язку, навігації, знімання земної поверхні є найважливішими елементами комплексної системи забезпечення національної безпеки. У цьому напрямі передбачається сконцентрувати зусилля на підвищенні ефективності національної системи космічної ситуаційної обізнаності, оптимізації взаємодії між національними цивільними і

військовими організаціями при активній їх участі в поетапному формуванні європейської космічної інфраструктури (системи екологічного, кліматичного і транспортного моніторингу, забезпечення безпеки) з урахуванням реально наявних можливостей із бюджетного фінансування відповідних програм.

Погляди військово-політичного керівництва **Франції** на використання космосу для забезпечення національних інтересів в Європейській зоні і за її межами викладені у “Білій книзі з питань оборони Франції” (Livre Blanc Défense et Sécurité Nationale) [24, 26].

У документі [26] підкреслюється, що процеси глобалізації визначають програму використання космічного простору однією з пріоритетних. Здатність досягти будь-якої точки світу в короткі часові інтервали за допомогою застосування орбітального угруповання підвищує важливість подальшого розвитку воєнної теорії.

За оцінками командування ЗС Франції, розміщення до 2025 року систем зброї на космічних платформах буде відігравати істотну роль при ураженні об’єктів у стратегічній та оперативно-стратегічній глибині із застосуванням як звичайних засобів ураження, так і зброї масового ураження. Можливість вирішення цих завдань із залученням орбітального угруповання є важливою характеристикою сучасних космічних спроможностей. Крім того, ефективність бойового забезпечення, розвідувальної діяльності, інформаційних операцій, транспортних перевезень, бойового застосування ВПС і СВ в збройних конфліктах стратегічного масштабу багато в чому залежатиме від стану космічного угруповання [24, 26].

За поглядами французьких експертів, комплексний підхід у виборі способу вирішення заявлених завдань з урахуванням співвідношення “ефективність/вартість” має бути покладений в основу управління космічними спроможностями. Кількісний склад орбітального угрупування, задіяного для контролю космічного простору та вирішення стратегічних завдань, має визначатися залежно від умов обстановки.

Керівництво МО Франції вважає, що до 2025 року країна може мати достатній потенціал, необхідний для вирішення

заявлених завдань з метою забезпечення безпеки національних інтересів в Європейській зоні самостійно, а також у взаємодії з іншими партнерами по НАТО і в глобальному масштабі [24, 26].

STANDARDIZATION AGREEMENT

ACCORD DE NORMALISATION

STANAG 3700

ALLIED JOINT DOCTRINE FOR AIR AND SPACE OPERATIONS

DOCTRINE ALLIÉE INTERARMÉES DES OPÉRATIONS AÉRIENNES ET SPATIALES

EDITION/ÉDITION 8
8 April/avril 2016
NSO(JOINT)0487(2016)AO/3700

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION

ORGANISATION DU TRAITÉ DE L'ATLANTIQUE NORD

Published by THE NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO)

Publié par le BUREAU OTAN DE NORMALISATION (NSO)

© NATO/OTAN

Одним із основних чинних нормативних документів НАТО з питань космічної діяльності є угода НАТО із стандартизації СТАНАГ 3700 [27], що запроваджує чергову редакцію стандарту НАТО AJP-3.3 “Союзницька об’єднана доктрина повітряних і космічних операцій” [6].

Метою угоди НАТО із стандартизації СТАНАГ 3700 [27] визначається реагування на наступні необхідні умови оперативної взаємодії (Interoperability Requirements):

надання збройним силам НАТО єдиної доктрини, в якій сформульовані стандартні процедури застосування повітряних (air) і космічних (space) спроможностей (capabilities) при проведенні об’єднаних повітряних операцій (бойових дій);

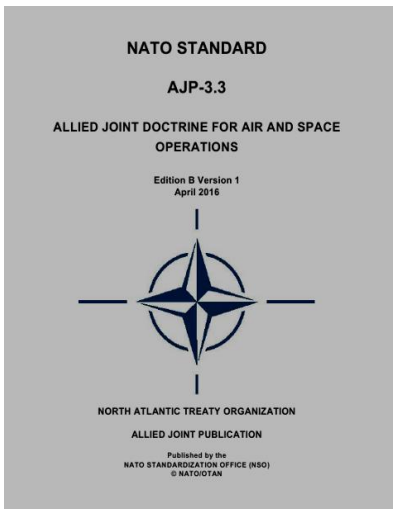
оптимізація застосування та оперативної взаємодії військово-повітряних ресурсів НАТО при проведенні об’єднаних повітряних операцій (бойових дій) та підвищення ефективності оперативного планування.

Впровадження угоди (Implementation of the Agreement) СТАНАГ 3700 здійснюється після опублікування необхідних національних наказів (інструкцій), в яких надаються керівні вказівки щодо ефективного застосування викладеного у стандарті AJP-3.3 [6] змісту у військовій практиці.

СТАНАГ 3700 підлягає перегляду кожні три роки. Результат перегляду заноситься до бази даних “Документи із стандартизації НАТО”. Країни та установи НАТО можуть у будь-який час направляти пропозиції щодо змін відповідно до стандартних процедур до інстанції з постановки завдання, де пропозиції будуть оброблятися у процесі перегляду угоди із стандартизації.

Контроль за угодою із стандартизації здійснюють: Об’єднана рада із стандартизації Воєнного комітету НАТО (Military Committee Joint Standardization Board, MCJSB); Робоча група з питань військово-повітряних операцій (бойових дій) (Air Operations Working Group, AOWG).

Вимоги щодо підготовки та проведення космічних операцій НАТО визначаються розділом 5 “Космічна підтримка операцій (бойових дій) НАТО” стандарту AJP-3.3 [6].



Згідно із стандартом AJP-3.3 [6], космічна підтримка (Space support) операцій (бойових дій) об’єднаних ЗС НАТО включає всі дії, які забезпечують спроможності через космос (capabilities through space) для підтримки операцій (бойових дій) НАТО. Зазначається, що космос є перенасиченим і перевантаженим штучними об’єктами місцем конкурентної боротьби. Свобода дій у космічному просторі (space domain) та використання космічних спроможностей (space capabilities) є критичним стосовно результатів конфліктів. Використання (застосування) космічних спроможностей військовими значно поширилось з часу виведення на орбіту перших військових супутників (military satellites) (космічних апаратів). Безперервне удосконалення космічних технологій призвело до появи перспективних систем, можливості яких мають повністю усвідомлювати командувачі та офіцери їх штабів. Практика довела, що інтегрування цих систем у спільні бойові дії збільшує бойовий потенціал військ.

Ефективність інтеграції забезпечується чітким розумінням, загальним для всього персоналу, задіяного у плануванні та проведенні спільних операцій (бойових дій), внеску космічних спроможностей (військових, цивільних, комерційних, національних і багатонаціональних) у спільні операції (бойові дії), а також можливості інтегрування космічних операцій у військові операції для забезпечення безпеки держав-членів альянсу.

Крім того, необхідно розуміти, що противник також постійно шукає власні шляхи використання у власних інтересах космічних продуктів, багато з яких можливо отримати з комерційних джерел. Можливими варіантами позбавлення противника доступу до космічних спроможностей є дипломатичні, юридичні, економічні та військові заходи.

У НАТО космічні спроможності, що залучаються на етапі планування та проведення бойових дій на всіх рівнях, надаються державними, військовими, цивільними і комерційними провайдерами.

У стандарті AJP-3.3 [6] зазначається, що на цей час НАТО не має власних КА на орбіті, при цьому Альянс володіє та експлуатує

достатню кількість наземних об’єктів (наприклад, базові станції прив’язки і термінали супутникового зв’язку). Під відсутністю власних КА на орбіті у даному випадку слід розуміти відсутність спільних орбітальних засобів для всіх країн-членів НАТО, оскільки окремі країни-члени НАТО мають орбітальні угруповання (ОУ) діючих КА різноманітного призначення (таблиця 2.1, 2.2).

Таблиця 2.1 – Чисельність ОУ діючих КА країн-членів НАТО

Дата вступу	№ з/п	Країна	Кількість КА на орбітах			
			Всього	З них		
				Військові	Комерційні	Дослідницькі
4.04.1949	1.	Бельгія	3			3
	2.	Велика Британія	**29**	7	18	4
	3.	Данія	4			4
	4.	Канада	**25**	1	11	13
	5.	Ісландія				
	6.	Італія	11	2	4	5
	7.	Люксембург	17		17	
	8.	Нідерланди	7		6	1
	9.	Норвегія	5		5	
	10.	Португалія				
	11.	США	**574**	159	268	147
	12.	Франція	**19**	12	4	3
18.02.1952	13.	Греція	1		1	
	14.	Туреччина	6	1	4	1
6.05.1955	15.	ФРН	**23**	7	8	8
30.05.1982	16.	Іспанія	15	2	10	3
12.03.1999	17.	Польща	2			2
	18.	Угорщина				
	19.	Чехія				
2.04.2004	20.	Болгарія				
	21.	Естонія				
	22.	Латвія				
	23.	Литва				
	24.	Румунія				
	25.	Словаччина				
	26.	Словенія				
1.04.2009	27.	Албанія				
	28.	Хорватія				
19.05.2016	29.	Чорногорія				
Всього КА			**741**	**191**	**356**	**194**

Таблиця 2.2 – Чисельність ОУ діючих КА військового призначення

№ з/п	Країна	Призначення військових космічних апаратів												**Всього КА за країну**
		Розвідувальні						ВСБР і ЯВ	Навігаційні	Топогеодезичні	Метеорологічні	Зв'язку	Експериментальні	
		Оптико-електронної розвідки	Радіолокаційної розвідки	Радіотехнічної розвідки	Морської РТР	Радіоелектронної розвідки	**Всього розвідувальних КА**							
Країни-члени НАТО														
1.	Велика Британія											7		**7**
2.	Канада												1	**1**
3.	Італія											2		**2**
4.	США	5	6		10	15	**36**	10	32		5	45	31	**159**
5.	Франція	2		4			**6**	2				4		**12**
6.	Туреччина	1					**1**							**1**
7.	ФРН		5				**5**					2		**7**
8.	Іспанія											2		**2**
Всього КА за країни НАТО		*8*	*11*	*4*	*10*	*15*	***48***	*12*	*32*		*5*	*62*	*32*	***191***
Інші країни														
1.	Ізраїль	4	2				**6**							**6**
2.	Індія	1	1				**2**							**2**
3.	КНР	14	6		12		**32**		21			6	3	**62**
4.	Перу	1					**1**							**1**
5.	РФ	4	2	2			**8**	1	30	1		35	6	**81**
6.	Чилі	1					**1**							**1**
7.	Японія	4	3				**7**							**7**
Всього КА		**37**	**25**	**6**	**22**	**15**	**105**	**13**	**83**	**1**	**5**	**103**	**41**	**351**

Аналіз даних щодо чисельності орбітальних угруповань діючих КА країн-членів НАТО станом на початок 2017 року, наведених в таблицях 2.1, 2.2 свідчить про наступне :

1) з 29 країн-членів НАТО 15 держав (51,7%) мають власні ОУ діючих КА чисельністю від 1–2 КА (Греція, Польща) до 574 КА (США);

2) зазначені в п. 1 15 держав-членів НАТО є власниками 741 (52,8 %) діючих КА із їх загальної чисельності у 1403 діючих КА;

3) з 29 країн-членів НАТО 8 держав (27,58%) мають власні ОУ діючих КА військового призначення чисельністю від 1–2 КА (Канада, Туреччина, Італія, Іспанія) до 159 КА (США);

4) зазначені в п. 3 8 держав-членів НАТО є власниками 191 (54,4 %) діючих КА військового призначення із їх загальної чисельності у 351 діючих КА (таблиця 2.2).

Космічні спроможності забезпечують дані у формі продуктів і послуг. Ці продукти та послуги включають [6]:

супутниковий зв’язок (satellite communications, SATCOM);

координатно-часове і навігаційне забезпечення (positioning, navigation, and timing, PNT);

наземний і космічний моніторинг (terrestrial and space environmental monitoring), що включає космічну ситуаційну обізнаність (space situational awareness, SSA) та отримання геологічних, метеорологічних, океанографічних даних (Geological Meteorological Oceanographic, GeoMetoc);

розвідку, спостереження та рекогносцировку (intelligence, surveillance, and reconnaissance, ISR);

загальне для НАТО раннє попередження (NATO Shared Early Warning);

супроводження транспортних засобів (transponder tracking), наприклад, супроводження дружніх військ (сил), супроводження на морі тощо.

Космічні продукти (space products) за стандартом AJP-3.3 [6] є результатом обробки та аналізу даних із сенсорів космічного базування (space based sensors). Прикладом космічних продуктів є космічні знімки (satellite imagery). Космічні послуги (space services) представлені безперервним потоком даних, що передається безпосередньо з космосу на термінали користувачів. Прикладами космічних послуг є супутниковий зв’язок, координатно-часове і навігаційне забезпечення.

Згідно із стандартом AJP-3.3 [6], космічна підтримка операцій (бойових дій) здійснюється за областями цільового використання космосу: космічна ситуаційна обізнаність (Space Situational Awareness, SSA); нарощування бойових спроможностей за рахунок використання космосу (Space Force Enhancement); контроль космічного простору (Space Control) (рис.2.1).

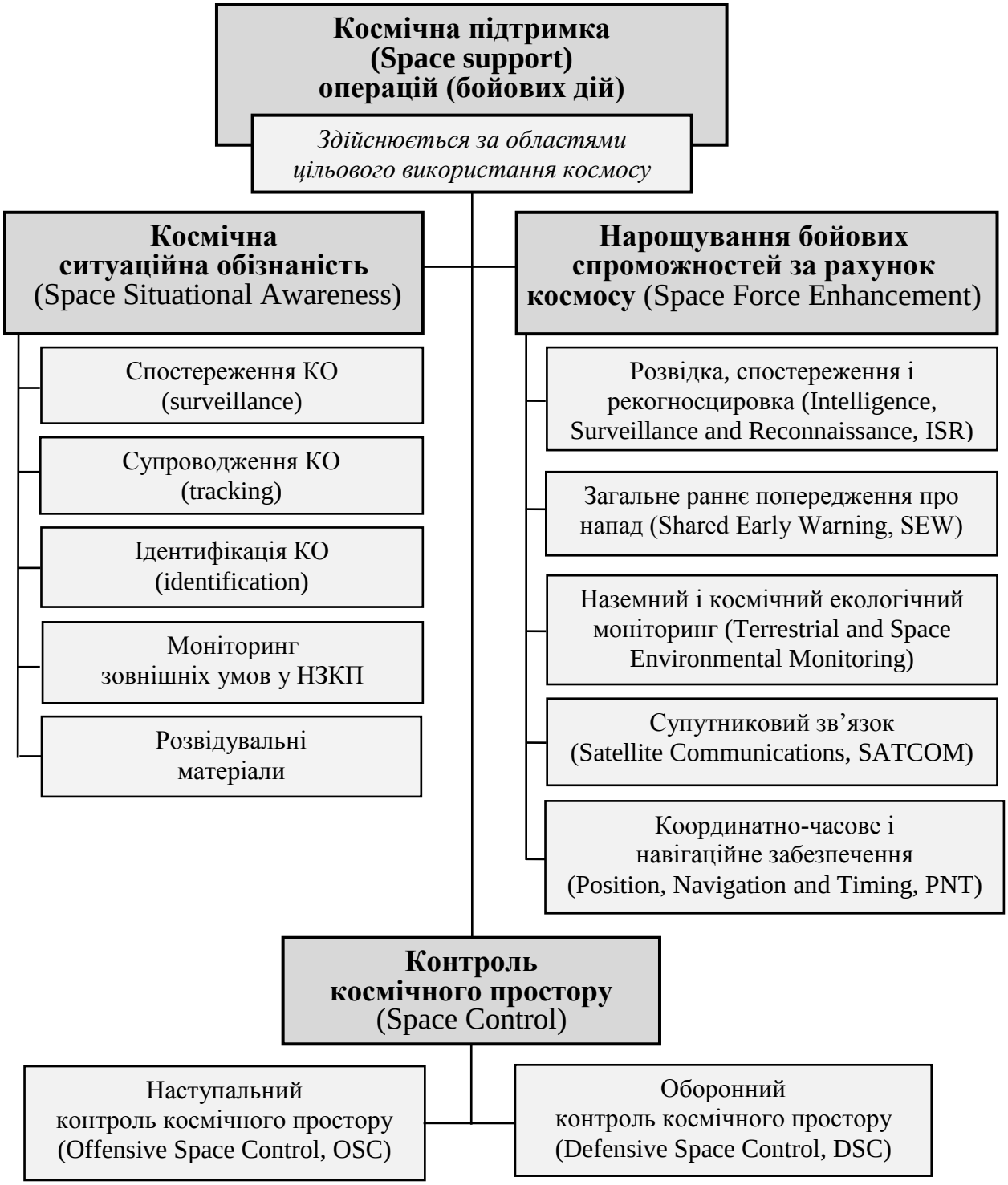


Рис. 2.1 – Загальний зміст космічної підтримки операцій НАТО

Космічна ситуаційна обізнаність (КСО) є основою проведення космічних операцій (бойових дій). Вона включає знання можливостей КС, їх оперативної готовності, обмежень, умов навколишнього середовища, а також знання про події, загрози і види діяльності (поточні і заплановані), що прямо або опосередковано пов'язані з космосом [6].

Основою продуктів і послуг стосовно космічної ситуаційної обізнаності є спостереження (surveillance), супроводження (tracking) та ідентифікація (identification) КО, моніторинг умов у навколоземному космічному просторі.

Для космічної ситуаційної обізнаності також використовуються розвідувальні матеріали щодо космічних можливостей противника та загрози використання ним космічних засобів. Це підвищує здатність командира зрозуміти наміри протиборчої сторони.

Космічна ситуаційна обізнаність також є основою для вирішення завдань контролю космічного простору (Space control).

Нарощування бойових спроможностей за рахунок використання космосу передбачає використання космічних продуктів і послуг, які сприяють максимізації ефективності військових операцій (дій) у всіх сферах їх проведення.

Стандарт AJP-3.3 [6] визначає 5 функцій нарощування бойових спроможностей за рахунок використання космосу:

розвідка, спостереження і рекогносцировка (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, ISR);

загальне раннє попередження про напад (Shared Early Warning, SEW);

космічний моніторинг навколишнього середовища (Terrestrial and Space Environmental Monitoring);

супутниковий зв'язок (Satellite Communications, SATCOM);

координатно-часове і навігаційне забезпечення (Position, Navigation and Timing, PNT).

Розвідка, спостереження і рекогносцировка. Моніторинг із космосу зон особливої уваги дозволяє отримати інформацію про дислокацію, диспозицію і наміри противника; допомагає у супроводі цілей, ціленаведенні і нанесенні високоточних ударів; є засобом оцінки зазначених дій.

Підготовка матеріалів космічної розвідки, робота з ними та їх розповсюдження (production, exploitation, dissemination, PED), як

правило, не може забезпечити космічну підтримку поточних операцій (бойових дій) у масштабі часу, близькому до реального. Дані космічних сенсорів можуть забезпечити: орієнтування (визначення напрямків роботи) систем розвідки, спостереження і рекогносцировки, які діють у районі (зоні) об'єднаних операцій (бойових дій); оцінювання характеру та рівня ураження, заподіяного збитку; оперативну бойову оцінку. Ці дані також забезпечують ситуаційну обізнаність (situational awareness), попередження про напад (warning of attack) і зворотній зв'язок (feedback).

Загальне раннє попередження про напад. Спеціалізовані національні КС (Dedicated national space systems) забезпечують своєчасне попередження про запуски балістичних ракет з детальним описом події, включаючи пуск, супровід на маршовій ділянці траєкторії, етап входження в атмосферу і ядерні вибухи, що допомагає визначити наявність або відсутність загрози та прийняття відповідного рішення.

Космічний моніторинг навколишнього середовища. КС надають дані щодо метеорологічних, океанографічних і космічних чинників (meteorological, oceanographic and space environmental factors), здатних впливати на проведення воєнних операцій (бойових дій) у всіх сферах. Додатково моніторинг навколишнього середовища забезпечує специфічні дані для прогнозування, оголошення тривог і попереджень про можливі зіткнення та вплив на КС, космічні операції та якість космічних продуктів і послуг. Можливості моніторингу забезпечують органи планування об'єднаних сил поточною багатоспектральною інформацією про умови під поверхнею, на поверхні та у повітряному просторі (наприклад, про можливості переміщення транспортних засобів, стан прибережної зони, рослинний покрив і землекористування). Знання зазначених факторів дозволяє військам уникати несприятливих умов і використовувати сприятливі для досягнення позитивних результатів операції (бойових дій).

Супутниковий зв'язок забезпечує командувачам (командирам) НАТО: можливість здійснення телерадіозв'язку з віддаленими регіонами, де відсутня наземна інфраструктура; безпосереднє входження в інфраструктуру передачі даних НАТО і національні інфраструктури; передачу важливих розвідувальних матеріалів; можливість прямої передачі учасникам бойових дій

даних із різних датчиків; безперебійну передачу даних у райони із слаборозвиненою або відсутньою інфраструктурою. Супутниковий зв'язок включає державні, військові, цивільні і комерційні системи.

Координатно-часове і навігаційне забезпечення є життєво важливою умовою проведення воєнних операцій, здійснення оперативного управління, передачі інформації і експлуатації систем озброєння та бойової техніки. Точні координати і сигнали точного часу є передумовою синхронізованих та узгоджених мережевих операцій (бойових дій) у всіх сферах.

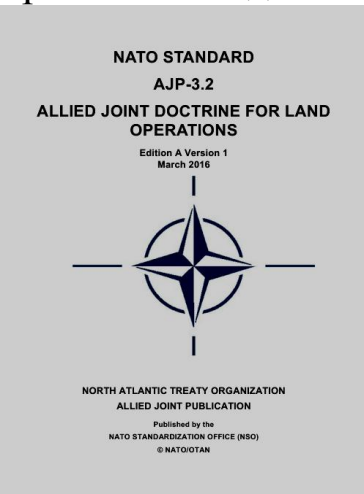
Контроль космічного простору (ККП) спрямований на досягнення та забезпечення бажаної свободи дій у космічному просторі. Він включає оборонні (defensive) і наступальні (offensive) заходи, що проводяться за усіма оперативними напрямами та гарантують безперешкодний доступ до космічних спроможностей, позбавляючи їх противника, у рамках міжнародного права і договорів. Контроль космічного простору базується на космічній ситуаційній обізнаності, яка забезпечує розуміння глобальних космічних операцій (бойових дій), і доповнюється даними оперативного управління, розвідувальною та екологічною інформацією.

Наступальний контроль космічного простору (Offensive Space Control, OSC). Операції наступального ККП спрямовані на: оману – підміну, перекручування або фальсифікацію інформації, яка циркулює в космічних системах; тимчасове порушення – зниження деяких або всіх можливостей космічних систем без нанесення фізичних ушкоджень; деградацію – непоправне зниження деяких або всіх функцій космічних систем з нанесенням фізичних ушкоджень; тимчасову відмову – виключення деяких або всіх функцій космічних систем без нанесення фізичних ушкоджень; руйнування – повну відмову деяких або всіх функцій космічних систем з нанесенням фізичних ушкоджень, або припинення космічної підтримки з боку третьої сторони.

Методами впливу є нанесення ударів по сегментах, вузлах і лініях зв'язку відповідних космічних систем. Операції наступального ККП мають зворотний і незворотний характер, проводяться за всіма оперативними напрямками. Діапазон операцій широкий – від нанесення удару зброєю спрямованої енергії по КС і об'єктах наземного сегменту противника до електронних атак у лініях зв'язку з КА.

Оборонний контроль космічного простору (Defensive Space Control, DSC) здійснюється з метою захисту власних і дружніх космічних спроможностей від протидії та нападів з боку противника, а також відновлення після них. Операції оборонного ККП включають пасивні та активні заходи, попереджувальний характер яких має стримувати противника від спроб перешкодити веденню операцій (бойових дій) НАТО.

Області цільового використання дозволяють визначити можливості і функції, які надає космос при проведенні бойових дій, що, у свою чергу, допомагає розподілити обов’язки у підлеглих підрозділах. Концепція областей цільового використання космічного простору також є основою програм навчання та практичної підготовки.



Загальні питання космічних операцій та космічної підтримки наземних операцій (бойових дій) НАТО також унормовані Стандартом НАТО AJP-3.2 “Союзницька об’єднана доктрина наземних операцій” [28].

Згідно зі стандартом AJP-3.2, космічні операції відіграють життєво важливу роль у наземних операціях через значне посилення бойових спроможностей.

Визначаються 5 функцій посилення бойових спроможностей (цільових областей застосування космосу): розвідка, інтегроване тактичне попередження про запуск БР та оцінювання нанесення ударів, моніторинг навколишнього середовища, зв’язок, координатне-часове та навігаційне забезпечення [28]. Відповідно до вимог Стандарту AJP-3.2 [28], космічні сили надають ключові спроможності для проведення об’єднаної військової кампанії та використовуються для досягнення цілей стратегічного, оперативного і тактичного рівня.

Детальні процедури та технології отримання й використання космічних продуктів і послуг у штабах і підрозділах ОЗС НАТО визначаються спеціальними профільними угодами НАТО із стандартизації STANAG і відповідними їм стандартами НАТО – спільними публікаціями інженерної документації НАТО AEDP та

спільними публікаціями географічних матеріалів НАТО AGeoP. Наприклад:

STANAG 2251 та відповідно – AGeoP-17 “Масштаб та відображення військової географічної інформації та документації”. Видання А, версія 1. Жовтень 2015 [29];

STANAG 2586 та відповідно – AGeoP-8 “Профіль геопросторових метаданих НАТО”. Видання А, версія 2. Лютий 2016 [30];

STANAG 2592 та відповідно – AGeoP-11 “Основа геопросторової інформації НАТО”. Видання А, версія 1. Грудень 2014 [31];

STANAG 4545 та відповідно – AEDP-4 “Формат вторинних зображень НАТО. Керівництво з впровадження”. Видання 2. Травень 2013 [32];

STANAG 4559 та відповідно – AEDP-5 “Інтерфейс бібліотеки розвідувальних матеріалів. Керівництво з впровадження”. Видання 2. Травень 2013 [33].

Розвиток засад військово-космічної діяльності НАТО здійснюється з урахуванням отриманого досвіду застосування (використання) космічних засобів для забезпечення дій військ (сил) в сучасних збройних конфліктах.

2.2 Досвід космічної підтримки дій угруповань військ (сил) НАТО

Першим досвідом широкомасштабного практичного використання космічних систем у ході бойових дій стала операція коаліційних сил, основу яких склали угруповання військ (сил) ЗС країн-членів НАТО (США, Велика Британія, Франція, Канада, Італія, Іспанія, Бельгія, Греція), проти Іраку (серпень 1990 р. – лютий 1991 р.).

Основні завдання щодо застосування космічних засобів у районі конфлікту полягали в проведенні космічної розвідки, забезпеченні супутниковим зв'язком, космічному інформаційному забезпеченні планування та оцінки результатів ураження об'єктів противника, навігаційному, топогеодезичному і метеорологічному забезпеченні коаліційних військ (сил).

Для забезпечення підготовки та проведення операції були задіяні більше 100 КА розвідки, зв'язку і навігації [34-36]. Склад орбітальних угруповань КА наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Склад орбітальних угруповань КА США та їх союзників, що застосовувалися в ході операції в Іраку (1991р.)

Призначення КА		Чисельність орбітальних угруповань
Загальна кількість КА, задіяних в операції		понад 100
З них:	військових	69
	комерційних	близько 40
Розвідувальні КА		29
З них:	видової розвідки	4
	радіоелектронної розвідки	25
Інші військові КА		40
З них:	ВСБР і ЯВ	4
	навігаційні	17
	зв'язку	14
	метеорологічні	2
	топогеодезичні	1
	експериментальні	2
Комерційні КА		близько 40
З них:	ДЗЗ	4
	зв'язку	до 20
	метеорологічні	до 15

Найбільш значну роль зіграли засоби космічної розвідки США. До початку бойових дій до складу орбітального угруповання космічної розвідки США входили 29 КА, з яких 4 КА видової розвідки (3 КА оптико-електронної розвідки (ОЕР), 1 КА радіолокаційної розвідки (РЛР)) та 25 КА радіоелектронної розвідки (РЕР), радіо- і радіотехнічної розвідки (Р і РТР).

Вперше в бойових умовах пройшли випробування КА РЛР Lacrosse і КА ОЕР КН-11. Для виявлення пусків оперативно-тактичних ракет (ОТР) Іраку використовувалися КА виявлення стартів балістичних ракет і ядерних вибухів (ВСБР і ЯВ) США DSP. До забезпечення бойових дій активно залучалися комерційні КА ДЗЗ, метеорологічні КА та КА супутникових систем зв’язку.

Космічні засоби розвідки і зв’язку використовувалися як основний компонент розвідувально-ударних комплексів (РУК) для виявлення мобільних пускових установок оперативно-тактичних ракет (ОТР) Іраку “Скад” і ураження їх ракет за допомогою зенітно-ракетного комплексу (ЗРК) “Петріот”. Відпрацьовувалися варіанти отримання інформації з борту КА розвідки на військові приймачі і термінали Constant Source, а також на кораблі військово-морських сил (ВМС).

Подальше відпрацювання та розвиток форм і способів застосування космічних засобів для забезпечення бойових дій військ (сил) здійснювалося в ході проведення операції проти Югославії (1999 р.). В цій операції за даними [35-37] використовувалися близько 150 КА, розподіл яких за цільовим призначенням приведено в таблиці 2.4.

З використанням космічних засобів здійснювалося планування ракетно-бомбових ударів і контроль результатів їх проведення, топогеодезичне та метеорологічне забезпечення операції. Особливого значення надавалося використанню ГНСС США Navstar (GPS), інформація якої забезпечувала функціонування високоточної зброї в будь-який час доби і при будь-яких метеоумовах.

Розвідувальне забезпечення операції здійснювалося з використанням КА видової, радіоелектронної і радіотехнічної розвідки. Ведення видової космічної розвідки здійснювали 7 КА, з них 3 КА ОЕР США КН-11, 2 КА РЛР США Lacrosse, 1 КА ОЕР Франції Helios та 2 КА ДЗЗ Франції Spot. Склад орбітальних угруповань КА розвідки наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.4 – Склад орбітальних угруповань КА США та їх союзників, що застосовувалися в ході операції в Югославії (1999 р.)

Призначення КА		Чисельність орбітальних угруповань
Загальна кількість КА, задіяних в операції		близько 150
З них:	військових	109
	комерційних	близько 40
Розвідувальні КА		35
З них:	видової розвідки	7
	радіоелектронної розвідки	28
Інші військові КА		74
З них:	ВСБР і ЯВ	2
	навігаційні	27
	зв’язку	36
	метеорологічні	4
	експериментальні	5
Комерційні КА		близько 40
З них:	ДЗЗ	до 5
	зв’язку	до 20
	метеорологічні	до 15

Таблиця 2.5 – Орбітальні угруповання розвідувальних КА, що застосовувалися в ході операції в Югославії (1999 р.)

Призначення КА		Кількість КА	У тому числі за типами КА	
			Назва КА	Кількість КА
Всього КА розвідки,		35		
З них:	оптико-електронної розвідки	5	KH-11	2
			Spot	2
			Helios	1
	радіолокаційної розвідки	2	Lacrosse	2
	радіо та радіотехнічної розвідки	28	Jumpseat	3
			Trumpet, Jumpseat 2	3
			Vortex, Chalet	2
			Advanced Vortex, Jeroboam	2
			Magnum	1
			Orion, Mentor	2
			Advanced Orion	2
			Ferret-D	4
			SSU 2	9

Управління КА КН-11 (оглядова розвідка у смузі 1250–2500 км з просторовою розрізненністю в декілька метрів, детальне знімання конкретних районів (2,8 х 2,8 км в надирі і 8,2 х 23,3 км на краю смуги) з просторовою розрізненністю 30-60 см) здійснювалося з Центру управління на авіаційній базі (АБ) Онізука (м. Саннівейл, шт. Каліфорнія) і наземних станцій стеження.

Отримані зображення зберігалися на борту КА в цифровій формі та передавалися на наземні станції в Гренландії і в басейні Тихого океану, а також через КА SDS-2 і DSCS-2, -3 – в центр СВ США у Форт-Бельвуарі. Звідти матеріали космічного знімання (МКЗ) передавалися в Національний центр аналізу відеоінформації NPIC (ЦРУ, Вашингтон, округ Колумбія) та після дешифрування й аналізу, по супутникових каналах – споживачам, зокрема, командуванню НАТО в зоні Балкан.

Істотним моментом було отримання МКЗ безпосередньо з борту КА розвідки на військові приймальні станції Constant Source, а на кораблях ВМС – на спеціальні термінали FIST, за допомогою яких за 10 хвилин видається роздруківка зображення необхідного району (цілі).

КА РЛР Lacrosse дозволяв вести цілодобову і всепогодну розвідку з просторовою розрізненністю 0,6–3 м. При ширині смуги захоплення 1000 км ширина смуги огляду складає 20–40 км, а в оглядовому режимі – 100–200 км. В оперативному використанні при проведенні операції було 2 КА Lacrosse з нахиленнями площин орбіт 57° і 68°, висотами орбіт 660–700 км і періодом обертання 98 хв. Така орбітальна побудова дозволяла контролювати зону Балкан двома КА 4–7 разів за добу і передавати зображення через КА-ретранслятори TDRS до Центру аналізу відеоінформації NPIC у масштабі часі, близькому до реального.

Космічні засоби Р і РТР дозволяли здійснювати перехоплення сигналів радіоелектронних засобів практично у всьому освоєному діапазоні частот (20–40000 МГц). Отримання цільової інформації з борту КА Р і РТР забезпечували приймальні станції на острові Гуам, в Пайн-Геп (Австралія), Каєна-Пойнт (Гаваї), Бад-Айблінг (ФРН) і Менвіт-Хілл (Велика Британія), з яких вона потім за допомогою КА зв’язку DSCS ретранслювалася в центри збору і обробки даних на території США. Оброблена інформація приймалася мережею мобільних пунктів прийому інформації безпосередньо в Європі та зоні Балкан і передавалася на засоби

ураження і радіоелектронного придушення. Така структура отримання інформації дозволяла з періодичністю 1–2 години уточнювати зміни в оперативно-тактичній обстановці і гнучко планувати застосування сил і засобів.

Як і під час іракської кризи, для виявлення пусків ОТР використовувалися 2 КА ВСБР і ЯВ на геостаціонарній орбіті в орбітальних позиціях 8,5° і 70°сх.д..

Управління військами на стратегічному, оперативно-тактичному і тактичному рівнях забезпечувалося за допомогою систем супутникового зв'язку (ССЗв), орбітальні угруповання яких складали до 36 КА. Для ретрансляції даних від розвідувальних КА використовувалася система стеження і ретрансляції даних TDRS, що належить NASA, і супутникова система передачі даних SDS.

Навігаційне забезпечення (наведення високоточної зброї, навігація літаків і вертольотів, топогеодезична прив'язка вогневих позицій тощо) здійснювалося за допомогою 27 КА ГНСС Navstar (GPS). Наземні споживачі були оснащенні великою кількістю навігаційних приймачів військового та цивільного призначення.

В Югославії при Головнокомандувачі ЗС НАТО в Європі був створений спеціальний підрозділ застосування космічних засобів для координації дій різнорідних засобів розвідки, а також оптимізації одержуваної інформації. У район бойових дій було спрямовано близько 20 мобільних оперативних груп для забезпечення космічною інформацією командирів тактичної ланки авіаційних і морських угруповань.

За даними [35–37] широкомасштабне застосування космічних систем в зоні Балкан значно підвищило бойову ефективність всіх видів ЗС, оперативність планування і проведення операцій, а досвід використання космічних засобів остаточно підтвердив необхідність і високу ефективність застосування груп космічної підтримки (ГКП), створюваних у різних ланках управління.

Істотний вклад при вирішенні розвідувальних, комунікаційних, радіонавігаційних і метеорологічних завдань внесли космічні системи при проведенні антитерористичної операції "Непохитна свобода" в Афганістані (2001 р.) проти угруповання сил Ісламського руху талібів. В ході операції союзними силами за провідної ролі США використовувалися близько 150 КА [35, 38]. Склад орбітальних угруповань КА приведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Склад орбітальних угруповань КА США та їх союзників, що застосовувалися в Афганістані (2001 р.)

Призначення КА		Чисельність орбітальних угруповань
Загальна кількість КА, задіяних в операції		близько 150
З них:	військових	понад 50
	комерційних	близько 100
Розвідувальні КА		8
З них:	видової розвідки	6
	радіоелектронної розвідки	2
Інші військові КА		43
З них:	ВСБР і ЯВ	2
	навігаційні	24
	зв’язку	17
	метеорологічні	2
Комерційні КА		близько 100
З них:	ДЗЗ	до 5
	зв’язку	до 80
	метеорологічні	до 15

Космічні розвідувальні системи застосовувалися для забезпечення союзних військ (сил) своєчасними і достовірними даними про угруповання сил Ісламського руху талібів, їх ОВТ, дії, боєздатність і готовність до нанесення ударів, а також для добування відомостей про особливості місцевості.

Ведення видової космічної розвідки здійснювали 6 КА США – 3 КА ОЕР KH-11 і 3 КА РЛР Lacrosse. КА розвідки вели знімання з максимальною просторовою розрізненністю і використовувалися спільно з КА-ретрансляторами типу SDS і TDRS.

Для розширення можливостей видової розвідки із забезпечення бойових дій Національне управління видової розвідки і картографії США в жовтні 2001 року придбало ексклюзивне право на використання знімків з КА ДЗЗ Ikonos-2 (просторова розрізненність 1 м), а також активно використовувало дані з КА ДЗЗ Landsat-7, Terra, Orbview-2.

Із складу КА Р і РТР для забезпечення контртерористичної операції в Афганістані використовувалися 2 КА типу Advanced, які дозволяли здійснювати перехоплення сигналів радіо-,

радіорелейних і тропосферних ліній зв'язку, сигнали бортових передавачів КА, БР, літаків та інших літальних апаратів.

Військові ССЗв працювали з максимальною напругою, проте змогли забезпечити лише до 50 % потреби сил, що брали участь в операції "Непохитна свобода". Різко збільшені потоки даних у порівнянні з операцією "Буря в пустелі" в 1991 р. (обсяги інформації, що передавалися, зросли приблизно в сім разів), необхідних для забезпечення операції, привели до активного залучення комерційних систем супутникового зв'язку (ССЗв). Особливо активно використовувалася система мобільного супутникового зв'язку Iridium у складі 66 оперативних КА на низьких орбітах.

ГНСС США Navstar (GPS) у складі 24 оперативних КА забезпечувала безперервне всепогодне, практично в реальному масштабі часу, навігаційно-часове забезпечення угруповань об'єднаних військ (сил). Для підвищення точності визначення координат були скорочені проміжки часу між коригуванням параметрів орбіт КА ГНСС Navstar (GPS) станціями контрольно-вимірювального комплексу ВПС США, що дозволило ефективніше застосовувати високоточну зброю.

Інтенсивно використовувалися метеорологічні КА США типу DMSP, що дозволило в повному обсязі забезпечити угруповання військ метеорологічними даними. Зокрема, своєчасні попередження про зміну сонячної активності забезпечили необхідне врахування умов функціонування КА зв'язку, розвідки і навігації, що позитивно позначилося на ефективності ракетно-бомбових ударів і управлінні військами.

У цілому інтенсивне використання КС сприяли успішному проведенню контртерористичної операції. В той же час, фахівці НАТО відзначили ряд недоліків, зокрема – відсутність радіолокаційних і оптико-електронних розвідувальних систем, орієнтованих на споживача тактичної ланки, що у ряді випадків привело до невчасного отримання користувачами розвідувальних даних. Крім того, недостатня періодичність спостереження району ведення бойових дій не дозволила в повному обсязі проконтролювати переміщення сил і засобів талібів [38].

Ще масштабнішою за використанням даних від космічних засобів стала війна в Іраку 2003 року. За даними [39, 40] в ході проведення операції використовувалися близько 240 КА, розподіл яких за цільовим призначенням приведено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Склад орбітальних угруповань КА США та їх союзників, що застосовувалися в ході операції проти Іраку (2003 р.)

Призначення КА		Чисельність орбітальних угруповань
Загальна кількість КА, задіяних в операції		близько 240
З них:	військових	близько 120
	комерційних	близько 120
Розвідувальні КА		47
З них:	видової розвідки	14
	Р і РТР	33
Інші військові КА		73
З них:	ВСБР і ЯВ	2
	навігаційні	28
	зв’язку	36
	метеорологічні	5
	топогеодезичні	1
	експериментальні	1
Комерційні КА		близько 120
З них:	ДЗЗ	до 5
	зв’язку	до 100
	метеорологічні	до 15

Підготовку до використання космічних засобів було здійснено задовго до початку операції. Зокрема, МО США особливу увагу приділило підготовці висококваліфікованих військових фахівців, здатних ефективно вирішувати оперативні завдання бойового забезпечення військ (сил) із використанням космічних засобів. Це дозволило США направити в об’єднані командні пункти підготовлених фахівців космічної підтримки. Найбільша ГКП була розгорнута в Об’єднаному центрі повітряних операцій (база ВПС Принц Султан, Саудівська Аравія). Завдання ГКП у цьому центрі полягало в оперативній координації застосування космічних засобів при плануванні та веденні бойових дій військами (силами) [40].

У цілому задіяне в операції проти Іраку в березні–квітні 2003 р. ОУ включало близько 120 військових КА різного цільового призначення та значну кількість комерційних КА зв’язку і ДЗЗ. Для вирішення розвідувальних, зв’язкових, навігаційних і метеорологічних завдань активно залучалися КА ВСБР і ЯВ, ОЕР,

РЛР, Р і РТР, зв’язку, ГНСС, контролю навколишнього середовища, комерційні КА США та інших країн (рис. 2.2).

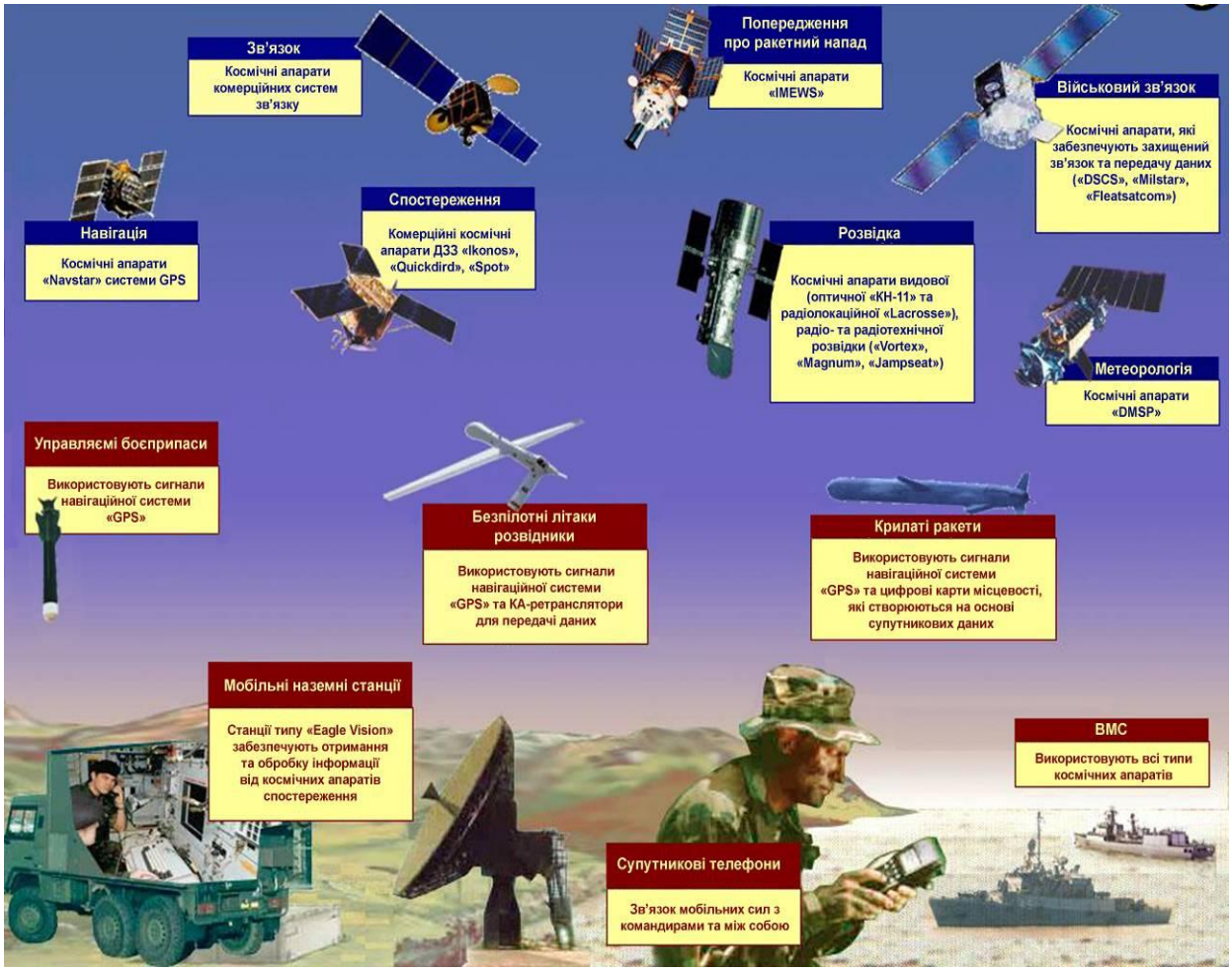


Рис. 2.2 – Використання космічних засобів у війні в Іраку (2003 р.)

Для стеження за пусками ОТР Іраку використовувалися КА ВСБР і ЯВ IMEWS, повідомлення від яких поступали в реальному масштабі часу на мобільну станцію прийому, оброблення і передачі інформації про ракетний удар JTAGS (Joint Tactical Ground Station). Обробка даних, що поступали від КС IMEWS, безпосередньо в регіоні конфлікту дозволила своєчасно виявляти пуски ракет, розраховувати траєкторії їх польоту, райони падіння боєголовок і доводити дану інформацію до органів управління військами (силами).

Система видової космічної розвідки налічувала до 7 КА (3 КА ОЕР США КН-11, 3 КА РЛР США Lacrosse, 1 КА ОЕР Франції Helios) і дозволяла отримувати зображення різних об’єктів, ОВТ, стежити за переміщеннями угруповань військ в Іраку, результатами застосування високоточної зброї і в цілому за ходом бойових дій.

З метою розширення можливостей видової розвідки щодо забезпечення бойових дій Національне управління видової розвідки і картографії США в січні 2003 р. уклало контракт на пріоритетне використання комерційних КА ДЗЗ Ikonos-2 та Quickbird-2, що мають максимальну просторову розрізненність 1 м та 0,61 м відповідно. Цим контрактом також були передбачені заходи, що виключали реалізацію МКЗ іншим споживачам.

Разом з даними високої просторової розрізненності, що поступали з комерційних КА ДЗЗ Ikonos-2 та Quickbird-2, використовувалися матеріали, отримані з КА розвідки природних ресурсів Землі Landsat-7, Terra, Orbview-2. Мобільна станція Eagle Vision забезпечувала поповнення бази розвідувальних даних також інформацією від зарубіжних КА ДЗЗ Ізраїлю (КА Eros), Франції (3 КА Spot), Канади (КА Radarsat).

Матеріали видової космічної розвідки активно доповнювалися даними, що отримувалися КА радіо- (КА Magnum, Orion) і радіотехнічної (КА Trumpet, Vortex, Ferret-D) розвідки США. Більше 10 таких КА використовувалися для визначення координат і параметрів розвідуваних цілей за сигналами їх радіовипромінюючих засобів.

При підготовці і в ході бойових дій проти Іраку (2003 р.) для управління військами і зброєю у повному обсязі використовувалися військові ССЗв США – КА стратегічної системи зв’язку МО США DSCS, об’єднаного стратегічного і тактичного зв’язку МО США MILSTAR, системи зв’язку AFSATCOM, системи оперативно-тактичного зв’язку на базі КА типа FLTSATCOM та інших систем. Крім того, традиційно використовувалися КА військової ССЗв Великої Британії SKYNET. У той же час, за оцінками американських фахівців, вони змогли забезпечити потреби військ в необхідних каналах зв’язку лише на 40–60 %. Дефіцит в каналах зв’язку було ліквідовано за рахунок широкого використання комерційних ССЗв.

Підвищенню ефективності дій бомбардувальної авіації сприяло широке застосування високоточних боєприпасів, в процесі застосування яких використовуються сигнали ГНСС США Navstar (GPS). Використання вказаної системи дозволило здійснити високоточне всепогодне навігаційно-часове забезпечення коаліційного угруповання в реальному масштабі часу.

Аналіз досвіду використання космічних засобів для забезпечення дій об’єднаних військ (сил) НАТО в сучасних збройних конфліктах свідчить про наступне:

починаючи з 2000 р. у підготовчий період військових операцій орбітальні угруповання КА практично не нарощувалися. Забезпечення бойових дій проводилося існуючим складом діючих КА, що свідчить про досягнення провідними державами-членами НАТО, передусім – США, такого положення в космосі, коли завчасно розгорнуті та функціонують в мирний час ОУ, здатні забезпечити проведення військових операцій в будь-який час і в будь-якому місці Земної кулі;

дослідження останніх років і досвід військових конфліктів дозволив НАТО закласти основи створення інтегрованих міжвидових систем космічної, повітряної, наземної розвідки та цілевказання (рис. 2.3).

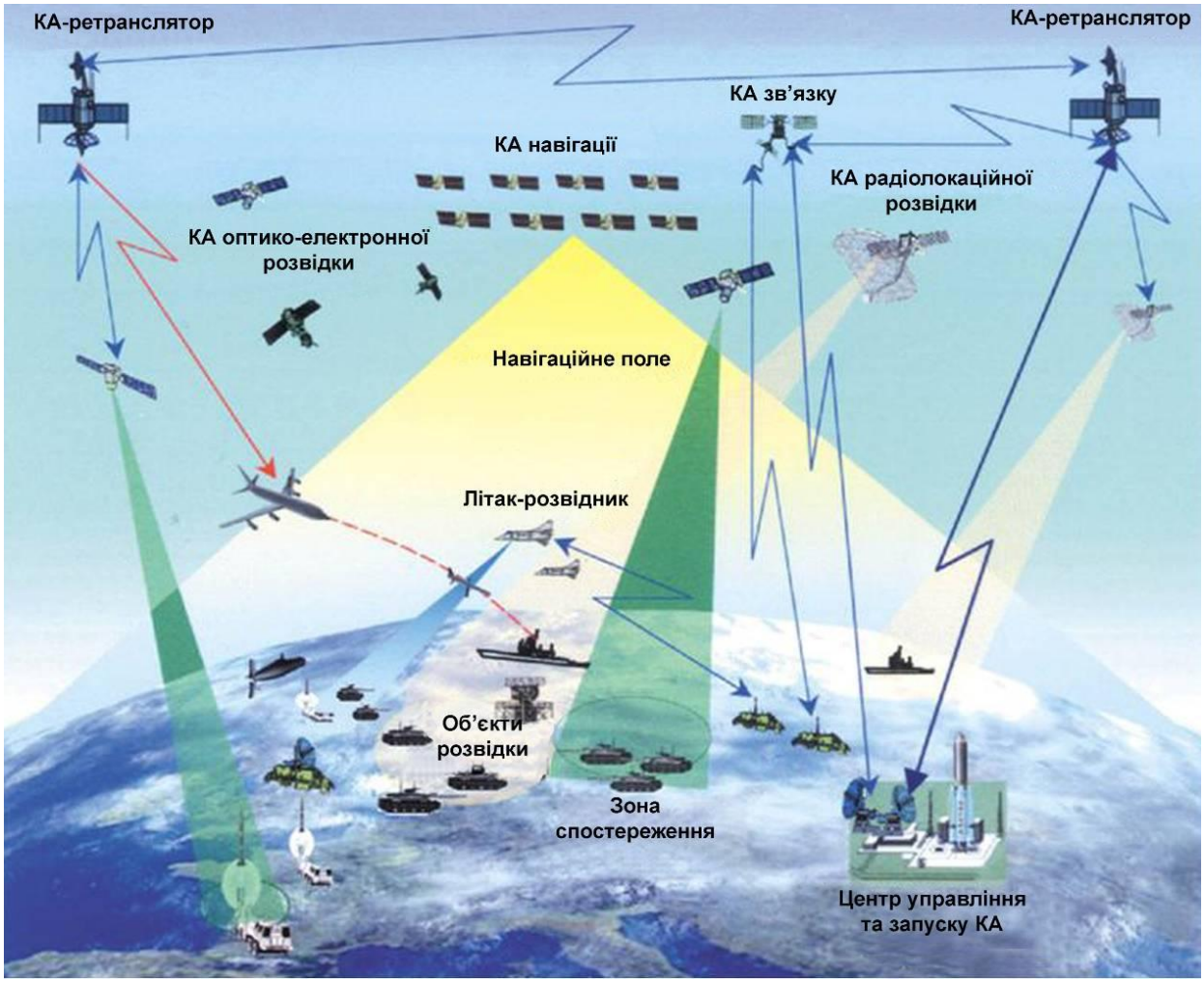


Рис. 2.3 – Інтегрована міжвидова система космічної, повітряної, наземної розвідки та цілевказання

Концепція спільного і взаємопов’язаного за часом і простором застосування авіаційних засобів розвідки та ураження із космічними засобами розвідки, інтегрованих у єдину систему, стала якісно новим етапом у розвитку високоточних систем розвідки й ураження. Зокрема, саме така інтегрована авіаційно-космічна розвідувальна система була задіяна в 2003 р. у ході війни в Іраці (рис. 2.4).

Авіаційний контур складався з пілотованих і безпілотних засобів розвідки. Космічний контур інтегрованої системи розвідки включав КА ОЕР КН-11, РЛР Lacrosse, КА Р і РТР Magnum, Vortex, КА метеорологічного забезпечення. Крім того, широко використовувалася інформація від комерційних КА ДЗЗ США Ikonos-2 та Quickbird-2, КА ДЗЗ Франції Spot.

Космічні засоби розвідки, що мають високу періодичність спостереження заданих районів і оперативність доставки розвідувальних даних, виявляють місце розташування цілей практично в реальному масштабі часу. Отримані дані про цілі передаються на пункти управління військами (зброєю) та/або безпосередньо на авіаційні засоби ураження, які здійснюють одночасно дорозвідку цілей і нанесення по них вогневого удару. Реалізується концепція “виявив-уразив”.

Інтегровані розвідувальні системи мають ряд принципових особливостей:

оперативну гнучкість тактики використання авіаційного й космічного контурів, причому функціонування кожного контуру може здійснюватися і автономно з врахуванням реальної тактичної ситуації;

підвищення рівня бойової стійкості системи за рахунок багатоконтурності;

можливість ведення безперервної, всепогодної та цілодобової розвідки, що забезпечується наявністю космічних систем, а також радіолокаційних засобів спостереження в обох контурах.

Координацію функціонування обох контурів і їх взаємодію здійснюють об’єднані групи космічної підтримки.

Отриманий досвід застосування (використання) космічних засобів для забезпечення дій ОЗС НАТО в сучасних збройних конфліктах своєчасно враховувався при розробці нормативних документів та в процесі розвитку і трансформації відповідних організаційних структур.

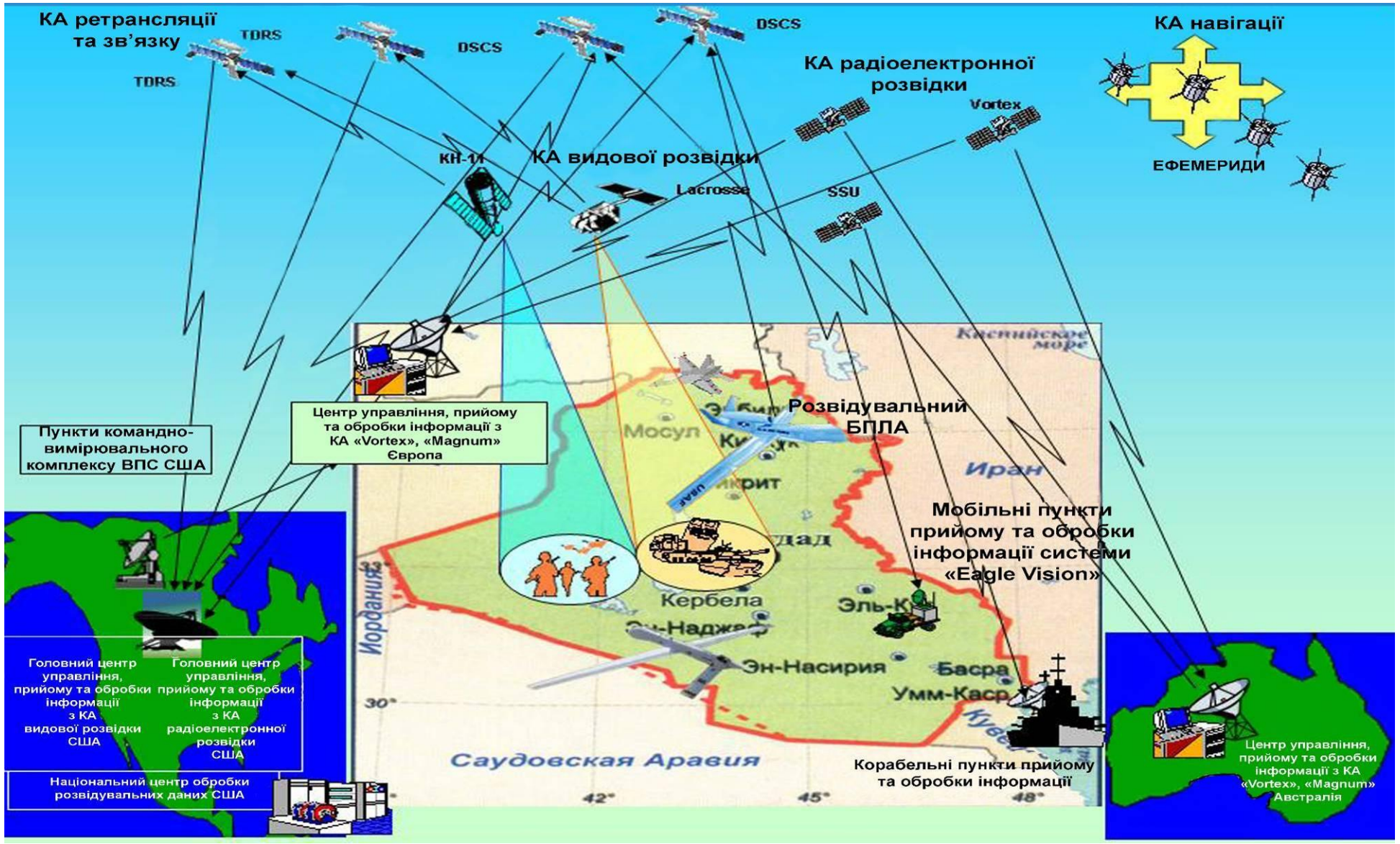


Рис. 2.4 – Загальна схема функціонування інтегрованої авіаційно-космічної розвідувальної системи

2.3 Досвід НАТО з удосконалення військово-космічної діяльності

Військово-політичне керівництво НАТО приділяє достатню увагу питанням розвитку теорії та практики підготовки і проведення космічних операцій, космічної підтримки операцій (бойових дій) об'єднаних військ (сил). Зокрема, у 2007–2008 рр. Об'єднаний центр передового досвіду (ОЦПД) ВПС НАТО (Joint Air Power Competency Center, JAPCC) (м. Калькар, Німеччина) на замовлення Союзного командування НАТО з трансформації (Allied Command Transformation) провів дослідження та оцінювання стану космічних операцій НАТО.

Звіт "Оцінка космічних операцій НАТО" (NATO Space Operations Assessment) [41] був опублікований у 2009 р. Як зазначається у цьому звіті, головною метою проведеної роботи було: надання військово-політичному керівництву НАТО інформації про роль і значення космосу при проведенні союзницьких військових операцій; визначення стратегічних та оперативних інтересів НАТО в космосі з метою вироблення цілісного підходу до проведення космічних операцій; виявлення наявних проблем з наданням відповідних коротко- і довгострокових рекомендацій з їх подолання.

Основними проблемами космічної діяльності НАТО в [41] визначені:

низький рівень усвідомлення ролі космічних спроможностей при проведенні наземних, повітряних і морських операцій;

низький рівень контролю з боку керівництва та відсутність цілісного підходу до проведення космічних операцій, недостатність уваги з боку командирів всіх рівнів до питань використання космічних спроможностей;

відсутність космічної політики, військової космічної стратегії, концепції залучення космічних спроможностей, концепції проведення операцій і відповідної космічної доктрини, існуючі керівні документи, які стосуються космосу, застаріли;

дефіцит загальної обізнаності та знань з питань космічних операцій, ЗС НАТО не мають належного рівня організації, практичної підготовки і оснащеності для інтеграції, застосування і проведення космічних операцій;

нестача фахівців в області космосу і дефіцит космічного досвіду в штабах всіх рівнів, недостатній рівень практичної підготовки з питань інтеграції і використання космічних спроможностей;

недостатня кількість космічних операцій при проведенні навчань і військових ігор;

незадовільний рівень інтеграції космічних спроможностей і планування їх використання на всіх рівнях, зокрема, для підтримки експедиційних військ;

ЗС НАТО не повністю використовують наявні комерційні послуги і продукти, інтегрують національні космічні можливості і системи;

дефіцит ідей і концепцій при розробці доктрин, у теоретичних роботах і при проведенні військових ігор тощо;

недостатнє розуміння необхідності застосування космічних спроможностей в інтересах оперативного управління військами, ПРН та ПРО, координатно-часового і навігаційного забезпечення, ситуаційної обізнаності, одержання розвідувальних даних та планування операцій;

недостатній контроль над космічними науково-дослідними і дослідно-конструкторськими програмами;

недостатнє опрацювання фінансування космічних операцій у довгостроковому оборонному бюджетному плануванні;

незадовільний стан угод із стандартизації у космічній області;

відсутність комплексного підходу до питань оперативної взаємодії діючих і перспективних систем ДЗЗ через відсутність у НАТО офіційного органу, відповідального за космічну діяльність Альянсу в цілому та єдиного механізму взаємодії НАТО, Європейського союзу (ЄС), Європейського космічного агентства (ЄКА) і Європейського оборонного агентства.

Для вирішення проблем космічної діяльності НАТО в [41] були запропоновані відповідні рекомендації з їх усунення. Зокрема, створення космічного управління в штабі НАТО з функціями формування і впровадження космічної політики, довгострокового

планування і формування космічної архітектури, а також реалізації наданих у звіті рекомендацій.

Для гарантованого отримання необхідної інформації та досвіду роботи з нею НАТО рекомендувалося брати участь у європейських космічних програмах:

“Глобальний моніторинг навколишнього середовища і забезпечення безпеки” (Global Monitoring for Environment and Security, GMES), з 2014 року – програма “Коперник”;

“Міжнародна космічна система одержання зображень для розвідки і спостереження“ (Multinational Space-based Imaging System, MUSIS);

супутникова система навігації Galileo;

Європейський проект із космічної ситуаційної обізнаності (European Space Situational Awareness Project).

Для комплексного використання національних космічних спроможностей і досягнення стратегічної космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SpSA) рекомендувалося створення центру НАТО з координації космічних операцій (NATO Space Operations Coordination Centre, NSpOCC). Його основними завданнями визначалися: координація роботи національних КС; отримання та аналіз розвідувальних даних; моніторинг статусу КО та інші специфічні завдання [41].

В якості бази майбутнього центра пропонувалися:

м. Калькар/Юдем, ФРН, де дислокуються: Об’єднаний центр передового досвіду ВПС НАТО (Joint Air Power Competence Centre, JAPCC); Багатонаціональний центр управління діями авіації (Combined Air Operations Centre, CAOC2); Тимчасовий розгортаємий багатонаціональний центр управліннями діями авіації (Interim Deployable CAOC, IDCAOC); Центр космічної ситуаційної обізнаності ФРН (German Space Situational Awareness Centre);

Центр узагальнення розвідувальних даних (Intelligence Fusion Centre) Великої Британії;

Супутниковий центр Європейського союзу (EU Satellite Centre) у м. Торрехон, Іспанія.

Протягом 2009–2016 рр. в НАТО була розгорнута та проводиться робота щодо вирішення визначених в [41] проблем і реалізації розроблених рекомендацій. Зокрема, Військовий комітет НАТО (NATO Military Committee) спеціальним документом (Меморандум Військового комітету НАТО MCM-0108-2012

“Підхід НАТО до космосу” від 21.11.2012 р. [42] доручив стратегічним командуванням продовжити роботу за космічним напрямком у контексті національної підтримки операцій (бойових дій) НАТО, а саме – із забезпечення космічними даними та послугами.

Для вирішення завдань, що були визначені Військовим комітетом НАТО у Меморандумі MCM-0108-2012 [42], Проектна група НАТО з інтеграції космосу (NATO Space Integrated Project Team, Space IPT) була розгорнута у робочу групу з космосу (РГК) стратегічних командувань (СК) НАТО (NATO BiSC Space Working Group, NBiSCSWG).

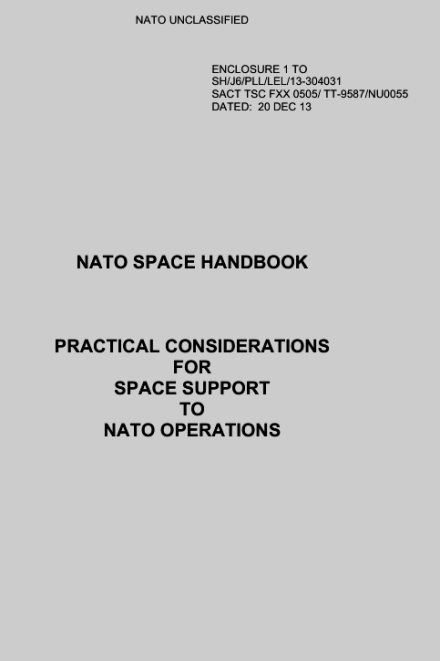
За участі Союзного командування НАТО з операцій (Allied Command Operations, ACO), Союзного командування НАТО з трансформації (Allied Command Transformation, ACT) та інших учасників, зокрема Управління зв’язку та інформації НАТО (NATO Communications and Information Agency, NCI Agency), робоча група з космосу СК NBiSCSWG розробила план-графік (дорожню карту) та робочу програму діяльності. Були визначені напрямки роботи, розроблений та узгоджений план-графік із сформульованими завданнями для задіяних сторін.

Діяльність робочої групи з космосу СК NBiSCSWG у 2013–2015 рр. здійснювалася згідно із “Робочим графіком Робочої групи стратегічних командувань НАТО з космосу на 2013–2015 рр.” (Roadmap 2013-2015 for the NATO Bi-SC Space Working Group (NBiSCSWG)) [43], метою реалізації якого визначалося розроблення пропозицій щодо удосконалення надання колективної космічної підтримки (Collaborative Space Support) операцій (бойових дій) НАТО.

Одним з результатів діяльності робочої групи з космосу СК NBiSCSWG є створення “Довідника НАТО з космосу” (NATO SPACE HANDBOOK) [44], що був опублікований 20 грудня 2013 р.

Довідник НАТО з космосу призначений для осіб, які призначені на посади, що так чи інакше мають відношення до космосу, однак, у першу чергу, для тих осіб, конкретними завданнями яких є консультація командувача та штабу з космічних питань. Не маючи характеру доктрини, довідник створений на основі досвіду розгортання та містить рекомендації з надання космічної підтримки при проведенні операцій (бойових дій), надає

корисну інформацію та доповнює стандарт НАТО AJP-3.3 [6] і постійно діючі інструкції, що розроблені для конкретних випадків.


NATO UNCLASSIFIED

ENCLOSURE 1 TO
SH/J6/PLL/LEL/13-304031
SACT TSC FXX 0505/ TT-9587/NU0055
DATED: 20 DEC 13

NATO SPACE HANDBOOK

PRACTICAL CONSIDERATIONS
FOR
SPACE SUPPORT
TO
NATO OPERATIONS

У вступі Довідника НАТО з космосу [44] зазначається, що вивчення досвіду операцій (бойових дій) НАТО за останні роки допомогло усвідомити ступінь залежності Альянсу від космічних спроможностей (Space capabilities) та підтримки фахівців, агентств, а також країн, які здійснюють адміністративне управління та експлуатують відповідні системи. Командувачі, штаби та війська НАТО (NATO commanders, staffs and forces) мають продовжувати отримувати знання та досвід космічної підтримки (Space support) операцій (бойових дій).

Метою Довідника [44] визначається удосконалення рівня космічних знань (Space education) в НАТО, практичної підготовки (training), діяльності (operations) та комплектування фахівцями (manning), надання практичної допомоги в управлінні та застосуванні космічних спроможностей, які надають країни-члени Альянсу на добровільної основі для підтримки операцій (бойових дій) НАТО.

В Довіднику [44] надаються принципи (principles), міркування (considerations) та визначення (definitions) для осіб, які займаються космічними питаннями в командуваннях або штабах місій НАТО. Він описує найкращі шляхи інтеграції космосу в оперативне планування та комплектування сил і засобів. Крім того, розглядається американська категорія координатора з космічних питань, яку досліджують з точки зору нової для НАТО концепції космічного координатора (NATO Space Coordinator concept).

Сформульовані наступні принципи або базові міркування для розуміння складності космічного питання в НАТО:

країни залишають за собою оперативне управління космічними засобами і НАТО не має можливості здійснювати їх контроль у будь-якій формі. Вони тільки отримують інформацію з КА;

країни згодні, на добровільній основі, надавати космічні продукти, які забезпечують бажаний результат для підтримки місії;

учасники бойових дій розраховують на такі результати космічної діяльності: виявлення та раннє попередження (detection and early warning), зв'язок (communications), розвідку, спостереження та рекогносцировку (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, ISR), моніторинг навколишнього середовища (environmental monitoring), координатно-часове та навігаційне забезпечення (Position, Navigation, and Timing, PNT), незалежно від платформ, з яких вони надходять;

у процесі оперативного планування командувачам слід відноситись до космосу так само як до інших середовищ (повітря, суходолу, океану та кіберпростору). Космос є елементом аналізу центра ваги. Однак ефективність космічної підтримки (effectiveness of Space support) можна оцінити тільки через спроможність учасників бойових дій досягти поставлених цілей;

країни-члени НАТО продовжують нарощувати власні можливості розповсюдження продуктів через космос, що з часом призведе до підвищення залежності від космічного потенціалу;

національні космічні продукти підвищують ефективність операцій (бойових дій) НАТО, тому противник буде активно шукати шляхів позбавлення Альянсу доступу до космосу.

Основними термінами, визначення яких надається в Довіднику [44], є:

космічні спроможності (Space Capability) – мають три головні складові: наземний сегмент для здійснення оперативного управління КА; космічний сегмент, який складають саме КА; електромагнітний прямий/зворотній зв'язок для передачі команд, сигналів, даних телеметрії та даних цільового завдання;

космічний продукт (Space Product) – кінцевий результат (дані або послуги) використання космічних спроможностей;

космічні послуги (Space Services) – здатність космічних спроможностей, підтримуючих об'єктів і наземного обладнання, надавати допомогу військовому керівництву, штабам і військам (силам) при проведенні операцій (бойових дій);

космічний результат (Space Effect) – оперативний результат застосування космічного продукту, який використовувався для

підтримки наземних, морських та повітряних операцій (бойових дій);

космічний координатор (Space Coordinator) або уповноважений з координації космічних питань (Space Coordinating Authority (SCA)) – під час опублікування даного документу ця функція все ще залишається в НАТО на рівні нечіткої концепції та потребує подальшого дослідження для повного визначення повноважень та обмежень;

експерт з космічних питань (Space Subject Matter Expert (SME)) – в цьому документі термін використовується для позначення особи, яка спеціально призначається для надання консультацій з космічних питань командувачу та штабу в командуваннях і місіях НАТО. Ця особа не є штабним офіцером відділу розвідки (J2) або відділу систем зв'язку (J6), які також розуміються на космічних спроможностях і продуктах та на їх використанні. Доки не існує єдиного погляду на те, до якого з відділів штабу командувань та місій НАТО – оперативного (J3) чи відділу планування (J5), слід відносити експерта з космічних питань.

В Довіднику [44] при обґрунтуванні питання отримання та використання космічних спроможностей та продуктів (Space Capabilities and Products) приводиться таблиця 1 "Результати застосування космічних спроможностей та їх джерела (не повний перелік)" (Table 1. Space effects and possible sources (not an all-inclusive list)), адаптований переклад якої приведений в таблиці 2.8.

За Довідником [44] найбільшу частку космічної підтримки надають Альянсу США. При цьому близько 38 військових або урядових КА, які знаходяться у власності країн-членів НАТО (без США), забезпечують супутниковий зв'язок, матеріли радіолокаційного знімання та виявлення за допомогою автоматичної системи ідентифікації. Головними країнами-членами НАТО, після США, які володіють космічним потенціалом, є Франція, ФРН, Італія та Велика Британія. Зазначається, що реальні можливості космічної системи з підтримки операцій (бойових дій) НАТО може визначити тільки її країна-власник. Навіть якщо засіб знаходиться на орбіті та внесений до відкритого супутникового каталогу, визначення його реальних можливостей з підтримки операцій (бойових дій) НАТО залишається виключно за країною та/або компанією-власником.

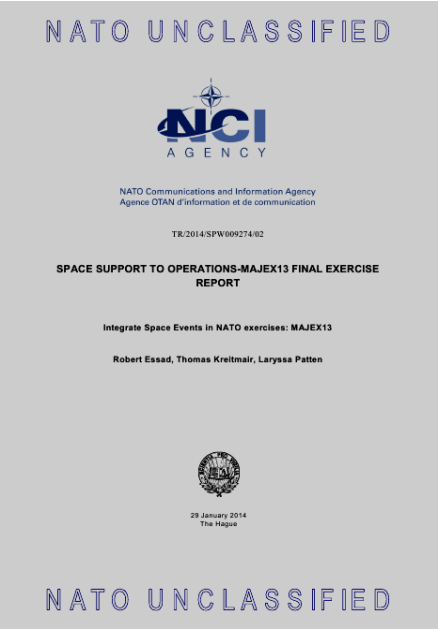
Таблиця 2.8 – Результати застосування космічних спроможностей та їх джерела

Космічні послуги (Space Services)	Використання в НАТО та результати (NATO Uses and Effects)	Національні та комерційні системи (National and Commercial Systems)
Координатно-часове та навігаційне забезпечення (Position, Navigation, Timing (PNT))	Нанесення точних ударів; навігація (наведення) військ; підтримка виводу військовослужбовців з території противника (пошуково-рятувальних операцій); мережевий хронометраж	Глобальна система позиціонування GPS (США); система позиціонування Galileo (Євросоюз)
Інтегроване тактичне попередження та оцінка загрози (Integrated Tactical Warning and Threat Assessment)	Захист військ та об’єктів; встановлення належності; протиракетна оборона (ПРО)	Космічна система виявлення пусків балістичних ракет в інфрачервоному (ІЧ) діапазоні SBIRS (США)
Моніторинг навколишнього середовища (Environmental Monitoring)	Планування місії; вибір боєприпасів; прогнозування метеоумов	Метеорологічна супутникова система міністерства оборони DMSP (США); система Європейської організації супутникової метеорології EUMETSAT (Євросоюз)
Зв’язок (Communications)	Оперативне управління; безпілотні літальні апарати (БЛА); розгорнуті засоби зв’язку	Глобальна служба радіомовлення GBS (США); військова система супутникового зв’язку Syracuse (Франція); система Європейської організації супутникового телезв’язку EUTELSAT (Франція); система супутникового зв’язку SICRAL (Італія); військова система супутникового зв’язку SKYNET (Велика Британія); система Міжнародної організації супутникового зв’язку INTELSAT (США)

Продовження таблиці 2.8

Космічні послуги (Space Services)	Використання в НАТО та результати (NATO Uses and Effects)	Національні та комерційні системи (National and Commercial Systems)
Розвідка та спостереження (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance)	Охоплення зони проведення операції (бойових дій) (на рівні оперативного центру); оцінка результатів бойового впливу; розвідка; вказівка цілі	Система радіолокаційної розвідки SAR Lupe (ФРН); система радіолокаційної розвідки COSMO SKYMED (Італія); система оптико-електронної розвідки HELIOS (Франція); система оптико-електронного спостереження IKONOS (США)
Ідентифікація (Identification)	Автоматична ідентифікація	Система автоматичної ідентифікації AIS

Для набуття досвіду планування космічних операцій у штабах НАТО при проведенні навчань у 2012 р. на базі Центру ВПС США з вивчення ведення бойових дій з використанням авіації (U.S. Air Warfare Center) була проведена міжнародна військова гра (Schriever Wargame International), у якій прийняли участь військові фахівці США, Канади, Данії, Франції, ФРН, Італії, Нідерландів, Туреччини, Великої Британії, Австралії. Метою військової гри було визначення проблем і сприятливих можливостей надання космічної підтримки при проведенні операцій командуванням багатонаціональних об’єднаних сил НАТО (NATO Joint Force Command, JFC) [45].


NATO UNCLASSIFIED

NCI AGENCY

NATO Communications and Information Agency
Agence OTAN d'information et de communication

TR/2014/SPW009274/02

SPACE SUPPORT TO OPERATIONS-MAJEX13 FINAL EXERCISE REPORT

Integrate Space Events in NATO exercises: MAJEX13

Robert Essad, Thomas Kreitmair, Laryssa Patten

29 January 2014
The Hague

NATO UNCLASSIFIED

Про здійснення системного та цілеспрямованого розвитку військово-космічної діяльності НАТО свідчить також опублікований у 2014 р. Управлінням зв’язку та інформації НАТО звіт “Космічна підтримка операцій” за результатами навчання MAJEX13 [46], у якому представлені механізми та процеси використання космічних продуктів та послуг при здійсненні розвідувальної діяльності у ході навчання MAJEX13, що проводилося в листопаді 2013 р. в Польщі у рамках проекту MAJIIC 2.

Метою проекту MAJIIC 2 (Multi-sensor Aerospace-Ground Joint ISR Interoperability Coalition) з оперативної взаємодії при отримані розвідувальних даних з різноманітних повітряних, космічних та наземних сенсорів є допомога із сторони країн-членів НАТО в обміні розвідувальними даними.

Головна увага проекту MAJIIC 2 приділяється покращенню взаємодії при проведенні об’єднаної розвідки та підвищенню рівня обізнаності про обстановку діючих оперативних командувачів (командирів). В ході навчання MAJEX13 вивчалися процеси та можливості отримання та використання космічних розвідувальних даних та послуг. Для забезпечення сценарію в навчаннях використовувалася система єдиного конфліктного та тактичного моделювання JCATS (Joint Conflict and Tactical Simulation).

За результатами навчання у Звіті [46] зазначається, що тестування процесів та можливостей отримання космічних розвідувальних даних та послуг в ході навчання MAJEX13 пройшло успішно. Оскільки навчання MAJEX13 було невеликим за масштабом навчанням специфічного розвідувального співтовариства, це була можливість інтегрувати та перевірити дії офіцера зв’язку та взаємодії НАТО з космосу в межах існуючих процесів функціонування об’єднаної (міжвидової) розвідки та спостереження. Результатами навчання є конкретні процеси руху космічних розвідувальних даних і послуг, визначення посади офіцера зв’язку та взаємодії з космосу, а також дані технічних спостережень стосовно використання космічних даних.

Напрацьовані постійно діючі інструкції, процеси руху даних, кваліфікаційні вимоги до посади офіцера зв’язку та взаємодії НАТО з космосу пропонувалися для подальшої перевірки і оптимізації в ході масштабних навчань із збору та розповсюдження розвідувальних даних Unified Vision (Єдине бачення) у 2014 р.

2.4 Досвід створення систем космічної ситуаційної обізнаності європейських країн-членів НАТО

Над створенням власних систем космічної ситуаційної обізнаності (СКСО) працюють багато країн. Разом з тим, з огляду на складність та значну вартість таких систем, найбільш результативною є діяльність ЄС та європейських країн-членів НАТО – Франції, ФРН, Великої Британії.

Європейська система космічної ситуаційної обізнаності (European Space Situational Awareness System, ESSAS) розгортається з 1989 р., коли Франція запропонувала ЄС створити міжнародну наземну систему спостереження космічного простору. Весною 2005 р. ЄКА оголосило про завершення робіт із створення першої черги європейської СКСО, інформаційною основою якої стала РЛС ВПС Франції GRAVES [47].

З 2009 року створення європейської СКСО здійснюється за програмою ЄКА “Космічна ситуаційна обізнаність” (Space Situational Awareness Programme, SSA Programme) [48].

Основною метою європейської СКСО є забезпечення незалежного контролю і використання космічного простору країнами ЄС шляхом збору і надання зацікавленим споживачам своєчасної та якісної інформації про стан космічної обстановки і прогноз її розвитку.

Головними завданнями європейської СКСО визначені централізоване управління засобами спостереження, добування й оновлення відомостей про:

космічні об’єкти, що супроводжуються;

космічне середовище – мало- та середньорозмірні несупроводжувані КО, космічні випромінювання тощо;

космічні загрози – можливі та реальні зіткнення, вибухи, входи в щільну атмосферу великих космічних об’єктів; перешкоди роботі діючих КА; електризація, старіння та руйнування поверхні КА; зіткнення з космічним сміттям тощо.

Нинішній етап розвитку європейської СКСО за програмою ЄКА “Космічна ситуаційна обізнаність” (SSA Programme) здійснюється відповідно до угоди, ухваленої 16.06.2015 р. в м. Париж. Згідно з цією угодою, учасниками якої є 18 європейських країн (*Австрія*, Бельгія, Велика Британія, ФРН, Греція, Данія, Італія, Іспанія, Люксембург, Норвегія, Польща, Португалія, Румунія, *Фінляндія*, Франція, Чеська Республіка, *Швейцарія*, *Швеція*), з них – 14 країн-членів НАТО, у 2016–2020 рр. для

створення європейської СКСО планується виділити 95 млн. євро [48].

Програма ЄКА “Космічна ситуаційна обізнаність” (SSA Programme) реалізується за трьома основними напрямами [48]:

космічна погода (Space Weather, SWE) – моніторинг і прогнозування (monitoring and predicting) стану Сонця, сонячного вітру і радіації, магнітосфери, іоносфери і термосфери Землі, які можуть впливати на орбітальний і наземний сегменти космічних систем;

навколоземні об’єкти (Near-Earth Objects, NEO) – виявлення природних космічних об’єктів (detecting natural objects), наприклад, астероїдів, які можуть потенційно впливати на Землю і загрожувати зіткненням;

спостереження космічного простору і траєкторні вимірювання (Space Surveillance and Tracking, SST) – спостереження за активними та неробочими КА (active and inactive satellites), фрагментами ракетоносіїв і космічним сміттям у навколоземному космічному просторі.

Ці напрями розробляються як окремі сегменти європейської СКСО, провідну роль має напрям щодо спостереження космічного простору і траєкторних вимірювань SST. Основою кожного з них є поступове розгортання спеціалізованого інформаційно-комунікаційного середовища, функціонування пакетів служб і сервісів якого забезпечується власними інформаційними та плануючими центрами у взаємодії з існуючою європейською мережевою інфраструктурою. Інструментальні засоби сегментів вводяться в архітектуру їх середовищ по мірі готовності.

Засобами спостереження європейської СКСО є:

бістатична оглядова РЛС Graves (Франція) з робочою частотою у VHF-діапазоні – для виявлення КО на низьких орбітах;

РЛС L-діапазону Tira (ФРН) – для стеження за КО на низьких орбітах;

оптичні системи ESASDT (о.Тенеріфе, Іспанія), Starbrook (о.Кіпр), ZimSMART (Циммервальд, Швейцарія), TAROT (Франція, Чилі) – для моніторингу геостаціонарної орбіти;

існуючі джерела інформації та бортові інструменти КА Proba-2 і Swarm – для вимірювання параметрів термосфери та іоносфери;

бортові датчики на КА Metop, Jason-2, SAC-D, Galileo lOVs та ультрафіолетові сонячні датчики на КА Proba-2 – для моніторингу космічних випромінювань;

наземні засоби, що працюють в паркових режимах, і бортові детектори КА – для моніторингу несупроводжуваних малорозмірних КО.

Зазначені засоби спостереження планується доповнити спеціалізованими засобами спостереження:

бістатичною РЛС UHF-діапазону (робоча частота 435 Мгц) з сектором огляду за азимутом 180° і за кутом місця 20° (20–40°), здатною на дальності 1000 км спостерігати сферу діаметром 10 см, можливе місце дислокації – Іспанія, завдання – огляд області низьких орбіт;

РЛС S-діапазону (робоча частота 3,2±2,0 ГГц) з можливістю спостереження 10-сантиметрової сфери на дальності 1500 км, шириною діаграми спрямованості 0,6°, сектором огляду – від горизонту до горизонту, можливе місце розміщення – Куру, завдання – стеження за низькоорбітальними КО за цілевказівками;

дві оптичні системи з апертурою 0,4 м, полем зору 6×6° з розміщенням в Тенеріфе та на Маркізових островах, завдання – огляд області напівсинхронних орбіт;

чотири оптичні системи з апертурою 0,5 м по одній на о. Тенеріфе, о. Кіпр, в м. Перт і на Маркізових островах, завдання – стеження за КО в області напівсинхронних орбіт і ГСО за цілевказівками;

космічний телескоп на сонячно-синхронній платформі з апертурою 0,3 м, полем зору 10×10°, завдання – огляд ГСО і спостереження КО за цілевказівками;

бортові детектори на сонячно-синхронній платформі для реєстрації та вимірювання випромінювань і моніторингу несупроводжуваного КСм;

КА на ГСО для моніторингу космічної погоди.

Перспективна мережа спостереження (Future surveillance network) космічного простору європейської СКСО показана на рис. 2.5 [48].

Провідна роль у створенні європейської СКСО належить Великій Британії, Німеччині, Іспанії, Італії і Франції. У даний час в інтересах європейської СКСО використовуються РЛС Graves (Франція), РЛС Tira (ФРН) та оптичні й оптико-електронні засоби, основними з яких є телескопи SDT (ЄКА), ZimSMART (Швейцарія), ROSACE і TAROT (Франція) [47-50].

Цейсівський телескоп ЄКА для відстеження космічних уламків SDT (ESA Space Debris Telescope) (рис. 2.6) розміщений на о. Тенеріфе, Іспанія.

У телескопі використана система Кассегрена з оптикою Річі-Кретьєна. Апертура телескопа 1 м, поле зору 0,7°. ПЗЗ-камера з охолоджуваною рідким азотом решіткою 4×4 ПЗЗ-чипів по 2048×2048 пікселів кожен. Час накопичення ~2 с, час зчитування ~19 с. Допускається до трьох зчитувань зображення за хвилину. Проникаюча здатність 19^m…21^m, що дозволяє спостерігати на ГСО КО розміром 15 см з альбедо 0,1. Система контролює 120° дуги ГСО.

Телескоп ZimSMART (ZIMmerwald Small Robotic Telescope), інша назва – **AIUB,** (рис. 2.7) Інституту астрономії університету Берна (Astronomical Institute of the University of Bern, AIUB) розміщений в м. Циммервальд, Швейцарія. У телескопі використана система Кассегрена з оптикою Річі-Кретьєна. Апертура телескопа 1 м, поле зору 0,5°. Телескоп оснащений куполом, що складається. ПЗЗ-матриця має 2048×2048 пікселів. Гранична спостережувана зоряна величина 20^m.

Телескоп контролює 100° дуги ГСО. Використовувався як випробувальний стенд для відпрацювання алгоритмів і програм телескопу ЄКА. Головна спеціалізація – астрометрія і лазерне вимірювання дальності (застосування в супутниковій геодезії).

Система КСО Франції, яка є складовою частиною європейської СКСО, включає радіолокаційні та оптичні засоби спостереження навколоземного космічного простору.

РЛС GRAVES (Grande Reseau Adapte a la Veille Spatiale – великомасштабна мережа, що пристосована для космічного спостереження) введена в експлуатацію 22.12.2005 р. Бістатична РЛС GRAVES (рис. 2.8) має у своєму складі:

дві передавальні фазовані антенні решітки (ФАР) розміром 15×6 м, що працюють в частотному діапазоні VHF та дислоковані на базі ВПС в м. Діжон (орієнтовані на південний захід і південний схід відповідно);

приймальну ФАР (горизонтальну) діаметром 60 м, що знаходиться в м. Апт (провінція Прованс) на відстані 380 км на південь від передавача.

РЛС GRAVES **(**оператор – ВПС Франції) забезпечує контроль КО над територією Франції в діапазоні висот 400-1000 км. РЛС здійснює виявлення КО розміром не менше 1 м та автономне ведення їх каталогу. За даними [50] у її каталозі близько 3000 КО. РЛС може одночасно спостерігати велике число цілей і визначає повний набір параметрів орбіти КО (вимірює азимут, кут місця, дальність, радіальну швидкість).

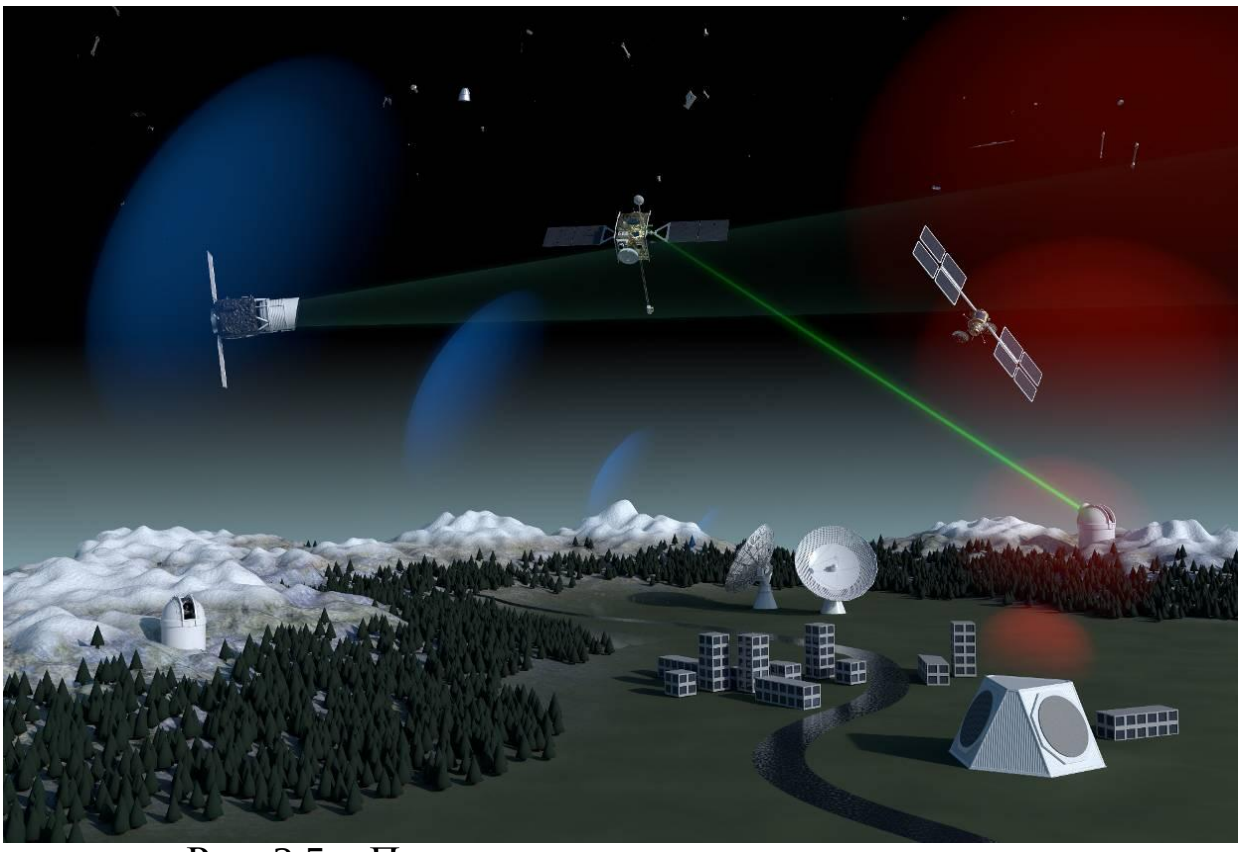


Рис. 2.5 – Перспективна мережа спостереження
космічного простору європейської СКСО

Рис. 2.6 – Телескоп ЄКА SDT

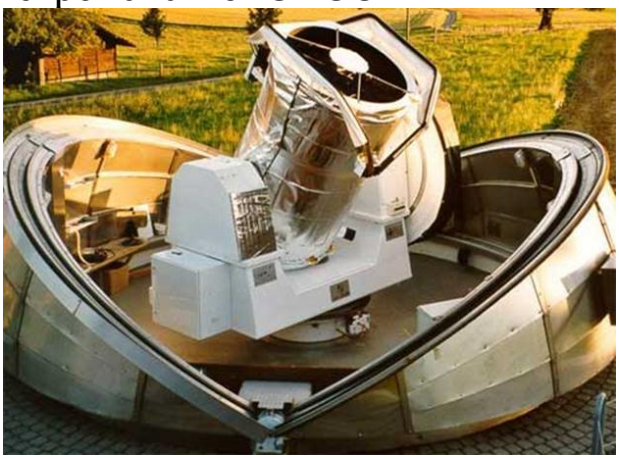
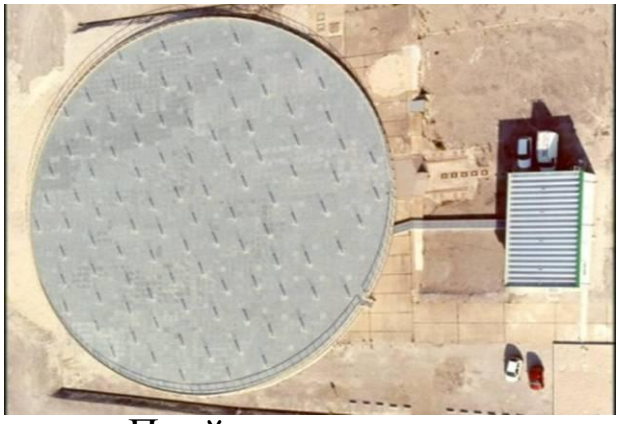


Рис. 2.7 – Телескоп ZimSMART

Передавальні антени



Приймальна антена

Рис. 2.8 – РЛС GRAVES

Франція має також дев’ять скануючих РЛС в м. Беарн з антенами діаметром 4 м, піковою потужністю 1 МВт, шириною променя 0,96° за рівнем 3 дБ та моноімпульсні РЛС С-діапазону в провінціях Прованс (потужність 1 МВт, ширина променя 0,96°) і Гасконь (потужність 0,5 МВт, ширина променя 0,9°). Антени цих систем також діаметром 4 м.

З 2011 р. у Франції створюється РЛС далекого виявлення TLP (Le Radar a Ires Longue Portee) для вирішення завдань попередження про ракетний напад, спостереження космічного простору та інформаційно-розвідувального забезпечення вогневих засобів протиракетної оборони. У програмі беруть участь аерокосмічна лабораторія “Онера” і фірма “Талес”.

РЛС TLP (рис. 2.9) є масштабованою та збирається на підготовленому майданчику з модулів високої заводської готовності за час не більше шести місяців. Вся апаратура РЛС (приймально-передавальні модулі (ППМ), допоміжне устаткування, система охолодження тощо) розміщується в уніфікованих контейнерах.

Базовий комплект РЛС включає 5 контейнерів з ППМ, панелі випромінюючих елементів активної фазованої антенної решітки (АФАР), 2 контейнери з обладнанням обробки даних та управління, 2 контейнери з обладнанням охолодження. Контейнери і панелі АФАР встановлюються на фермовій конструкції. Кожна панель АФАР має розміри 2,5х4 м і до неї підключаються 75 ППМ, розміщених в одному контейнері. Загальна площа апертури антени базового комплекту складає 50 м^2.

Роботи із створення РЛС TLP проводяться в два етапи. У рамках заходів 1 етапу в 2015 р. на території ракетного полігону Біскаррос (Biscarrosse) на Атлантичному узбережжі країни з використанням одного базового комплекту був розгорнутий масштабований прототип РЛС DRTLP (Demonstrateur de Radar Tres Longue Portee). На 2 етапі (2017–2020 рр.) передбачається розгортання повнорозмірного варіанту РЛС з 8 базових комплектів. При цьому загальна площа апертури антени складе близько 400 м^2, а кількість ППМ – 3 000 одиниць.

Завершення розробки і прийняття на озброєння ЗС Франції масштабованої РЛС високої заводської готовності типу TLP, що дозволить здійснювати швидке розгортання РЛС на ракетонебезпечних напрямах, планується здійснити до 2020 р. РЛС TLP, що працює в бар’єрному режимі, здатна забезпечувати в межах зони дії постійний контроль космічного простору до висот 1 500–2 000 км.

Телескоп ROSACE (рис. 2.10), оператором якого є космічне агентство Франції (Centre National d'Estudes Spatiales, CNES) – ньютонівської конструкції, призначений для спостереження КО, що повільно рухаються в області ГСО. Апертура телескопа 50 см, поле зору 0,3×0,4°, ПЗЗ-матриця 1024×1556 пікселів, чутливість 19^m (КО розміром 20 см на ГСО). Орбіта КО визначається за вимірюваннями азимута і кута місця з точністю 1 кут. сек (3σ). Телескоп може працювати за цілевказівками від телескопу TAROT.

Телескоп TAROT (рис. 2.11), оператором якого є космічне агентство Франції, обладнаний ПЗЗ-камерою з чіпом 2048×2048 пікселів, час зчитування 2 с, має апертуру 25 см, поле зору 2×2°. Проникаюча здатність 17^m, час накопичення 10 с, виявляє КО розміром 50 см на ГСО. Космічне агентство Франції передбачає використання цього телескопу в режимі первинного виявлення цілей на ГСО з подальшою передачею цілевказівок телескопу ROSACE для точного вимірювання координат.

Система SPOC (оператор – ВПС МО Франції) включає дві оптичні ширококутні оптичні станції, що розміщені в м.Тулон та м.Одейло. Кожна станція має чотири ПЗЗ-камерами, що спрямовані на захід, північ, схід і в зеніт. ПЗЗ-матриці камер мають 576×384 пікселів. Поле зору кожної 50×50°, чутливість 7^m. Система дозволяє виявляти до 400 низькоорбітальних космічних об'єктів (НОКО) за ніч, з яких до 90 % ідентифікуються з каталогом системи контролю космічного простору (СККП) США. Система SPOC використовується також для отримання фотометричних сигнатур з метою визначення швидкості власного обертання КО відносно центру мас.

Крім того, Франція також має радіолокаційні та оптичні засоби спостереження морського базування. Наприклад, для забезпечення національних ракетних випробувальних програм Франція використовує корабель Monge (рис. 2.12), який обладнаний РЛС стеження за БР. На борту корабля розміщені дві РЛС ARMOR з параболічними рефлекторами діаметром 10 м, що працюють в частотному С-діапазоні (5,5 ГГц). Їх пікова потужність 1 МВт, ширина променя 0,4° за рівнем 3 дБ, максимальна дальність 4 000 км, три канали обробки можуть супроводжувати одночасно три цілі в межах одного променя. Крім того, на Monge є телескоп з ПЗЗ-матрицею, лідар і декілька телеметричних станцій. При моніторингу НЗКП засоби корабля Monge можуть здійснювати стеження за КО, що входять в атмосферу, а також за об'єктами, що зближуються.

Загальний вигляд (проект)

Продукція фірми “Талес”

Рис. 2.9 – РЛС TLP

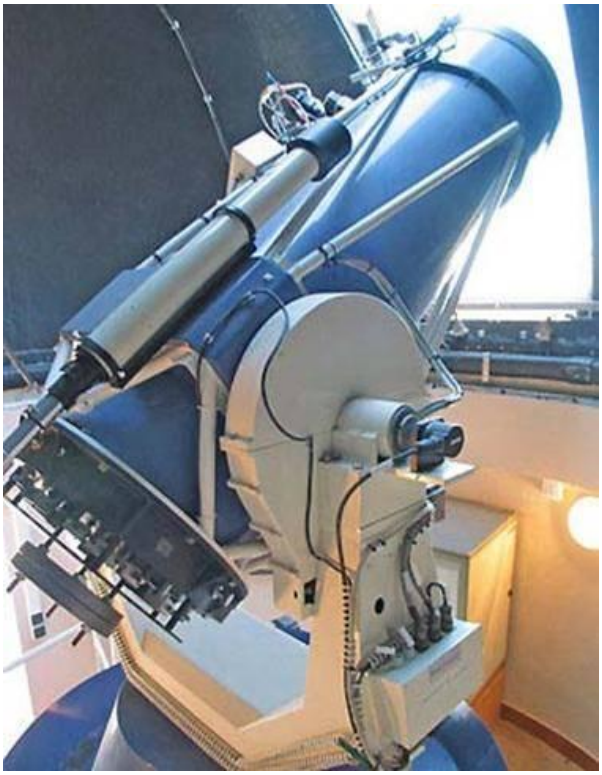


Рис. 2.10 – Телескоп ROSACE

Рис. 2.11 – Телескоп TAROT

Рис. 2.12 – Французький корабель Monge

Система КСО ФРН включає центр космічної ситуаційної обізнаності, РЛС TIRA та радіотелескоп Effelsberg.

Центр космічної ситуаційної обізнаності ФРН (German Space Situational Awareness Centre), що дислокується в м. Уедем, був створений у 2009 р. з головним завданням координувати зусилля щодо захисту КА ФРН від орбітальних зіткнень.

РЛС супроводу та отримання зображень TIRA (Tracking and Imaging Radar) розміщується в н.п. Вачтберг поблизу Бонна, ФРН. Оператором РЛС є Науково-дослідний інститут фізики високих частот та радіолокації FHR (Fraunhofer-Institute fur Hochfrequenzphysik und Radartechnik) Центру прикладних наукових досліджень FGAN (Forschungsgesellschaft fur Angewandte Naturwissenschaften e.V.). РЛС TIRA є головним експериментальним об’єктом ФРН, який призначений для розробки та дослідження методів радіолокації в інтересах виявлення, супроводу та отримання зображень КО, а також повітряних цілей.

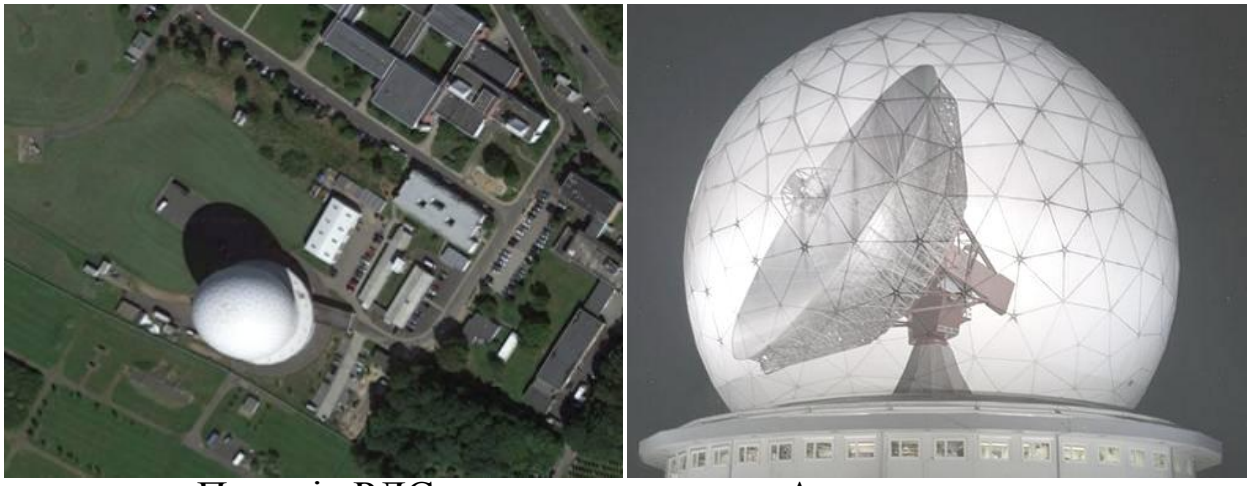
Отримані з використанням РЛС дані використовуються для оцінювання КО та їх фізичних характеристик, ризиків для КА.

Основними системами РЛС TIRA (рис. 2.13) є: антенна система з параболічним рефлектором діаметром 34 м у куполі діаметром 49 м; вузькосмугова моноімпульсна РЛС L-діапазону (частота 1,333 ГГц, довжина хвилі 22,5 см) супроводу КО; широкосмугова (800 МГц) РЛС Ku-діапазону (частота 16,7 ГГц, довжина хвилі 1,8 см) для отримання зображень КО високої розрізненості.

У режимі виявлення і стеження за КО РЛС працює в L-діапазоні з піковою потужністю 1 МВт при ширині променя 0,45° за рівнем 3 дБ, тривалість імпульсу 1 мс, частота повторення – 30 Гц. Цей режим дозволяє виявляти КО розміром 2 см на дальності 1000 км. При побудові зображення РЛС працює в Ku-діапазоні, пікова потужність 13 кВт, ширина променя 0,031° за рівнем 3 дБ, частота повторення імпульсів 55 Гц, розрізнення за дальністю 15 см. В рамках моніторингу НЗКП РЛС використовується для контролю входу в щільні шари атмосфери великих КО, процесів зближення в космосі і в режимі побудови зображень – для контролю цілісності КА.

Система TIRA/Effelsberg включає передавальну антену РЛС TIRA (н.п. Вачтберг) діаметром 34 м та приймальну антену радіотелескопу Effelsberg (радіоастрономічна обсерваторія в

Еффельсберзі) діаметром 100 м (рис. 2.14). Антени розташовані на відстані 21 км одна від одної. Бістатичний режим роботи системи TIRA/Effelsberg в L-діапазоні частот забезпечує мінімальний розмір спостережуваного КО ~9 мм.



Позиція РЛС Антенна система

Рис. 2.13 – РЛС Tira

Позиція Антенна система

Рис. 2.14 – Радіотелескоп Effelsberg

Позиція Загальний вигляд

Рис. 2.15 – РЛС AN/FPS-126

Система КСО Великої Британії включає радіолокаційні (РЛС AN/FPS-126 та РЛС CHILBOLTON) і оптичні (телескопи PIMS) засоби спостереження навколоземного космічного простору.

РЛС з ФАР AN/FPS-126 (рис. 2.15), оператором якої є ВПС Великої Британії спільно із СК США, дислокується на базі Королівських ВПС Великої Британії Файлингдейлз (Fylingdales) поблизу н.п. Файлингдейлз-Мур, Північний Йоркшир. РЛС AN/FPS-126 призначена для вирішення завдань спостереження космічного простору (з видачею даних до СККП США) та виявлення запусків БР (є однією з трьох РЛС системи ПРН (СПРН) США).

РЛС має три антенні полотна з ФАР, нормалі яких рознесені в азимутальній площині на 120° одна від одної та мають нахил 20°. Це забезпечує загальну зону огляду РЛС в азимутальній площині 360° та за кутом місця від 3 до 85°. Діаметр активного поля ФАР 22 м. Кожна ФАР включає 2 560 активних антенних елементів. Частотний діапазон – дециметровий (420–450 МГц).

РЛС AN/FPS-126 може супроводжувати до 800 КО одночасно. Інформація про КО передається до авіаційного науково-дослідного центру Науково-аналітичного управління МО Великої Британії DERA (Defence Evaluation and Research Agency) у м. Фарнборо та до Королівської Грінвічської обсерваторії.

Доплерівська метеорологічна РЛС CAMRa (Chilbolton Advanced Meteorological Radar) дециметрового діапазону довжин хвиль розташована на радіолокаційному посту обсерваторії Чилболтон (н.п. Чилболтон північно-східніше м. Стокбридж, графство Хемпшир, Велика Британія) лабораторії Резерфорда-Элтона (за місцем розташування також використовується інша назва – РЛС CHILBOLTON). Станція може обмежено вирішувати завдання спостереження космічного простору і задіюється в експериментах ЄКА із супроводу низькоорбітальних КО, у тому числі і спільно з іншими РЛС.

РЛС CAMRa має дзеркальну антену діаметром 25 м (рис. 2.16). Робоча частота РЛС в S-діапазоні (3 ГГц) та ширина променя 0,28° забезпечують пороговий розмір КО, що виявляється, ~10 см на висоті 600 км.

РЛС CAMRa є моноімпульсною станцією з подвійною поляризацією зондуючого сигналу, що забезпечує вимірювання тільки дальності до КО та його кутових координат. Передавач виконаний на основі магнетрона підвищеної потужності, приймач – за схемою двоканального супергетеродина. Оброблення сигналів здійснюється аналого-цифровим гібридним процесором. У період до 2020 р. ЄКА планує продовжити застосування РЛС CAMRa у складі європейської СКСО як додаткового експериментального засобу для проведення вимірювань за цілевказівками з метою уточнення космічного каталогу.

Телескопи PIMS (Passive Imaging Metric Sensor – пасивний метричний сенсор отримання зображень), оператором яких є МО Великої Британії, призначені для моніторингу ГСО і області високих орбіт. Для забезпечення контролю 165° дуги ГСО (65°з.д. – 100°сх.д.) використовуються три телескопи – у Великій Британії, Гібралтарі та на Кіпрі. Телескоп PIMS побудований за системою Кассегрена з апертурою 40 см і полем зору 40×40 кут. хв., ПЗЗ-камерою 1024×1024 пікселів, часом зчитування < 5 с. Телескоп забезпечує виявлення КО на ГСО розміром 1 м та визначення їх положення з точністю краще 10 мкрад.

Обсерваторія лазерної далекометрії Матера MLRO (Matera Laser Range Observatory) космічного агентства Італії (Agenzia Spaziale Italiana, ASI), що розташована поблизу м. Матера (південь Італії), використовується в денний і нічний час для виявлення та високоточного вимірювання дальності до КО штучного походження з висотою орбіт від 400 км, а також лазерної локації Місяця.

Лазерний далекомір обсерваторії MLRO (рис. 2.17), що виконаний на базі 1,5-метрового приймального телескопа Кассегрена з каналом Куде, є дводіапазонним і може працювати на довжинах хвиль 532 і 355 нм в одному з трьох режимів вимірювання дальності: одноколірному (довжина хвилі 532 нм, енергія в імпульсі 100 мДж), двоколірних асинхронному (532 нм, 60 мДж) і синхронному (355 нм, 30 мДж).

Позиція Антенна система

Рис. 2.16 – РЛС CAMRa (HILBOLTON)

Загальний вигляд телескопу Телескоп

Рис. 2.17 – Лазерний далекомір обсерваторії MLRO

Позиція РЛС Загальний вигляд РЛС

Рис. 2.18 – РЛС GLOBUS II

Засобами КСО Норвегії є РЛС спостереження КО GLOBUS II та РЛС із складу системи європейських РЛС EISCAT (Фінляндія/Норвегія/Швеція).

РЛС GLOBUS II (рис. 2.18), оператором якої є Служба розвідки Норвегії, дислокується на острові Вардо (Норвегія). РЛС є спеціалізованим засобом мережі спостереження космічного простору США і використовується спільно за двосторонньою угодою між США та Норвегією.

РЛС GLOBUS II працює в частотному X-діапазоні, ширина її променя за рівнем 3 дБ складає 0,08°. Антена РЛС діаметром 27 м розміщена у куполі діаметром 35 м.

Система європейських РЛС некогерентного розсіювання EISCAT (Фінляндія/Норвегія/Швеція) включає три іоносферні РЛС в північній Скандинавії. Моностатична РЛС VHF-діапазону (робоча частота 224 Мгц) дислокована в м. Тромсо (Норвегія).

Моностатична, але з двома антенами РЛС ESR з робочою частотою 500 Мгц розміщена в м. Свальбард. Тристатична РЛС UHF-діапазону (робоча частота 928 Мгц, ширина смуги 7 МГц, пікова потужність 2 МВт, діаметр антени 32 м) дислокується – передавальна та приймальна антени в м. Тромсо, приймальні антени в м. Кирун (Швеція) і м. Соданкьяла (Фінляндія).

За контрактом з ЄКА РЛС системи EISCAT були сконструйовані так, щоб, окрім безпосередніх іоносферних спостережень, вони могли б також спостерігати КО. Зокрема, чутливість РЛС ESR з антеною діаметром 42 м дозволяє виявляти КО діаметром 3,5 см на висоті 1000 км в центрі променя.

ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 2

1. Досвід військово-космічної діяльності НАТО, що сформована та розвивається за участі потужних космічних держав-членів НАТО – США, Великої Британії, Німеччини, Франції, Італії, свідчить про системний та цілеспрямований характер її здійснення та розвитку. Союзна військово-космічна діяльність є важливим чинником досягнення спільних оборонних можливостей НАТО, а свобода дій у космічному просторі (space domain) та використання космічних спроможностей (space capabilities) за документами НАТО є критичним стосовно результатів конфліктів.

2. Основними складовими частинами космічних спроможностей в НАТО розглядаються: супутниковий зв’язок (Communications); координатно-часове і навігаційне забезпечення (Positioning, Navigation and Timing, PNT); розвідка, спостереження та рекогносцировка (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, ISR); космічна підтримка (Space support), космічна ситуаційна обізнаність (Space Situational Awareness, SSA).

3. Космічна підтримка (Space support) операцій (бойових дій) об’єднаних ЗС НАТО включає всі дії, які забезпечують спроможності через космос (capabilities through space) для підтримки операцій (бойових дій) НАТО. Космічна підтримка операцій (бойових дій) здійснюється за областями цільового використання космосу: космічна ситуаційна обізнаність (Space Situational Awareness, SSA); нарощування бойових спроможностей за рахунок використання космосу (Space Force Enhancement); контроль космічного простору (Space Control).

4. Організація освоєння навколоземного космічного простору та його подальше ефективне використання в інтересах інформаційного забезпечення підготовки та застосування військ (сил) країн-членів НАТО базується на знанні стану космічної обстановки та космічного середовища. Для добування цих знань використовуються системи космічної ситуаційної обізнаності, у складі яких є відповідні інструменти – радіолокаційні, оптичні, оптико-електронні та радіотехнічні засоби моніторингу космічного простору.

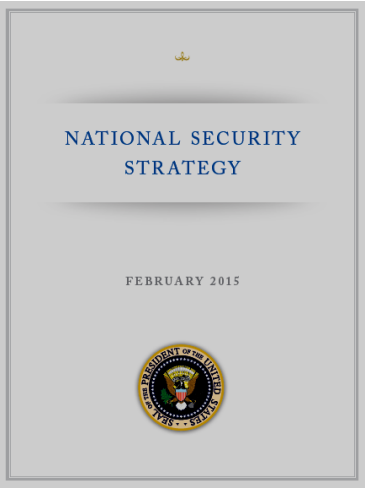
РОЗДІЛ 3
ДОСВІД ВІЙСЬКОВО-КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ США

3.1 Нормативні засади військово-космічної діяльності США

Військово-політичне керівництво США розглядає космічний простір як зону життєво важливих інтересів, а використання космосу у військових цілях – неодмінною умовою забезпечення національної безпеки країни та досягнення успіху у війнах і збройних конфліктах.

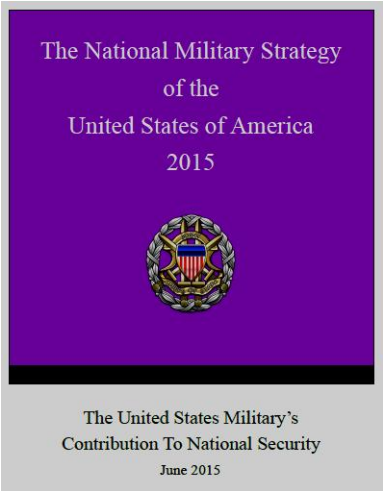
Концептуальні основи військово-космічної діяльності США унормовані відповідними документами, основними з яких є: Стратегія національної безпеки США (U.S. National Security Strategy, NSS) [51]; Національна військова стратегія США (The National Military Strategy of the United States of America, NMS) [51]; Національна космічна політика США (National Space Policy of the United States of America, NSP) [53]; Національна стратегія космічної безпеки США (U.S. National Security Space Strategy) [54].

Відповідно до вимог доктринальних документів США щодо космічної діяльності [51–54], значна залежність країни від використання космосу і космічних технологій є уразливою ланкою її системи безпеки. Тому будь-яке цілеспрямоване втручання в роботу КС США – військових, комерційних та союзницьких – розглядається як посягання на законні права та, у разі потреби, США готові застосовувати силу для їх захисту. Командуванню ЗС США належить своєчасно розкривати та попереджувати ворожі дії з боку будь-яких державних або недержавних структур інших країн, що намагаються перешкоджати доступу США та їх союзників до вільного використання космічного простору.



Стратегія національної безпеки США стосовно космічної діяльності акцентує увагу на тому, що сучасний світ пов’язаний загальними просторами – кіберпростором, космосом, повітряним простором і океанами. Зазначається, що доступ до них стає небезпечно обмеженим через посилення суперництва і провокаційних дій. Тому США буде відстоювати правила відповідальної поведінки, забезпечувати собі гарантований доступ до цих загальних просторів [51].

Безпека в космосі дозволяє світу упевнено здійснювати навігацію та зв’язок, краще розуміти людство, нашу планету та глибини всесвіту. Оскільки країни отримують все більше вигод з космосу, США повинні об’єднати зусилля у протидії загрозам, що створюються тими, хто хоче позбавити США можливості використовувати космічний простір в мирних цілях. США будуть розвивати технології і тактику стримування та попередження спроб завдати удару по своїх космічних системах, зміцнювати життєздатність найважливіших космічних систем.



Національна військова стратегія США, у якій визначається внесок ЗС США у національну безпеку, акцентує увагу на тому, що характерною рисою сьогоднішнього стратегічного середовища є його складність і швидкі зміни, що приводяться у дію глобалізацією, поширенням технологій і демографічними зрушеннями. Глобалізація впливає майже на всі аспекти людської діяльності [52].

Головним для глобалізації є поширення нових технологій, які дозволяють розвивати світове інформаційне середовище та дають людям можливість більше бачити, більше створювати, більше обмінюватися інформацією і знаннями, і набагато швидше ніж раніше організовуватися. Приватні особи та організації сьогодні мають доступ до більшого обсягу інформації, ніж колись цілі держави. Вони можуть стрімко об’єднуватися та проводити якісь дії на основі отриманої інформації, що інколи приводить до насильницьких змін [52].

Держави також використовують обмін інформацією для розвитку власних передових можливостей. Коли поширення технологій стосується військових систем, воно кидає виклик тим перевагам, якими володіють США в таких областях як, скажімо, раннє попередження та високоточні удари. Разом із викликами з боку держав, США стикаються з бойовими екстремістськими організаціями, які очолюють “Аль-Каїда” та “Ісламська держава Іраку і Леванта” (ІДІЛ). Ці організації прагнуть до ослаблення трансрегіональної безпеки, особливо на Близькому Сході і в Північній Африці.

Останнім часом військові кампанії США складалися в основному з операцій проти насильницьких екстремістських угруповань і об’єднань. Але тепер США повинні приділяти більше уваги тим викликам, які створюють окремі держави. У них все частіше з’являється можливість оспорити регіональну свободу та створити загрози США.

Особливу стурбованість США викликає поширення БР, високоточної зброї, безпілотних систем, космічних і кібернетичних сил та засобів, а також зброї масового знищення. Нові технології впливають на розрахунки з питань стримування та врегулювання конфліктів, посилюючи невизначеність і скорочуючи простір для ухвалення рішень. Наприклад, напад на системи зв’язку та виявлення може статися без попередження, а це негативно вплине на можливості США із оцінки обстановки, налагодження взаємодії та зв’язку, реагування. У результаті майбутні міждержавні конфлікти можуть стати непередбачуваними, дорогими по вартості та важко контрольованими.

Існує область конфлікту, в якій перетинається державне і недержавне насильство. Його учасники об’єднують і змішують методи, сили, засоби і ресурси, аби досягти своїх цілей. У таких “гібридних” конфліктах можуть брати участь військові, які заперечують свою причетність до держави, як це зробила Росія в Криму. А бойові екстремістські організації можуть застосовувати початкові елементи загальновійськового бою, як це ІДІЛ продемонструвала в Іраку і Сирії.

У гібридних конфліктах можуть також брати участь державні та недержавні учасники, які спільно добиваються загальних цілей і застосовують багатий арсенал зброї, що спостерігається на сході України. Гібридні конфлікти зазвичай посилюють невизначеність, ускладнюють ухвалення рішень та уповільнюють взаємодію, спрямовану на здійснення ефективних дій у відповідь.

Мета ЗС США – захист нації і досягнення перемог у війнах. США здійснюють це за допомогою військових дій із захисту території своєї країни, створюючи систему глобальної безпеки, проектуючи силу і рішуче досягаючи перемоги. ЗС США підсилюють дипломатичну, інформаційну та економічну діяльність, спрямовану на просування національних інтересів. Стримування прямого нападу на США та їх союзників – це першочергове завдання. Воно вимагає наявності оборонних сил і засобів на

території США та в регіонах, а також їх прив’язки до звичайних і ядерних ударних сил і засобів.

У разі початку агресії першочерговим завданням стає не дати противникові досягти своїх найближчих цілей. Для цього особливе значення надається передовим силам підвищеної готовності, а також добре підготовленим і оснащеним силам, що знаходяться на території США. Величезна увага приділяється надійності та стійкості системи тилового забезпечення, транспортній інфраструктурі, об’єднаній розвідці, потужним мережам зв’язку, а також взаємодії та оперативній сумісності з союзниками і партнерами.

Проведення інтегрованих операцій вимагає наявності об’єднаних сил і засобів, здатних до оперативного і рішучого перекидання у будь-який район земної кулі. Глобально інтегровані операції включають вісім ключових компонент: оперативне командне керівництво місією; оволодіння, утримання та використання ініціативи; глобальна мобільність; партнерство; гнучкість у створенні об’єднаних сил; удосконалення взаємодії у всіх сферах, що дає підвищення ефективності; використання маневрених і малопомітних сил та засобів; розвиток розпізнавальних навичок з метою мінімізації ненавмисних наслідків.

Такі дії залежать від глобального тилового і транспортного забезпечення, захищеного зв’язку, а також від комплексної об’єднаної розвідки, збору інформації і рекогносцировки, що проводиться з партнерами.

Визначаються ключові елементи оборонного потенціалу: надійні системи виявлення та сповіщення космічного і наземного базування; комплексна архітектура збору, аналізу і поширення розвідувальної інформації; сили перехоплення наземного базування; кібернетичні сили; боєготові наземні, повітряні і військово-морські сили.

Об’єднані сили США мають особовий склад, технології і програми для проведення глобально інтегрованих операцій та досягнення національних військових цілей. Для цього їм також потрібні мислячі командири, оптимізовані процеси ухвалення рішень і сучасні військові сили та засоби.

Вирішальною перевагою США є військові та цивільні професіонали. Вони створюють основу бойової переваги та успішних інновацій. Тому США повні рішучості навчати та

виховувати творчих професіоналів, що легко перебудовуються та володіють навичками й уміннями здійснення комплексних організаційних змін. Система військової освіти США також удосконалює методи відбору та мотивації викладацького складу, стимулювання критичного мислення, сприяє просуванню найбільш новаторських розумів.

США удосконалюють загальну оперативну сумісність, розроблюють новий набір стандартів оперативної і функціональної сумісності для майбутніх сил і засобів. Зважаючи на виклики, які все частіше створює концепція перешкоджання доступу/блокування зони (anti-access/area denial, A2/AD), в майбутньому військам доведеться діяти на оспорюваній території. Ключем для досягнення успіху в таких умовах стане використання надійних і сумісних систем. У цьому відношенні пріоритетом є створення об’єднаного інформаційного середовища, розвиток глобально інтегрованого тилового забезпечення, а також побудова інтегрованої спільної системи розвідки, збору інформації і рекогносцировки. Реалізація цих ініціатив, і особливо ті нові можливості взаємодії і кібербезпеки, які забезпечить об’єднане інформаційне середовище, створять основу для майбутньої оперативної і функціональної сумісності.

США докладають зусиль для нарощування вирішальних переваг. Сили і засоби майбутнього повинні давати США можливість захищати територію країни і проектувати військову силу в глобальному масштабі.

Важливими елементами протидії перешкоджанню доступу/блокуванню зони (A2/AD), космічним, кібернетичним і гібридним загрозам є: системи виявлення та сповіщення космічного і наземного базування; інтегровані та стійкі платформи розвідки, збору інформації і рекогносцировки; стратегічні перекидання; високоточна зброя великої дальності; засоби протиракетної оборони, підводна зброя і системи; транспортні засоби і техніка з дистанційним управлінням; війська спеціального призначення; кібернетичні сили тощо.

США також удосконалюють глобальні системи матеріально-технічного забезпечення, інфраструктуру управління, модернізують ядерну тріаду і працюють над захистом країни від асиметричних загроз.

Національна космічна політика США визначає, що космічні системи дозволяють всьому світу користуватися відеоданими хорошої якості, надійним зв'язком, здійснювати навігаційні визначення з високою точністю та з упевненістю виконувати різні операції. Але успіхи космічної діяльності та їх запровадження в життя також ставлять і нові завдання [53].

Всепроникаючий і взаємопов'язаний характер космічних засобів, зростання залежності всього світу від них означає, що безвідповідальні дії в космосі можуть мати руйнівні наслідки для всіх. Як провідна космічна держава, США вважають своїм обов'язком займатися цими проблемами. Але це не повинно бути обов'язком одних лише США. Всі країни мають право використовувати і досліджувати космос, але це право також має і відповідальність. Тому США закликають всі країни працювати разом над прийняттям підходів до відповідальної діяльності в космосі, яка дозволяє зберегти це право в інтересах майбутніх поколінь.

Згідно із [53], США будуть дотримуватися і пропонують іншим країнам визнати та дотримуватися наступних принципів:

у загальних інтересах всіх країн діяти в космосі відповідально, США вважають стійкий розвиток, стабільність, вільний доступ і використання космосу життєво важливим для своїх національних інтересів;

сильний і конкурентоздатний комерційний космічний сектор життєво важливий для довгострокового прогресу космічної діяльності;

всі країни мають право досліджувати та використовувати космос в мирних цілях і на благо всього людства відповідно до міжнародного права. Мирні цілі передбачають використання космосу для здійснення діяльності щодо забезпечення національної та внутрішньої безпеки країни;

не повинно існувати будь-яких національних домагань на суверенітет відносно космосу або небесних тіл. США вважають, що цілеспрямоване втручання в діяльність КС, включаючи інфраструктуру підтримки, будуть розглядатися як порушення прав держави;

США будуть використовувати різні заходи для забезпечення використання космосу всіма відповідальними сторонами та, відповідно до невід'ємного права на самозахист, стримувати інших від втручання і нападу, захищати власні КС і допомагати захищати КС союзників, а якщо стримування не діє, відбивати дії з нападу на них.

Відповідно до представлених вище принципів, США в рамках своїх національних космічних програм визначили наступні цілі:

спонукати конкурентоздатні внутрішні галузі промисловості до роботи на глобальних ринках і сприяти удосконаленню: виробництва супутників; послуг, що надаються супутниками; запусків у космос; сфер застосування в наземних умовах; підприємництва;

розширювати міжнародну співпрацю у взаємно вигідних областях космічної діяльності: розширювати і збільшувати економічні переваги космосу; сприяти використанню космосу в мирних цілях; сприяти збору і спільному використанню отриманої з космосу інформації;

зміцнювати стабільність у космосі шляхом: внутрішніх і міжнародних заходів, що сприяють здійсненню безпечної і відповідальної діяльності в космосі; поліпшення отримання та спільного використання інформації в інтересах запобігання зіткненню космічних об'єктів; захисту критичних КС і допоміжної інфраструктури при особливій увазі до ключової взаємозалежності космічних і інформаційних систем; посилення заходів щодо зменшення забруднення орбіти космічним сміттям;

покращити надійність і здатність до відновлення основних польотних функцій, що виконуються комерційними, цивільними, науковими КА, а також КА, що забезпечують національну безпеку, та допоміжної інфраструктури під дією пошкоджень, деградації та руйнувань, що викликаються екологічними, механічними, електронними причинами або ворожими діями;

здійснювати ініціативи в області пілотованих або автоматичних польотів щодо розвитку інноваційних технологій, сприянню новим галузям промисловості, зміцненню міжнародного партнерства, поліпшенню розуміння Землі людством, сприянню науковим відкриттям і дослідженням нашої сонячної системи та Всесвіту за її межами;

покращувати засоби спостереження з космосу Землі і Сонця, що необхідні для проведення наукових досліджень, прогнозів погоди на Землі та обстановки в навколоземному космічному просторі, моніторингу клімату і глобальних змін, управління природними ресурсами, підтримки ліквідації надзвичайних ситуацій і відновлювальних робіт [53].

На виконання оголошених принципів і цілей у Національній космічній політиці США [53] визначені завдання міністерствам та агентствам всіх секторів економіки. Зокрема, директиви стосовно космічних засобів забезпечення національної безпеки визначають наступне.

Міністр оборони і директор Національної розвідки, після проведення консультацій з іншими відповідними главами міністерств і агентств, повинні:

розробляти, придбавати та експлуатувати КС, інформаційні системи та мережі забезпечення в цілях національної безпеки США і можливості проведення операцій із захисту та розвідки в мирний період, під час кризи і конфлікту;

забезпечити економічно ефективну живучість космічних засобів відповідно до їх планового використання, включаючи підтримку інформаційних систем і мереж, компенсацію наслідків втрати або погіршення характеристик засобів, парирування загроз і наявність інших засобів вирішення даного завдання;

зміцнювати лідерство США шляхом просування розробок технологій, поліпшення можливостей промисловості і збереження стійкої бази постачальників, необхідних для забезпечення найбільш важливих інтересів держави в області безпеки;

розробляти та здійснювати плани, процедури, методи і засоби, необхідні для забезпечення критично важливих для національної безпеки космічних польотів. Варіанти забезпечення вирішення завдання можуть включати швидке відновлення космічних засобів і використання союзницьких, іноземних і/або комерційних космічних і некосмічних засобів;

підтримувати та об’єднувати можливості даних космічного спостереження, розвідки та іншої інформації для розробки точних і своєчасних даних в інтересах забезпечення безпеки. Інформація в інтересах забезпечення безпеки буде використовуватися для підтримки національної та внутрішньої безпеки, цивільних

космічних агентств, особливо пілотованих космічних польотів, а також комерційних та іноземних космічних операцій;

покращувати, розвивати і демонструвати у співпраці з відповідними міністерствами, агентствами, комерційними та іноземними організаціями можливість швидко виявляти, попереджати, характеризувати і виявляти причину природних і штучних пошкоджень КС, що представляють інтерес для США;

розробляти та застосовувати сучасні технології і можливості, що відповідають змінам конфігурації ймовірних загроз.

Міністр оборони повинен:

бути відповідальним, за підтримки директора Національної розвідки, за розробку, придбання, експлуатацію, обслуговування і модернізацію засобів отримання даних для забезпечення безпеки;

розробляти засоби, плани і варіанти для стримування, захисту і, якщо необхідно, ураження засобів втручання або нападу на космічні системи США або їх союзників;

забезпечувати можливості для вирішення завдань підтримки з космосу, оптимізації сил, космічного управління і застосування сили;

забезпечувати у якості агента із запусків на орбіту, як для оборонного, так і для розвідувального секторів, надійний, доступний і своєчасний доступ в космос в цілях забезпечення національної безпеки.

Директор Національної розвідки повинен:

удосконалювати збір базової розвідувальної інформації та аналіз даних від окремих і всіх у сукупності джерел;

розробляти, придбавати та використовувати космічні засоби для підтримки стратегічних цілей, пріоритетів розвідки і поставлених завдань;

забезпечити надійний, своєчасний і ефективний збір, оброблення, аналіз і поширення інформації про діяльність іноземних космічних і допоміжних інформаційних систем;

розробляти та удосконалювати інноваційні аналітичні інструменти і методи використання та розподілу інформації із традиційних і нетрадиційних джерел для отримання уявлення про іноземну діяльність, пов’язану з космосом;

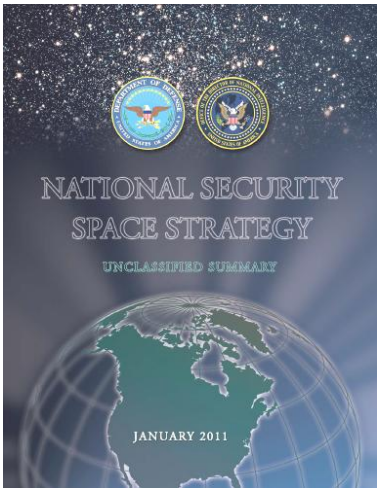
виявляти і характеризувати поточні та майбутні загрози космічним місіям США з метою організації ефективного захисту, стримування та оборони;

об’єднувати розвідувальні дані з усіх джерел про зарубіжні космічні засоби та наміри з даними спостереження з космосу з метою створення високоінформативних розвідувальних продуктів для підтримки і забезпечення безпеки;

підтримувати планування національної оборони і забезпечення безпеки країни, виконувати вимоги до експлуатації систем як одне з головних завдань розвідки;

підтримувати моніторинг, дотримання вимог і перевірку в інтересах забезпечення прозорості, вироблення заходів довіри і, якщо можливо, угод про контроль над озброєннями;

координувати діяльність щодо виконання будь-яких радіочастотних спостережень з космосу, що проводяться урядовими міністерствами або агентствами США та, у відповідних випадках, перевіряти будь-які роботи щодо радіочастотного моніторингу з космосу, що проводиться ліцензованими операторами з приватного сектора, урядами штатів і місцевими властями.



Національна стратегія космічної безпеки США [54] визначає оцінки сучасного стану та завдання за трьома ключовими напрямками:

стратегічна обстановка в космосі;

стратегічні цілі;

стратегічні підходи.

Основний зміст цих оцінок і завдань у Національній стратегії космічної безпеки США зводиться до наступного.

Стратегічна обстановка. Підкреслюється, що космос життєво важливий для безпеки США та їх союзників. У процесі розвитку космічної обстановки США стикаються з новими можливостями і новими викликами. Нинішня і майбутня стратегічна космічна обстановка визначається трьома тенденціями:

все більшою перевантаженістю космосу різними об’єктами;

зростаючою уразливістю космічних систем;

посиленням конкуренції.

У документі [54] розкриваються зазначені тенденції та визначаються способи реагування на них. Відносно перевантаженості космічного простору відмічається, що МО США відстежує на орбіті близько 22 000 штучних об’єктів, 1100 з яких – це діючі супутники. Ще існують сотні тисяч інших об’єктів, які

дуже малі аби здійснювати стеження за ними, але вони здатні заподіяти шкоду КА на орбіті. Підкреслюється, що слова і дії США повинні переконати союзників і світ в цілому в намірах американської сторони діяти в космосі мирно і відповідально. США заохочуватимуть інших поступати аналогічним чином.

В цілях збереження об’єктів, зміцнення стабільності та безпеки в космосі передбачаються наступні заходи:

заснувати заходи транспарентності та зміцнення довіри;

підвищити обізнаність про ситуацію в космосі;

сприяти більшій транспарентності та обміну інформацією, що отримана з космосу.

Зростаюча уразливість убачається в тому, що космічні системи стикаються з цілим рядом створених людиною загроз, які можуть привести до перешкод, погіршення роботи, дезорієнтації, руйнування і навіть знищення космічних систем. Потенційні противники прагнуть скористатися такою уразливістю космічних засобів. США для запобігання та стримування агресії будуть використовувати наступний багаторівневий підхід:

підтримання зусиль стосовно просування норм відповідальної поведінки в космосі;

розвиток партнерських стосунків, які сприяли б стриманості;

удосконалення можливостей щодо виявлення джерела атак, зміцнення стійкості космічних засобів і збереження права на відповідь у разі, якщо стримування виявиться неефективним.

Посилення конкуренції розглядається в контексті того, що США у цілому все ще зберігають свою перевагу в космосі. У той же час, по мірі лібералізації ринку та збільшення рівня знань в інших державах, конкурентна перевага і технологічне лідерство США у ряді областей розмиваються.

Для протидії цій тенденції діяльність США у космосі повинна підкріплюватися стійкою, здоровою і гнучкою базою космічної промисловості. Для активного розвитку промислової бази, що підтримує національну безпеку США, визначені наступні заходи:

зміцнення національного космічного потенціалу;

удосконалення процедури закупівель техніки;

піклування про стан промислової бази;

зміцнення співпраці та взаємодії.

Стратегічні цілі. У документі [54] декларується необхідність для США протистояти усе більш серйозним викликам в космічній

сфері. Із посиланням на Стратегію національної безпеки і Національну космічну політику сформульовані завдання національної космічної безпеки:

зміцнювати збереження об’єктів, стабільність та безпеку в космосі;

зберігати та примножувати переваги, що надаються космічним потенціалом США для національної безпеки;

активно розвивати базу космічної промисловості як основу національної безпеки.

Стратегічні підходи. Наголошується, що Національна стратегія космічної безпеки [54] спирається на всі елементи національного потенціалу і передбачає активне лідерство США в космосі. Для досягнення цілей національної космічної безпеки США продовжуватимуть дотримуватися комплексу взаємопов’язаних стратегічних підходів:

сприяти відповідальному, мирному і безпечному використанню космосу;

сприяти розвитку космічного потенціалу США;

співпрацювати з відповідальними державами, міжнародними організаціями і комерційними структурами;

запобігати та стримувати акти агресії відносно космічної інфраструктури, що забезпечує національну безпеку США;

готуватися до відбивання атак і функціонування в погіршеній обстановці.

Необхідною умовою ефективного використання космосу для забезпечення національної безпеки США розглядається космічна ситуаційна обізнаність (знання космічної обстановки) та контроль космічного простору, стосовно яких у 2006 р. внесена поправка до Зводу федеральних законів США “Стратегія космічної ситуаційної обізнаності та огляд місії контролю космічного простору” [55].

Цим законом США визначені складові частини контролю космічного простору – космічна ситуаційна обізнаність (КСО), оборонні та наступальні протикосмічні дії, а також встановлена необхідність розробки Стратегії космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness Strategy, SSAS). Метою розробки Стратегії SSAS є гарантія безперешкодного використання США власних космічних засобів в інтересах національної безпеки, а відповідальність за її розробку покладена на міністра оборони.

Стратегія SSAS розрахована на 20-річний період (2006-2025 рр.) і складається з трьох окремих етапів, кожний з яких розробляється з урахуванням планів розвитку МО США.

На кожному з етапів Стратегія SSAS включає:

оцінку загрози та опис факторів, що представляють небезпеку для космічних засобів, які забезпечують національну безпеку США;

перелік бажаних результатів та необхідних сил і засобів, що забезпечують режим КСО (контролю космічної обстановки) в інтересах національної безпеки;

конкретні деталі логічно послідовної та всеосяжної стратегії для досягнення США належного рівня КСО (знань про космічну обстановку), а також опис систем, які утворюють загальний контур архітектури та є засобом впровадження даної стратегії, виходячи з оцінки загрози, бажаних результатів, необхідних сил і засобів;

розрахунки сил і засобів, необхідних для досягнення космічної ситуаційної обізнаності.

Реалізація даної Стратегії здійснюється згідно з планом впровадження космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness Implementation Plan), відповідальність за розробку якого покладена на міністра ВПС США.

Погляди військового керівництва США на використання космосу у військових цілях конкретизовані в спеціальних документах МО США, основними з яких на початок 2018 року є наступні:

єдиний статут комітету начальників штабів (КНШ) ЗС США JP 3-14 “Космічні операції” [56];

статут ВПС США AFDD 1 “Базова доктрина, організація та управління ВПС США” [57];

статут ВПС США AFDD 3-14 “Космічні операції” [58];

статут СВ США FM 3-14 “Космічна підтримка операцій Сухопутних військ” [20].

Цими документами першочерговим завданням будь-якої військової кампанії за участі США проголошується завоювання безумовної військової переваги в космосі (space superiority), що за [56] визначається як “ступінь домінування в космосі однієї із сторін, що дозволяє її сухопутним, військово-морським, військово-повітряним, космічним силам та силам спеціального призначення проводити операції (бойові дії) без будь-яких перешкод протиборчої сторони”.

У документах [56-58] зазначається, що із завоюванням військової переваги в космосі космічні сили США зможуть практично безперешкодно проводити не тільки протикосмічні, а й інші операції із застосування сили в космосі та з космосу, з підтримки бойових дій у космосі та в інших середовищах.

При розгляді можливостей щодо забезпечення наступальних і оборонних протикосмічних операцій зазначається, що високі результати можуть бути отримані тільки при наявності розвинених і ефективних систем контролю повітряно-космічного простору, спостереження за його параметрами, а також попередження про ракетний напад.

Особлива увага при завоюванні переваги в космосі приділяється контролю космічного простору (space control), суть якого “Словник військових термінів МО США” [15] визначає як дії (операції), що забезпечують США та їх союзникам свободу дій в космосі, а при отримані певних вказівок – перешкоджають противникові вільно діяти в космосі.

Статут JP 3-14 “Космічні операції” впроваджує єдину доктрину управління діями ЗС США при проведенні об’єднаних (міжвидових) операцій (бойових дій), закладає доктринальну основу міжвідомчої координації та участі США у багатонаціональних військових операціях, визначає положення, якими керуються командувачі об’єднаними командуваннями та об’єднаними групами військ при здійсненні своїх повноважень, а також універсальні принципи проведення операцій, навчання і підготовки особового складу [56].

У розділі “Військова космічна складова (military space contributions) об’єднаних операцій (joint operations)” глави 1 “Загальні принципи військових космічних операцій” статуту JP 3-14 [56] визначаються:

базові принципи космічної доктрини (space doctrine fundamentals) для всіх об’єднаних сил (all joint forces);

військові оперативні принципи (military operational principles) підтримки із космосу та через космос, а також діяльності в космосі;

порядок підпорядкування та обов’язки об’єднаного штабу, об’єднаних командувань, стратегічного командування США, функціональних компонент та компонент видів ЗС у складі стратегічного командування США;

основи застосування космічних сил (space forces) та використання космічних спроможностей (space capabilities).

Зазначається, що космічні спроможності виявилися значними мультиплікаторами сили (force multipliers) при їх інтеграції у військові операції. Космічні спроможності забезпечують: глобальні комунікації (global communications); координатно-часове та навігаційне забезпечення (positioning, navigation, and timing (PNT)); сервіси (services); моніторинг навколишнього середовища (environmental monitoring); розвідку, спостереження та рекогносцировку (intelligence, surveillance, and reconnaissance (ISR)) засобами космічного базування (space-based); сервісні служби попередження (warning services) командувачів об’єднаними командуваннями, видів ЗС і агентств.

Визначається, що для підвищення ефективності інтеграції командувачам об’єднаними силами та їх штабам (joint force commanders (JFCs) and their staffs) слід мати загальне та чітке розуміння внеску космічних сил у об’єднані операції, а також шляхів застосування військових космічних операції (military space operations) у військових операціях в інтересах національної безпеки США (US national security).

Статутом JP 3-14 [56] визначені наступні цільові області військових космічних дій США: космічна ситуаційна обізнаність (space situation awareness, SSA); посилення бойової потужності за рахунок використання космосу (space force enhancement); космічна підтримка (space support); контроль космічного простору (space control); застосування космічної сили (space force application).

Визначається, що основою проведення космічних операцій (space operations) є космічна ситуаційна обізнаність, під якою розуміються необхідні на даний час поточні та прогнозовані знання про космічне середовище (space environment) і оперативну обстановку (operational environment, OE), від яких залежать космічні операції.

Космічна ситуаційна обізнаність передбачає поєднання (integrating) результатів: космічного спостереження (space surveillance), збору (collection) та обробки (processing) отриманих

даних; моніторингу навколишнього середовища (environmental monitoring), обробки та аналізу (analysis) отриманих даних; даних про стан супутникових систем (satellite systems) США та тих, що використовуються на принципах кооперації; збору даних про готовність США та інших держав до використання космосу; аналізу космічного середовища (analysis of the space domain).

Космічна ситуаційна обізнаність також включає використання розвідувальних джерел для отримання даних про використання противником космічних сил і засобів та загроз з їх боку космічним ресурсам США.

Згідно із вимогами статуту JP 3-14 [56], космічна ситуаційна обізнаність забезпечує вирішення наступних ключових завдань:

гарантоване проведення космічних операцій і безпеку космічних польотів через розуміння умов, які можуть вплинути негативно (наприклад, запобігання зіткненню);

реалізацію міжнародних договорів та угод через можливість перевірки їх дотримання і виявлення фактів їх порушення;

забезпечення безпеки космічних спроможностей – здатність США здійснювати моніторинг всієї світової космічної діяльності дає можливість захистити свої космічні сили і засоби, допомагає стримувати інших від нападу на космічні та наземні сили і засоби США, а також є гарантією того, що США продовжують надавати союзникам підтримку в мирний час, під час кризи та конфлікту;

забезпечення безпеки військових операцій (бойових дій) і національних інтересів через забезпечення і посилення результативності військових дій.

Космічна ситуаційна обізнаність включає 4 функціональні напрямки:

1 напрямок – виявлення/супровід/розпізнавання. У контексті космічної ситуаційної обізнаності є можливість виявити, дослідити, супроводити космічні об’єкти та події, вести їх каталог, відрізнити одні КО від інших, ідентифікувати конкретний тип КО, його завдання тощо;

2 напрямок – попередження про загрозу та її оцінка. У контексті космічної ситуаційної обізнаності є здатністю прогнозувати напади і відокремлювати потенційні з них від фактичних, оцінювати і прогнозувати результати впливу космічної погоди, аномалії космічних систем, а також вчасно надавати дані про стан своїх (дружніх) військ;

3 напрямок – здатність визначити стратегію, тактичні прийоми, наміри і діяльність, характеристики та експлуатаційні параметри всіх космічних сил і засобів (наземних, ліній зв'язку, космічних тощо) та загроз, які вони несуть;

4 напрямок – узагальнення даних і робота з ними, що можливе через інтеграцію та кореляцію даних із чисельних джерел в адаптовану під конкретну задачу єдину картину оперативної обстановки, яка забезпечує процес ухвалення рішення за всім спектром космічних операцій.

Складовими частинами космічної ситуаційної обізнаності (components of space situation awareness) є [56]:

розвідка (intelligence) – діяльність розвідувальних органів в інтересах космічної ситуаційної обізнаності, спрямована на добування відомостей, що розкривають космічні можливості противника та його наміри щодо протидії США і їх союзникам;

спостереження (surveillance) – ведення систематичного і безперервного спостереження за всіма штучними КО є необхідною умовою для забезпечення безпеки космічних польотів, у тому числі з метою запобігання зіткненню КА з уламками відпрацьованих частин і елементів різних КС;

рекогносцировка (reconnaissance) – космічна рекогносцировка, як правило, здійснюється в інтересах уточнення та деталізації певних характеристик окремих об'єктів, необхідних для аналізу й оцінки космічної обстановки;

контроль навколишнього середовища (environmental monitoring) – включає аналіз і прогноз метеорологічного стану навколоземного простору, земної атмосфери, природних явищ, у тому числі дії (впливу) інших об'єктів сонячної системи;

відображення оперативної космічної обстановки (space common operational picture, дослівний переклад "космічна загальна оперативна картина"). Космічна обстановка, що є частиною загальної оперативної обстановки, відображає комплексну (сукупну) інформацію про:

1) космічну і земну погоду (space and terrestrial weather), яка може впливати на космічні системи, склад, стан і можливості космічних сил і засобів США та їх союзників, цивільні космічні спроможності (US, allied, and civilian space capabilities) – так звана "синя космічна картина" (blue space picture);

2) склад, стан і можливості космічних сил і засобів противника та космічні спроможності нейтральних країн (adversary

and neutral space capabilities) – так звана “червона/сіра космічна картина” (red/grey space picture);

3) результати відстеження космічного сміття (space debris tracking).

Дані про космічну обстановку (space situational) у ЗС США відображаються в комплексній оперативній картині (common operational picture, COP) командувача (командира) через розвідувальну підготовку бойового простору (Intelligence Preparation of the Battlespace, IPB) та оцінку космічної обстановки (Space Estimate). Процедура розробки цих документів деталізована в додатку А статуту FM 3-14 [20].

Посилення бойової потужності за рахунок використання космосу (space force enhancement) відповідно до статуту JP 3-14 [56] підвищує ефективність операцій об’єднаних сил за рахунок підвищення їх бойового потенціалу, оперативної ситуаційної обізнаності, а також надання критичної підтримки об’єднаних сил. Складовими частинами посилення бойової потужності за рахунок використання космосу визначаються: розвідка, спостереження та рекогносцировка (intelligence, surveillance, and reconnaissance, ISR); попередження по ракетний напад (missile warning); моніторинг навколишнього середовища (environmental monitoring); супутниковий зв’язок (satellite communications, SATCOM); координатно-часове та навігаційне забезпечення (positioning, navigation, and timing, PNT).

Космічна підтримка (space support) включає життєво важливі ресурси, функції та діяльність, що необхідні для експлуатації та технічного обслуговування всіх елементів космічних військ (сил) при проведенні всього спектру військових операцій (бойових дій).

Контроль космічного простору (space control) забезпечує свободу дії у космосі дружніх (своїх) сил і, за необхідності, зриває спроби противника завдати шкоди або здійснити напад на космічні системи США та їх союзників, нейтралізує космічні можливості противника. Складається з наступального (Offensive Space Control, OSC) та оборонного (Defensive Space Control, DSC) контролю космічного простору.

Оборонний контроль космічного простору DSC передбачає проведення операцій для збереження здатності експлуатувати космічні сили та засоби США через активні і пасивні дії захисту від нападу, втручання в роботу або ненавмисне нанесення шкоди.

Наступальний контроль космічного простору OSC передбачає проведення операцій для перешкоджання використанню

противником космічних сил і засобів США та/або третьої сторони, або операцій, що спрямовані на нейтралізацію космічних сил і засобів противника, які використовуються ним для завдання шкоди чи нападу на космічні системи США та/або їх союзників.

Під застосуванням космічної сили (space force application) розуміються бойові дії в космосі, через космос та із космосу з метою впливу на хід та результат конфлікту шляхом створення загрози для наземних цілей. Застосування космічної сили включає протиракетну оборону (ballistic missile defense) та можливості проекції сили, зокрема – міжконтинентальних балістичних ракет (intercontinental ballistic missiles).

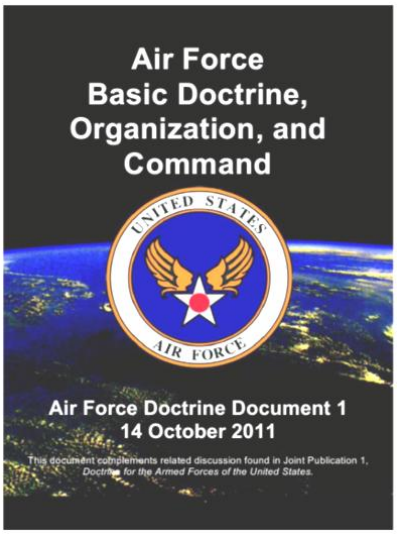
Статут JP 3-14 “Космічні операції” [56] також регламентує загальні завдання, функції, розподіл повноважень та єдині вимоги до планування та проведення космічних і протикосмічних операцій ЗС США. Відповідно до вимог статуту JP 3-14 командувачі (командири) всіх рівнів зобов’язані:

вводити космічні спроможності в усі аспекти стратегії, доктрини, освіти, підготовки та бойових дій ЗС США;

включати космічні операції (бойові дії) у плани та накази всіх видів і на всіх рівнях бойових дій з метою ефективної синхронізації та інтеграції космічних сил у єдині сили, врахування можливостей використання космічного простору противником, найбільш ефективного залучення космічних сил і засобів, інтеграції оперативних запитів на використання космічного потенціалу.

Завдання, функції, повноваження, порядок планування і проведення космічних (протикосмічних) операцій функціональними космічними компонентами видів ЗС США конкретизуються і деталізуються нормативними документами цих видів.

Статут ВПС США AFDD 1 “Базова доктрина, організація та управління ВПС США” [57] визначає однією з основних функцій ВПС завоювання переваги в космосі (space superiority), під якою розуміється рівень впливу в космічному просторі однієї сили відносно іншої, який дозволяє її сухопутним, військово-морським, військово-повітряним, космічним силам та силам спеціального призначення проводити операції без втручання протиборчої сторони.



Функціональними областями (mission area) завоювання переваги в космосі статутом AFDD 1 [57] визначені:

посилення бойової потужності за рахунок використання космосу (space force enhancement) – дії бойової підтримки та підвищення ефективності військ, що надаються космічними силами та системами. Включає: розвідку, спостереження та рекогносцировку (intelligence, surveillance, and reconnaissance, ISR); загальне тактичне попередження та оцінку нападу (integrated tactical warning and attack assessment); командування, оперативне управління та комунікації (command, control, and communications); координатно-часове та навігаційне забезпечення (positioning, navigation, and timing); моніторинг навколишнього середовища (environmental monitoring);

застосування космічної сили (space force application) – бойові дії в космосі, через космос та із космосу з метою впливу на хід та результат конфлікту шляхом створення загрози для наземних цілей;

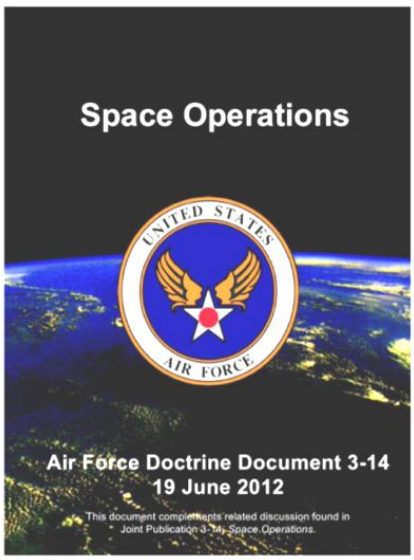
контроль космічного простору (space control) – заходи із забезпечення свободи дій у космосі своїх (дружніх) сил і, за необхідності, перешкоджання противнику завдати шкоди або здійснити напад на космічні системи США та їх союзників, нейтралізації космічних можливостей противника;

космічна підтримка (space support) – дії з розгортання та застосування військових і розвідувальних систем у космосі.

Поняття космічної переваги поширюється також на недопущення використання противником космічного зв’язку, сигналів точної навігації, розвідувальних, метеорологічних та інших даних, отриманих за допомогою власних або іноземних (міжнародних) космічних засобів.

Завоювання космічної переваги передбачається здійснювати шляхом виконання комплексів спеціальних пасивних і активних заходів, під якими розуміється проведення космічних операцій. Протикосмічні операції можуть бути наступальними та оборонними.

Статут ВПС США AFDD 3-14 “Космічні операції” [58] конкретизує та деталізує завдання, функції, повноваження, порядок планування і проведення космічних операцій ВПС США. В його редакції від 19.06.2012 року [58] об’єднано вимоги статутів ВПС США AFDD 3-14 “Космічні операції” 2006 року та AFDD 3-14.1 “Протикосмічні операції” 2004 року (із змінами 2011 року) [59] в одному нормативному документі.



Статут ВПС США AFDD 3-14 є первинним доктринальним документом, що регламентує проведення космічних операцій ВПС шляхом визначення основних принципів, порядку управління та організації, функціональних областей космічних операцій ВПС, їх планування, проведення та оцінки.

Зазначається, що космічні сили ВПС (Air Force space forces) виконують функції, які є критичними для об’єднаних сил (joint force) [58]:

розвідка, спостереження та рекогносцировка (intelligence, surveillance, and reconnaissance);

попередження по ракетний напад (missile warning);

командування та оперативне управління (command and control);

координатно-часове та навігаційне забезпечення (positioning, navigation, and timing);

моніторинг навколишнього середовища (environmental monitoring);

контроль космічного простору (space control);

супутниковий зв’язок (satellite communications);

космічні запуски (spacelift).

Відповідно до статуту AFDD 3-14, життєво важливою для досягнення космічної переваги визначається космічна ситуаційна обізнаність, яка є основою (дозволяє) проведення всіх інших космічних операцій (space operations).

Ще однією важливою функціональною областю космічних операцій визначений контроль космічного простору (space control), який здійснюють космічні сили ВПС для захисту військових космічних спроможностей США та їх союзників, і, за необхідності, протидії космічним спроможностям противника.

Контроль космічного простору включає оборонні та наступальні операції – оборонний (Defensive Space Control, DSC) і наступальний (Offensive Space Control, OSC) контроль космічного простору.

3.2 Досвід формування і розвитку системи управління та організаційної структури військово-космічної діяльності США

На теперішній час у США створені спеціальні органи та відповідні структури у складі державної адміністрації, міністерства оборони та розвідувальної спільноти для управління, організації та проведення космічних операцій. Відповідальність за формування та реалізацію державної військово-космічної політики несе персонально Президент США (рис. 3.1) .

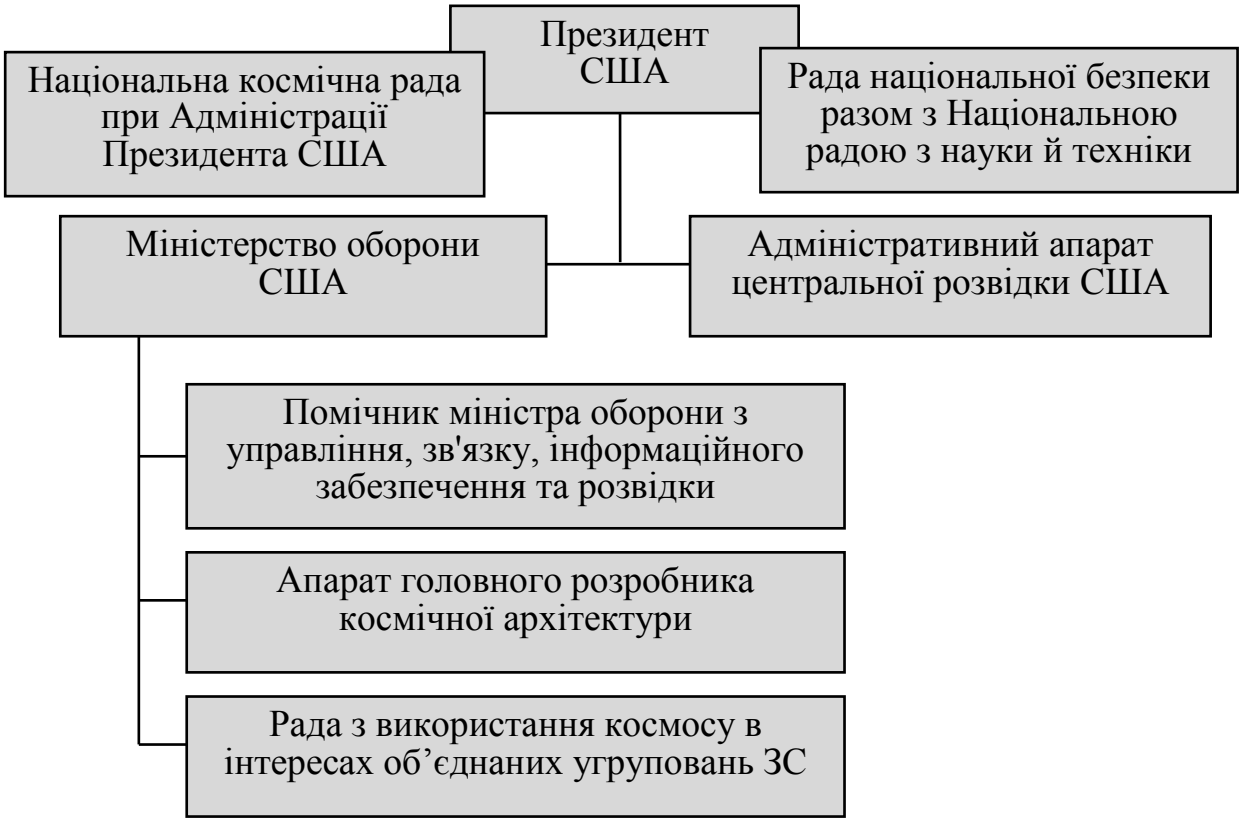


Рис. 3.1 – Управління військово-космічною діяльністю США

Підготовка пропозицій із перспективного планування та найважливіших поточних проблем державної космічної та військово-космічної політики США здійснюється радою національної безпеки разом з національною радою з науки і техніки [60, 61] і національною космічною радою при адміністрації Президента США, відновленою у 2017 році [62].

До складу нині чинної національної космічної ради США входять: віце-президент США – голова ради, державний секретар, міністр оборони, міністр торгівлі, міністр транспорту, міністр внутрішньої безпеки, директор національної розвідки, директор

управління менеджменту і бюджету, помічник президента з питань національної безпеки, керівник національного управління з аеронавтики та дослідження космосу, директор управління політики в галузі науки і техніки, помічник президента з питань національної безпеки і боротьби з тероризмом, голова об'єднаного комітету начальників штабів, а також керівники інших виконавчих органів і відомств (установ), інші високопосадовці виконавчої канцелярії президента США, які визначені головою ради [62].

У МО США ключовою фігурою стосовно розробки, розвитку і виконання військової космічної програми є помічник міністра оборони з управління, зв'язку, інформаційного забезпечення та розвідки. У складі центрального апарату МО створені ще два органи, що мають відношення до формування та реалізації космічної політики США – апарат Головного розробника космічної архітектури і Рада з використання космосу в інтересах об'єднаних угруповань ЗС [60, 61, 63].

Основними завданнями апарату Головного розробника космічної архітектури є розробка архітектури космічних сил США з урахуванням інтересів всіх видів ЗС, інших організацій МО, а також розвідувальної спільноти, та нагляд за тим, щоб побудова і модернізація КС здійснювалися відповідно до прийнятих архітектурних рішень.

Рада з використання космосу в інтересах об'єднаних угруповань ЗС США здійснює: контроль за ходом виконання всіх військових і розвідувальних космічних програм; виявлення можливостей щодо спільного використання ресурсів і вироблення відповідних пропозицій; попередній розгляд і вироблення рекомендацій для міністра оборони й керівництва розвідувальної спільноти щодо доцільності або недоцільності прийняття до реалізації всіх нових розвідувальних і військових космічних програм; вироблення бюджетних пропозицій по військових і розвідувальних космічних програмах.

Організація космічної діяльності у військовій ланці здійснюється з урахуванням того, що кожен вид ЗС США має свої відомчі КС та засоби з відповідною інфраструктурою. В інтересах підвищення ефективності їх бойового використання та повсякденної діяльності були сформовані космічні командування (КК) ВПС (1982 р.), ВМС (1983 р.) і СВ (1988 р.).

КК ВПС стало основою об'єднаних космічних сил (ОКС) США, як найбільш розвинена структура, що традиційно займалася розробкою та експлуатацією більшості КС в інтересах всіх ЗС, мала

необхідні засоби виведення КА на орбіту і управління їх польотами. Основу ОКС склала 14 повітряна армія (ПА) ВПС США, яка здійснює експлуатацію та застосування систем попередження про ракетно-ядерний удар, спостереження (контролю) космічного простору, супутникового зв'язку, командно-вимірювального комплексу, систем космічної розвідки, навігації та контролю навколишнього середовища, систем і засобів Східного і Західного ракетних полігонів.

ВМС США були представлені в ОКС системами навігації, зв'язку, розвідки та контролю космічного простору, а також командно-вимірювальним комплексом. СВ США були представлені у складі ОКС наземними центрами ССЗв DSCS, які призначені для забезпечення бойових дій об'єднаних угруповань ЗС США, та підрозділами космічної підтримки бойових дій при штабах армійських корпусів (1-й космічний батальйон).

Для оперативного управління ОКС США у 1985 р. було створено Об'єднане космічне командування (ОКК) ЗС США (рис. 3.2).

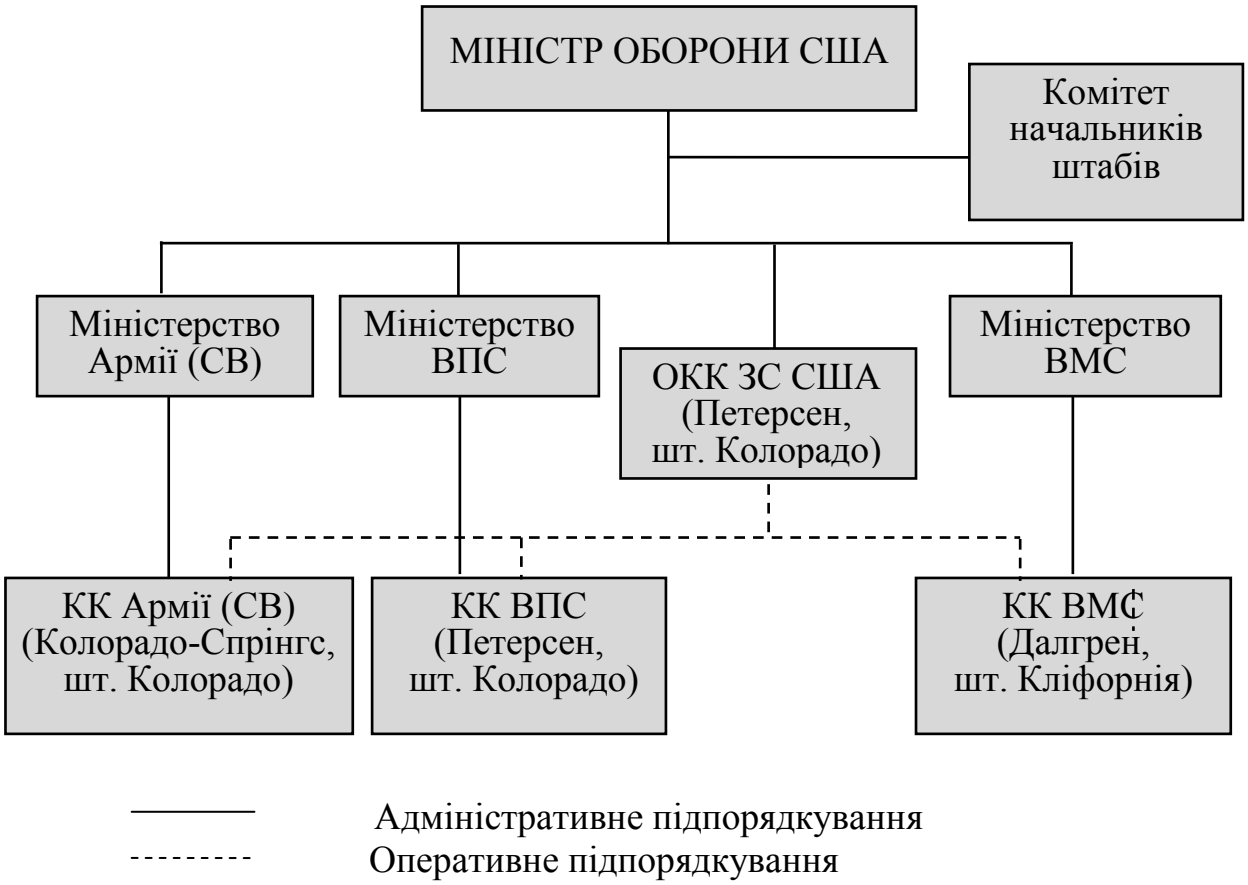


Рис. 3.2 – Структура системи управління космічними силами США у 1985-2002 рр.

Завданнями ОКК, як оперативно-стратегічного об’єднання, були визначені: організація стратегічної оборони США від повітряно-космічних ударів противника; участь у формуванні військово-космічної політики, концепцій, а також інших керівних і регламентуючих діяльність КК документів; планування повітряно-космічних операцій та оперативне управління силами і засобами КК видів ЗС при проведенні таких операцій; розвідувально-інформаційне забезпечення ЗС США даними КС.

Головнокомандувач ОКК був одночасно командувачем Об’єднаним американсько-канадським командуванням повітряно-космічної оборони Північно-американського континенту NORAD і командувачем КК ВПС США. Він здійснював адміністративне та оперативне управління підлеглими силами. Під його керівництвом розроблялися плани використання КС і здійснювався контроль за виконанням цих планів. Всі оперативно підпорядковані головнокомандувачу ОКК об’єднані космічні сили ЗС США перебували в адміністративному підпорядкуванні КК видів ЗС [63].

Розвідувальне забезпечення ЗС, що безпосередньо пов’язане з одержанням даних всіх видів космічної розвідки, здійснювалося Національним управлінням повітряно-космічної розвідки (НУПКР) США. НУПКР, будучи структурним підрозділом міністерства ВПС, з окремих питань (бюджет, реалізація окремих елементів національної програми повітряно-космічної розвідки) мало подвійне підпорядкування – також і директору центральної розвідки. У зв’язку з цим, до складу кожного з оперативних управлінь НУПКР включалися представники зацікавлених розвідувальних відомств (ЦРУ, УНБ, РУМО), через яких здійснювалася відповідна взаємодія. Аналогічно до складу чергових змін командно-вимірювального комплексу ОКС входили відповідні фахівці, що мали монопольне право доступу до розвідданих від належних їхнім відомствам КС (засобів). Таким чином досягалася оперативність одержання розвідданих зацікавленим відомством і необхідний рівень розмежування повноважень для забезпечення захисту інформації від несанкціонованого доступу.

У 2002-2003 роках, на основі аналізу загроз національній безпеці США та з урахуванням досвіду застосування (використання) КС і засобів, МО США провело широкомасштабне удосконалення космічних сил – реорганізацію СК на основі його

інтеграції з ОКК ЗС США та об’єднання під єдиним командуванням всіх органів управління, які безпосередньо залучаються до процесу планування, організації бойового застосування та ведення бойових дій космічними силами США [64–67].

У ході реформування СК США (United States Strategic Command, USSTRATCOM) було здійснено удосконалення як організаційно-штатної структури (рис. 3.3), так і коригування концептуальних і оперативних планів застосування стратегічних сил.

Новими функціями СК США USSTRATCOM були визначені: планування і проведення операцій відповідно до концепції “Глобальний удар”; організація багатоешелонованої ПРО; ведення розвідки в глобальному масштабі; підтримання безперервного функціонування глобальної системи оперативного управління ЗС США; розробка планів і проведення інформаційних операцій; боротьба із загрозами поширення і застосування зброї масового ураження.

У ході реформування було створено п’ять функціональних командувань, кожне з яких відповідає за повсякденне планування, підготовку і проведення операцій у рамках вирішення завдань згідно функцій СК: командування глобальних ударів і інтеграції; командування космічних операцій; командування протиракетної оборони; командування розвідувальних операцій; командування бойових дій в інформаційних мережах. У складі СК було сформовано також чотири структури, призначених для виконання, в основному, функцій забезпечення: командування спільних інформаційних операцій; центр по боротьбі із загрозами поширення та застосування зброї масового ураження; центр захисту інформаційних мереж; центр глобальних інновацій і стратегії.

Нова організаційно-штатна структура СК США USSTRATCOM передбачала підвищення ефективності бойового застосування стратегічних сил, їх живучості за рахунок скорочення числа командних інстанцій і оптимізації інформаційних потоків. Для підвищення ефективності взаємодії та спільного використання існуючих ресурсів було визнано доцільним територіально поєднати сформовані у складі СК структури з профільними командуваннями, управліннями та установами МО США.

Рис. 3.3 – Загальна структура органів управління СК США

Штаб СК розміщений на авіабазі Оффут. До його складу входять апарати командувача та начальника штабу, п’ять основних управлінь (рис. 3.4): інформаційних операцій; планування та організації високоточних ударів; глобальних операцій; оперативне і матеріально-технічного забезпечення (МТЗ); з питань політики, ресурсів і потреб.

Рис. 3.4 – Склад штабу Стратегічного командування ЗС США

Основними функціями командувача СК є керівництво та контроль, а начальника штабу – організація роботи з розробки оперативних планів СК і заходів щодо взаємодії з іншими командуваннями, а також узгодження їх з комітетом начальників штабів. Командувач СК несе особисту відповідальність за організацію бойового застосування стратегічних сил, своєчасне надання інформації та попередження вищого військово-політичного керівництва країни про загрозу нанесення ядерного удару по території США, розроблення планів застосування ОКС і їх виконання, підготовку та проведення інформаційних операцій в масштабі всіх ЗС США.

У питаннях оперативного управління командувач СК не залежить від міністрів видів ЗС і командувачів ЗС США в зонах. Питання організації оперативної та бойової підготовки, матеріально-технічного забезпечення і повсякденної діяльності

військ (сил) СК США належать до компетенції начальників штабів відповідних видів ЗС і командувачів у передових зонах.

За організацією, складом і призначенням СК має статус об’єднаного командування ЗС США із глобальною зоною відповідальності. Його штатна структура не передбачає фіксованого складу бойових компонентів. В умовах мирного часу в оперативному підпорядкуванні СК перебувають тільки виділені на бойове чергування сили й засоби. Склад цих сил визначається військово-політичним керівництвом країни залежно від складності воєнно-стратегічної обстановки у світі.

Безпосереднє вирішення завдань планування, підготовки, координації та проведення всіх космічних операцій ЗС США здійснюється силами та засобами **командування космічних операцій** (ККО) JFCC SPACE (Joint Functional Component Command for Space – командування єдиною функціональною компонентою з космосу) СК США.

Основними функціями ККО JFCC SPACE є [56, 67–69]: оцінка ймовірності та своєчасне попередження про космічний напад; координація результатів аналізу виникаючих загроз, що вимагають негайного реагування, з національними розвідувальними відомствами з метою вироблення достовірної та попереджуючої інформації про можливий напад на космічні засоби США; виконання покладеного на СК завдання попередження про ракетний напад, включаючи здійснення контролю за діяльністю системи відображення обстановки у сфері ракетно-ядерних загроз, необхідного для своєчасного інформування зональних командувань ЗС США; планування та ведення космічних операцій, у тому числі – забезпечення діяльності в космосі інших федеральних агентств і відомств; оперативне управління космічними силами і засобами; формування єдиної інформаційної картини оперативної космічної обстановки, гарантоване забезпечення її доступності для всіх авторизованих користувачів з метою створення умов для планування, ухвалення оптимальних рішень і підтримання високого рівня обізнаності керівництва про космічну обстановку; забезпечення вирішення завдань за планом директора національної розвідки; виявлення та оцінка пріоритетності існуючих і перспективних потреб командувачів об’єднаними командуваннями

ЗС США в ході космічних операцій; організація взаємодії в рамках космічних операцій, що проводяться, з іншими об’єднаними командуваннями, державними агентствами і відомствами, а також з комерційними структурами, що залучаються до вирішення завдань у сфері контролю космічного простору; забезпечення захисту і живучості об’єктів інфраструктури космічних сил, включаючи комерційні космічні об’єкти та інфраструктуру, які використовуються в інтересах національної безпеки; проведення комплексних заходів щодо забезпечення ЗС США можливостями систем супутникової навігації в глобальному масштабі; забезпечення безпеки польотів і обслуговування орбітального угруповання.

Безпосереднє управління космічними силами і засобами здійснює **об’єднаний центр космічних операцій** (ОЦКО) (Joint Space Operations Center, JSPOC), який дислокується на базі ВПС Ванденберг (Vandenberg AFB), шт. Каліфорнія. До 2007 р. ОЦКО мав найменування Центр спостереження космічного простору (Space Surveillance Center, SSC) КК ВПС та розміщувався в горі Шайєнн, шт. Колорадо.

ОЦКО є пунктом оперативного управління командувача ККО (CDR JFCC SPACE) і призначений для забезпечення командувача ККО можливістю цілодобового бойового управління космічними операціями. Основу (ядро) ОЦКО становить 614 центр космічних операцій (ЦКО) 14 ПА ВПС США (інша назва – 614 центр повітряних операцій (air operations center, AOC) ВПС США (Air Force‘s 614 AOC)).

Основними завданням ОЦКО JSPOC є [57]: забезпечення оперативного управління і зв’язку в інтересах командувача ККО; організація цілодобового чергування та забезпечення безперервного стеження за обстановкою в космічному просторі; підтримання належного рівня космічної ситуаційної обізнаності (контролю космічної обстановки) та формування узагальнених даних про її стан для командувачів бойовими командуваннями і визначених (санкціонованих) користувачів; планування космічних операцій, управління при їх проведенні, узагальнення результатів і оцінка ефективності космічних операцій в межах повноважень

командувача СК (CDRUSSTRATCOM) та командувача ККО; забезпечення реалізації функцій взаємодії та координації командувача ККО, надання підтримки координаторам з космічних питань при командувачах бойовими командуваннями; здійснення цілодобового контролю щоденних подій, їх аналіз та оцінка, а у випадку інцидентів, що пов'язані з космосом, або непередбачених ситуацій, які потребують посиленої космічної підтримки, сповіщення відповідних оперативних центрів СК USSTRATCOM та Національного військового командного центру (National Military Command Center).

Організаційно ОЦКО JSPOC/614-й ЦКО складається з п'яти відділів (стратегічного, бойового планування, бойових операцій, розвідувального, космічних даних), однієї групи та підрозділу офіцерів зв'язку з інших управлінь МО, видів і родів військ, ЗС союзників [58].

Стратегічний відділ (Strategy Division) розробляє рекомендації щодо коротко- та довгострокових стратегічних завдань СК США, які відображаються в єдиному плані космічних операцій (joint space operations plan, JSOP) та директиві на проведення космічних операцій (space operations directive, SOD) і використовуються при розробці варіантів дії космічних сил і засобів, плануванні діяльності на випадок виникнення кризової ситуації. Організаційно стратегічний відділ складається із трьох груп:

група розробки стратегії (Strategy development team) відповідає за розробку єдиного плану космічних операцій JSOP на основі стратегії та планів об'єднаних географічних командувань, впровадження доктринальних положень і формування вимог до космічних сил і засобів при проведені глобальних операцій;

група розробки стратегічних керівних вказівок (strategy guidance team) відповідає за розробку директив на проведення космічних операцій SOD відповідно до вимог директив на проведення повітряних операцій на ТВД, бойових наказів (operation orders, OPORDs) і бойових розпоряджень (fragmentary orders, FRAGOs) СК США;

група оперативної оцінки (operational assessment team) здійснює збір інформації про бойові дії, її комплексний аналіз та виявлення космічної складової досягнутих результатів, аналізує дієвість виконання наказів на постановку завдань космічним силам і засобам (space tasking order, STO).

Відділ бойового планування (Combat Plans Division) здійснює оперативне планування та розробку наказів на проведення космічних операцій. Зокрема, відділ розробляє генеральний космічний план MSP (master space plan) та єдині накази на постановку завдань космічним силам і засобам JSTO (joint space tasking order), якими визначаються порядок застосування (використання) конкретних космічних сил і засобів в інтересах виконання глобальних завдань СК США та/або завдань на ТВД. Організаційно відділ бойового планування складається з двох груп:

група розробки генерального космічного плану (Master Space Plan Team) визначає необхідні результати використання космічного потенціалу США та розробляє генеральний космічний план MSP;

група розробки наказу на постановку завдань космічним силам і засобам (STO Production Team) на підставі генерального космічного плану MSP розробляє наказ на постановку завдань космічним силам і засобам STO та супутні спеціальні інструкції (special instructions, SPINs) до нього. Як правило, наказ STO видається щотижня, однак в разі необхідності він може видаватися щодня.

Відділ бойових операцій (Combat Operations Division, COD) відповідає за контроль виконання поточного наказу на постановку завдань та внесення будь-яких необхідних змін. Відділ підтримує належний рівень КСО та забезпечує цілодобовий зворотній зв’язок з центрами повітряно-космічних операцій (air and space operations center, AOCs) на ТВД. Особлива увага приділяється часовій координації (синхронізації) діяльності відділу бойових операцій та оперативних центрів крил (wing operations center, WOC), через які командири крил та їх ескадрильї отримують накази, директиви, інші керівні вказівки через ОЦКО JSPOC/614-й ЦКО.

Розвідувальний відділ (ISR Division, ISRD) здійснює забезпечення стратегічними, тактичними та технічними даними щодо потенціалу противника, необхідними для ефективного планування операцій. Основними завданнями розвідувального відділу є: розвідувальна підготовка оперативного оточення (intelligence preparation of the operational environment, IPOE); підготовка донесень щодо чисельного складу сил та засобів (бойового порядку) противника, а також варіантів його дій; ідентифікація та супровід важливих перспективних закордонних космічних проектів; виявлення та прогнозування іноземних

моделей поведінки; розробка розвідувальних стратегій та планів для засобів розвідки ККО JFCC SPACE із системним аналізом цілей та складанням їх переліку.

Відділ об’єднаних космічних даних (Unified Space Vault Division – дослівний переклад відділ “Об’єднане космічне сховище“) вирішує завдання залучення та захисту космічних військ, оперативного управління ними при забезпеченні національно-стратегічних спеціальних програм за всім спектром конфлікту. Відділ використовує інформацію контролю космічної обстановки для формування стратегії, планування та виконання наступальних і оборонних операцій контролю космічного простору від імені командувача ККО JFCC SPACE.

1-й загін 614-го ЦКО (614 AOC Detachment 1), що розташований у н.п. Далгрен, штат Віргінія (Dahlgren, VA), відомий як об’єкт, який виконує розподілення космічного оперативного управління – DSC2-D (Distributive Space Command and Control – Dahlgren), контролює виконання поточного наказу на постановку завдань та вводить будь-які необхідні зміни до нього. Загін підтримує належний рівень контролю космічної обстановки та забезпечує, за необхідності, цілодобовий зворотній зв’язок з центрами повітряно-космічних операцій на ТВД. Відділ є резервним об’єктом оперативного управління в разі неможливості виконання даних функцій ОЦКО JSPOC.

Одним з головних завдань ОЦКО JSPOC є виявлення, супровід та ідентифікація всіх штучних об’єктів на навколоземної орбіті, ведення їх каталогу. Наприклад, щоденна робота ОЦКО JSPOC з ведення та оновлення каталогу КО (Satellite Catalog, SATCAN, або SATC) у 2011 р. включала: збір та обробку до 400 000 спостережень КА; оновлення (не менше трьох разів на добу) високоточного каталогу спеціальних збурювань (special perturbations precision catalog) за більш як 20 000 КО; підготовку та передачу до 200 000 завдань сенсорам мережі спостереження космічного простору (Space Surveillance Network, SSN); формування 30 детальних оцінок зближення КО через зіставлення більше 1 000 активних КА з об’єктами каталогу спеціальних збурювань [70].

Процес роботи з каталогом КО починається з надходження в ОЦКО JSPOC так званих “сирих” даних від оптичних і радіолокаційних сенсорів мережі спостереження космічного простору США SSN. Вхідні дані порівнюють та, після серії

обчислень, видають у вигляді набору елементів, котрі описують місце знаходження КО на орбіті та його рух.

Спрощена форма потоків вхідних і вихідних даних до/від ОЦКО JSPOC представлена на рис. 3.5 [70].

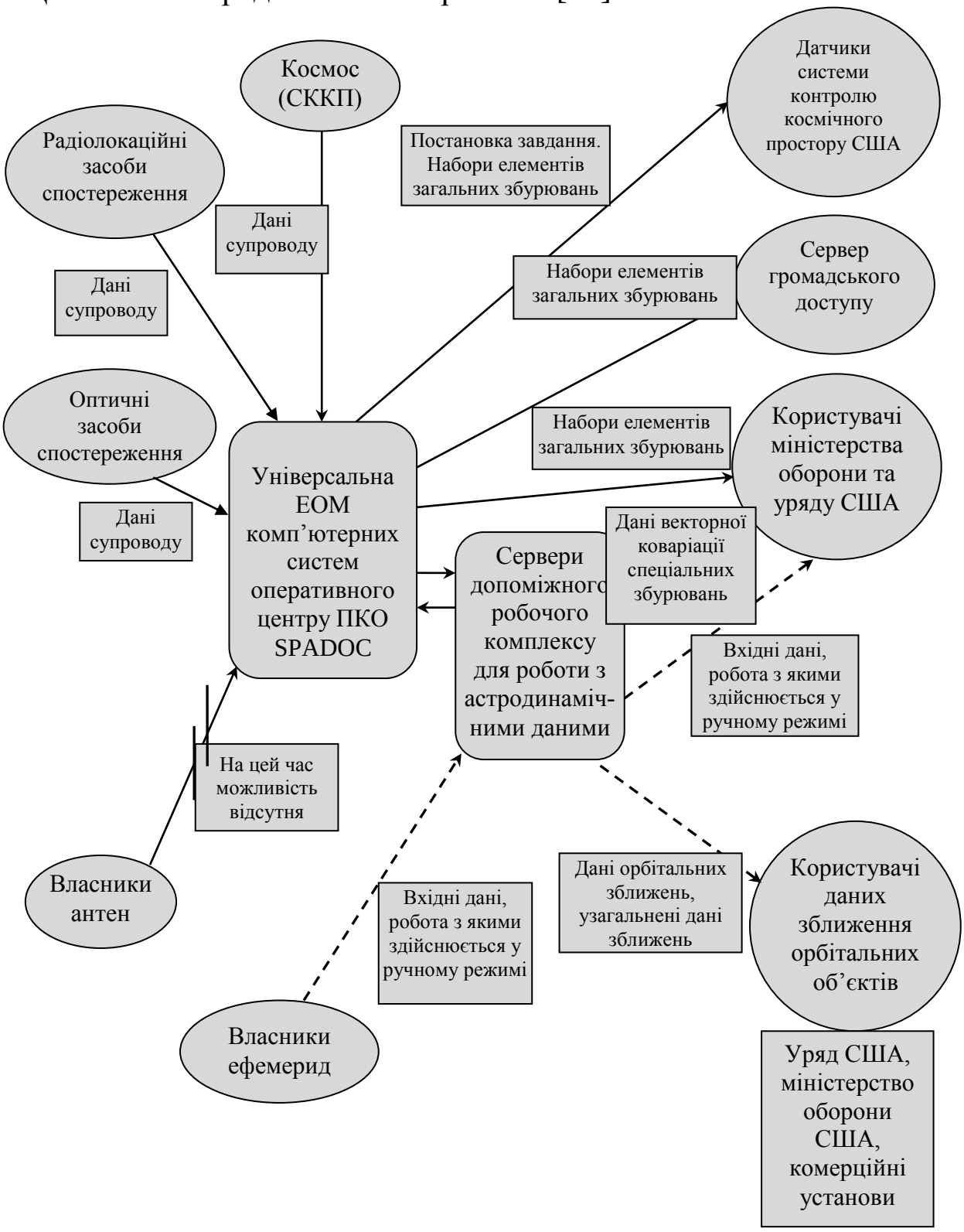


Рис. 3.5 – Спрощена схема потоків даних ОЦКО JSPOC

Вхідні дані включають сенсорні дані вимірювань, розширені ефемеридами, які надають власники та/або оператори КА.

Для роботи з ефемеридами в ОЦКО JSPOC застосовують комплект алгоритмів, відомих як “Стандарти космічного командування ВПС США” (Air Force Space Command (AFSPC) standards).

Вперше стандартизовані астродинамічні алгоритми були викладені в Інструкції космічного командування ВПС США AFSPCI 60-102 “Астродинамічні стандарти спостереження космічного простору“ (Space Surveillance Astrodynamics Standards) та включали стандарти для систем координат і часу, фізичні константи та моделі (наприклад, моделі щільності нейтральної атмосфери), астродинамічні алгоритми [70].

Стандартні алгоритми спрощених загальних збурювань SGP4 (Simplified General Perturbations 4) і спеціальних збурювань SP (Special Perburbations) розроблювалися для однопотокових, одноядерних обчислювальних машин. Робота програми автоматичної диференціальної корекції каталогу КА зводиться до пакетної обробки, яка проводиться кожні 8 годин. Оновлення каталогу відбувається протягом декількох годин згідно з даними спостережень, які були отримані за останні 8 годин.

Алгоритм SGP4 використовує за вхідні данні набори дворядкових елементів (two-line element, TLE) та обробляє швидко з середньою точністю. Алгоритм SP застосовується для складання прогнозів, які необхідні для забезпечення безпеки на орбіті та вимагають високого ступеня точності. Тому його швидкість менша, але точність вища.

Вихідні матеріали включають:

дані векторної коваріації на основі спеціальних збурювань (Special Perburbations (SP) – based vector covariance messages);

набори дворядкових елементів на основі загальних збурювань (General Perturbations (GP) – based two line element sets);

дані про прогнозовані зближення в узагальненому вигляді на основі спеціальних збурювань (SP – based conjunction summary messages);

дані про орбітальні зближення (orbital conjunction messages, OCM).

Найбільш поширеним форматом надання користувачам даних спостереження є набір дворядкових елементів TLE (Two-Line

Element), які розповсюджуються за програмою СК США з обміну даними КСО (SSA Sharing Program) через веб-сайт Space-Track.org (www.space-track.org). Вони описують орбіту з використанням шести параметрів Кеплера і векторів стану, що описують орбіту із застосуванням геоцентричної системи координат. Ці дані дозволяють вирахувати положення КО у часі, однак не підходять для оцінювання зближення та попередження про можливість зіткнення.

Крім каталогу TLE, ОЦКО JSPOC формує інший каталог, відомий як високоточний каталог HAC (High Accuracy Catalog). Він включає вектори стану спеціальних збурювань всіх КО, які супроводжуються ЗС США.

Каталог HAC є закритим і застосовується для виконання внутрішніх завдань ОЦКО JSPOC:

оцінювання зближення на орбіті;

прогнозування входу КО в атмосферу Землі;

формування щоденних завдань для сенсорів мережі спостереження космічного простору SSN.

Для отримання доступу до деяких матеріалів цього каталогу та послуг необхідно стати партнером програми SSA Sharing Program і заключити угоду із СК США.

Технічною основою роботи ОЦКО JSPOC з даними космічної ситуаційної обізнаності є системи SPADOC і CAVENet.

Система оперативного управління SPADOC (Space Defense Operations Center – центр протикосмічної оборони) була введена в експлуатацію в 1979 році. За [71] у 2015 році 75% компонентів системи SPADOC перевищили запланований термін функціонування, а більшість програмного забезпечення більше не підтримується постачальниками. З початку 1990-х експлуатується версія SPADOC 4C, яка виконує наступні завдання: виконання обчислювальних і аналітичних завдань; обробка даних, які надходять із мережі спостереження космічного простору SSN; відправлення наборів елементів та інших даних у мережу SSN; оновлення (уведення нових даних) каталогу КО.

Система SPADOC складається із двох універсальних електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) IBM 3090-200J (одна робоча, інша резервна). ЕОМ 3090-200J має два центральних блоки оброблення з обчислювальним ресурсом у 276 MFLOPS (million floating point operations per second – млн. операцій із плаваючою

комою за секунду). Для порівняння, сучасні веб-сервери мають 4 багатоядерних процесори з обчислювальним ресурсом понад 40 000 MFLOPS. У 2000 році система SPADOC обробляла до 400 000 спостережень на добу, що на 167 % перевищувало заплановані показники. Запрограмована кількість КО, що супроводжувалися, не перевищувала 69 999. Через технічні обмеження, космічний каталог, який ведеться SPADOC, містить тільки набори елементів загальних збурювань низької точності по близько 21 000 об’єктах.

В 2000 році для збільшення продуктивності системи SPADOC була введена в експлуатацію система кореляції, аналізу та верифікації ефемерид CAVENet (Correlation, Analysis, and Verification of Ephemerides Network), яка складається з серверів та робочих комплексів компанії Silicon Graphics Incorporated. Програмний комплекс для роботи з астродинамічними даними ASW (Astrodynamic Support Workstation) системи CAVENet забезпечив окреме зберігання космічного каталогу повністю на основі векторів стану спеціальних збурювань (SP state vectors), а також інформації коваріації. В останні роки система CAVENet виконує завдання формування плану щоденних завдань для мережі спостереження SSN [72].

Завдання КСО виявили технічні обмеження системи SPADOC до адаптації та прийняття нових моделей, алгоритмів і аналітичних інструментів. Одним з головних недоліків вважається лімітований об’єм даних, що зберігаються та які необхідні для високоточного оцінювання зближення орбітальних об’єктів.

Показниками погіршення рівня КСО через подальше використання системи SPADOC за [72] є наступні:

розбіжності у оцінюванні кількості активних КА на орбіті офіційними представниками США та відкритими джерелами. Зокрема, в 2009 році у Конгресі США командувач ККО генерал-лейтенант Ларі Джеймс повідомляв про відстеження 1 300 активних КА на орбітах, а за оцінками відкритих джерел їх кількість складала лише 900 одиниць. Пізніше офіційні представники МО США оцінювали кількість активних КА в 1100 одиниць, а станом на 1.04.2012 року за оцінками відкритих джерел їх налічувалося 999;

у щорічних звітах ЄКА (European Space Agency, ESA) повідомлялося про існування 66 КА, які не супроводжуються американськими телескопами та відсутні у військовому супутниковому каталозі США;

за останні роки такі супутникові оператори, як Intelsat та SES регулярно виявляють помилки у військовому супутниковому каталозі США з ідентифікації КА та визначенні уламків КО в якості КА.

Крім цього, у лютому 2012 року компанія Intelsat оприлюднила результати внутрішнього дослідження з оцінки узагальнених даних зближень, які США надають всім супутниковим операторам за програмою з обміну даними КСО через веб-сайт Space-Track.org. За висновками компанії, дані зближення містять близько 50% помилкових висновків (тобто половина наданих попереджень імовірних зіткнень були помилковими) та близько 50% помилкових негативних висновків (тобто половина попереджень про реальні зближення відсутня) [72].

Тому у 2009 році компанії Inmarsat, Intelsat та SES заснували Асоціацію космічних даних (Space Data Association, SDA), яка поєднує супутникових операторів, зацікавлених у безпеці та цілісності космічного середовища і радіочастотного спектру. До складу Асоціації космічних даних SDA входять 27 організацій, агентств та компаній [73, 74].

Послуги з попередження про фізичні зближення КА та радіочастотні взаємні перешкоджання надаються Центром космічних даних (Space Data Center, SDC) Асоціації космічних даних SDA, розташованого на о. Мен, Велика Британія. Розробником програмного забезпечення для орбітального моделювання, а також технічним консультантом і адміністратором Центру космічних даних SDC є компанія AGI [74].

29 вересня 2015 року був укладений контракт вартістю 8,4 млн. дол. між ВПС США та компанією AGI на отримання ОЦКО JSPOC альтернативних даних щодо визначення місця знаходження КА, орбітальних даних та даних імовірного зіткнення орбітальних об’єктів з комерційного центру космічних операцій (Commercial Space Operations Center, ComSpOC) компанії AGI [75].

На початку 2000 років у США було ініційовано декілька програм із заміни систем SPADOC та CAVENet. Зокрема, ВПС США реалізують програму поетапної модернізації інфраструктури ОЦКО – JMS (JSPOC Mission System). Метою програми є удосконалення архітектури апаратного обладнання для КСО, модернізація архітектури програмного забезпечення, підвищення точності вихідних матеріалів [76, 77].

За даними програми з модернізації [76] для КСО у ОЦКО застосовується 48 окремих систем и програмних додатків, а модернізація дозволить зменшити їх кількість до 39.

У листопаді 2014 року в ОЦКО було прийнято до експлуатації оновлену версію JMS Service Pack 7 з оновленням всіх ЕОМ операційної зали ключового комплексу ОЦКО JSPOC – 614 ЦКО на суму 1,1 млн. дол. Наступним кроком буде версія Service Pack 9, що забезпечить переведення космічного каталогу до системи JMS [78].

Систему JMS розглядають як систему з відкритою архітектурою та операційним середовищем з високими характеристиками обчислювання. Очікується, що вона зможе обробляти до 3 000 000 спостережень, здійснювати супровід 1 000 000 000 об’єктів, здійснювати оцінку зближення 100 000 об’єктів менш ніж за 3 години [79].

Систему JMS характеризують як інтегрований мережоцентричний інструмент КСО та оперативного управління, який дозволяє здійснювати:

швидке виявлення, супровід та детальний опис об’єктів особливого значення – ведення високоточного каталогу КО у масштабі часу, близькому до реального;

своєчасне (за тактичним рівнем) забезпечення космічними даними об’єднаних операцій (бойових дій);

роботу з традиційними та нетрадиційними джерелами даних;

надання та відображення узагальнених даних з різноманітних джерел відповідно до концепції авторської картини оперативної обстановки (User-Defined Operational Picture, UDOP) та матеріалів щодо наземних і космічних компонентів КС (Space Order of Battle).

Передбачається, що ККО JFCC Space буде використовувати систему JMS для здійснення операцій за такими напрямками [80]:

ідентифікація КО (виявлення КО, його аналіз і ведення бази даних за ним на заданий період часу, як необхідної умови надання точної та повної картини КСО (космічної обстановки));

повний опис радіочастотного спектру (виявлення фактів інтерференції радіочастотного спектру, їх аналіз і розв’язання проблеми; оперативна характеристика діяльності і явищ, відмінних від кінетичних, у сфері космічних операцій);

забезпечення безпеки запусків/повернення в атмосферу (надання відомостей та оповіщення про потенційні загрози для КС, включаючи знання і термінову ідентифікацію всіх об’єктів, будь-коли запущених у космічний простір, що перебувають у ньому, або зведених з орбіти);

забезпечення дій ОЗС (надання матеріалів і послуг космічного характеру, а також результатів впливу на військові, комерційні та цивільні об’єкти у всіх точках земної кулі в інтересах об’єднаних/коаліційних сил і національних користувачів);

забезпечення проведення операцій в особливій обстановці (захист космічних сил і засобів, надання результатів діяльності космічних сил і засобів відповідно до конкретних вимог, що виражені у формі наказу).

Вирішення завдань застосування космічних засобів і використання космічного простору в інтересах окремих видів ЗС США здійснюють відповідні космічні компоненти цих видів у складі СК США:

Космічне командування ВПС AFSPC (Air Force Space Command);

Командування космічне і протиракетної оборони СВ США / Стратегічне командування СВ США USASMDC/ARSTRAT (US Army Space and Missile Defense Command/US Army Forces Strategic Command);

Командування ВМС з бойових дій у мережах NETWARCOM (Naval Network Warfare Command);

сили морської піхоти у складі СК США MARFORSTRAT (United States Marine Corps Forces, United States Strategic Command).

3.3 Досвід військово-космічної діяльності ВПС США

3.3.1 Організаційна структура, бойовий склад і основні завдання космічного командування ВПС США

Основу космічних сил США складають ВПС, на які з 2002 р. покладена відповідальність за всі космічні програми МО США. Це обумовлене тим, що космічну діяльність у ЗС США переважно здійснює Космічне командування ВПС (Air Force Space Command, AFSPC).

Космічне командування ВПС США є основним адміністративним командуванням ВПС, яке забезпечує організацію, підготовку та здійснення попередження про ракетний напад, спостереження та контроль космічного простору, управління КА в інтересах МО та інших національних управлінь (організацій) США, ведення мережевих та інформаційних операцій у кіберпросторі, відповідає за організацію підготовки фахівців і оснащення інфраструктури ПРН, ККП, запуску та управління КА, операцій у кіберпросторі [56–58, 67–69, 81].

Організаційна структура та бойовий склад космічного командування ВПС США представлена на рис. 3.6.

Основними завданнями КК ВПС США є: організація забезпечення діяльності ракетних сил наземного базування; організація і забезпечення діяльності КС військового призначення США, Західного і Східного ракетних полігонів США, командно-вимірювального комплексу ВПС, систем ПРЯУ і ККП; застосування КС військового призначення для забезпечення споживачів ЗС США, у тому числі оперативних формувань, що діють на передових ТВД, розвідувальною, метеорологічною та навігаційною інформацією, даними систем ПРЯУ і КСО; організація спостереження стану НЗКП з метою виявлення і прогнозування різних аномальних явищ, які впливають на функціонування КА, працездатність систем управління і зв’язку, ПРЯУ і КСО; участь в організації повітряно-космічної оборони Північно-американського континенту; організація діяльності систем управління і контролю функціонування на орбітах КА МО, підтримання їх орбітальних угруповань в боєготовому стані;

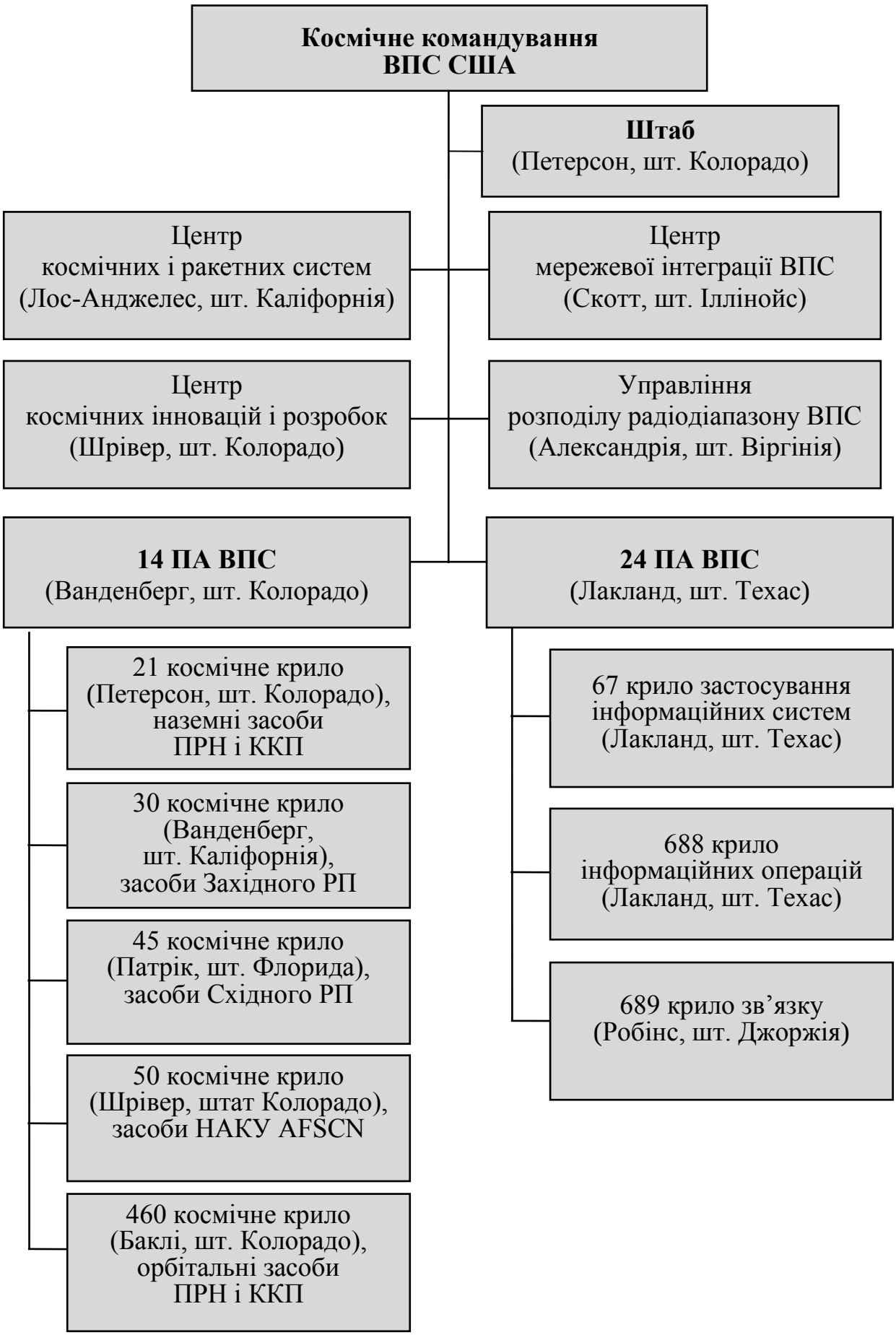


Рис. 3.6 – Структура і склад космічного командування ВПС США

розробка нових способів ведення бойових дій в космосі і тактико-технічних вимог до перспективних КС, а також визначення основних напрямів розвитку космічної військової промисловості; забезпечення виконання програм підготовки та здійснення запусків КА із використання ракетних полігонів і випробувальних центрів США; моделювання функціонування КС в різних умовах з метою перевірки їх готовності до виконання завдань; експлуатація, обслуговування і забезпечення боєготовності ОВТ; комплектування та навчання особового складу; технічне оснащення частин і підрозділів, організація їх повсякденної діяльності і бойової підготовки.

Штаб космічного командування ВПС США (Headquarters Air Force Space Command, HQ AFSPC) (рис. 3.7) у складі 9 директоратів (персоналу AFSPC/A1, розвідки AFSPC/A2, повітряних, космічних і інформаційних операцій AFSPC/A3, логістики та зв’язку AFSPC/A4/6, планування та формування запитів AFSPC/A5, впровадження та підтримки місій AFSPC/A7, стратегічного планування, програм, аналізу, оцінки та вивчення досвіду AFSPC/A8/9, фінансово-ревізійного AFSPC/FM, безпеки AFSPC/SE) здійснює планування, організацію та забезпечення виконання завдань із застосування космічних систем і засобів ВПС США [67].

Директорат персоналу (Directorate of Manpower and Personnel, AFSPC/A1) відповідає за добір і роботу з персоналом ескадрилій, які здійснюють космічні операції (Space Operations Squadrons, SOPS) і ескадрилій космічного попередження (Space Warning Squadrons, SWS).

Директорат розвідки (Directorate of Intelligence, AFSPC/A2) здійснює розвідувально-інформаційне забезпечення штабу КК.

Директорат логістики та зв’язку (Directorate of Logistics and Communications, AFSPC/A4/6): формує політику і прийоми проведення збору даних, інвентаризації та звітності про поточний стан систем; формує критерії технічного обслуговування систем (наземне апаратне та програмне забезпечення), політику та інструкції управління комп’ютерними мережами і зв’язком; впроваджує технічні прийоми управління конфігурацією систем супутникового зв’язку; формує політику і технічні прийоми працездатності апаратного і програмного забезпечення; формує методики збору й оцінки даних комунікаційних систем у плані

апаратного і програмного забезпечення, використовує ці дані для обґрунтування необхідності відновлення, зміни обладнання і збільшення його кількості; формує політику і методики одержання фінансових і матеріально-технічних засобів.

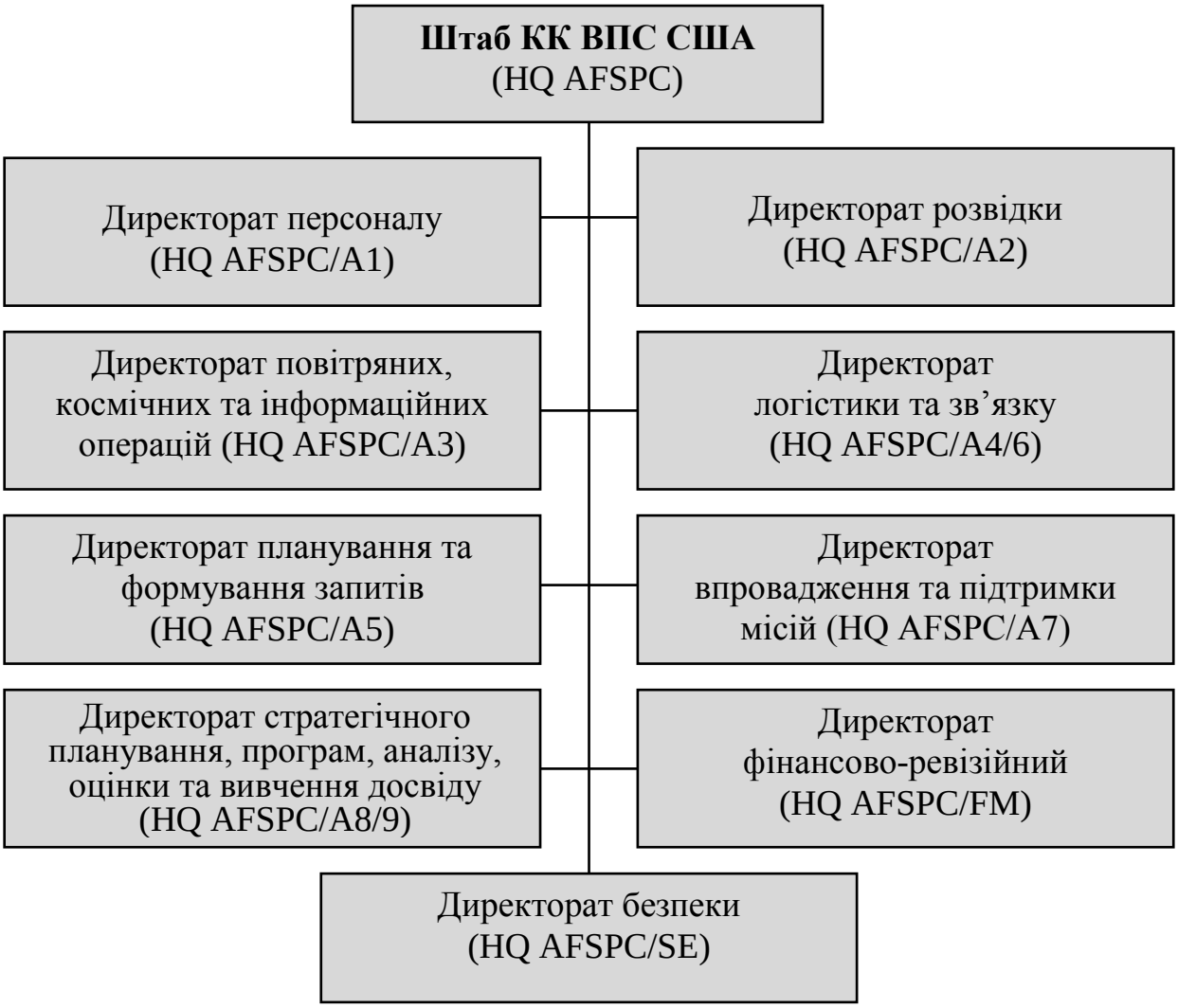


Рис. 3.7 – Склад штабу космічного командування ВПС США

Директорат повітряних, космічних та інформаційних операцій (Directorate of Air, Space and Information Operations, AFSPC/A3): розробляє доктринальні документи, інструкції й настанови з питань отримання телеметрії, спостереження та управління КА, а також експлуатації, контролю та керування мережею управління КА ВПС і ресурсами управління КА; відповідає за управління конфігурацією та надання звітних документів; забезпечує управління матеріально-технічними ресурсами, включаючи обґрунтування фінансування експлуатації, матеріально-технічного обслуговування, модернізації

існуючих програм і необхідності нових; впроваджує політику й настанови для оцінки навчання персоналу та стандартизації програм підготовки; відповідає за стандартизацію процесу командування з метою впровадження загальної політики й вимог; відповідає за складання й оновлення інструкцій із захисту системних операцій для кожної космічної програми КК, включаючи мережі управління КА; розробляє загальну політику й настанови для проведення випробувань супутникових систем; розробляє концепції функціонування й доступу для підтримки операцій; розробляє конкретні пропозиції щодо угод з установами, які не входять до структури КК, але є відповідальними за окремі супутникові програми; формує щомісячний оглядовий документ “Стан ресурсів і системи підготовки” з наданням звітів про зміни в засобах підрозділів і їх готовності; здійснює управління системами, що розгортаються, починаючи з етапу первинної оперативної готовності до етапу заключної оперативної готовності та до кінця терміну життєдіяльності; обґрунтовує необхідність запитуваних підрозділами ресурсів для відновлення або впровадження нових систем.

Директорат планування та формування запитів (Directorate of Plans and Requirements, AFSPC/A5): розробляє, обробляє та управляє всією документацією за запитами на використання функціонуючих засобів, що надходять від керівної ланки; зводить всі запити командувань на використання космічних засобів у єдину документацію; надає підтримку Центру проведення випробувань і оцінки дій ВПС (Air Force Operational Test and Evaluation Center, AFOTEC), а також оперативним випробуванням і оцінці, що проводяться вищим командуванням; надає підтримку при формуванні задумів щодо створення перспективних КА, включаючи можливість розміщення, виходячи з оперативного режиму і вимог розташування; здійснює управління КС, що розгортаються, до етапу початкового оперативного функціонування, після чого повноваження передаються директорату А3 штабу КК; відстоює інтереси космічного крила (Space Wing, SW) з метою забезпечення його боєздатності для виконання завдань підготовки до етапу початкового оперативного функціонування, включаючи тестування систем, комплектацію персоналом і його навчання, технічне забезпечення; відстоює інтереси космічного крила (Space Wing, SW) з метою забезпечення

його боєздатності для виконання завдань етапу початкового оперативного функціонування, включаючи вдосконалення оперативного обладнання, навчальних систем і навчальних програм; надає законну силу й підтверджує запити на нові програми, на некомплект, на переоснащення й модернізацію, що надаються космічними крилами.

Директорат стратегічного планування, програм, аналізу, оцінки та вивчення досвіду (Directorate of Strategic Plans, Programs, Analyses, Assessments, and Lessons Learned, AFSPC/A8/9): обґрунтовує необхідність і планує можливості КС, на підставі чого здійснюється затвердження запитів, придбання та модифікації систем; діє як ключова ланка при обґрунтуванні й подачі на розгляд юридичних документів (меморандумів) при формуванні програм; діє як ключова ланка при формуванні міжнародної політики й розкритті секретів іноземних держав у сфері функціонування КА.

Фінансово-ревізійний директорат (Directorate of Financial Management and Comptroller, AFSPC/FM): розробляє фінансовий план КК на основі даних, що одержуються від інших директоратів штабу та підлеглих підрозділів; розподіляє доступні кошти між підлеглими підрозділами відповідно до затверджених командуванням пріоритетами.

Директорат безпеки (Directorate of Safety, AFSPC/SE): розробляє, виконує або керує виконанням всіх інструкцій із запобігання порушення заходів безпеки, включаючи забезпечення безпеки систем і безпеки проведення випробувань; на підставі вимог космічної безпеки складає конкретні документи та відповідає за оцінку рівня безпеки тих завдань, які ставляться 14-й ПА, Центру космічних і ракетних систем, Центру космічних інновацій і розробок, космічним крилам по кожній КС, що експлуатується КК ВПС США; розробляє й підтримує на належному рівні прийоми й критерії безпеки; надає оцінки рівня безпеки при складанні рекомендацій для КК у відношенні тих КА, які більше не відіграють оперативної ролі; забезпечує підтримку при розробці й підтримання на належному рівні технічних прийомів запобігання протиріч/зіткнень; виконує роль координатора дій підлеглих підрозділів.

Штабу КК ВПС США адміністративно підпорядковані: Центр космічних і ракетних систем (Space and Missile Systems Center, SMC/CC); Центр космічних інновацій і розробок (Space Innovation

and Development Center, SIDC); 14-а повітряна армія (14th Air Force, 14th AF); 24-а повітряна армія (24th Air Force, 24th AF).

Центр космічних і ракетних систем (Space and Missile Systems Center, SMC/CC): здійснює розробку (придбання) та проводить випробування можливостей нових КС перед передачею їх у бойові підрозділи; забезпечує готовність і технічне обслуговування сховищ із апаратним і програмним забезпеченням для діючих КС; проводить технічну експертизу з метою підтримки належного рівня запусків КА і їх експлуатації; керує проведенням науково-дослідної та конструкторської, випробувальної і аналітичної діяльності; забезпечує доставку транспортабельних засобів для підтримки функціонування КС; забезпечує допомогу при проведенні випробувань і калібруванні орбітальних засобів; надає, за необхідності, допомогу бойовим підрозділам при передачі їм функцій науково-дослідної та конструкторської, випробувальної і аналітичної діяльності відносно космічних засобів, а також тестування на завершення строку життєдіяльності останніх; забезпечує проведення експертизи та необхідні для цього ресурси при розробці і випробуванні нових наземних систем управління КА (Центр науково-дослідної підтримки); координує діяльність щодо забезпечення космічних крил всіма необхідними ресурсами для проведення випробувань нових КС; розробляє та направляє у фінансово-ревізійний директорат фінансовий план і визначає вимоги нових програм для директорату планування та формування запитів штабу командування [67, 82].

Центр космічних інновацій і розвитку (Space Innovation and Development Center, SIDC), який дислокується на авіабазі Шривер, відіграє головну роль при вирішенні завдань інтегрування КС у діючих арміях ВПС. Основні завдання центру в області нарощування сили полягають у пошуку шляхів використання КС в інтересах учасників бойових дій за наступними напрямками – навігація, метеорологія, розвідка, зв’язок, попередження про запуски БР на рівні ТВД, а також можливості застосування цих напрямків у ході проведення тактичних операцій [67, 83].

Центр мережевої інтеграції ВПС організує та здійснює заходи щодо стандартизації мережевої інфраструктури ВПС.

Управління розподілу радіодіапазону ВПС здійснює планування розподілу, надання та контроль доступу до радіочастот ВПС.

Дві основні компоненти КК ВПС США – 14 і 24 повітряні армії визначають стратегічну спрямованість і оперативну підпорядкованість командування.

14 повітряна армія (14 ПА) призначена для виконання завдань спостереження, контролю та використання космічного простору в інтересах воєнних операцій ЗС США.

На командувача 14 ПА, який одночасно очолює ККО СК, покладена відповідальність за управління космічними силами при вирішенні завдань підтримки глобальних і регіональних операцій, космічної ситуаційної обізнаності, проведення наступальних і оборонних протикосмічних операцій, попередження про ракетний напад, управління КА різного призначення (метеорологічні, зв'язку, навігаційні, попередження про ракетний напад), експлуатації глобальної мережі центрів і станцій контролю КА військового й цивільного призначення, запуску та виведення на орбіту КА із Західного і Східного ракетних полігонів, випробування космічних, повітряних і ракетних систем [67, 84, 85].

До бойового складу 14 ПА входять 614 ЦКО та п'ять космічних крил, які включають понад 150 підрозділів, що дислокуються по усьому світу.

614 центр космічних операцій (база ВПС Ванденберг, шт. Каліфорнія) здійснює цілодобове управління космічними силами.

21 космічне крило (21st Space Wing) (штаб – база ВПС Петерсон, шт. Колорадо) виконує завдання попередження про ракетний напад і спостереження космічного простору з використанням наземних систем і засобів. Крило включає 39 підрозділів, які дислокуються в 21 пункті на території США і за кордоном.

30 космічне крило (30th Space Wing) (штаб – база ВПС Ванденберг, шт. Каліфорнія) здійснює експлуатацію Західного ракетного полігону США та виконує завдання запуску і виведення на орбіти КА військового, цивільного, комерційного призначення, забезпечує випробувальні й навчальні пуски МБР.

45 космічне крило (45th Space Wing) (штаб – база ВПС Патрік, шт. Флорида) здійснює експлуатацію Східного ракетного полігону

США та виконує завдання запуску КА з космодрому на мисі Канаверал, забезпечує навчальні пуски БР із підводних човнів ВМС США. Підрозділи крила дислокуються на базі ВПС Патрік, мисі Канаверал, о. Антигуа (Карибське море) та о. Вознесіння (Атлантичний океан).

50 космічне крило (50th Space Wing) (штаб – база ВПС Шрівер, шт. Колорадо) виконує завдання управління КА МО, здійснює контроль за цивільними й комерційними КА США з використанням системи управління КА AFSCN (Air Force Satellite Control Network). Система AFSCN включає центр управління КА (база ВПС Шривер, шт. Колорадо) і 8 станцій контролю (Кайена-Пойнт, Гавайї; база ВПС Ванденберг, шт. Каліфорнія; база ВПС Шривер, шт. Колорадо; авіабаза Нью-Бостон, шт. Нью-Хемпшир; авіабаза Туле, Гренландія; авіабаза Оукхенджер, Велика Британія; о. Дієго-Гарсія, Індійський океан; о. Гуам, Тихий океан). Крило здійснює управління КА глобальної системи позиціювання NAVSTAR, військових систем супутникового зв’язку DSCS, NATO/Skynet, MILSTAR.

460 космічне крило (460th Space Wing) (штаб – база ВПС Баклі, шт. Колорадо) виконує завдання попередження про ракетний напад і контролю космічного простору з використанням орбітальних засобів – КА серій DSP і SBIRS.

Оперативне управління силами та засобами 14 ПА здійснює ККО JFCC SPACE через підпорядкований йому ОЦКО JSPOC, який розгорнутий на базі 614 ЦКО.

24 повітряна армія (24 ПА) призначена для ведення бойових дій в кібернетичному просторі. Основними її завданнями є: організація та ведення бойових дій в кібернетичному просторі в інтересах ВПС та ЗС США в цілому; захист комп’ютерних мереж і глобальних систем зв’язку ЗС США від несанкціонованого доступу; забезпечення безпеки інформації та цілісності комп’ютерних мереж ЗС США; підготовка фахівців для дій в кіберпросторі; підготовка пропозицій щодо оснащення підрозділів ВПС США новими апаратно-програмними засобами; розробка і реалізація проектів удосконалення функціонування комп’ютерних систем і мереж ВПС [86, 87].

Організаційно 24 ПА (бойових дій в кібернетичному просторі) ВПС США включає:

штаб із 624 оперативним центром;

67 крило бойового застосування інформаційних систем;

688 крило інформаційних операцій;

689 крило зв’язку.

624 оперативний центр штабу 24 ПА відповідає за організацію та управління операціями в кібернетичному просторі в інтересах ВПС та ЗС США в цілому.

67 крило бойового застосування інформаційних систем (67th Network Warfare Wing) (штаб – база ВПС Лакланд, шт. Техас) здійснює: комплектування, оснащення та підготовку підрозділів кібернетичних операцій; відстежування стану та забезпечення захисту інформаційних мереж ВПС; проведення кібернетичних атак на інформаційно-управляючі мережі противника; ведення розвідки та РЕБ в кібернетичному просторі.

688 крило інформаційних операцій (688th Information Operations Wing) (штаб – база ВПС Лакланд, шт. Техас) здійснює: планування, технічне забезпечення та проведення інформаційних операцій; проведення досліджень в області кібернетичних технологій і розробки озброєння нового покоління для здійснення кібернетичних операцій.

689 крило зв’язку (689th Combat Communications Wing) (штаб – база ВПС Робінс, шт. Джоржія (Robins AFB, Georgia)) забезпечує підготовку, розгортання та функціонування систем управління і зв’язку, а також систем управління повітряним рухом на ТВД.

Крім того, до забезпечення вирішення завдань 24 ПА залучається служба радіоконтролю та розподілу частотних діапазонів ВПС, яка адміністративно підпорядкована штабу КК ВПС США.

Оперативне управління силами та засобами 24 ПА здійснює командування бойових дій в кібернетичному просторі USCYBERCOM (U.S. Cyber Command) [86, 87].

3.3.2 Організаційна структура, бойовий склад і основні завдання 21 космічного крила ВПС США

Застосування наземних радіолокаційних, оптико-електронних, оптичних та радіотехнічних систем ПРН і ККП здійснює 21 космічне крило (21st Space Wing) 14 ПА США, склад якого показаний на рис. 3.8 [67, 85, 88].

21 оперативна група (21st Operations Group, 21st OG) здійснює адміністративне управління всіма оперативними підрозділами 21 космічного крила. До складу групи входять: ескадрилья оперативного забезпечення (Operations Support Squadron); 5 ескадрилій космічного попередження (Space Warning Squadrons, SWS); 4 ескадрильї контролю космічного простору (Space Control Squadrons, SPCS); 4 загони оперативної группи (Operations Group Detachments, OGDet).

21 група цільового забезпечення (21st Mission Support Group, 21st MSG) здійснює охорону території та матеріально-технічне забезпечення бази ВПС США Петерсон (Peterson AFB). До складу групи входять: ескадрилья забезпечення військ (Force Support Squadron); ескадрилья інженерно-технічна (Civil Engineering Squadron); ескадрилья охорони (Security Forces Squadron); ескадрилья контрактна (Contracting Squadron); ескадрилья логістики (Logistics Readiness Squadron); ескадрилья зв’язку (Communications Squadron).

721 група цільового забезпечення (721st Mission Support Group, 721st MSG), що дислокується на станції ВПС США Шайєнн-Маунтін (Cheyenne Mountain AFS), здійснює охорону, експлуатацію, технічне обслуговування, випробування та забезпечення управління засобами системи глобального попередження і спостереження північно-американського континенту – інтегрованої системи озброєння тактичного попередження та оцінки нападу ITW/AA (Integrated Tactical Warning and Attack Assessment).

Система ITW/AA складається з бортових систем літальних апаратів, систем наземного і космічного базування, за даними яких фіксується активність у повітряному і космічному просторі.

До складу групи входять: ескадрилья зв’язку; ескадрилья охорони військ; випробувальний дивізіон; інженерно-технічний дивізіон.

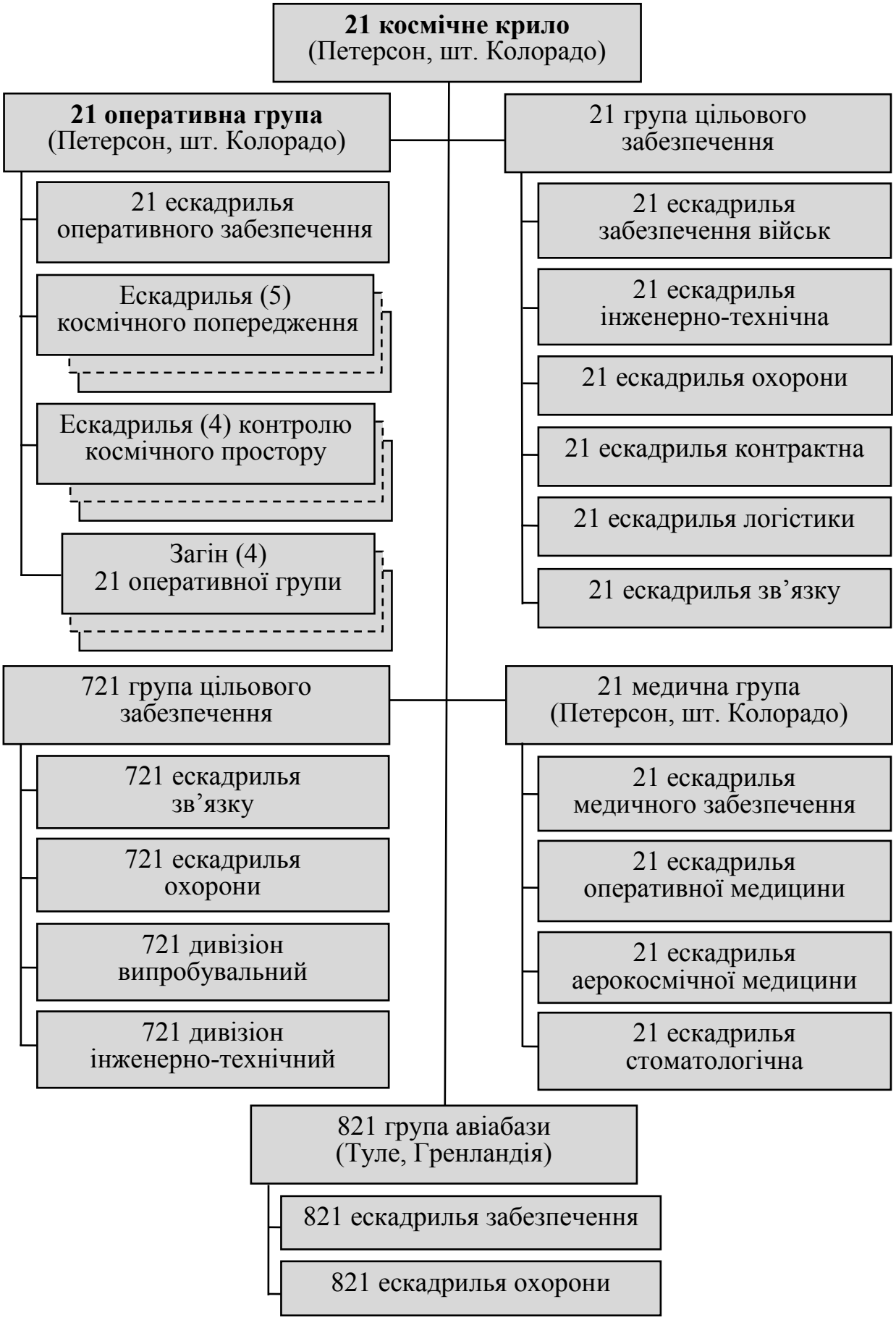


Рис. 3.8 – Склад і структура 21 космічного крила ВПС США

821 група авіабази (821st Air Base Group, 821st ABG) здійснює експлуатацію та технічне обслуговування засобів авіабази Туле (Thule AB) в Гренландії. Група забезпечує охорону, зв'язок, обслуговування інженерних споруд, логістичне та медичне обслуговування військовослужбовців і цивільного персоналу підрозділів, що діють на території США, Канади, Данії і Гренландії.

21 медична група (21st Medical Group, 21st MG), штаб – база ВПС Петерсон (Peterson AFB), шт. Колорадо, відповідає за захист здоров'я і умов життєдіяльності військовослужбовців і членів їх сімей, підготовку і навчання медичного персоналу, надання ефективної первинної медичної допомоги.

21 космічне крило є так званим "базовим підрозділом" (host unit) бази ВПС США Петерсон (Peterson AFB), де також розміщуються: штаб Об'єднаного командування протиповітряної оборони Північної Америки (North American Aerospace Defense Command, NORAD); штаб КК ВПС; штаб Північного командування ЗС США (U.S. Northern Command); штаб ККіПРО СВ США; 1 космічна бригада (1st Space Brigade) КК і ПРО СВ; 544 група інформаційних операцій (544th Information Operations Group).

Базовий підрозділ є "власником" бази і виконує всі функції тилового, матеріально-технічного, медичного забезпечення, обслуговування інженерних споруд і комунікацій, здійснює режимний контроль і безпеку, піклується про відпочинок військовослужбовців і членів їх сімей. Практика виконання функцій забезпечення для всіх підрозділів у даному пункті дислокації є звичайною в МО США. Подібний підхід дозволяє забезпечити істотну економію матеріальних, технічних і людських ресурсів.

Безпосереднє застосування наземних систем і засобів попередження про ракетний напад, спостереження та контролю космічного простору за цільовим призначенням здійснює 21 оперативна група 21 космічного крила. Загальна структура 21 оперативної групи 21 космічного крила показана на рис. 3.9, бойовий склад, дислокація та озброєння – в таблиці 3.1.

21 оперативна група 21 космічного крила є найбільшим за чисельністю формуванням КК ВПС, яке оснащене різноманітними системами ОВТ та забезпечує ПРН в реальному часі, оцінювання удару, спостереження та контроль космічного простору в інтересах інформаційного забезпечення президента, міністра оборони, комітету начальників штабів, бойових командувань і зарубіжних союзників США [85, 88].

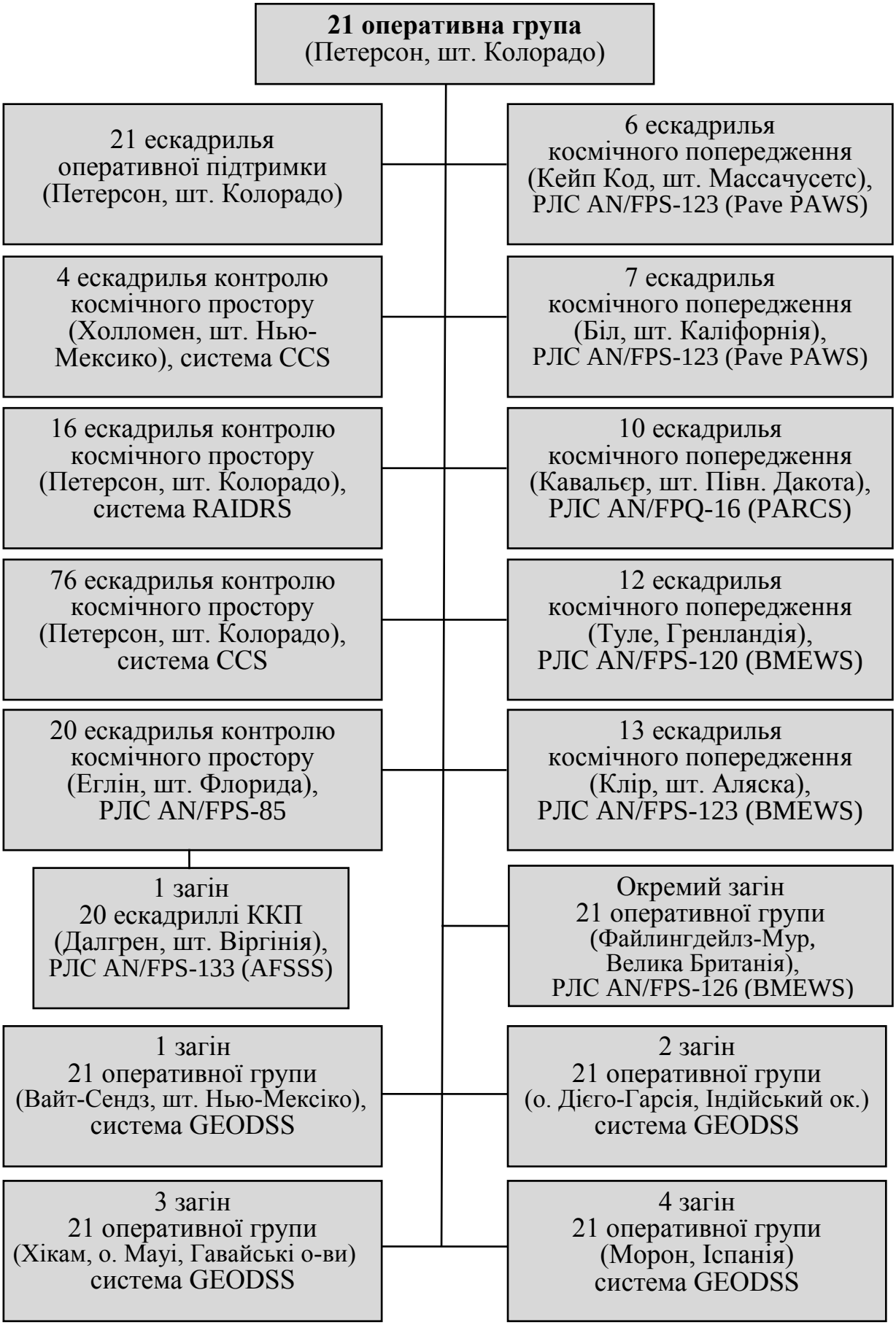


Рис. 3.9 – Склад і структура 21-ї оперативної групи

Таблиця 3.1 – Бойовий склад, дислокація та озброєння 21 оперативної групи 21 космічного крила

№ з.п.	Найменування формування	Пункт дислокації	Озброєння
1.	21 ескадрилья оперативної підтримки (21st Operations Support Squadron)	База ВПС Петерсен (Peterson AFB), шт. Колорадо	
2.	6 ескадрилья космічного попередження (6th Space Warning Squadron, 6th SWS)	Станція ВПС Кейп Код (Cape Cod AFS), шт. Массачусетс	РЛС AN/FPS-123 системи виявлення пусків БР з морських платформ (Sea Launched Ballistic Missiles, SLBM) PAVE PAWS (Perimeter Acquisition Vehicle Entry Phased-Array Weapons System)
3.	7 ескадрилья космічного попередження (7th Space Warning Squadron, 7th SWS)	База ВПС Біл (Beale AFB), шт. Каліфорнія	РЛС AN/FPS-123 системи PAVE PAWS
4.	10 ескадрилья космічного попередження (10th Space Warning Squadron, 10th SWS)	Станція ВПС Кавальєр (Cavalier AFS), шт. Північна Дакота	РЛС AN/FPQ-16 системи виявлення запусків БР PARCS (Perimeter Acquisition Radar Attack Characterization System)
5.	12-а ескадрилья космічного попередження (12th Space Warning Squadron, 12th SWS)	Авіабаза Туле (Thule AB), Гренландія	РЛС AN/FPS-120 системи дальнього виявлення БР BMEWS (Ballistic Missile Early Warning System)
6.	13-а ескадрилья космічного попередження (13th Space Warning Squadron, 13th SWS)	Станція ВПС Клір (Clear AFS), шт. Аляска	РЛС AN/FPS-123 системи BMEWS
7.	окремий загін 21-ї ОГ	База Королівських ВПС Великої Британії Файлингдейлз (Royal Air Force Fylingdales, RAF Fylingdales)	контроль та надання допомоги підрозділу Королівських ВПС Великої Британії щодо експлуатації РЛС з ФАР AN/FPS-126 системи BMEWS

Продовження таблиці 3.1

№ з.п.	Найменування формування	Пункт дислокації	Озброєння
8.	4 ескадрилья контролю космічного простору (4th Space Control Squadron, 4th SPCS)	База ВПС Холломен (Holloman AFB), шт. Нью-Мексико	засоби системи протидії в лініях зв'язку CCS (Counter Communications System)
9.	16 ескадрилья контролю космічного простору (16th Space Control Squadron, 16th SPCS)	База ВПС Петерсон (Peterson AFB), шт. Колорадо	система виявлення, розпізнавання та оповіщення про напад на КА RAIDRS (Rapid Attack Identification Detection and Reporting System)
10.	20 ескадрилья контролю космічного простору (20th Space Control Squadron, 20th SPCS)	База ВПС Еглін (Eglin AFB), шт. Флорида	РЛС AN/FPS-85
		Далгрен (Dahlgren, Va.), шт. Віргінія	система спостереження космічного простору ВПС AFSSS (Air Force Space Surveillance System)
11.	76 ескадрилья контролю космічного простору (76th Space Control Squadron, 76th SPCS)	База ВПС Петерсон (Peterson AFB), шт. Колорадо	засоби відпрацювання нових протикосмічних (counterspace) технологій. Зокрема, системи протидії в лініях зв'язку зв'язку CCS (Counter Communications System)
12.	1 загін 21 оперативної групи (Det 1, 21st OG)	Полігон Вайт-Сендз (White Sands) поблизу м. Сокорро, шт. Нью-Мексіко	наземний електронно-оптичний комплекс (ОЕК) зондування глибокого космосу GEODSS (Groundbased Electro-Optical Deep Space Surveillance)
13.	2 загін 21 оперативної групи (Det 2, 21st OG)	о. Дієго-Гарсія (Diego Garcia), Індійський океан	ОЕК GEODSS
14.	3 загін 21 оперативної групи (Det 3, 21st OG)	База ВПС Хікам (Hickam AFB), о. Мауі Гавайських островів (Maui, Hawaii)	ОЕК GEODSS
15.	4 загін 21 оперативної групи (Det 4, 21st OG)	Авіабаза Морон (Moron AB), Іспанія	ОЕК GEODSS

Ескадрильї космічного попередження (Space Warning Squadrons, SWS) 21 оперативної групи здійснюють експлуатацію та застосування систем ПРН [83–85, 88–91]:

системи виявлення запусків БР з морських платформ (Sea Launched Ballistic Missiles, SLBM) **PAVE PAWS** (Perimeter Acquisition Vehicle Entry Phased-Array Weapons System);

системи виявлення запусків балістичних ракет **PARCS** (Perimeter Acquisition Radar Attack Characterization System);

системи дальнього виявлення балістичних ракет **BMEWS** (Ballistic Missile Early Warning System).

Система виявлення запусків БР з морських платформ (Sea Launched Ballistic Missiles, SLBM) **PAVE PAWS** (Perimeter Acquisition Vehicle Entry Phased-Array Weapons System) складається з двох РЛС AN/FPS-123 (модернізована РЛС AN/FPS-115) з ФАР на станції ВПС Кейп Код (рис.3.10) і базі ВПС Біл.

РЛС AN/FPS-123 має форму усіченої піраміди з основою 32 м і двома антенними полотнами з ФАР, нахиленими під кутом 20° до вертикалі. Кожне полотно діаметром 30 м включає 1 800 активних елементів, які управляються системою з двох комп’ютерів (один – робочий, другий – резервний).

Сектор огляду РЛС AN/FPS-123 в азимутальній площині складає 240° при дальності виявлення до 5 556 км.

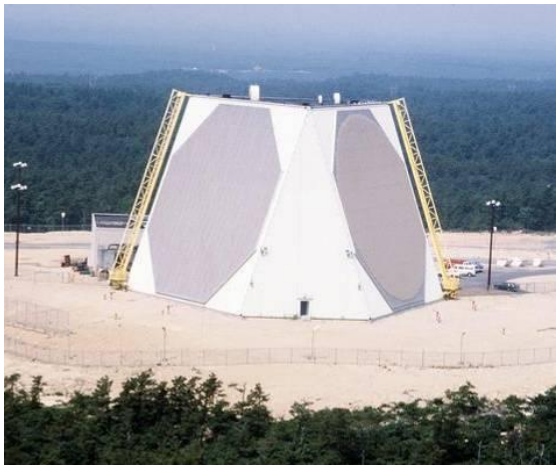
Система виявлення запусків балістичних ракет **PARCS** (Perimeter Acquisition Radar Attack Characterization System) складається з РЛС з ФАР AN/FPQ-16 (рис. 3.11) на станції ВПС Кавальєр (Cavalier AFS), шт. Північна Дакота.

РЛС з ФАР AN/FPQ-16, що побудована в 1975 р. як елемент системи ПРО (Safeguard AntiBallistic Missile) СВ США, після припинення функціонування системи ПРО передана до ВПС і використовується для виявлення та супроводження БР і КО. РЛС AN/FPQ-16 має одне антенне полотно з ФАР спрямоване на північ і нахилене під кутом 35° до вертикалі. РЛС відрізняється високою точністю координатної інформації та унікальною здатністю одночасного супроводження близько 450 КО.

Система дальнього виявлення балістичних ракет **BMEWS** (Ballistic Missile Early Warning System) складається з трьох РЛС:

РЛС з ФАР AN/FPS-120 (рис. 3.12) на авіабазі Туле (Гренландія), що є модифікацією РЛС системи PAVE PAWS типу AN/FPS-123.

Зовні РЛС AN/FPS-120 повністю ідентична РЛС AN/FPS-123 і має два похилі антенні полотна з ФАР із сумарною зоною огляду в азимутальній площині 240°, працює в тому ж частотному діапазоні і має граничну дальність виявлення до 5 550 км;



Позиція РЛС Загальний вигляд РЛС

Рис. 3.10 – РЛС AN/FPS-123 на станції ВПС США Кейп Код

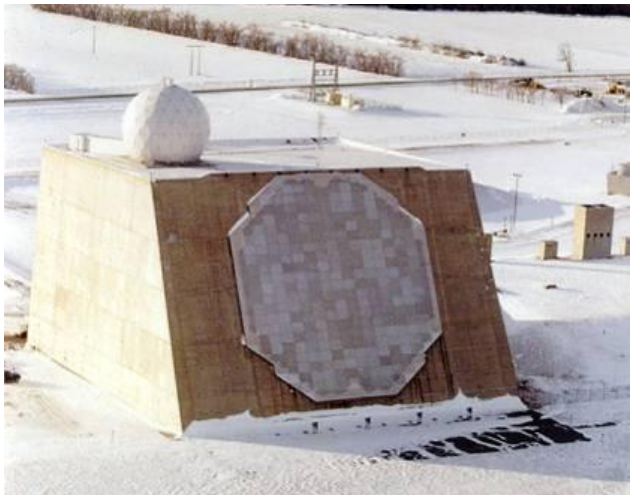


Рис. 3.11 – РЛС AN/FPQ-16 на станції ВПС США Кавальєр

Рис. 3.12 – РЛС AN/FPS-120 на авіабазі Туле, Гренландія

РЛС з ФАР AN/FPS-123 (рис. 3.13) на станції ВПС Клір (шт. Аляска), що була спочатку розміщена на станції ВПС Ель-Дорадо (El Dorado Air Station), шт. Техас, як частина програми Pave PAWS, а в 2001 р була переміщена на Аляску для заміни РЛС AN/FPS-50 та AN/FPS-92;

РЛС з ФАР AN/FPS-126 (рис. 3.14) на базі Королівських ВПС Великої Британії Файлингдейлз (Файлингдейлз-Мур, Велика Британія), що побудована в 1989–1992 рр. за міжурядовою угодою між США (вклад 237 млн. дол. США) і Великою Британією (вклад 60 млн. дол. США), є ще одним варіантом базової конструкції РЛС системи PAVE PAWS. На відміну від інших РЛС, має три антенні полотна із загальною зоною огляду в азимутальній площині 360°.

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 3.13 – РЛС AN/FPS-123 на станції ВПС Клір, шт. Аляска

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 3.14 – РЛС AN/FPS-126 на базі Королівських ВПС Великої Британії Файлингдейлз

Три антенні полотна на станції були змонтовані на вимогу Великої Британії для розширення сектора контролю. Експлуатація РЛС AN/FPS-126 здійснюється підрозділом Королівських ВПС Великої Британії. Офіцери КК ВПС США, які проходять службу на базі Файлінгдейлз, здійснюють функції контролю та надання допомоги щодо експлуатації РЛС згідно з вимогами МО США. КК ВПС США здійснює повний програмно-алгоритмічний супровід цього поста BMEWS і поставляє необхідне обладнання для заміни. Інформація про КО передається до КК ВПС США, в авіаційний науково-дослідний центр DERA у Фарнборо та до Королівської Грінвічської обсерваторії.

Ескадрильї контролю космічного простору (Space Control Squadrons, SPCS) та окремі загони 21 оперативної групи здійснюють експлуатацію та застосування радіоелектронних, радіолокаційних і оптико-електронних засобів спостереження та контролю космічного простору [83–85, 88–93].

4 ескадрилья ККП (база ВПС Холломен, шт. Нью-Мексико) є бойовим з’єднанням КК ВПС США для ведення наступальних протикосмічних операцій з використанням системи протидії в лініях зв’язку CCS (Counter Communications System) – мобільної системи радіоелектронного придушення (РЕП) супутникового зв’язку CSCS (Counter-Satellite Communications System). Ескадрилья здійснює глобальне розгортання мобільних (транспортабельних) протикосмічних сил і засобів для проведення операцій з досягнення космічної переваги, а також бере участь в апробації і випробуванні нових протикосмічних технологій.

Застосування системи CCS (рис. 3.15) – наступальної протикосмічної системи РЕБ, призначеної для постановки перешкод космічним лініям зв’язку, 4 ескадрилья ККП здійснює спільно з 76 ескадрильєю ККП, у якій система CCS вперше була випробувана 24.09.2004 р.

Придушення супутникових ліній зв’язку потребує їх попередньої радіоелектронної розвідки, досвід ведення якої має 4 ескадрилья ККП – вона протягом 1986-2006 рр. здійснювала застосування засобів радіотехнічної розвідки (РТР) системи виявлення КА на низьких орбітах LASSS (Low Altitude Space Surveillance System).

В процесі реорганізації радіотехнічної складової системи ККП

США – системи виявлення КА на низьких орбітах LASSS та системи супроводження дальнього космосу DSTS (Deep Space Tracking System) – станції РТР разом з підрозділами, що їх експлуатували, були передані в підрозділи РЕР центрального підпорядкування ВПС США.

Зокрема, РЕР в інтересах ККП здійснює 18 розвідувальна ескадрилья (18th Intelligence Squadron, 18th IS) ВПС США, що дислокується на базі ВПС Райт-Паттерсон (Wright-Patterson AFB, шт. Огайо), та підпорядковується 544 розвідувальній групі (544th Intelligence, Surveillance and Reconnaissance Group) розвідувального управління (РУ) ВПС AFISRA (Air Force Intelligence, Surveillance and Reconnaissance Agency).

Стаціонарні та мобільні засоби 18 розвідувальної ескадрильї забезпечують радіотехнічний контроль радіовипромінювань КА в інтересах Агентства національної безпеки АНБ (National Security Agency, NSA), РУ ВПС AFISRA, Командування озброєння ВПС AFMC (Air Force Materiel Command) та 21 космічного крила при виконанні ним завдання пасивного спостереження космічного простору (21st Space Wing, Passive Space Surveillance, 21 SW/PASS).

18 розвідувальна ескадрилья має два географічно відокремлених підрозділи – 2 загін (18th IS, Det. 2) на авіабазі Осан (Osan AB, Південна Корея) та 4 загін (18th IS, Det. 4) на базі Королівських ВПС Фелтвелл (RAF Feltwell, Велика Британія). Ці підрозділи були передані до її складу під час реорганізації систем LASSS та DSTS.

16 ескадрилья ККП (база ВПС Петерсон, шт. Колорадо) є бойовим з’єднанням КК ВПС США для ведення оборонних протикосмічних операцій з використанням системи швидкого виявлення, розпізнавання та оповіщення про напад на КА RAIDRS (Rapid Attack Identification Detection and Reporting System) (рис.3.16).

Система RAIDRS призначена для збору та аналізу в режимі часу, близькому до реального, інформації, що надходить з власних КА з метою виявлення будь-якого зовнішнього штучного впливу на них.

У якості факторів такого впливу розглядаються: РЕП у С-, Х-, Ки- і UHF-діапазонах; опромінення в радіо- і оптичному діапазоні; кінетичне ураження тощо.

Створення системи RAIDRS базується на широкому використанні комерційного апаратного і програмно-алгоритмічного забезпечення (ПАЗ).

Програмою розробки системи RAIDRS передбачається, що до її складу будуть входити центральний командний пункт, шість стаціонарних і три мобільні наземні станції, обладнання яких забезпечить виявлення, повідомлення, ідентифікацію, визначення місця та дозволить класифікувати напад на космічні системи. Розгортання системи RAIDRS здійснюється в три етапи:

на першому етапі була розроблена система оповіщення про РЕП SIRS (Spectrum Interference Reporting System), яка забезпечувала функціонування космічних систем США під час війн на Близькому Сході кінця XX – початку XXI ст. Після практичної апробації та оцінки ефективності застосування система SIRS була перейменована в “перебазуємий наземний нульовий сегмент RAIDRS”;

другий етап розробки був спрямований на розгортання наземних станцій і формування глобальної мережі виявлення, ідентифікації, оцінки характеру та сповіщення про РЕП КА;

третій етап, що розпочався в 2009 р., передбачає розгортання повнофункціональної системи RAIDRS, яка зможе додатково до можливостей другого етапу розробки виявляти, ідентифікувати, характеризувати та сповіщати про кінетичне ураження власних КА або застосування по них зброї спрямованої енергії. Для цього здійснюється інтеграція програмних модулів RAIDRS у наземні системи керування КА та вбудовування програмних модулів RAIDRS у ПАЗ всіх КА, які запускаються вперше.

Система RAIDRS досягла початкової оперативної здатності в 2012 р., повної оперативної здатності – в 2013 р.

20 ескадрилья ККП (база ВПС Еглін, шт. Флорида) здійснює експлуатацію та обслуговування спеціалізованої радіолокаційної складової системи ККП США – РЛС AN/FPS-85 і системи спостереження космічного простору (ССКП) ВПС AFSSS (Air Force Space Surveillance System).

РЛС AN/FPS-85 (рис.3.17), яка введена в експлуатацію у 1969 р., була першою в світі РЛС з ФАР (Phased Array Radar, PAR). РЛС з ФАР мають електронне управління діаграмою спрямованості, завдяки чому вони можуть сканувати за долі секунди великий об’єм простору та відстежувати одночасно велику

кількість об’єктів. Зокрема, РЛС AN/FPS-85 проектувалася виходячи з вимоги супроводження декількох тисяч КО за добу та може одночасно виявляти, супроводжувати і розпізнавати до 200 КА.

Рис. 3.15 – Мобільні та транспортабельні станції системи CCS

Рис. 3.16 – Наземні станції системи RAIDRS

Позиція РЛС Загальний вигляд РЛС

Рис. 3.17 – РЛС ККП AN/FPS-85 на базі ВПС Еглін, шт. Флорида

Антенне полотно РЛС AN/FPS-85 нахилене під кутом 45° і спрямоване на південь. Антена передавача розміром 38×29×29 м складається з 5 928 елементарних передавальних антен і 5 184 передавальних модулів, здатних генерувати комбінований вихідний сигнал потужністю 32 МВт. Антена приймача розміром 59×44×44 м має 19 500 елементарних приймальних антен і 4 660 приймальних модулів.

Після модернізації в 1988 р. та збільшенні дальності дії до 40 000 км, РЛС AN/FPS-85 забезпечує виявлення та супроводження КО на високоеліптичних, геостаціонарних і середньовисотних (~20 000 км) орбітах, що мають період обертання більше 225 хвилин.

РЛС AN/FPS-85 є основним джерелом даних про ефективну площу вторинного випромінення цілей (ЕПЦ), які супроводжуються засобами ККП США. З її використанням супроводжується до 30% загальної кількості КО, внесених до каталога КК ВПС США. Крім того, завдяки високій чутливості і оснащенню спеціальним програмним забезпеченням, за допомогою цієї РЛС отримують вимірювальні дані про щільні хмари фрагментів руйнування КО.

1 загін 20 ескадрильї ККП (20th SPCS, Det. 1), що дислокується в Далгрен (Dahlgren, шт. Віргінія), здійснює застосування системи спостереження космічного простору (ССКП) ВПС AFSSS (Air Force Space Surveillance System), яка є колишнім радіолокаційним комплексом спостереження космічного простору ВМФ США NAVSPASUR (Naval Space Surveillance), що з 2004 р. переданий до ВПС США разом з персоналом і фондами. Система AFSSS складається з допоміжного центру ККП ASCC (Alternate Space Control Center) та РЛС AN/FPS-133 виявлення, супроводження і розпізнавання КО з органом управління в Далгрені.

Центр ККП ASCC по відношенню до оперативної групи ситуаційної обізнаності (Situational Awareness Operations Cell) ОЦКО JSOC, який є основним ЦККП, виконує функції дублюючого та запасного. В центрі ККП ASCC обробляються дані про будь-яку антропогенну та природну активність, що представляє загрозу КА і наземним станціям КС США та їх союзників, формуються та надаються визначеним споживачам точні координатні дані всіх штучних КО на навколоземній орбіті.

РЛС AN/FPS-133 системи AFSSS, крім органу її управління в Далгрені, включає три передавальні (довжиною 3 269 м в Лейк-Кікапу, шт. Техас; довжиною 497 м в Гіла-Рівер, шт. Арізона; довжиною 314 м в Лейк-Джордан, шт. Алабама) та шість приймальних (Сан-Дієго, шт. Каліфорнія; Елефант-Бьют, шт. Нью-Мексіко; Ред-Рівер, шт. Арізона; Сілвер-Лейк, шт. Міссісіпі; Хокінсвілл, шт. Джорджія; Теттнелл, шт. Джорджія) антен, розташованих уздовж 33-ої паралелі на території США.

Система AFSSS є повним мультистатичним радіолокаційним інтерферометром безперервного випромінювання в частотному діапазоні VHF. Кожен приймач може приймати сигнал, посланий будь-яким передавачем комплексу і відбитий від КО. Програма модернізації системи AFSSS передбачає перехід на S-діапазон (~3,5 ГГц), підвищення чутливості (виявлення КО розміром 5 см на висоті 1000 км) та ємкості каталога до 100 000 КО.

76 ескадрилья ККП (база ВПС Петерсон, шт. Колорадо) є спеціальним підрозділом КК ВПС США для відпрацьовування нових протикосмічних (counterspace) технологій. Як і 4 ескадрилья ККП, 76 ескадрилья ККП забезпечує експлуатацію та обслуговування системи протидії в лініях зв’язку CCS, здійснює глобальне розгортання мобільних і транспортабельних підрозділів для проведення протикосмічних операцій з метою досягнення космічної переваги, бере участь в оцінці якісних характеристик та апробації нових протикосмічних (counterspace) технологій в інтересах ЗС США.

Загони 21 оперативної группи (Operations Group Detachments) здійснюють експлуатацію та застосування оптичних і оптико-електронних засобів системи спостереженя космічного простору (ССКП) ВПС США “Спейстрек” (Spacetrack), до складу якої входять:

наземний оптико-електронний комплекс (ОЕК) зондування дальнього космосу AN/FSQ-114 GEODSS (Groundbased Electro-Optical Deep Space Surveillance);

оптико-електронний комплекс розпізнавання (ОЕКР) КО MOTIF (Maui Optical Tracking and Identification Facility).

ОЕК AN/FSQ-114 GEODSS, який є основою оптичної складової частини ССКП США, призначений для оперативного виявлення, супроводження та розпізнавання КО, що знаходяться на

навколоземних орбітах висотою до 40 000 км на всіх нахиленнях, отримання по них координатної і некоординатної (фотометричної) інформації (КіНКІ), ведення часткового каталогу КО.

Комплекс забезпечує одержання та аналіз в масштабі часу, близькому до реального, таких сигнатурних даних КА як розмір, форма, переміщення й орієнтація. На основі отриманої інформації визначається оперативний статус корисного навантаження, а в результаті комплексного аналізу – виявлення призначення КА та прогнозуються його можливі маневри.

До складу ОЕК GEODSS входять три оптико-електронні станції (ОЕС), що розгорнуті на полігоні Вайт-Сендз (м. Сокорро, шт. Нью-Мексіко), о. Дієго-Гарсія (Індійський океан), базі ВПС Хікам (о. Мауі, Гавайські о-ви), та ОЕК AN/FSQ-224 MOSS (Moron Optical Space Surveillance), що розгорнутий на авіабазі Морон (Іспанія) (рис. 3.18–3.21).

ОЕС у Сокорро та на острові Мауі оснащені трьома телескопами, два з яких 1,0-м кассегреновської схеми (робоча область спектру видима; фокусна відстань 2,18 м; кут поля зору 2,1°; проникаюча здатність не гірше 19^m) і один 0,4-м телескоп Шмідта (робоча область спектру видима; фокусна відстань 0,76 м; кут поля зору 6,0°; проникаюча здатність не гірше 10^m).

ОЕС на о. Дієго-Гарсія укомплектована трьома 1,0-м телескопами.

1,0-м телескопи призначені для виявлення і супроводження високоорбітальних КО з малою кутовою швидкістю на геосинхронних і високоеліптичних орбітах поблизу апогею.

0,4-м телескопи призначені для виявлення і супроводження низькоорбітальних КО на орбітах з висотами до 5 000 км з високими кутовими швидкостями.

ОЕК AN/FSQ-224 MOSS є транспортабельним і призначений для перекриття “мертвих зон” стаціонарних ОЕС. Основою ОЕК MOSS є транспортабельний оптико-електронний телескоп високого розрізнення (діаметр головного дзеркала 0,56 м; робоча область спектру видима (380-780 нм); фокусна відстань 1,30 м; проникаюча здатність не гірше 12^m; габаритні розміри модуля з телескопом 6,1×2,44 м). У якості приймального пристрою використовується дослідна відеокамера CCID-10 з матрицею 1024×1024 пікселів.

Рис. 3.18 – ОЕК AN/FSQ-114 GEODSS на полігоні Вайт-Сендз

Рис. 3.19 – ОЕК AN/FSQ-114 GEODSS на о. Дієго-Гарсія

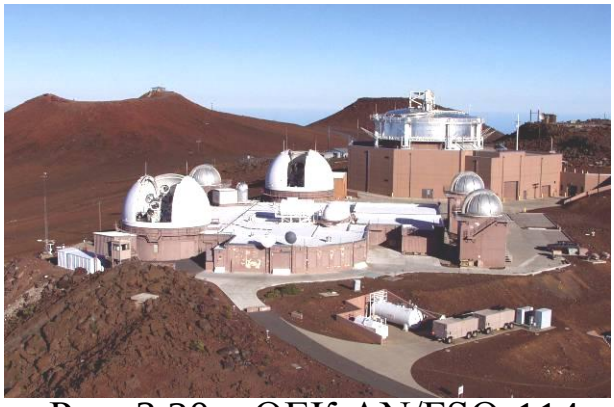


Рис. 3.20 – ОЕК AN/FSQ-114 GEODSS на базі ВПС Хікам

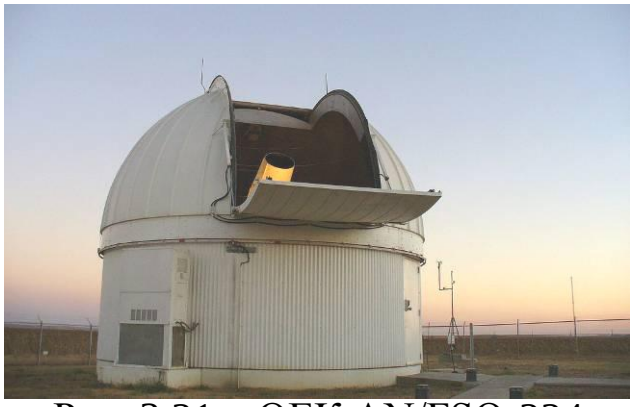


Рис. 3.21 – ОЕК AN/FSQ-224 MOSS на авіабазі Морон

ОЕКР КО MOTIF, що розташований спільно з ОЕС GEODSS на о. Мауі, призначений для пошуку, супроводження та розпізнавання КО на навколоземних орбітах висотою до 40 000 км, отримання КіНКІ та видачі її споживачам. Робота ОЕКР можлива лише в темний час доби. Основою комплексу є два 1,2-м телескопи кассегреновської схеми (В29 та В37), встановлених на одному полярному монтуванні на загальну вісь (рис. 3.22).

Телескоп В29 (робочий діапазон спектру – далека ІЧ-область (8–20 мкм); фокусна відстань 24,6 м; кут поля зору 0,11°; проникаюча здатність не гірше 17^m) призначений перш за все для збору фотометричних даних. Світлова енергія, що прийнята оптичною системою, направляється багатопозиційним вторинним дзеркалом на приймач контрастного фотометра або інфрачервоного радіометра. У телескопі застосована двоапертурна система виявлення MATS (MOTIF Acquisition Telescope System) з трьома полями зору, що вибираються комутатором, і проекцією візирної сітки. До складу системи, встановленої на зовнішній стороні основної труби телескопа, входить власний телескоп менших розмірів. Візирні вісі обох телескопів паралельні.

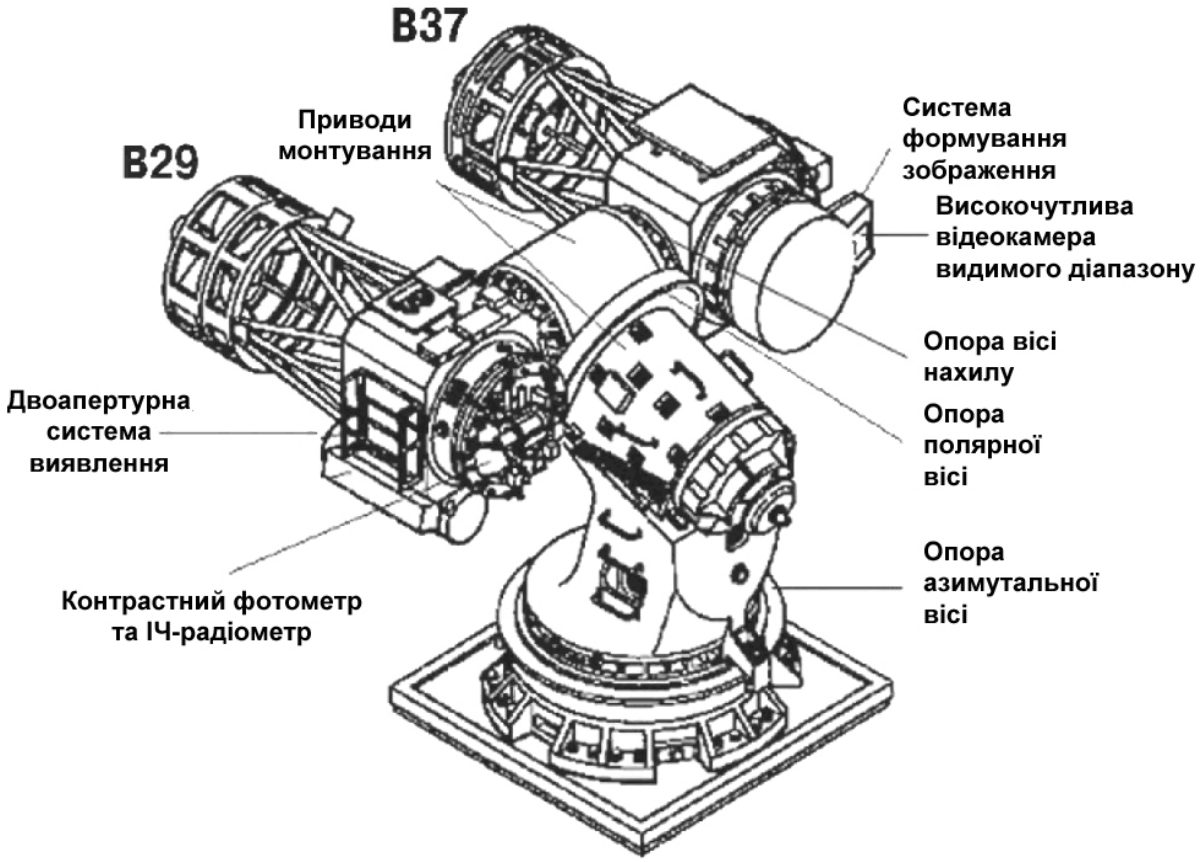


Рис. 3.22 – Телескоп ОЕКР КО MOTIF

Телескоп B37 (робочий діапазон спектру – видимий; фокусна відстань 19,8 м; кут поля зору 0,17°; проникаюча здатність не гірше 17^m) призначений для супроводження КО з низьким рівнем освітленості. Для цього в телескопі B37 у якості приймального пристрою використовується високочутлива телекамера LLLTV (Low Light Level TV camera), що входить до складу системи формування зображення MAIS (MOTIF Advanced Imaging System).

Паралельність візирних вісей обох телескопів досягається шляхом корекції положення візирної вісі B37, який є вторинним в MOTIF. Дані для виправлення стробізму містяться в комп'ютерній моделі монтування та відкалібровані з використанням даних спостережень за зірками.

Засоби і системи озброєння 21 космічного крила 14 ПА КК ВПС США складають основу системи ККП США, у складі якої можливо виділити наступні підсистеми:

підсистему управління системи ККП, що включає органи адміністративного (СК США – КК ВПС – 14 ПА – 21 космічне крило – 21 оперативна група – ескадрилья, загін) та оперативного (ККО СК США – ОЦКО (614 ЦКО) – ескадрилья, загін) управління. ОЦКО JSOC та розвинена мережа центрів повітряно-космічних операцій з потужними обчислювальними комплексами та системами зв'язку і передачі даних забезпечують комплексну обробку радіолокаційних, оптичних, радіотехнічних координатних і некоординатних вимірювань, ведення каталогу КО та інформаційний обмін з джерелами і споживачами інформації в інтересах космічної ситуаційної обізнаності, підготовки та проведення протикосмічних операцій;

підсистему космічної ситуаційної обізнаності у складі основного (оперативна група космічної ситуаційної обізнаності ЦКО JSOC) та запасного (Центр ККП ASCC системи спостереження ВПС AFSSS) центрів;

підсистему ведення протикосмічних операцій у складі наступальних (система протидії в лініях зв'язку CCS) та оборонних (система виявлення, розпізнавання та оповіщення про напад на КА RAIDRS) систем і засобів;

мережу спостереження космічного простору SSN (Space Surveillance Network).

3.3.3 Мережа спостереження космічного простору США

Мережа спостереження космічного простору (СКП) США SSN включає радіолокаційні, оптичні, оптико-електронні та радіотехнічні засоби СКП, які залежно від завдань і належності (права власності) поділяються на три категорії [94]:

спеціалізовані (dedicated) засоби СКП – засоби, основним завданням яких є ведення спостереження за космічним простором. Ці засоби належать МО США, а оперативне управління ними здійснює СК США;

взаємодіючі (collateral) засоби СКП – засоби, основним завданням яких є попередження про ракетний напад. Ці засоби також належать МО США, а оперативне управління ними здійснює СК США;

засоби СКП, що залучаються (contributing) – засоби, які належать як МО США, так й іншим державним відомствам і приватним організаціям, а дані з них поступають до ЦККП за контрактами.

Дислокація основних засобів мережі спостереження космічного простору США SSN показана на рис. 3.23 [94].

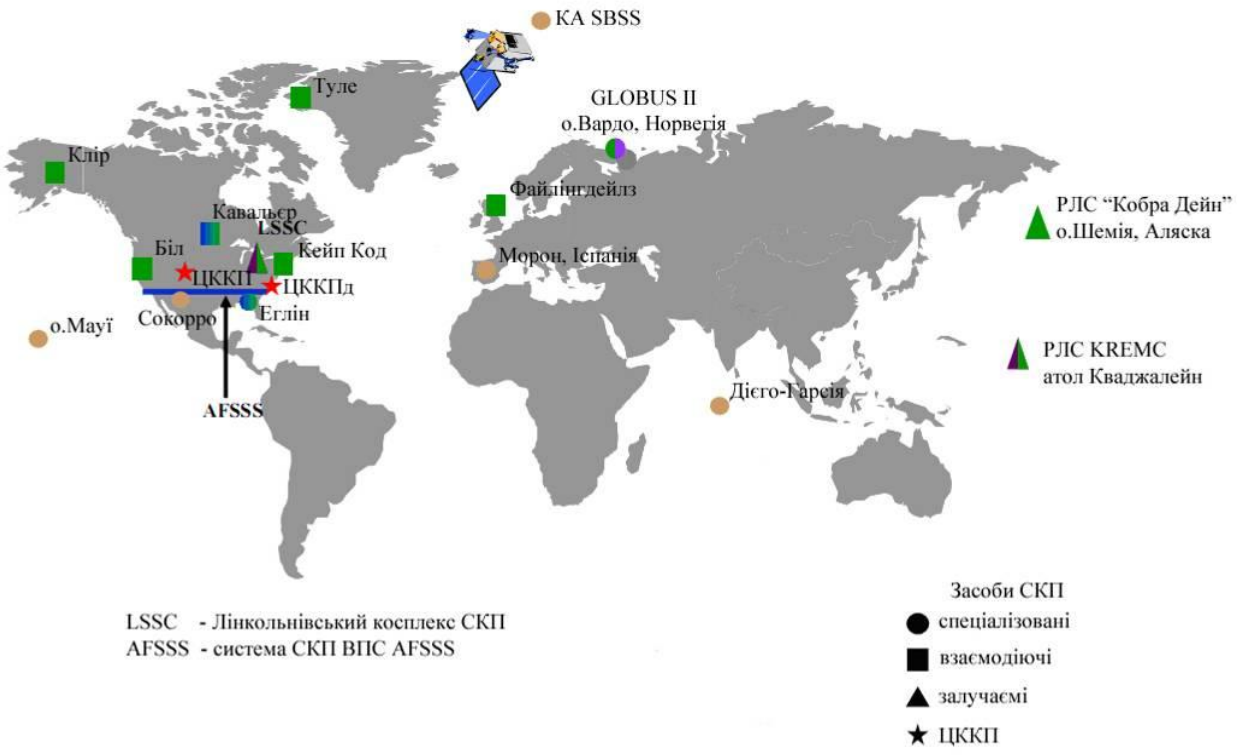


Рис. 3.23 – Мережа СКП США SSN

До спеціалізованих засобів мережі спостереження космічного простору США SSN відносяться:

система спостереження космічного простору космічного базування SBSS (Space Based Space Surveillance), орбітальним елементом якої є КА SBSS (USA-216), міжнародний номер 2010-048A, що виведений на навколоземну кругову орбіту з нахиленням 98,0 град. і висотою 631–634 км;

РЛС з ФАР AN/FPS-85 на базі ВПС Еглін (шт. Флорида);

РЛС AN/FPS-133 ССКП ВПС AFSSS у складі пункту управління в Далгрен (Віргінія), трьох передавальних (Лейк-Кікапу, шт. Техас; Гіла-Рівер, шт. Арізона; Лейк-Джордан, шт. Алабама) та шести приймальних (Сан-Дієго, шт. Каліфорнія; Елефант-Бьют, шт. Нью-Мексіко; Ред-Рівер, шт. Арізона; Сілвер-Лейк, шт. Міссісіпі; Хокінсвілл, шт. Джорджія; Теттнелл, шт. Джорджія) антен, розташованих уздовж 33-ої паралелі на території США;

РЛС спостереження КО GLOBUS II на острові Вардо (Норвегія), яка належить Службі розвідки Норвегії та використовується спільно із СК США за двосторонньою угодою між США та Норвегією;

оптичні та оптико-електронні засоби ССКП ВПС США “Спейстрек” у складі наземного ОЕК зондування дальнього космосу AN/FSQ-114 GEODSS та ОЕКР КО MOTIF;

стаціонарні та мобільні засоби пасивного спостереження космічного простору (Passive Space Surveillance) – радіотехнічного контролю радіовипромінювань КА – на базі ВПС Райт-Паттерсон (шт. Огайо), авіабазі Осан (Південна Корея) та базі Королівських ВПС Великої Британії Фелтвелл (Велика Британія).

Взаємодіючими засобами мережі спостереження космічного простору США SSN є:

три РЛС з ФАР системи дальнього виявлення БР **BMEWS** (РЛС AN/FPS-120 на авіабазі Туле (Гренландія), РЛС AN/FPS-123 на станції ВПС Клір (шт. Аляска), РЛС AN/FPS-126 на базі Королівських ВПС Великої Британії Файлингдейлз (Файлингдейлз-Мур, Велика Британія));

РЛС з ФАР AN/FPQ-16 системи виявлення запусків БР **PARCS** на станції ВПС Кавальєр (шт. Північна Дакота);

дві РЛС з ФАР AN/FPS-123 системи виявлення пусків БР з морських платформ **PAVE PAWS** на станції ВПС Кейп Код і базі ВПС Біл.

Основними засобами, що залучаються до мережі спостереження космічного простору США SSN, є [50, 90, 94–96]:

РЛС з ФАР **AN/FPS-108 “Кобра Дейн”** і багатофункціональна РЛС морського базування Х-діапазону **SBX** (Sea-Based X-Band Radar) із складу інформаційних засобів глобальної системи ПРО BMDS (Ballistic Missile Defense System);

радіолокаційна система **KREMS** (Kiernan Reentry Measurements System) випробувального полігону (ВП) ім. Рональда Рейгана СВ США на атолі Кваджалейн (U.S. Army Kwajalein Atoll/Reagan Test Site, USAKA/RTS);

РЛС Лінкольнівського комплексу СКП **LSSC** (Lincoln Space Surveillance Complex), право власності та експлуатації якого належить лабораторії ім. Лінкольна Массачусетського технологічного інституту (Lincoln Laboratories of the Massachusetts Institute of Technology, MIT);

ОЕС ВПС США **AMOS** (Air Force Maui Optical Station) у складі комплексу MSSS (Maui Space Surveillance Site);

оптичний полігон (ОП) **“Старфайр”** (Starfire Optical Range, SOR);

дослідний мобільний оптоелектронний комплекс (МОЕК) **SHOTS** (Stabilized High-Accuracy Optical Tracking System).

РЛС з ФАР AN/FPS-108 “Кобра Дейн” (Cobra Dane) (рис.3.24) системи ПРО США BMDS, яка розміщена на острові Шемія (Shemya, Аляска), була введена в експлуатацію у 1977 р. як національний засіб радіолокаційної розвідки США для збору даних про випробувальні пуски радянських БР. Іншими її завданнями, які зараз є головними, були завдання раннього попередження про ракетний напад і спостереження космічного простору.

Антенна система РЛС AN/FPS-108 – це ФАР діаметром 29 м, нахилена під кутом 70°, з пасивним електронним скануванням. Зона огляду РЛС AN/FPS-108 становить: в азимутальній площині – 120° (± 60° відносно бісектриси з азимутом 319°, або 259°–360 (0)°-19°); у кутомісній площині – 16 (20)° (± 8 (10)° відносно бісектриси з кутом місця 20°). РЛС працює в L-діапазоні (повідомлялися робочі частоти 1,175–1,375 Ггц, 1,215–1,250 Ггц, 1,215–1,400 Ггц і довжина хвилі 24,3 см та 23 см).

Максимальна потужність РЛС 15,4 МВт, випромінення електромагнітної енергії здійснюється 15 360 активними елементами ФАР. Конструктивна дальність дії РЛС становить до

14 000 км, яка програмно обмежується до 2 000 км. Граничний розмір КО, що виявляються РЛС на дальності до 600 км складає близько 5 см. РЛС AN/FPS-108 забезпечує отримання координатної та сигнатурної інформації про КО.

Багатофункціональна РЛС ПРО морського базування SBX (рис.3.25) призначена для виявлення і стеження за КО, у тому числі високошвидкісними та малорозмірними, а також видачі цілевказівок для засобів ураження.

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 3.24 – РЛС ПРО AN/FPS-108 “Кобра Дейн”

Транспортування РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 3.25 – РЛС ПРО морського базування SBX

Радіолокаційна система KREMS (рис. 3.26–3.29) випробувального полігону СВ США на атолі Кваджалейн USAKA/RTS включає чотири потужні РЛС, що були побудовані в 1960-1970 рр.:

ALTAIR (ARPA (Advanced Research Project Agency) Long-Range Tracking and Instrumentation Radar);

TRADEX (Target Resolution and Discrimination Experiment);
ALCOR (ARPA Lincoln C-Band ObservabIes Radar);
MMW (Millimeter Wave Radar).

РЛС системи KREMS, основним завданням якої є контроль параметрів руху боєголовок БР при випробуваннях, працюють в діапазонах від 0,1 ГГц до 100 ГГц і здатні вирішувати завдання в інтересах ССКП. Зокрема, розташування РЛС ALTAIR поблизу екватора дозволяє відслідковувати до 30 % КО на ГСО.

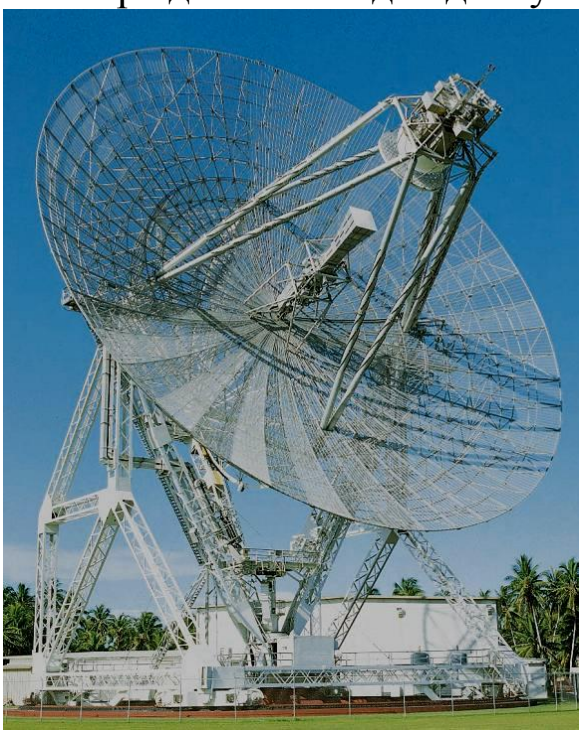


Рис. 3.26 – Антена РЛС ALTAIR

Рис. 3.27 – Антена РЛС MMW

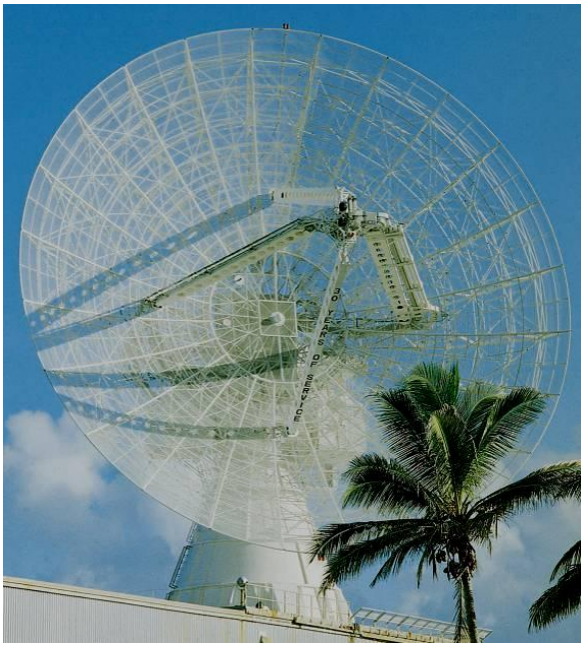


Рис. 3.28 – Антена РЛС TRADEX

Рис. 3.29 – Антена РЛС ALCOR

Лінкольнівський комплекс СКП LSSC (рис. 3.30), який розміщується у Вестфорді (шт. Массачусетс), включає РЛС “Міллстоун” MHR (Millstone Hill Radar) L-діапазону (0,39–1,55 ГГц), РЛС “Хейстек” (Haystack) LRIR (Long-Range Imaging Radar) X-діапазону (6,2–10,9 ГГц), РЛС “Хейстек-допоміжна” ХЕКС (Haystack Auxiliary, HAX) Ku-діапазону (10,9–17,25 ГГц), іоносферну РЛС “Міллстоун” MHR (Millstone Hill Radar) UHF-діапазону (0,3–3 ГГц) і транспортабельну РЛС UHF-діапазону.

РЛС “Міллстоун” MHR (рис. 3.31) є вузькодіапазонною РЛС L-діапазону, яка використовується в основному для виявлення та спостереження високоорбітальних КО. РЛС також може здійснювати стеження за низькоорбітальними КО та забезпечує отримання дуже точної координатної інформації щодо КО та їх радіолокаційні сигнатури.

РЛС “Хейстек” LRIR (рис. 3.32) X-діапазону (несуча частота 10 ГГц) є чи не найбільш відомою РЛС моніторингу малорозмірного та середньорозмірного “космічного сміття” (КСм), оскільки на дальності 1000 км може виявляти КО діаметром 1 см.

РЛС “Хейстек” має наступні основні тактико-технічні характеристики (ТТХ): потужність 400 кВт; діаметр антени 36 м; робоча несуча частота 10 ГГц (довжина хвилі 3 см); тривалість імпульсу 1,023 мс у моноімпульсному режимі; ширина променя 0,05°.

Дослідженнями та експериментами Лінкольнівської лабораторії була показана можливість підвищення чутливості РЛС з метою виявлення КО розміром 0,5 см на відстані 1000 км і 0,25 см на висоті польоту 200–400 км. Через дуже малий об’єм зондуємого простору для одержання визначеного розподілу КО, навіть в обмеженій області орбіт, РЛС “Хейстек” здійснює вимірювання та накопичує дані протягом багатьох годин спостереження. Для цього РЛС “Хейстек” працює в так званому “парковому” режимі, коли її промінь фіксується в певному напрямку. Найчастіше вертикально (кут місця 90°), але використовуються й інші кути – 75, 20, 10°.

Через те, що РЛС “Хейстек” призначена для використання в інтересах МО США, а її застосування для моніторингу засміченості НЗКП витрачає ресурс не за профілем, поряд з нею у 1990 рр. була побудована РЛС ХЕКС спеціально для спостереження КСм.

Основні ТТХ РЛС ХЕКС: потужність 50 кВт, робоча частота 16,7 ГГц, тривалість імпульсу 2,009 мс, частота повторення імпульсів 94,46 Гц, діаметр антени 12,2 м, кількість некогерентних імпульсів накопичення для виявленні цілі – 12.

Загальна схема

Загальний вигляд

Рис. 3.30 – Лінкольнівський комплекс СКП LSSC

Позиція

Вигляд антен

Рис. 3.31 –РЛС Міллстоун” MHR

Позиція

Загальний вигляд

Рис. 3.32 –РЛС “Хейстек” і ХЕКС

Основні відмінності РЛС ХЕКС від РЛС “Хейстек”: випромінює меншу потужність; використовується більш висока частота; має більш широкий промінь (майже у два рази); може виявляти середньорозмірні низькоорбітальні КО; більш продуктивна та дешевша в експлуатації.

РЛС “Міллстоун” MHR L-діапазону та РЛС “Хейстек” LRIR X-діапазону, які використовуються МО США в інтересах СКП, відомі також як комплекс “Міллстоун/Хейстек” (Millstone/Haystack Complex).

Оптико-електронна станція ВПС США AMOS (Air Force Maui Optical Station) комплексу спостереження космічного простору на о. Мауї MSSS (Maui Space Surveillance Site) призначена для виявлення, супроводження та розпізнавання КО, що знаходяться на навколоземних орбітах, отримання координатної і некоординатної інформації по них, ведення часткового каталогу КО, проведення науково-дослідних робіт. Комплекс MSSS розташований на висоті 3 000 м в кратері вулкана Халеакала.

Засобами ОЕС AMOS є: удосконалена оптико-електронна система AEOS (Advanced Electro-Optical System) на основі 3,6-м телескопа, оснащеного системами активної і адаптивної оптики; 1,6-м телескоп; 0,8-м лазерна приймально-передавальна установка (ЛППУ) BD/T; 0,6-м лазерна передавальна установка (ЛПУ) LBD, а також високопродуктивний обчислювальний центр MHPCC (Maui High Performance Computing Center), науково-дослідні лабораторії, центр обробки і передачі даних.

Оптичний полігон “Старфайр” SOR призначений для дослідження оптичних властивостей атмосфери, її впливу на поширення світлової енергії і розробки технологій компенсації атмосферної турбулентності, а також для виконання завдань спостереження космічного простору. Полігон розташований на висоті 1 900 м в південно-східній частині авіабази Киртленд (м. Альбукерке, шт. Нью-Мексіко). Тут встановлені 3,5-м телескоп кассегреновської схеми (робочий діапазон спектру видимий та ІЧ, проникаюча здатність не гірше 20^m), 1,5-м телескоп (робочий діапазон спектру видимий та ІЧ, проникаюча здатність не гірше 19^m) і 1,0-м ЛПУ. Обидва телескопи оснащено активною оптикою і адаптивною оптичною системою (АОС).

Окремий клас ОЕС складають мобільні та транспортабельні засоби, застосування яких забезпечує: підвищену живучість; кращу оперативність при вирішенні завдань різного рівня; відсутність або значне зниження витрат на капітальне будівництво; можливість розробки модульних систем високої заводської готовності та тиражування таких систем і, як наслідок, створення недорогої ССКП; відносно невеликі експлуатаційні витрати.

До даного класу ОЕС належить дослідний мобільний **ОЕК SHOTS**, який проходить випробування на тихоокеанському

полігоні ПРО ВМС США. Комплекс SHOTS складається з двох модулів, змонтованих на автомобільних напівпричепах. Один модуль включає: два телескопи – головний STS (SHOTS Telescope System) і пошуковий SAT (SHOTS Acquisition Telescope); систему наведення SPS (SHOTS Pointing System); зовнішній блок приладів інерціальної системи навігації; контроллер гіроскопа; інформаційні порти приймальних пристроїв і сервосистем. Інший модуль є кабіною управління з двома робочими місцями операторів, яка містить комплекс контрольно-вимірювальної апаратури – системи наведення та супроводження TPS (Tracking and Pointing System), управління, відображення і запису, радіо- і телефонного зв'язку, вентиляції та кондиціонування, осушення і подачі повітря для STS, а також метеорологічне обладнання. Модулі можуть буксируватися вантажним автомобілем із швидкістю до 80 км/год.

Засоби мережі спостереження космічного простору США SSN забезпечують виявлення та супроводження КО на орбітах з висотою до 40 000 км, у тому числі низькоорбітальних КО розміром 5 см і більше.

Отримана засобами СКП координатна та некоординатна інформація про КО після узагальнення та комплексної обробки забезпечує вирішення наступних завдань: ведення загального та часткових каталогів СККП США; первинного визначення орбіт КО, що запускаються вперше, селекції КА на фоні останніх ступенів РН, фрагментів і осколків; супроводження КО (періодичного уточнення орбіт КО з точністю, що забезпечує ідентифікацію нових вимірювань з наявними параметрами орбіт КО), уточнення орбіт КО і прогнозування їх руху; визначення габаритних, конструктивних, відбивних і випромінювальних характеристик та параметрів руху КО довкола центру мас; розпізнавання КА, визначення їх цільового призначення, державної належності і контроль поточного стану (режиму функціонування); визначення поточного положення КО та параметрів його орбіти, прогнозування їх майбутнього значення; визначення тривалості існування КО, часу і можливого району їх падіння, прогнозування місця та часу входу КО у щільні шари атмосфери; запобігання фіктивних тривог у випадках, коли вхід КО в атмосферу може сприйматися РЛС як ракетний напад; інформування відповідних органів влади про ситуації у космічному просторі та КО, що представляють небезпеку (загрозу) для США.

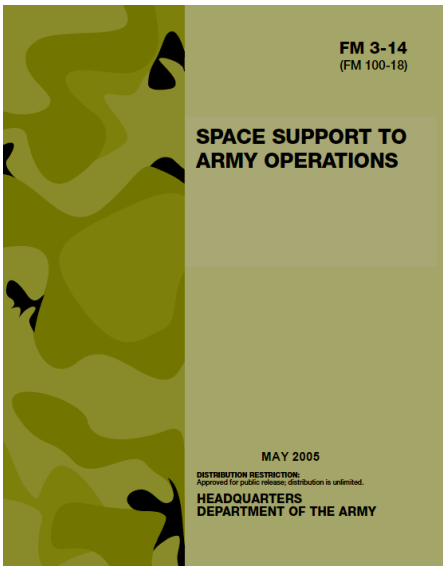
3.4 Досвід військово-космічної діяльності СВ США

Стратегічне командування США USSTRATCOM делегує певну частину функцій оперативного управління силами командувачам компонентами, які входять до його складу. Таким компонентом СВ (армії) ЗС США у СК є **Командування космічне і протиракетної оборони** (ККіПРО) СВ США (United States Army Space and Missile Defense Command, USASMDC).

В якості головного командування СВ (major Army command, MACOM), яке є відповідальним за вирішення космічних питань у даному виді ЗС та представляє його у СК, ККіПРО СВ має також назву “Стратегічне командування Сухопутних військ” (Army Strategic Command, ARSTRAT).

Командувач ККіПРО/СК СВ США USASMDC/ARSTRAT є також командувачем Єдиним командуванням функціональної компоненти об’єднаної ПРО (Joint Functional Component Command for Integrated Missile Defense, JFCC-IMD) СК США.

ККіПРО СВ США здійснює вирішення завдань управління, координації та інтеграції сил і засобів СВ в інтересах СК ЗС США, планування та проведення космічних операцій в інтересах СВ відповідно до вимог статуту FM 3-14 “Космічна підтримка операцій Сухопутних військ” [20], у якому представлений огляд космічних сил, напрями використання космосу в інтересах національної безпеки та конкретного застосування космічних спроможностей при проведенні операцій СВ.



Особлива увага приділена поглядам СВ на проблему ефективного використання космічного потенціалу. Даний статут містить методики, технічні прийоми і процедури, що показують яким чином планувати космічні операції у СВ, готуватися до проведення та здійснювати їх.

Відповідно до вимог статуту FM 3-14 [20], ККіПРО СВ США:

надає ЗС США та їх союзників вже існуючі і перспективні космічні спроможності для нарощування бойової потужності на полі бою;

планує і проводить тривалі військові космічні операції;

забезпечує боєготовність приписаних підрозділів, що надають підтримку СК ЗС США, при виконанні останнім всіх оперативних бойових завдань космічного характеру;

фокусує та зводить в єдине ціле спроможності космічних сил СВ в операціях глобального, національного і військового рівнів;

надає підтримку оперативним планам командувача наземним компонентом; підтримує курси і цілі СВ, КК СВ, СК ЗС США.

ККіПРО СВ США також відповідає за : узгодження контрактної діяльності в рамках надання допомоги ГКП, які розгортаються, та забезпечення взаємодії між офіцерами, що відповідають за контрактну діяльність підрозділів, яким надають підтримку; координацію дій з постачальниками з питань надання обладнання та послуг; сприяння ГКП у вирішенні надзвичайних ситуацій; координацію Web-сайтів рот космічної підтримки і забезпечення доступу до мережі маршрутизації за секретним інтернет-протоколом SIPRNET [20].

Для безпосереднього виконання зазначених завдань до складу ККіПРО СВ США входить 1 космічна бригада (1st Space Brigade) у складі батальйону зв’язку (53rd Signal Battalion, SATCON) та 3 космічних батальйонів (1st Space Battalion, 2nd Space Battalion (сформований у 2017 році), 117th Space Battalion). Склад і організація космічної бригади показані на рис. 3.33.

Космічна бригада (Space Brigade) здійснює наступні функції:

координація дій з командуванням, якому надається підтримка, з питань надання йому людських ресурсів;

планування заходів забезпечення безпеки і надання допомоги;

узгодження запитів з часовими графіками станцій обробки;

координація всіх операцій розгортання, участі в навчаннях, а також діяльності офіцера з питань оперативного планування штабу космічного батальйону;

координація із заступником начальника штабу КК і ПРО СВ з питань логістики матеріально-технічного і транспортного забезпечення згідно вимог до розгортання військ у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

координація діяльності з питань забезпечення зв’язком.

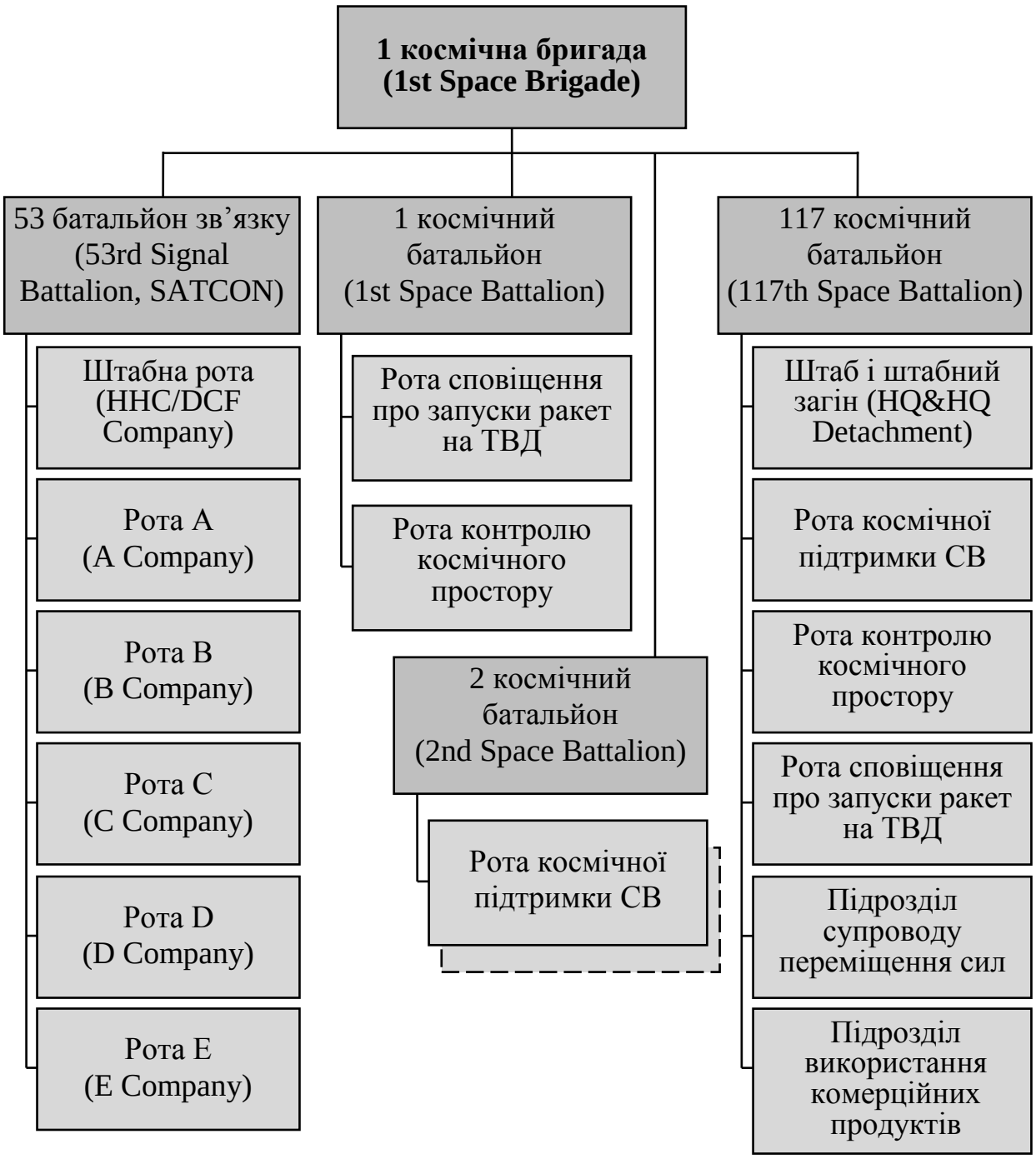


Рис. 3.33 – Склад космічної бригади ККіПРО СВ США

1 батальйон зв'язку (1st Signal Battalion, SATCOM) здійснює функції забезпечення зв'язком, для чого має у своєму складі шість рот, які дислокуються як на території США, так і за кордоном: штабна рота – база ВПС США Шрівер, Колорадо (HHC/DCF Company Schriever AFB, CO); рота А – Форт Детрік, Меріленд (A Company Ft Detrick, MD); рота В – Форт Мід, Меріленд (B Company Ft Meade, MD); рота С – Ландштуль, ФРН (C Company Landstuhl, GE); рота D – Робертс, Каліфорнія (D Company Cp

Roberts, CA); рота E – Форт Бакнер, Японія (E Company Ft Buckner, JA).

Космічні батальйони здійснюють наступні функції:

узгодження дій з командуванням, якому надається підтримка, з питань надання людських ресурсів і безпосереднього забезпечення ГКП, які розгортаються;

у разі виникнення надзвичайних ситуацій – безпосереднє забезпечення бойових дій і їх координація через Оперативний центр КК і ПРО СВ;

головного органу координації забезпечення бойових дій між розгорненими ГКП і підрозділами, яким вони надають підтримку;

координація дій з питань матеріально-технічного і транспортного забезпечення;

координацію діяльності (відповідає офіцер батальйону) із технічного обслуговування парку високомобільних багатоцільових колісних транспортних засобів роти космічної підтримки.

Бойовий склад космічних батальйонів, залежно від призначення та специфічних завдань, може відрізнятися. Як правило, до складу космічного батальйону входять наступні підрозділи: штаб і штабний загін (HQ&HQ Detachment); рота космічної підтримки СВ (Army Space Support Company); рота контролю космічного простору (Space Control Company); рота сповіщення про запуски ракет на ТВД (ПРО тактичного рівня) (Theater Missile Warning Company); підрозділ супроводу переміщення своїх і дружніх сил (Blue Force Tracking); підрозділ використання комерційних продуктів (знімків) (Commercial Exploitation).

Рота космічної підтримки СВ (Army Space Support Company, ARSSC) здійснює наступні функції:

контроль і спостереження за функціями і системами забезпечення бойових дій;

впровадження постійно діючих процедур забезпечення бойових дій (ремонтне обслуговування, логістичне забезпечення, надання людських ресурсів);

узгодження діяльності із забезпечення бойових дій між космічним батальйоном і підрозділом, якому надають підтримку;

координація діяльності з постачання штатного і приписаного персоналу.

Статут FM 3-14 покладає відповідальність за планування космічних операцій і координацію виконання космічних завдань корпусу (дивізії) на космічну групу (space element) оперативного відділу G3, а інших задіяних тактичних і оперативних органів управління – на групу космічної підтримки (space support element, SSE).

Із складу космічної групи та ГКП один або декілька офіцерів і унтер-офіцерів мають рівень підготовки “офіцер космічних операцій” (space operations officer, SOO). Оперативний відділ G3 координує діяльність, яка має космічну складову, інших відділів штабу, в першу чергу – відділів заступника начальника штабу з розвідки G2 і заступника начальника штабу з управління, зв’язку та комп’ютерних операцій G6 [20].

Формування кадрового потенціалу офіцерів-фахівців з космічних операцій (так звана “функціональна область 40” – Functional Area 40, FA-40) у СВ США розпочали в 1990 роках, коли виникла гостра потреба в професіоналах, що працюють в космічній сфері. За даними [97], на початок 2011 року у СВ, об’єднаних командуваннях і організаціях МО США в тактичній, оперативній і стратегічній ланці проходили службу близько 300 офіцерів, що мали підготовку за фахом FA-40.

За необхідності при штабі корпусу (дивізії) СВ США розгортається та надає підтримку космічній групі оперативного відділу ГКП СВ (Army Space Support Teams, ARSST). Діючі бойові та резервні ГКП ARSST формуються космічними батальйонами космічної бригади СВ. З 2001 року більш ніж 70 ГКП ARSST було розгорнуто у різних районах земної кулі, зокрема – в Афганістані, Іраку, Кувейті, Омані, Бахрейні, Південній Кореї. В 2012 році СВ були здатні одночасно розгорнути 5 ГКП ARSST [98].

За визначенням [20] ГКП ARSST – це команда, до складу якої входять експерти по роботі із зображеннями і розвідувальними даними, фахівці з прогнозування результатів впливу умов космічної погоди на стан супутникового зв’язку.

Головне завдання ГКП полягає в узгодженні за змістом і часом дій щодо використання космічних сил і засобів протягом усього терміну ведення бойових дій СВ для досягнення максимального результату. ГКП виконує свої функції штатними силами або з використанням сил і засобів посилення у взаємодії з відповідними елементами вищестоячих і нижчестоячих ешелонів.

Функції та організація підрозділів посилення визначаються залежно від завдань та умов обстановки.

Основними завданнями, які виконуються ГКП в інтересах органів управління рівня дивізії та вище, за функціональними напрямками є [20]:

супутниковий зв'язок: забезпечення надходження даних про оперативну обстановку з космічних систем по каналах мережі маршрутизації за секретним Інтернет-протоколом зв'язку SIPRNET, комутаційної мережі МО DSN (Defense Switched Network) та інших спеціалізованих систем передачі даних; робота з угрупованнями супутникового зв'язку військового призначення (UFO/FLTSAT UHF, DSCS-SHF, Milstar-EHF), включаючи моніторинг стану КА і надання повідомлень про планові та позапланові припинення їх роботи;

координатно-часове та навігаційне забезпечення: узгодження заявок на використання сигналів Глобальної системи позиціонування (Global Positioning System, GPS), протидія противникові при використанні комерційних сигналів GPS, а також протидія заходам противника зі створення перешкод при прийнятті сигналів GPS; попередній розрахунок точності сигналів GPS; моніторинг стану угруповання GPS, включаючи час, необхідний для проведення технічного обслуговування КА або вирішення виникаючих проблем; допомога у відновленні здатності отримувати сигнали GPS у разі дій ударної авіації, сил спеціального призначення тощо;

моніторинг навколишнього середовища: допомога групі метеорологів з інтерпретації результатів впливу космічної погоди і сонячної активності на зв'язок та інші, чутливі до них, види діяльності; сприяння топографам через забезпечення доступу до комерційних і національних зображень і топографічних матеріалів на їх основі; підготовка матеріалів 3-вимірної візуалізації зони відповідальності та зони ведення бойових дій; обробка та аналіз багатоспектральних і гіперспектральних зображень для виявлення місць дислокації потенційного противника;

розвідка, спостереження та рекогносцировка: аналіз використання противником КС і можливостей ведення розвідки космічними засобами "синіх" (США або їх союзників/партнерів); отримання даних за секретною програмою раннього попередження про прольоти КА розвідки SATRAN (Satellite Reconnaissance

Advance Notice) та визначення часових “вікон” потенційної супутникової загрози моніторингу дій військ (сил) США або їх союзників; ведення та робота з базами даних КА “червоних” (противника) і “сірих” (комерційні та третьої сторони) у зоні відповідальності;

попередження про ракетний напад на ТВД: забезпечення підрозділів ПРО даними про висоту хмарного покриву та стан супутникового угруповання раннього ракетного попередження; зв’язок взаємодії із СК США щодо попередження про ракетний напад за допомогою даних з КС;

контроль космічного простору: надання даних про космічні та наземні компоненти КС (Space Order of Battle) “червоних” (противника) для аналізу та вибору потенційних цілей ураження – наземних антенних комплексів, станцій обробки та розповсюдження космічних даних, засобів супутникового зв’язку, станцій контролю космічного простору.

Для вирішення визначених завдань групи і підрозділи космічної підтримки забезпечуються відповідним ОВТ. Основними з них є комплекс для роботи підрозділу космічної підтримки SSET (Space Support Element Toolset) і спеціалізований комплект для роботи ГКП СВ ARSST-TS (Army Space Support Team Tool Set) [99, 100].

Комплекс SSET складається з наступних підсистем: портативної комп’ютерної системи збору, інтерпретації, аналізу та розповсюдження даних, отриманих космічними засобами SOS (Space Operations System); підсистеми зв’язку комплексу SSET.

Портативна комп’ютерна система збору, інтерпретації, аналізу та розповсюдження даних, отриманих космічними засобами SOS працює в закритому і відкритому операційних середовищах через з’єднання з мережами маршрутизації за відкритим Інтернет-протоколом NIPRNET і закритим Інтернет-протоколом SIPRNET. Версія системи SOS з програмним забезпеченням для роботи із зображеннями відома як SOSi [100].

Підсистема зв’язку комплексу SSET за рахунок комбінації апаратури зв’язку різних видів забезпечує: наявність основних і резервних ліній зв’язку, модульну гнучкість їх утворення; можливість зв’язку як із Оперативним центром ККіПРО USASMDC (SMDC Operations Center), так і з віддаленими пунктами; можливість передачі та отримання зображень значних обсягів і текстових файлів.

Для формування підсистеми зв’язку комплексу SSET використовуються системи зв’язку INMARSAT (International Maritime Satellite) і SATURN (Space Applications Technology Research Network). Термінал системи зв’язку INMARSAT забезпечує передачу закодованих текстових і голосових даних зі швидкістю 128 Мб/с. Швидко встановлюваний комплекс зв’язку SATURN тактичного рівня включає антену з параболічним відбивачем діаметром 1,2 або 1,8 м, що працює в Ku- і С-діапазонах частот. При ідеальних умовах забезпечується пропускна здатність у лінії “КА – наземний термінал” 9 Мб/с, у лінії “наземний термінал – КА” 4 Мб/с, однак, як правило, становить 2 Мб/с [100].

Спеціалізований комплект для роботи ГКП СВ ARSST-TS (Army Space Support Team Tool Set) складається із двох терміналів SOS і системи SATURN, для транспортування яких використовується багатоцільовий колісний транспортний засіб високої мобільності (HMMWV).

Адміністративне управління системами SSET, підсистемами SATURN і SOS здійснюється через Оперативний центр ККіПРО СВ США у Колорадо-Спрінгс, куди цілодобово звертаються за допомогою офіцери космічних операцій. Оперативний центр ККіПРО СВ забезпечує безперервне проходження даних з питань нарощування потужності військ за рахунок використання космічних спроможностей, а також в інтересах ГКП, що розгорнуті по всій земній кулі.

Група космічної підтримки отримує завдання від заступника начальника штабу корпусу з питань оперативного планування або заступника начальника штабу ККіПРО СВ з питань оперативного планування через оперативний центр ККіПРО СВ. Заступник начальника штабу ККіПРО СВ з питань оперативного планування встановлює пріоритетність розгортання ГКП відповідно до вирішуваних глобальних цільових завдань.

Підрозділ, якому надають підтримку (Supported Unit) відповідає за технічне обслуговування стандартного обладнання, яким користується ГКП, спільно з відділенням безпосередньої підтримки (direct support unit, DSU). Перед безпосереднім розгортанням передовий підрозділ космічного батальйону і роти космічної підтримки погоджують свої дії з надання допомоги, складають розрахунки з технічного обслуговування, а також виконують інші первинні дії. Стандартне матеріально-технічне

забезпечення в мирний час здійснюється відповідно до встановлених меморандумів про взаєморозуміння і угод про надання допомоги. Під час ведення незапланованих операцій ГКП отримує матеріально-технічне забезпечення від підрозділу, до якого її приписали.

До кожної ГКП приписані по два високомобільних багатоцільових колісних транспортних засоби (HMMWV), які призначені для транспортних перевезень і створення робочого комплексу при інтеграції у тактичний оперативний центр підрозділу, якому надають підтримку.

При плануванні дій в особливій обстановці командир підрозділу, якому надається підтримка, забезпечує засоби (об'єкти) для розміщення штатного обладнання ГКП. Крім того, приймаюча сторона забезпечує потреби особового складу (їдальня, спальні приміщення, релігійна та адміністративна підтримка).

Для виконання завдань ГКП потрібний майданчик площею до 12 м^2 (3×3,6 м) (згідно [20] – близько 120 кв. футів (10×12 футів)). Як правило, він знаходиться всередині приміщення, поряд з приміщеннями, де розміщуються відділи заступника начальника штабу з розвідки, заступника начальника штабу з операцій і планування, група координації глибоких операцій. У специфічних обставинах ГКП використовує для укриття спеціальний тент DRASH (deployable rapid assembly shelter), який захищає комп'ютери і принтери від пилу, бруду та вологості.

Підрозділ, якому надають підтримку, виділяє в розпорядження ГКП [20]:

шість адрес Internet-протоколу (IP) в мережі SIPRNET;

одну комутаційну лінію міністерства оборони DSN;

одну лінію MSE/ TRITAC (multiple subscriber equipment/tri-service tactical);

одну тактичну регіональну мережу (TACLAN) або модуль тактичного супутникового зв'язку (TACSIM), залежно від вирішуваного завдання, умов місцевості, метеоумов, розташування противника, наявного часу та ресурсів тощо.

Перспективи розвитку космічної підтримки дій наземних угруповань військ (сил) США найбільш докладно із доступних відкритих джерел охарактеризовано у звіті [97], в якому акцентована увага на наступному.

Використання СВ космічних спроможностей. В якості головної наземної сили СВ мають бути належним чином організовані, підготовлені й оснащені, діючи як єдина команда у відповідь на кризові ситуації, що виникають на території своєї країни і за її межами. Геополітична невизначеність і майже десятиліття безперервних військових конфліктів зумовили високу міру оперативної готовності.

Концепція застосування СВ визначила шість функціональних напрямків, які впливають на їх оперативну готовність: управління цільовим завданням; переміщення і маневрування; розвідка; захист; вогнева підтримка; матеріально-технічне забезпечення.

Спроможності, що надаються засобами космічного базування, полегшують реалізацію кожної із вказаних бойових функцій. Простіше кажучи, космічні спроможності є найважливішим елементом, що забезпечує СВ можливість стріляти, переміщатися та обмінюватися інформацією.

СВ залежать від таких космічних засобів як КА глобального позиціювання і зв’язку, метеорологічні КА, а також платформи збору розвідувальних даних. Вони здійснюють істотний вплив на здатність планувати дії СВ, здійснювати зв’язок і навігацію, підтримувати необхідний рівень знань про ситуацію на полі бою, уражати противника, сповіщати про запуски ракет, забезпечувати охорону військ.

Більшість послуг, що надаються, настільки органічно введені в системи озброєння і процеси забезпечення бойових дій СВ США, що солдати навіть не знають про їх космічну складову. Подібну безшовну інтеграцію СВ забезпечує координація та взаємодія з КК ВПС (Air Force Space Command), Єдиним командуванням з питань космосу функціонального компонента СК США (USSTRATCOM’s Joint Functional Component Command for Space) ВМС, а також іншими управліннями МО.

Залежність СВ від космосу вимагає активної участі у виявленні та визначенні потреб у можливостях, що їм надаються. На основі чітко сформульованих потреб розробляються і створюються оптимальна структура об’єднаних сил, бойові документи загального характеру з вказівкою затребуваних частин і підрозділів, уточнених термінів і району виконання поставленого бойового завдання. А це, у свою чергу, дає можливість наземним

військам здійснювати весь спектр військових операцій як в сьогоденні, так і в майбутньому.

Космічна політика СВ і стратегічний план. Питаннями, на вирішення яких направлена космічна політика СВ, є оперативно-тактичні потреби наземних військ і чітке визначення організаційних обов'язків СВ у космічній сфері. Космічна політика СВ слідує положенням політики МО в області космосу, вносить нові акценти до завдань СВ у космічній сфері, а також спрямовує діяльність ради СВ із космосу (Army Space Council).

Космічна політика СВ виділяє 4 загальні завдання в космічній сфері:

максимальне збільшення дієвості існуючих космічних спроможностей, що використовуються для задоволення оперативно-тактичних бойових потреб наземних сил;

здійснення впливу на проектування, розробку і придбання перспективних КС, а також розроблення задумів бойових операцій із їх застосуванням;

сприяння у вдосконаленні та ефективному використанні космічних спроможностей в інтересах оперативної взаємодії всіх видів ЗС;

органічне введення відповідних космічних спроможностей в діяльність діючих військ.

Метою космічної стратегії і баченням діяльності СВ, пов'язаної з космосом, є гарантований доступ до космічних спроможностей, що дозволить СВ проводити весь спектр бойових операцій. Для досягнення поставленої мети космічна стратегія СВ спирається на три принципи, що зв'язують стратегічне планування і програмування СВ в області космосу з керівними принципами національної космічної політики і стратегії.

Цими принципами є:

створення для СВ можливостей реалізації своїх функцій за рахунок надання необхідних космічних спроможностей при вирішенні поточних завдань та завдань, які будуть поставлені в майбутньому;

посилення і розширення існуючих національних, комерційних, міжнародних космічних спроможностей, а також тих, що є в МО;

пошук рішень, що знаходяться на стику різних сфер діяльності, для створення надійної архітектури, яка б дозволила зменшити загрози, підвищити міру захищеності і гарантувати

доступ до тих спроможностей, які необхідні для проведення бойових операцій.

СВ як постачальник (провайдер) космічних продуктів і послуг. Історично склалося, що найкрупніші інвестиції СВ у космос приходяться на наземний сегмент – системи бойового управління і передачі розвідувальних матеріалів, термінали зв'язку. В даний час СВ збільшують і розширюють напрями інвестицій, включаючи використання національних і стратегічних космічних спроможностей, системи ПРО, а також підготовку професіоналів в космічній сфері і їх подальше навчання. Це повинно змінити положення, при якому СВ просто експлуатують стратегічні космічні засоби, на положення, при якому вони повною мірою беруть участь у процесах планування, розробленння та використання оперативно-тактичних космічних спроможностей на ТВД.

ККіПРО СВ США відповідає за просування і відстоювання інтересів СВ в космосі. Воно погоджує з комітетами з розвідки і зв'язку СВ, СК США та іншими інстанціями дії з використання космічних спроможностей в інтересах тактичної ланки. Командування знаходиться на передовому краю – надає навчені і підготовлені війська з їх технічними можливостями в розпорядження командувачів бойовими командуваннями. Крім того, командування керує науково-дослідною і дослідно-конструкторською діяльністю СВ в космічній сфері.

Діяльність командування як космічного провайдера здійснюється в рамках вирішення трьох завдань:

надання навчених і підготовлених космічних військ і технічного потенціалу командувачам бойовими командуваннями;

будівництво перспективних космічних сил (військ);

науково-дослідна і дослідно-конструкторська діяльність з подальшим проведенням випробувань і впровадженням отриманих результатів.

Надання навчених і підготовлених космічних військ і технічного потенціалу. У 1 космічній бригаді ККіПРО СВ США проходять службу та працюють близько 1 100 військових і цивільних фахівців, які забезпечують доступ до космічних продуктів і послуг, необхідних на всіх етапах бойових дій (операцій). Космічні батальйони надають підтримку командувачам бойовими командуваннями, забезпечуючи супутниковий зв'язок,

здійснюючи космічні операції і попередження про запуски ракет. З них формуються групи космічної підтримки, які розгортаються на передовій.

Відповідно до ієрархічної структури комплектування, прийнятої в МО США, офіцери з космічних операцій СВ уведені: до управління міністра оборони (Office of the Secretary of Defense); у Об'єднаний штаб (Joint Staff); штаб ВПС (Air Staff); Командування повітряно-космічної оборони Північно-американського континенту (North American Aerospace Defense Command); КК ВПС (Air Force Space Command), а також інші організації та академічні інститути, що займаються космічною діяльністю.

Групи космічної підтримки СВ ASST. Під час бойових операцій, включаючи бойові дії в Афганістані та Іраку, ГКП СВ безперервно забезпечують командувачів бойовими командуваннями і міжнародні урядові організації космічними продуктами і послугами.

Центри забезпечення супутниковим зв'язком (Satellite Communication Support Centers). ККіПРО СВ США експлуатує регіональні центри забезпечення супутниковим зв'язком МО і оперативні центри широкосмугового супутникового зв'язку, розташовані як на території США, так і за кордоном. Ці центри є регіональними центрами управління засобами супутникового зв'язку МО. При тісній співпраці з партнерами з ВМС і ВПС, СВ забезпечують каналами зв'язку наземні, повітряні і морські сили, а також дипломатичний корпус.

Супровід дружніх/своїх військ. Обізнаність про ситуацію набуває особливо важливого значення при проведенні операцій (бойових дій) у міських умовах. Оскільки найбільша кількість військової сили і техніки, що вимагає супроводу на полі бою, належить СВ, технічні системи супроводу допомагають отримувати своєчасні відомості про ситуацію та ідентифікувати дружні/свої сили під час безпосередніх бойових дій, спостерігати наземні елементи на загальній оперативній картині.

Раннє виявлення балістичних ракет. СВ відповідають за раннє виявлення БР і ПРО на рівні театру бойових дій або регіону, що, з позиції командувача об'єднаними силами, є основним елементом захисту військ. Об'єднані тактичні наземні станції (Joint Tactical Ground Stations, JTAGS) 1 космічної бригади обслуговуються

персоналом СВ. У їх завдання входить безперервне стеження за запусками ракет противником та іншими подіями, які представляють інтерес, і подальший обмін інформацією з іншими елементами ППО і ПРО. Обслуги станцій JTAGS розміщені на передньому краю по всій земній кулі, забезпечуючи раннє виявлення ракет в інтересах командувачів на театрах і безпосередніх учасників бойових дій.

Забезпечення матеріалами геопросторової розвідки. СВ, будучи оперативним елементом Національної системи геопросторової розвідки, надають безпосередню підтримку бойовим командуванням, забезпечуючи їх матеріалами геопросторової розвідки. Експерти СВ з питань космосу і розвідки працюють із різноманітними видовими даними, що отримуються космічними та іншими бортовими сенсорами.

Отримання допомоги від організацій, які не знаходяться на передовій. Оперативний центр (Operations Center) ККіПРО СВ США, що розміщений базі ВПС Петерсон (Колорадо-Спрінгс), вирішує завдання надання допомоги фахівцям, що знаходяться у діючих військах, за рахунок цілодобової підтримки на належному рівні обізнаності про стан розгорнутих елементів і надання запрошуваної ними інформації.

Використання національного потенціалу на тактичному рівні. Управління спеціальних програм СВ (Army Special Program Office) є основною інстанцією СВ із використання національних засобів і продуктів розвідки в рамках програми використання національного потенціалу (Exploitation of National Capabilities). Персонал СВ входить до числа співробітників Національного розвідувального управління (National Reconnaissance Office) та інших елементів розвідувального співтовариства (механізм інтегрування (за діяння) виду ЗС).

Стратегічне космічне спостереження. СВ експлуатують об’єкти і засоби, які представляють особливе значення в плані удосконалення напрямків і методів використання космічного простору. Атол Кваджалейн (Kwajalein) на Маршаллових островах, з розташованим на ньому випробувальним полігоном ім. Рейгана (Reagan Test Site, RTS) є національним майном і призначений для контролю за об’єктами в глибокому космосі.

Науково-дослідна і дослідно-конструкторська діяльність, випробування і впровадження. Щорічно у СВ складаються плани і

програми фінансування науково-дослідної і дослідно-конструкторської діяльності у сфері космічних технологій. Серед основних напрямів цих робіт є:

проект оперативного наносупутника SMDC-ONE (Space and Missile Defense Command – Operational Nanosatellite Effect) спрямований на задоволення специфічних оперативних потреб СВ за рахунок розгортання та експлуатації угруповань наносупутників на низькій навколоземній орбіті;

програма СВ “Kestrel Eye” із створення невеликого видового КА для отримання зображень середньої розрізненності у масштабі часу, близькому до реального, в інтересах тактичної ланки;

програма СВ “Вертикальна/горизонтальна інтеграція космічних технологій і їх практичне застосування” VISTA (Vertical/Horizontal Integration of Space Technologies and Applications) передбачає створення можливостей надання космічних продуктів і послуг діючим формуванням СВ всіх рівнів – від корпусу і ТВД до конкретних учасників бойових дій. Ключовою особливістю програми VISTA є визначення саме тієї інформації, що отримується за допомогою космічних засобів та яка необхідна кожному конкретному учасникові бойових дій.

Таким чином, досвід використання космічних засобів США та їх союзників для забезпечення дій військ (сил) в сучасних збройних конфліктах однозначно свідчить про те, що інформаційна підтримка з космосу дій ЗС в XXI ст. є однією з ключових складових сучасної збройної боротьби.

ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 3

1. Відповідно до вимог доктринальних документів США значна залежність країни від використання космосу і космічних технологій є уразливою ланкою її системи безпеки. Тому будь-яке цілеспрямоване втручання в роботу військових, комерційних та союзницьких космічних систем США розглядається як посягання на законні права та, у разі потреби, США готові застосовувати силу для їх захисту. Командуванню ЗС США належить своєчасно розкривати та попереджувати ворожі дії, що намагаються перешкоджати доступу США та їх союзників до вільного використання космічного простору.

2. Необхідною умовою ефективного використання космосу для забезпечення національної безпеки США є космічна ситуаційна обізнаність та контроль космічного простору. Космічна ситуаційна обізнаність, під якою розуміються необхідні на даний час поточні та прогнозовані знання про космічне середовище (space environment) і оперативну обстановку (operational environment), визначена основою проведення космічних операцій.

3. Першочерговим завданням будь-якої військової кампанії за участі США визначене завоювання безумовної військової переваги в космосі (space superiority), що дозволяє її сухопутним, військово-морським, військово-повітряним, космічним силам та силам спеціального призначення проводити операції (бойові дії) із застосування сили в космосі та з космосу, з підтримки бойових дій у космосі та в інших середовищах без перешкод з боку противника.

4. Космічні спроможності (space capabilities) є значними мультиплікаторами сили (force multipliers) при їх інтеграції у військові операції та забезпечують: глобальну комунікацію (global communications); координатно-часове та навігаційне забезпечення (positioning, navigation, and timing); сервіси (services); моніторинг навколишнього середовища (environmental monitoring); розвідку, спостереження та рекогносцировку (intelligence, surveillance, and reconnaissance) засобами космічного базування (space-based); сервісні служби попередження (warning services) командувачів об’єднаними командуваннями, видів ЗС і агентств.

5. Для вирішення завдань системної боротьби у космічному просторі, забезпечення безпеки США в космосі та з космосу, інформаційного забезпечення військових дій з використанням космічних систем і засобів у ЗС США створені та постійно удосконалюються відповідні організаційно-технічні структури.

РОЗДІЛ 4
СУЧАСНИЙ СТАН
ВІЙСЬКОВО-КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ РФ

4.1 Нормативні правові засади військово-космічної діяльності РФ

Нормативні правові засади військово-космічної діяльності РФ визначаються відповідними документами, основними з яких є:

щодо загального нормативно-правового регулювання: закон РФ “Про космічну діяльність” [101]; федеральний закон РФ “Про Державну корпорацію (ДК) з космічної діяльності “Роскосмос” [102]; регламент ДК з космічної діяльності “Роскосмос” [103]; основи державної політики РФ в області космічної діяльності на період до 2030 року і подальшу перспективу [104]; основи державної політики в області використання результатів космічної діяльності в інтересах модернізації економіки РФ і розвитку її регіонів на період до 2030 року [105]; план заходів на 2015–2020 роки із реалізації Основ державної політики в області використання результатів космічної діяльності в інтересах модернізації економіки РФ і розвитку її регіонів на період до 2030 року [106]; положення про повноваження федеральних органів виконавчої влади в області використання результатів космічної діяльності в інтересах модернізації економіки РФ, розвитку її регіонів і розширення міжнародної співпраці [107]; державна програма “Космічна діяльність Росії на 2013–2020 роки” [108]; федеральна космічна програма Росії на 2016–2025 роки [109];

щодо основних напрямів космічної діяльності: федеральний закон РФ “Про навігаційну діяльність” [110]; постанова уряду РФ “Про оснащення транспортних, технічних засобів і систем апаратурою супутникової навігації ГЛОНАСС або ГЛОНАСС/GPS” [111]; положення про повноваження федеральних органів виконавчої влади щодо підтримання, розвитку та використання глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС в інтересах забезпечення оборони і безпеки держави, соціально-економічного розвитку РФ та розширення міжнародної співпраці, а також у наукових цілях [112]; основні положення державної політики в області розподілу, використання та захисту орбітально-частотного ресурсу РФ [113]; положення про планування космічного знімання, приймання, оброблення, зберігання і розповсюдження даних ДЗЗ з космічних апаратів цивільного

призначення високої (менше 2 м) розрізненності [114];

щодо військово-космічної діяльності: стратегія національної безпеки РФ [115]; воєнна доктрина РФ [116]; положення про міністерство оборони РФ [117]; положення про генеральний штаб збройних сил РФ [118].

4.1.1 Загальне нормативне правове регулювання космічної діяльності РФ

Закон РФ "Про космічну діяльність" [101] визначає, що "під космічною діяльністю розуміється будь-яка діяльність, що пов'язана з безпосереднім проведенням робіт із дослідження та використання космічного простору, включаючи Місяць та інші небесні тіла". Основні напрямки космічної діяльності РФ приведені на рис. 4.1.

Космічна діяльність РФ включає створення (у тому числі розробку, виготовлення і випробування), використання (експлуатацію) космічної техніки, космічних матеріалів і космічних технологій та надання інших пов'язаних з космічною діяльністю послуг, а також використання результатів космічної діяльності та міжнародну співпрацю в області дослідження і використання космічного простору [101].

Цілями космічної діяльності РФ згідно із законом [101] є:

сприяння економічному розвитку держави, підвищенню добробуту населення РФ шляхом раціонального та ефективного використання космічної техніки, космічних матеріалів і космічних технологій, а також розширення масштабів їх використання;

зміцнення та розвиток науково-технічного й інтелектуального потенціалу космічної індустрії та її інфраструктури;

сприяння зміцненню оборони та забезпеченню безпеки РФ;

подальше вдосконалення та накопичення наукових знань про Землю, космічний простір і небесні тіла;

розвиток і розширення міжнародної співпраці РФ в інтересах подальшої інтеграції РФ в систему світових господарських зв'язків і забезпечення міжнародної безпеки.

Закон [101] визначає, що загальне керівництво космічною діяльністю здійснює президент РФ, який розглядає і затверджує основні положення державної політики в області космічної діяльності, встановлює особливо важливим космічним проектам і програмам статус президентських, вирішує найбільш важливі питання державної політики в області космічної діяльності.

Основні напрямки космічної діяльності РФ

- наукові космічні дослідження
- використання космічної техніки для зв’язку, телевізійного та радіомовлення
- дистанційне зондування Землі з космосу, включаючи державний екологічний моніторинг (державний моніторинг довкілля) і метеорологію
- використання супутникових навігаційних і топогеодезичних систем; пілотовані космічні польоти
- використання космічної техніки, космічних матеріалів і космічних технологій в інтересах оборони та безпеки РФ
- спостереження за об’єктами та явищами в космічному просторі
- випробування техніки в умовах космосу; виробництво в космосі матеріалів та іншої продукції
- інші види діяльності, що здійснюються за допомогою космічної техніки

Рис. 4.1 – Основні напрями космічної діяльності РФ

Уряд РФ відповідно до закону [101]: реалізує державну політику в області космічної діяльності в інтересах науки, техніки, різних галузей економіки і міжнародної співпраці РФ; координує діяльність федеральних органів виконавчої влади і організацій, що беруть участь у здійсненні космічної діяльності; забезпечує функціонування та розвиток ракетно-космічної галузі і космічної інфраструктури; розглядає і затверджує федеральну космічну програму, довгострокові космічні програми РФ, державне замовлення на розробку, виробництво та постачання космічної техніки і об’єктів космічної інфраструктури, державне оборонне замовлення на розробку, виробництво і постачання космічного озброєння і військової техніки; вносить в установленому порядку пропозиції щодо фінансування федеральної космічної програми;

забезпечує сприятливі умови для розробки перспективних космічної техніки та космічних технологій і здійснює політику державної підтримки ракетно-космічної галузі; координує питання міжнародної співпраці РФ в області космічної діяльності і здійснює контроль за розробкою та реалізацією міжнародних космічних проектів; затверджує в межах своєї компетенції нормативні правові акти, що регламентують порядок розробки, створення, випробувань і використання (експлуатації) космічної техніки; призначає державні комісії з випробувань космічної техніки.

Уповноваженим органом РФ з космічної діяльності законом [101] визначена Державна корпорація з космічної діяльності “Роскосмос” (ДК “Роскосмос”), яка здійснює керівництво космічною діяльністю в інтересах науки, техніки та різних галузей економіки, а також організовує роботу із створення космічної техніки наукового і соціально-економічного призначення і спільно з федеральним органом виконавчої влади з оборони – космічної техніки подвійного призначення.

ДК “Роскосмос” відповідно до закону [101]: забезпечує реалізацію державної політики в області космічної діяльності спільно з федеральним органом виконавчої влади з оборони та іншими зацікавленими федеральними органами виконавчої влади і організаціями, що беруть участь у створенні та використанні космічної техніки; розробляє проекти федеральної космічної програми, інших федеральних програм в області космічної діяльності; здійснює розміщення державного замовлення на розробку, виробництво та постачання космічної техніки і об’єктів космічної інфраструктури в наукових і соціально-економічних цілях, у тому числі на роботи за міжнародними космічними проектами РФ; організовує в установленому порядку використання (експлуатацію) космічної техніки в цілях реалізації федеральної космічної програми, інших федеральних програм в області космічної діяльності; спільно з федеральним органом виконавчої влади з оборони, здійснює розміщення державного замовлення на розробку, виробництво і постачання космічної техніки подвійного призначення та об’єктів космічної інфраструктури; організовує системні дослідження щодо обгрунтування основних напрямів розвитку космічної техніки наукового і соціально-економічного призначення, а також, спільно з федеральним органом виконавчої влади з оборони, космічної техніки подвійного призначення;

забезпечує спільно з іншими зацікавленими федеральними органами виконавчої влади виконання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт із створення космічної техніки наукового і соціально-економічного призначення, здійснює закупівлю серійної космічної техніки та, спільно з федеральним органом виконавчої влади з оборони, забезпечує її використання (експлуатацію); організовує та координує роботи за комерційними космічними проектами та сприяє їх здійсненню; забезпечує, спільно з федеральним органом виконавчої влади з оборони та іншими зацікавленими федеральними органами виконавчої влади, розвиток космічної інфраструктури; організовує та здійснює спільно з іншими зацікавленими федеральними органами виконавчої влади державні льотні випробування космічної техніки в наукових і соціально-економічних цілях; організовує обов'язкове підтвердження відповідності космічної техніки наукового і соціально-економічного призначення; забезпечує спільно з відповідними державними службами безпеку космічної діяльності; взаємодіє з організаціями інших держав, а також з міжнародними організаціями з питань космічної діяльності, укладає в установленому порядку відповідні міжнародні договори; здійснює ліцензування космічної діяльності; здійснює інші функції та повноваження, що встановлені федеральними законами, нормативними правовими актами президента або уряду РФ.

Федеральний орган виконавчої влади з оборони – міністерство оборони (МО) – здійснює реалізацію державної політики в області космічної діяльності в інтересах оборони та безпеки РФ, організовує роботу із створення космічної техніки військового призначення і, спільно з уповноваженим органом з космічної діяльності, космічної техніки подвійного призначення в рамках космічного розділу державної програми озброєння, а також федеральних програм в області космічної діяльності [101].

З цією метою МО РФ відповідно до закону [101]: розробляє проекти космічного розділу федеральної програми розробки, створення та виробництва озброєння і військової техніки; здійснює розміщення державного оборонного замовлення на розробку, виробництво та постачання космічного озброєння і військової техніки; планує і здійснює використання (експлуатацію) космічної техніки в інтересах оборони та безпеки РФ; забезпечує та координує виконання науково-дослідних і дослідно-

конструкторських робіт щодо космічної техніки військового призначення і, спільно з уповноваженим органом з космічної діяльності, космічної техніки подвійного призначення; організовує та координує системні дослідження щодо обгрунтування основних напрямів і перспектив розвитку космічної техніки військового призначення, а також, спільно з уповноваженим органом з космічної діяльності, космічної техніки подвійного призначення; організовує та здійснює в установленому порядку використання (експлуатацію) космічної техніки військового призначення; організовує та здійснює спільно з уповноваженим органом з космічної діяльності та зацікавленими федеральними органами виконавчої влади державні випробування космічної техніки військового призначення; здійснює підготовку пропозицій щодо державної політики в області космічної діяльності в інтересах оборони і безпеки РФ; спільно з уповноваженим органом з космічної діяльності та зацікавленими федеральними органами виконавчої влади бере участь в реалізації міжнародних космічних проектів і програм РФ; координує діяльність з розробки перспективних напрямів в області космічної техніки і космічних технологій в інтересах оборони та безпеки РФ; організовує обов’язкове підтвердження відповідності космічної техніки військового призначення, виконує інші функції, встановлені урядом РФ.

МО РФ у випадках, передбачених законом, має право мобілізувати об’єкти космічної інфраструктури і космічну техніку.

Законом [101] визначається, що космічна інфраструктура РФ включає: космодроми; стартові комплекси і пошукові установки; командно-вимірювальні комплекси; центри і пункти управління польотами КО; пункти прийому, зберігання і оброблення інформації; бази зберігання космічної техніки; райони падіння частин КО, що відділяються; полігони посадки КО і злітно-посадочні смуги; об’єкти експериментальної бази для відпрацювання космічної техніки; центри та устаткування для підготовки космонавтів; інші наземні споруди і техніку, що використовуються при здійсненні космічної діяльності.

Федеральний закон РФ “Про Державну корпорацію з космічної діяльності “Роскосмос” [102] визначає правове положення, цілі діяльності, повноваження і функції, порядок

управління діяльністю, порядок реорганізації і ліквідації ДК “Роскосмос”.

Відповідно до закону [102], ДК “Роскосмос” створюється та діє в цілях: реалізації державної політики і здійснення нормативно-правового регулювання в області космічної діяльності; надання державних послуг в області космічної діяльності та управління державним майном; забезпечення проведення організаціями корпорації та організаціями ракетно-космічної промисловості робіт із створення ракетно-космічної техніки військового, подвійного, наукового і соціально-економічного призначення, бойової ракетної техніки стратегічного призначення; координації робіт з підтримання, розвитку та використання глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС в інтересах спеціальних, цивільних, у тому числі комерційних, споживачів і для розширення міжнародної співпраці РФ в області супутникових навігаційних систем; здійснення міжнародної діяльності з дослідження та використання космічного простору; здійснення функцій загальної координації робіт, що проводяться на космодромі Байконур і космодромі Восточний, і щодо керівництва цими роботами.

Діяльність ДК “Роскосмос” спрямована на створення умов і механізмів ефективного здійснення космічної діяльності, використання її результатів, управління організаціями Корпорації та їх розвитку, а також на сприяння зміцненню оборони країни і забезпечення безпеки держави [102].

Також законом [102] конкретизується, порівняно із законом [101], поняття “**космічна діяльність**” – будь-яка діяльність, що пов’язана з безпосереднім проведенням робіт із дослідження та використання космічного простору (з Місяцем та іншими небесними тілами включно), у тому числі із створення (розробки, виготовлення і випробування), використання (експлуатації) космічної техніки, космічних матеріалів і космічних технологій, надання пов’язаних із здійсненням космічної діяльності послуг, а також використання результатів цієї діяльності, здійснення міжнародної співпраці РФ в області дослідження та використання космічного простору в мирних цілях.

Регламент ДК з космічної діяльності “Роскосмос”, затверджений постановою Уряду РФ від 17.05.2016 р. № 430 [103], встановлює порядок здійснення ДК “Роскосмос” повноважень і функцій, визначених законом [102], виконання доручень і вказівок Президента РФ, доручень Уряду РФ, взаємодії з іншими органами

державної влади. Регламентом [103] визначається, що ДК “Роскосмос” при здійсненні визначених повноважень і функцій, діє в порядку, встановленому для федеральних органів виконавчої влади РФ.

Основи державної політики РФ в області космічної діяльності на період до 2030 року і подальшу перспективу [104] визначають державні інтереси, принципи, головні цілі, пріоритети та завдання державної політики РФ в області дослідження, освоєння і використання космічного простору. Цим документом визначається, що стан космічної діяльності є одним з основних чинників, що визначають рівень розвитку та впливу РФ у сучасному світі, її статус високорозвиненої в науковому і технологічному відношеннях держави.

Державними інтересами РФ в області космічної діяльності у [104] визначені: гарантований доступ Росії в космос зі своєї території, забезпечення вирішення завдань щодо використання космічних засобів в інтересах розвитку соціально-економічної сфери і науки; створення інформаційних полів, що забезпечують на всій території країни безперервний зв’язок, телерадіомовлення, навігацію, оперативне отримання даних спостереження Землі та атмосфери з космосу, рівноправний доступ громадян РФ до інформаційних ресурсів; отримання наукових даних про космос, Землю та інші небесні тіла для розвитку фундаментальної науки, досягнення та підтримання лідируючих позицій на найбільш значимих її напрямах, у тому числі в дослідженні Місяця, Марса, інших тіл Сонячної системи, для пошуку позаземного життя, використання позаземних ресурсів, пізнання механізмів утворення, розвитку Землі та еволюції її клімату, для виявлення небезпечних для земної цивілізації загроз з космосу та підготовки заходів щодо їх парирування; забезпечення можливості повноцінної участі в проектах міжнародного співтовариства щодо дослідження, освоєння та використання космічного простору, включаючи Місяць, Марс та інші тіла Сонячної системи; нарощування та використання конкурентних можливостей і переваг Росії у сфері космічної діяльності, вихід Росії в число провідних учасників світового ринку космічних товарів (робіт і послуг) та розвиток внутрішнього ринку таких товарів (робіт і послуг); становлення та розвиток комерційного сектора космічної діяльності. Зазначається, що реалізація цих державних інтересів покликана забезпечити підтримку статусу Росії як однієї з провідних космічних держав.

Основні положення документу [104] узагальнено в таблицях 4.1, 4.2.

Таблиця 4.1 – Головні цілі, пріоритети та основні напрямки реалізації державної політики РФ в області космічної діяльності

№ з.п.	Основні положення
	Головні цілі державної політики РФ в області космічної діяльності
1.	дотримання державних інтересів РФ в області космічної діяльності, включаючи гарантований доступ Росії в космос із своєї території, сприяння економічному розвитку Росії шляхом формування і підтримання необхідного складу орбітальних угруповань космічних засобів, засобів виведення та об'єктів наземної космічної інфраструктури, збереження провідних позицій РФ в здійсненні пілотованих польотів
2.	зміцнення та розвиток науково-технічного і кадрового потенціалів ракетно-космічної промисловості і розвиток її інфраструктури
3.	подальше накопичення та удосконалення наукових знань про Землю і космічний простір, створення науково-технічного і технологічного потенціалів в цілях забезпечення готовності та реалізації масштабних космічних проектів із поглибленого вивчення Всесвіту, Сонячної системи (в першу чергу навколомісячного простору, Місяця та Марсу)
4.	розвиток і розширення міжнародної співпраці РФ, формування стійких міжнародних зв'язків в інтересах спільних наукових досліджень та освоєння космічного простору, вихід Росії в число провідних учасників світового ринку космічних товарів (робіт і послуг), розвиток внутрішнього ринку таких товарів (робіт і послуг)
	Пріоритети державної політики РФ в області космічної діяльності
1.	діяльність, пов'язана із забезпеченням гарантованого доступу Росії в космос із своєї території, з розвитком і використанням космічної техніки, технологій, робіт і послуг в інтересах соціально-економічної сфери РФ, а також з розвитком ракетно-космічної промисловості та виконанням міжнародних зобов'язань
2.	діяльність із створенням космічних засобів в інтересах науки
3.	діяльність, пов'язана із здійсненням пілотованих польотів, включаючи пілотовані польоти до планет і інших тіл Сонячної системи
	Основні напрямки реалізації державної політики РФ в області космічної діяльності
1.	забезпечення гарантованого доступу Росії в космос
2.	розвиток наземного комплексу управління
3.	розвиток національної системи засобів виведення
4.	в інтересах соціально-економічного розвитку
5.	в інтересах фундаментальних космічних досліджень
6.	розвиток пілотованих космічних польотів
7.	розвиток виробничої і випробувальної баз, базових і критичних промислових технологій
8.	в інтересах оборони та безпеки
9.	міжнародна співпраця в області космічної діяльності
10.	забезпечення безпеки космічної діяльності

Таблиця 4.2 – Очікувані результати реалізації державної політики РФ в області космічної діяльності

№ з.п.	Очікувані результати реалізації державної політики РФ в області космічної діяльності
До 2020 року	
1.	підтримання статусу РФ як однієї з провідних космічних держав
2.	розгортання мінімально необхідних орбітальних угруповань КА і задоволення поточних потреб соціально-економічної сфери і науки за рахунок використання результатів космічної діяльності
3.	досягнення Росією ступеня самодостатності у забезпеченні своєї космічної діяльності за всім спектром вирішуваних завдань
4.	створення і введення в експлуатацію на території РФ нового космодрому “Восточний”, що забезпечить гарантований запуск зі своєї території автоматичних і пілотованих КА
5.	забезпечення постійного перебування екіпажів РФ в космосі, вирішення основного комплексу проблем тривалого перебування і збереження працездатності космонавтів в умовах космосу, а також відпрацювання приладів і агрегатів перспективних космічних засобів в умовах космосу з використанням Міжнародної космічної станції
6.	створення перспективного пілотованого космічного корабля
7.	створення науково-технічного і технологічного потенціалів для реалізації масштабних проектів, у тому числі для поглибленого вивчення планет та інших тіл Сонячної системи
До 2030 року	
1.	зміцнення статусу РФ як однієї з провідних космічних держав;
2.	розгортання та підтримання повномасштабних орбітальних угруповань КА, що забезпечують задоволення у повному обсязі прогнозованих потреб соціально-економічної сфери і науки в результатах космічної діяльності;
3.	розширення можливостей Росії із забезпечення гарантованого доступу в космос зі своєї території, подальший розвиток космодрому “Восточний”, створення космічного ракетного комплексу надважкого класу вантажопідйомністю понад 50 тонн, створення необхідного парку розгінних блоків і космічних буксирів;
4.	здійснення пілотованих польотів з виконанням космічних досліджень і експериментів на високих навколоземних орбітах, створення засобів і здійснення пілотованого польоту на Місяць, розробка елементів місячної інфраструктури;
5.	виконання наукової програми астрофізичних досліджень новими методами, визначення характеристик позасонячних планетних систем, вивчення Сонця з близької відстані, детальне вивчення поверхні і надр Місяця, застосування автоматичних засобів для досліджень та подальшого освоєння Місяця з можливістю їх обслуговування і ремонту, продовження активних досліджень, у тому числі в рамках міжнародної кооперації, Марса, Венери, системи Юпітера і Сатурну, а також астероїдів автоматичними КА, отримання нових наукових даних про можливість багаторічного перебування живих істот в космічному польоті, надійне прогнозування еволюції Землі, пошук шляхів запобігання можливим космічним загрозам Землі та її біосфері

Продовження таблиці 4.2

№ з.п.	Очікувані результати реалізації державної політики РФ в області космічної діяльності
6.	забезпечення створення ракетно-космічної техніки крупними конкурентоздатними на світовому ринку холдингами та міжгалузевими інтегрованими структурами, заняття міцних позицій на світовому ринку космічної техніки і послуг
7.	розробка прогресивних технологій обслуговування, заправки і ремонту КА в навколоземному космосі
Після 2030 року	
1.	вихід на принципово нові, що знаходяться на стадії концептуального опрацювання, цілі, завдання, принципи і методи реалізації космічних програм (системи обслуговування КА на орбітах, космічні електростанції, космічні ліфти, виробництво в космосі та інші проекти)
2.	виконання повномасштабних досліджень в області астрофізики, фізики Сонця і навколоземного космічного простору
3.	здійснення регулярних пілотованих польотів на Місяць, розгортання на ньому постійно діючої бази та наукових лабораторій
4.	створення науково-технічної і технологічної основи для повномасштабної участі Росії в міжнародній кооперації для підготовки і здійснення пілотованого польоту на Марс та інших міжнародних проектів із дослідження, освоєння і використання космічного простору

Основи державної політики в області використання результатів космічної діяльності в інтересах модернізації економіки РФ і розвитку її регіонів на період до 2030 року [105] визначають державні інтереси, принципи, мету, пріоритети, завдання та етапи реалізації державної політики в області використання результатів космічної діяльності, розвивають і деталізують положення Основ політики РФ в області космічної діяльності [104] в частині, що стосується використання результатів космічної діяльності.

У [105] зазначається, що забезпечення ефективного використання результатів космічної діяльності – завдання державного масштабу, що має міжвідомчий, міжрегіональний, міжгалузевий характер та зачіпає інтереси всіх секторів економіки. Для вирішення цього завдання необхідно на основі єдиної державної політики консолідувати зусилля та ресурси федеральних органів виконавчої влади і компаній з державною участю, створити умови для залучення до його вирішення органів виконавчої влади суб’єктів РФ, органів місцевого самоврядування, організацій різних форм власності.

Основами [105] визначені наступні основні поняття:

результати космічної діяльності – продукти і послуги, що створюються в процесі космічної діяльності;

використання результатів космічної діяльності – цілеспрямований процес, пов'язаний з отриманням результатів космічної діяльності, їх обробленням, адаптацією до потреб користувачів і застосуванням;

користувачі результатами космічної діяльності – юридичні або фізичні особи, які замовляють та отримують космічні продукти і послуги;

космічний продукт – матеріальний об'єкт, програмно-апаратний комплекс, інформаційний продукт або система, в процесі створення, експлуатації або функціонування яких результати космічної діяльності забезпечують переважний вклад в їх споживчу цінність;

космічна послуга – послуга, при наданні якої результати космічної діяльності забезпечують переважний вклад в її споживчу цінність;

оператор космічних послуг – юридична або фізична особа, що надає послуги з використання результатів космічної діяльності відповідно до законодавства РФ;

інфраструктура використання результатів космічної діяльності – інформаційна, навігаційна або телекомунікаційна інфраструктура, яка складається з елементів, що належать організаціям різних форм власності, забезпечують доступ до результатів космічної діяльності і використовуються операторами космічних послуг в процесі розробки космічних продуктів і (або) надання космічних послуг;

центр компетенції у сфері використання результатів космічної діяльності – елемент інфраструктури, що забезпечує доступ до інформаційних ресурсів для ознайомлення користувачів з результатами космічної діяльності, можливостями та умовами придбання космічних продуктів і послуг, а також для їх навчання та підвищення кваліфікації.

Відповідно до [105], державна політика РФ в області використання результатів космічної діяльності здійснюється відповідно до наступних принципів:

забезпечення системного, програмно-цільового та інфраструктурного підходів до використання результатів космічної діяльності, створення на їх основі космічних продуктів і послуг;

поєднання інструментів державного регулювання та ринкових механізмів, сприяння розвитку державно-приватного партнерства;

формування та розвиток конкурентного середовища в області використання результатів космічної діяльності, у тому числі за

рахунок залучення до даної сфери підприємств малого і середнього бізнесу;

забезпечення відповідно до законодавства РФ рівноправного та вільного доступу юридичних і фізичних осіб до інформаційних ресурсів, космічних продуктів і послуг, що створюються за рахунок коштів федерального бюджету;

раціональне поєднання використання російських і зарубіжних результатів космічної діяльності;

забезпечення програмно-технологічної незалежності РФ у використанні результатів космічної діяльності при вирішенні завдань управління державою, її територіями, включно з територіями, що особливо охороняються, регіонами, критично важливими, потенційно небезпечними та соціально значимими об’єктами інфраструктури країни;

забезпечення впровадження вітчизняних геоінформаційних систем і програмно-технологічних платформ як базових для вирішення завдань державного та муніципального управління;

захист державних інтересів РФ в області використання результатів космічної діяльності способами і засобами, вживаними в рамках міжнародного права;

забезпечення інформаційної безпеки РФ при створенні космічних продуктів і наданні космічних послуг.

Пріоритетами державної політики РФ в області використання результатів космічної діяльності визначені: гарантоване задоволення потреб органів виконавчої влади в космічних продуктах і послугах; удосконалення нормативно-правової бази в інтересах прискорення створення та підвищення ефективності впровадження космічних продуктів і послуг; проведення єдиної технічної політики при створенні та функціонуванні елементів інфраструктури використання результатів космічної діяльності в рамках державних, регіональних, відомчих проектів і програм, проектів і програм органів місцевого самоврядування та компаній з державною участю; розвиток конкурентоздатного внутрішнього ринку космічних продуктів і послуг; розширення експорту російських космічних продуктів і послуг; створення системи безперервної освіти у сфері підготовки та підвищення кваліфікації фахівців в області використання результатів космічної діяльності.

Основні положення документу [105] узагальнені в таблицях 4.3–4.5.

Таблиця 4.3 – Мета та державні інтереси РФ в області використання результатів космічної діяльності

№ з.п.	Основні положення
	Мета державної політики РФ в області використання результатів космічної діяльності
1.	координація діяльності федеральних органів виконавчої влади, органів виконавчої влади суб'єктів РФ, органів місцевого самоврядування, організацій різних форм власності, яка забезпечує ефективне використання результатів космічної діяльності в інтересах розвитку РФ, її суб'єктів, підвищення якості життя та безпеки населення
	Державні інтереси РФ в області використання результатів космічної діяльності
1.	конкурентоздатний розвиток РФ та її суб'єктів
2.	розвиток високотехнологічних і науково-містких секторів економіки країни
3.	підвищення ефективності управління державою, її територіями, регіонами та галузями економіки
4.	розвиток внутрішнього ринку космічних продуктів і послуг
5.	входження російських підприємств до числа провідних учасників світового ринку космічних продуктів і послуг
6.	нарощування та використання конкурентних переваг РФ у сфері використання результатів космічної діяльності

Таблиця 4.4 – Основні завдання державної політики РФ в області використання результатів космічної діяльності

№ з.п.	Основні завдання
	Щодо нормативно-правового забезпечення
1.	формування єдиної нормативно-правової бази, що включає сукупність взаємно ув'язаних нормативних правових актів, що стимулюють і регламентують питання створення космічних продуктів і надання космічних послуг в інтересах різних користувачів
2.	розробка нормативних правових актів, що встановлюють цілі, завдання, повноваження та відповідальність федерального органу виконавчої влади, відповідального за координацію роботи в області використання результатів космічної діяльності, а також визначають завдання і повноваження в цій області інших органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, порядок їх взаємодії між собою та із федеральним органом виконавчої влади, відповідальним за координацію роботи в даній області
3.	удосконалення нормативно-правового забезпечення впровадження принципів і механізмів державно-приватного партнерства та розвитку конкуренції у сфері розробки космічних продуктів і надання космічних послуг

Продовження таблиці 4.4

№ з.п.	Основні завдання
4.	формування нормативно-правової бази, що регламентує порядок і критерії оцінки діяльності органів виконавчої влади суб'єктів РФ і органів місцевого самоврядування, які враховують ефективність використання ними результатів космічної діяльності, а також передбачає державну підтримку та стимулювання ефективного використання результатів космічної діяльності для державних і муніципальних потреб, створення умов для комерціалізації космічних продуктів і послуг
5.	створення умов, що стимулюють участь бізнес-співтовариства, наукових, освітніх і некомерційних організацій, громадських об'єднань в розробці та ухваленні рішень у сфері використання результатів космічної діяльності
Щодо розгортання та функціонування інфраструктури використання результатів космічної діяльності	
1.	поетапне розгортання належних організаціям різних форм власності елементів інфраструктури використання результатів космічної діяльності, що створюються космічними засобами ДЗЗ, телекомунікаційного, навігаційного, гідрометеорологічного, топогеодезичного, картографічного забезпечення, іншими космічними засобами
2.	забезпечення відповідно до законодавства РФ рівноправного та вільного доступу юридичних і фізичних осіб до інфраструктури використання результатів космічної діяльності, що створюється за рахунок коштів федерального бюджету
3.	забезпечення сполучення створюваних за рахунок коштів федерального бюджету елементів інфраструктури використання результатів космічної діяльності з інформаційними ресурсами, заснованими на переважному використанні результатів космічної діяльності
4.	проведення єдиної технічної політики на основі формування системи стандартів, технічних умов і технічних вимог до космічних продуктів (послуг), що створюються (надаються) з використанням результатів космічної діяльності, вдосконалення систем їх сертифікації, ліцензування та незалежної експертизи
5.	створення та ведення федерального фонду даних ДЗЗ і продуктів їх оброблення, забезпечення рівноправного та вільного доступу до даних ДЗЗ юридичних і фізичних осіб (з урахуванням вимог законодавства РФ про захист державної таємниці), забезпечення його взаємодії з іншими спеціалізованими інформаційними фондами РФ

Продовження таблиці 4.4

№ з.п.	Основні завдання
6.	підвищення ефективності використання результатів космічної діяльності, створюваних при реалізації програм пілотованих космічних польотів і фундаментальних досліджень космосу
7.	створення перспективних технологій комплексного інформаційно-навігаційного забезпечення та космічного моніторингу
8.	координація виконання робіт із створення з використанням результатів космічної діяльності геоінформаційних, інформаційно-керуючих, моделюючих, прогнозних і аналітичних систем, систем підтримки ухвалення рішень з метою їх впровадження в діяльність органів виконавчої влади і органів місцевого самоврядування
9.	забезпечення інтеграції та комплексування різнорідної (космічної та некосмічної) інформації при створенні космічних продуктів і наданні космічних послуг
10.	розробка та використання типових космічних продуктів і послуг для державних потреб, забезпечення їх тиражування в необхідних масштабах
11.	розвиток системи доведення результатів космічної діяльності до користувачів на федеральному, регіональному, галузевому і муніципальному рівнях
12.	формування умов для динамічного розвитку внутрішнього ринку космічних продуктів і послуг та масового впровадження результатів космічної діяльності в роботу органів виконавчої влади і органів місцевого самоврядування, виробничу та господарську діяльність юридичних і фізичних осіб
13.	підтримка розробки вітчизняних космічних продуктів і послуг, створення інфраструктури використання результатів космічної діяльності інститутами розвитку, а також інформаційна підтримка державними засобами масової інформації
14.	організація взаємодії із зарубіжними операторами космічних послуг, забезпечення сполучення з мережами світових операторів космічних і геоінформаційних послуг
15.	відпрацювання механізмів збору, систематизації та аналізу потреб користувачів результатами космічної діяльності, забезпечення їх урахування при створенні та експлуатації перспективних космічних засобів
Щодо формування системи підготовки і підвищення кваліфікації фахівців	
1.	формування цілісної освітньої системи в області використання результатів космічної діяльності за участі вищих, середніх і спеціальних освітніх установ, у тому числі з використанням центрів компетенції у сфері використання результатів космічної діяльності

Продовження таблиці 4.4

№ з.п.	Основні завдання
2.	визначення напрямів, спеціальностей, спеціалізацій та державних освітніх і професійних стандартів, що формують цілісну освітню систему в області використання результатів космічної діяльності
3.	визначення базових вищих навчальних закладів, що здійснюють загальну науково-методичну роботу щодо формування курсів з підготовки та підвищення кваліфікації фахівців в області використання результатів космічної діяльності
4.	формування державного замовлення на підготовку та підвищення кваліфікації фахівців в області використання результатів космічної діяльності для державних і муніципальних потреб
5.	створення ефективної системи навчання та підвищення кваліфікації фахівців у даній області, у тому числі операторів космічних послуг

Таблиця 4.5 – Очікувані результати реалізації державної політики РФ в області використання результатів космічної діяльності

№ з.п.	Очікувані результати
	До 2020 року
1.	створити цілісну систему нормативно-правового регулювання діяльності в області використання результатів космічної діяльності
2.	сформувати основу інфраструктури використання результатів космічної діяльності;
3.	прийняти заходи для прискореного розвитку внутрішнього ринку космічних продуктів і послуг
4.	створити умови для масового впровадження результатів космічної діяльності в роботу органів виконавчої влади і органів місцевого самоврядування, виробничу діяльність суб’єктів господарювання
5.	забезпечити впровадження вітчизняних геоінформаційних систем і програмно-технологічних платформ використання результатів космічної діяльності як базових для вирішення завдання державного і муніципального управління
6.	відпрацювати механізми державно-приватного партнерства в області використання результатів космічної діяльності
7.	сформувати вітчизняну програмно-технологічну платформу використання результатів космічної діяльності для вирішення завдань державного управління
8.	забезпечити широкомасштабне впровадження в транспортному комплексі РФ вітчизняних супутникових навігаційних технологій і послуг з використанням системи ГЛОНАСС

Продовження таблиці 4.5

№ з.п.	Очікувані результати
9.	реалізувати пілотні проекти, в рамках яких буде здійснено створення та відпрацювання типових космічних продуктів і послуг для державних потреб, та забезпечити їх готовність до масштабного тиражування
10.	прийняти та реалізувати у всіх суб'єктах РФ регіональні цільові програми, що забезпечують використання результатів космічної діяльності
11.	розгорнути мережу центрів компетенції у сфері використання результатів космічної діяльності, інших елементів системи підготовки та підвищення кваліфікації фахівців
12.	сформувати ефективну систему підтримки російських підприємств на світовому ринку космічних послуг, укріпити взаємодію із зарубіжними партнерами
До 2025 року	
1.	завершити формування інфраструктури використання результатів космічної діяльності
2.	забезпечити використання результатів космічної діяльності на всіх рівнях державного і муніципального управління та у всіх секторах економіки при раціональному поєднанні програмно-технологічної незалежності Росії і її інтересів у сфері міжнародної співпраці
3.	створити умови для інтеграції глобальних інформаційних полів, що формуються з використанням космічних засобів, для створення на цій основі якісно нових космічних продуктів і послуг
До 2030 року	
1.	забезпечити подальший розвиток національної інфраструктури використання результатів космічної діяльності в інтересах розвитку РФ та зміцнення її позицій на світовому ринку космічних продуктів і послуг
2.	освоїти принципово нові технології комплексного інформаційно-навігаційного забезпечення та моніторингу, технічні засоби, програмні продукти, перспективні форми та способи створення космічних продуктів і надання космічних послуг
3.	створити науково-технологічну основу для подальшого розвитку інфраструктури використання результатів космічної діяльності відповідно до потреб користувачів

План заходів на 2015–2020 роки із реалізації Основ державної політики в області використання результатів космічної діяльності в інтересах модернізації економіки РФ і розвитку її регіонів на період до 2030 року [106] передбачає вирішення завдань, основними з яких є наступні:

щодо нормативно-правового забезпечення:

розробка проектів нормативних правових актів, що формують єдину законодавчу базу в області використання результатів космічної діяльності;

розробка і затвердження вимог до космічних продуктів і послуг;

розробка порядку проведення експертизи проектів нормативних правових актів у сфері використання результатів космічної діяльності на предмет їх відповідності міжнародним зобов'язанням РФ;

розробка нормативних правових актів, що забезпечують створення умов, стимулюючих участь бізнес-співтовариства, наукових, освітніх і некомерційних організацій, суспільних об'єднань у розробці та ухваленні рішень у сфері використання результатів космічної діяльності;

щодо розгортання та функціонування інфраструктури використання результатів космічної діяльності:

розгортання елементів інфраструктури використання результатів космічної діяльності, що створюються з використанням космічних засобів ДЗЗ з космосу, топогеодезичних, телекомунікаційних, навігаційних і інших космічних засобів, у тому числі:

– мережі центрів компетенції у сфері використання результатів космічної діяльності, що забезпечують доступ до інформаційних ресурсів і вирішення завдань ефективного використання результатів космічної діяльності в інтересах державних і муніципальних потреб;

– системи високоточного позиціювання на основі глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС з функціональними доповненнями;

– систем моніторингу критично важливих і потенційно небезпечних об'єктів з використанням глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС, навігаційної системи GPS та інших результатів космічної діяльності;

– систем моніторингу, заснованих на використанні результатів космічної діяльності, територій з особливим правовим режимом та моніторингу стану природних і антропогенних об’єктів у різних секторах економіки;

розгортання інфраструктури поширення даних, отриманих при ДЗЗ з космосу, що забезпечує рівноправний і вільний доступ до даних дистанційного зондування Землі з космосу юридичних і фізичних осіб на основі територіально розподіленої інформаційної системи збору, обробки, каталогізації, зберігання і поширення даних ДЗЗ;

інтеграція територіально розподіленої інформаційної системи збору, обробки, каталогізації, зберігання і поширення даних ДЗЗ із системами, що використовуються для космічного моніторингу лісового господарства;

розгортання, за участі загальноосвітніх і професійних освітніх організацій, інфраструктури центрів компетенції у сфері використання результатів космічної діяльності;

сполучення елементів інфраструктури використання результатів космічної діяльності між собою, а також з іншими інформаційними ресурсами, заснованими на переважному використанні результатів космічної діяльності;

розробка концепції єдиної технічної політики в області створення та функціонування елементів інфраструктури використання результатів космічної діяльності;

розробка системи стандартів, технічних умов і технічних вимог до космічних продуктів (послуг), що створюються (надаються) з використанням результатів космічної діяльності, вдосконалення систем їх сертифікації та ліцензування;

створення єдиної автоматизованої бази даних космічних продуктів і космічних послуг;

створення системи збору, систематизації та аналізу потреб користувачів результатів космічної діяльності, забезпечення врахування цих потреб при створенні та експлуатації перспективних космічних засобів;

гармонізація технічних і програмно-алгоритмічних характеристик російських елементів інфраструктури використання результатів космічної діяльності, що створюються в рамках державних програм, із зарубіжними інформаційними системами в цілях забезпечення їх сумісності;

проведення аналізу існуючої практики поширення та використання зарубіжних і вітчизняних геоінформаційних систем і платформ як базових для вирішення завдань державного та муніципального управління;

створення та координація впровадження вітчизняних програмно-технологічних платформ і геоінформаційних систем як базових для вирішення завдань державного та муніципального управління;

широкомасштабне впровадження у транспортному комплексі РФ вітчизняних супутникових навігаційних технологій і послуг з використанням глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС;

розробка та реалізація комплексу заходів щодо підвищення ефективності використання результатів космічної діяльності, створюваних при реалізації програм пілотованих космічних польотів і фундаментального дослідження космосу;

розробка та реалізація комплексу заходів щодо інформаційної підтримки і просування вітчизняних результатів космічної діяльності на внутрішньому і світовому ринках;

розробка та реалізація міжвідомчих і міжрегіональних пілотних проектів на основі комплексного використання результатів космічної діяльності в цілях створення типових космічних продуктів (послуг), механізмів, регламентів і рішень для державних і муніципальних потреб, забезпечення їх готовності до тиражування в необхідних масштабах, у тому числі в цілях:

– створення типових системно-технічних і програмних рішень стосовно природних та інших територій, що особливо охороняються, критично важливих об’єктів, моніторингу земель і нерухомості, трансграничних проблем, у тому числі екологічних;

– інформаційного сполучення та відпрацювання взаємодії базових елементів інфраструктури використання результатів космічної діяльності;

– удосконалення на основі використання результатів космічної діяльності системи державного і муніципального управління, міжвідомчої взаємодії, включно із сполученням з системою міжвідомчої електронної взаємодії;

– формування механізмів інтеграції результатів космічної діяльності з процесами підготовки, прийняття і прогнозування

наслідків рішень, що приймаються в інтересах соціально-економічного розвитку РФ та її регіонів;

– відпрацювання програмно-цільових методів впровадження результатів космічної діяльності і механізмів державно-приватного партнерства на основі використання коштів федерального бюджету, бюджетів суб’єктів РФ, муніципальних бюджетів, коштів позабюджетних фондів;

створення та впровадження науково-технологічної основи для розвитку інфраструктури використання результатів космічної діяльності відповідно до потреб користувачів, принципово нових технологій комплексного інформаційно-навігаційного забезпечення та космічного моніторингу, зокрема, включно:

– розробку та комплексне використання технологій обробки даних ДЗЗ з космосу і систем високоточного позиціювання в різних галузях економіки;

– використання МКЗ та супутникової навігації, що отримуються з російських КА, для вирішення завдань лісового комплексу, організація системи інформаційно-технічної взаємодії між оператором космічних засобів ДЗЗ з космосу та організаціями, що підвідомчі Рослісхозу;

– формування умов для інтеграції глобальних супутникових інформаційних полів, що формуються з використанням космічних засобів, для створення на цій основі якісно нових космічних продуктів і послуг;

– створення з використанням результатів космічної діяльності інтегрованих інформаційних ресурсів, у тому числі геоінформаційних, інформаційно-керуючих, моделюючих, прогнозних і аналітичних систем, систем підтримки ухвалення рішень;

– удосконалення технічних засобів, програмних продуктів, форм і способів створення космічних продуктів і надання космічних послуг;

– надання та використання даних ДЗЗ з космосу (у тому числі дешифрування і тематична обробка) для вирішення завдань федерального державного екологічного нагляду і державного геологічного вивчення надр;

щодо формування системи підготовки та підвищення кваліфікації фахівців в області використання результатів космічної діяльності:

визначення напрямів і спеціальностей підготовки в області використання результатів космічної діяльності;

розробка професійних стандартів в області використання результатів космічної діяльності;

організація розробки федеральних державних освітніх стандартів підготовки фахівців в області використання результатів космічної діяльності;

формування державного замовлення на підготовку (підвищення кваліфікації) фахівців в області використання результатів космічної діяльності в інтересах державних і муніципальних потреб;

розробка пропозицій щодо розвитку міжнародної співпраці у сфері підготовки та підвищення кваліфікації кадрів в області використання результатів космічної діяльності;

щодо міжнародної співпраці:

розробка проектів і програм в області використання результатів космічної діяльності спільно з державами – членами Митного союзу, Євразійського економічного співтовариства, державами – учасниками Співдружності Незалежних Держав, країнами БРІКС;

забезпечення створення ефективної системи підтримки російських підприємств, що діють на світовому ринку космічних продуктів і послуг, яка дає можливості для входу цих підприємств до числа провідних учасників світового ринку, шляхом підтримки інститутів розвитку, компаній з державною участю, орієнтованих на зарубіжні ринки, а також за рахунок економічно обгрунтованих заходів митного регулювання та інших заходів;

забезпечення активної участі РФ у вирішенні на міжнародному рівні питань, пов’язаних із визначенням порядку використання результатів космічної діяльності, нарощування і використання конкурентних переваг РФ у сфері використання результатів космічної діяльності, захист державних інтересів РФ в області використання результатів космічної діяльності способами і засобами, вживаними в рамках міжнародного права;

організація взаємодії із зарубіжними операторами космічних послуг.

Положення про повноваження федеральних органів виконавчої влади в області використання результатів космічної діяльності в інтересах модернізації економіки РФ, розвитку її

регіонів і розширення міжнародної співпраці [107] встановлює повноваження федеральних органів виконавчої влади та визначає, що федеральним органом виконавчої влади, відповідальним за координацію робіт в області використання результатів космічної діяльності є ДК “Роскосмос”.

Відповідно до Положення [107] ДК “Роскосмос” здійснює:

координацію діяльності федеральних органів виконавчої влади і органів виконавчої влади суб’єктів РФ в області використання результатів космічної діяльності в інтересах модернізації економіки РФ, розвитку її регіонів і розширення міжнародної співпраці;

забезпечення реалізації спільно із зацікавленими федеральними органами виконавчої влади державної політики в області використання результатів космічної діяльності в інтересах модернізації економіки РФ і розвитку її регіонів;

розробку спільно із зацікавленими федеральними органами виконавчої влади нормативних правових актів, що регламентують використання результатів космічної діяльності, у тому числі при створенні технічних засобів, інформаційних систем і апаратно-програмних комплексів, в процесі розробки, експлуатації або функціонування яких результати космічної діяльності забезпечують переважний внесок у їх споживчу цінність (далі – космічні продукти), а також при наданні послуг, у яких результати космічної діяльності забезпечують переважний внесок у їх споживчу цінність (далі – космічні послуги) в інтересах цивільних споживачів;

організацію проведення системних, наукових і технологічних досліджень, дослідно-конструкторських робіт в інтересах створення космічних продуктів і надання космічних послуг, підвищення ефективності їх використання;

координацію міжнародної співпраці федеральних органів виконавчої влади в області використання результатів космічної діяльності, у тому числі організацію в установленому порядку їх взаємодії з компетентними органами іноземних держав та іноземними юридичними або фізичними особами, що надають космічні послуги відповідно до законодавства РФ (операторами космічних послуг), включаючи участь в розробці проектів міжнародних договорів РФ;

проведення спільно із зацікавленими федеральними органами виконавчої влади єдиної технічної політики при створенні та функціонуванні елементів інформаційної, навігаційної і телекомунікаційної інфраструктури, що забезпечують доступ до

результатів космічної діяльності та використовуються операторами космічних послуг в процесі створення космічних продуктів і (або) надання космічних послуг (далі – інфраструктура використання результатів космічної діяльності) в рамках державних, регіональних, відомчих проектів і програм, проектів і програм органів місцевого самоврядування та організацій з державною участю;

організацію збору, систематизації та аналізу попиту споживачів космічних продуктів і космічних послуг, забезпечення врахування такого попиту при створенні та експлуатації перспективних космічних засобів;

формування та розвиток системи доведення космічних продуктів і космічних послуг до споживачів, у тому числі з використанням інформаційної системи, що забезпечує приймання, оброблення, зберігання і поширення даних ДЗЗ, а також елементів інфраструктури використання результатів космічної діяльності;

організацію використання результатів космічної діяльності в інтересах підвищення ефективності функціонування ракетно-космічної промисловості;

організацію інформаційно-аналітичного забезпечення робіт, що проводяться в області використання результатів космічної діяльності;

інформаційне забезпечення використання результатів космічної діяльності, у тому числі шляхом розміщення на офіційному сайті в інформаційно-телекомунікаційній мережі “Інтернет” відомостей в області використання результатів космічної діяльності;

участь в організації науково-методичного і програмно-технологічного супроводу робіт із створення системи підготовки фахівців в області використання результатів космічної діяльності із залученням державних і муніципальних освітніх установ середньої і вищої професійної освіти;

затвердження вимог до космічних продуктів і космічних послуг в цілях підвищення ефективності реалізації покладених повноважень, у тому числі для забезпечення моніторингу критично важливих і потенційно небезпечних об’єктів наземної космічної інфраструктури;

розробку та затвердження методики і критеріїв оцінки діяльності суб’єктів РФ в частини обліку ефективності використання результатів космічної діяльності, а також організацію

збору, систематизації та аналізу даних щодо використання результатів космічної діяльності в суб'єктах РФ;

відпрацювання та реалізацію заходів державної підтримки суб'єктів РФ і муніципальних утворень в цілях підвищення ефективності використання ними результатів космічної діяльності;

сприяння використанню результатів космічної діяльності програмно-цільовими методами в суб'єктах РФ і муніципальних утвореннях;

забезпечення рівноправного доступу юридичних і фізичних осіб до інфраструктури використання результатів космічної діяльності, що створюється за рахунок коштів федерального бюджету;

формування спільно із зацікавленими органами виконавчої влади умов для залучення суб'єктів малого і середнього бізнесу в сферу розробки космічних продуктів і надання космічних послуг.

Державна програма "Космічна діяльність Росії на 2013–2020 роки", що затверджена розпорядженням уряду РФ від 28.12.2012 р. № 2594-р. [108], розроблена згідно з розпорядженням уряду РФ від 11.11.2010 р. № 1950-р "Про затвердження переліку державних програм РФ" та на виконання указу президента РФ від 7.05.2012 р. № 596 "Про довгострокову державну економічну політику". Її реалізація спрямована на задоволення потреб РФ в результатах космічної діяльності, формування сприятливого іміджу та позиціювання Росії як країни високих технологій з метою закріплення її на світовому космічному ринку.

Відповідно до головних цілей і пріоритетів космічної політики РФ з урахуванням прогнозів розвитку, аналізу основних проблем і ризиків в області космічної діяльності метою державної програми [108] визначене забезпечення гарантованого доступу та необхідної присутності Росії в космосі в інтересах науки і соціально-економічної сфери при збереженні провідних позицій РФ у пілотованих польотах і безумовному виконанні міжнародних зобов'язань в області космічної діяльності.

Очікується, що успішне виконання заходів програми [108] сприятиме розвитку та використанню російської космічної техніки в інтересах соціально-економічної сфери, розширенню присутності Росії на світовому космічному ринку, вирішенню амбітних завдань дослідження та освоєння космічного простору, забезпеченню гарантованого доступу Росії в космічний простір із своєї території, збереженню провідних позицій в пілотованих польотах.

Основні положення програми [108] узагальнено в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Основні положення державної програми “Космічна діяльність Росії на 2013–2020 роки”

№ з.п.	Основні положення
	Мета державної програми
1.	забезпечення гарантованого доступу та необхідної присутності Росії в космосі в інтересах науки і соціально-економічної сфери при збереженні провідних позицій РФ у пілотованих польотах і безумовному виконанні міжнародних зобов’язань в області космічної діяльності
	Основна проблема, на вирішення якої спрямована державна програма
1.	забезпечення відповідності досягнутого рівня і темпів розвитку російських космічних систем наукового та соціально-економічного призначення, застосування супутникових технологій в інших соціально-економічних сферах країни випереджаючому зростанню потреб у їх використанні державними структурами та населенням
	Основні завдання державної програми
1.	розгортання і підтримання необхідного для вирішення цільових завдань складу ОУ російських КА наукового і соціально-економічного призначення
2.	модернізація космодромів Плесецьк і Байконур, створення на території РФ нового космодрому Восточний
3.	створення перспективних і модернізація засобів виведення КА
4.	створення науково-технічного і технологічного заділу для розробки перспективних зразків ракетно-космічної техніки
5.	забезпечення міжнародної співпраці в області використання космічного простору в мирних цілях
6.	створення умов для розширення послуг, що надаються з використанням результатів космічної діяльності в інтересах розвитку РФ та її регіонів
	Очікувані результати реалізації державної програми
1.	створений і прийнятий в експлуатацію КРК “Ангара-А5”, модернізовані об’єкти і забезпечена ефективна експлуатація космодромів Плесецьк і Байконур
2.	створені перша (2015 рік) і друга (2018 рік) черги об’єктів нового російського космодрому Восточний
3.	розгорнуте орбітальне угруповання КА в інтересах задоволення державних потреб у кількості **95** КА в 2015 році, **113** КА в 2020 році, у тому числі розгорнутий російський сегмент МКС у складі 6 модулів – в 2015 році, 7 модулів – в 2018 році
4.	забезпечений необхідний склад ОУ системи ГЛОНАСС, оновлений КА “Глонасс-К” з розширеними функціональними можливостями. До 2015 року система забезпечуватиме точність визначення місцеположення споживачами порядку 1,4 м, а до 2020 року – близько 0,6 м

Продовження таблиці 4.6

№ з.п.	Основні положення
5.	створений науково-технічний заділ щодо перспективних зразків ракетно-космічної техніки, у тому числі забезпечена в 2018 році готовність транспортно-енергетичного модуля з перспективною руховою установкою до льотно-конструкторських випробувань
6.	розроблені нові конкурентоздатні виробничі технології, технології супутникового зв'язку, ДЗЗ, навігаційного забезпечення, пошуку і рятування, моніторингу надзвичайних ситуацій, стеження та моніторингу рухомих об'єктів з використанням космічної автоматичної ідентифікаційної системи і персональних радіобуїв
7.	виконані міжнародні зобов'язання щодо пілотованих польотів і підтримання сегментів системи КОСПАС-САРСАТ
8.	модернізована та переоснащена ракетно-космічна промисловість, що забезпечить збільшення обсягу виробництва порівняно з 2011 роком більш ніж в 2 рази

Результатами програми [108], що сприятимуть розширенню спектру космічних послуг до 2020 року, очікуються:

щодо космічних засобів зв'язку, мовлення і ретрансляції:

створення повномасштабної багатофункціональної КС ретрансляції, що дозволить підвищити ефективність використання російських низькоорбітальних КА ДЗЗ, засобів виведення і російського сегменту міжнародної космічної станції (МКС);

нарощування ОУ систем фіксованого зв'язку, рухомого президентського зв'язку і телерадіомовлення КА нового покоління до 39 апаратів, що дозволить здійснювати надання вказаних послуг зв'язку практично на всій території РФ, включаючи Арктичний регіон;

щодо засобів ДЗЗ та гідрометеорологічного спостереження:

збільшення орбітального угруповання до 24 КА за рахунок розгортання принципово нових КС, призначених для вирішення завдань картографії, контролю стану природного середовища, оперативного моніторингу надзвичайних ситуацій, інвентаризації природних ресурсів, забезпечення раціонального ведення сільськогосподарської, водної та інших видів діяльності, моніторингу Арктичного регіону.

У межах визначеної мети та завдань програма [108] об'єднує всі фінансові ресурси, можливості і програмно-цільові інструменти для виконання завдань російської космічної діяльності в інтересах науки і соціально-економічної сфери. Основними програмно-

цільовими інструментами реалізації державної програми [108] є програми, що входять до її складу:

федеральна космічна програма Росії на 2006-2015 роки;

федеральна космічна програма Росії на 2016-2025 роки;

федеральна цільова програма “Підтримка, розвиток і використання системи ГЛОНАСС на 2012–2020 роки”;

федеральна цільова програма “Розвиток російських космодромів на 2006–2015 роки”;

федеральна цільова програма “Розвиток космодромів на період 2017-2025 років у забезпечення космічної діяльності Російської Федерації”;

підпрограма “Пріоритетні інноваційні проекти ракетно-космічної промисловості”;

підпрограма “Розвиток ракетно-космічної промисловості”;

підпрограма “Забезпечення реалізації державної програми”.

Федеральна космічна програма Росії на 2016–2025 роки, затверджена постановою уряду РФ від 23.03.2016 р. № 230 [109], відповідно до закону РФ “Про космічну діяльність” [101] є довгостроковим плановим документом, на підставі якого формується державне замовлення на створення, виготовлення та використання космічної техніки в наукових і соціально-економічних цілях.

Метою федеральної космічної програми Росії на 2016-2025 роки (ФКПР 2016–2025) [109] визначене забезпечення державної політики РФ в області космічної діяльності на основі формування і підтримання необхідного складу орбітального угруповання КА, що забезпечують надання послуг в інтересах соціально-економічної сфери, науки і міжнародної співпраці, у тому числі в цілях захисту населення та територій від надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, а також реалізації пілотованої програми, створення засобів виведення і технічних засобів, створення науково-технічного заділу для перспективних космічних комплексів і систем.

Основними завданнями ФКПР 2016–2025 [109] визначені наступні:

розгортання до необхідного складу та забезпечення безперервного і стійкого управління російськими ОУ автоматичних і пілотованих КА на навколоземних орбітах, а також об’єктами на траєкторіях польоту до Місяця та Марсу;

створення багатофункціональної космічної системи ретрансляції, що забезпечує обслуговування КА в режимі індивідуального доступу;

створення космічних комплексів для контролю сонячної активності, космічної погоди і дослідження процесів в магнітосфері Землі;

створення системи рухомого персонального супутникового зв'язку, що забезпечує обслуговування до 160 000 абонентів і середній час очікування зв'язку для абонентів РФ не більше 12 хвилин;

забезпечення імпортозаміщення виробів іноземного виробництва, що використовуються при створенні та виробництві ракетно-космічної техніки;

створення не менше 5 КА для проведення поглиблених досліджень Місяця з навколомісячної орбіти і на його поверхні автоматичними КА, а також для доставки зразків місячного грунту на Землю;

надання даних ДЗЗ з космосу, що отримуються з КА гідрометеорологічного, океанографічного і геліогеофізичного призначення, та відповідають необхідним потребам гідрометеорологічної служби;

виконання міжнародних зобов'язань щодо Міжнародної супутникової системи пошуку і порятунку "КОСПАС-САРСАТ" та участі не менше ніж у 2 місіях в рамках міжнародної кооперації з дослідження Марса, Венери, Меркурія і Сонця, в здійсненні польотів автоматичних КА до планет і тіл земної групи, доставці грунту з Фобоса;

створення на космодромі Восточний космічного ракетного комплексу важкого класу для виведення автоматичних КА, а також розгортання робіт, пов'язаних з ракетою-носієм важкого класу для виведення важких автоматичних КА, пілотованих кораблів і орбітальних модулів на траєкторії польоту до Місяця, обльоту Місяця і місячних орбіт;

проведення науково-дослідних робіт, створення перспективних базових виробів та освоєння критичних технологій, що забезпечують створення виробів ракетно-космічної техніки з характеристиками, які відповідають або перевищують характеристики кращих світових аналогів, створених за перспективними виробничими технологіями, з використанням систем цифрового проектування і моделювання, аддитивних технологій і нових композиційних матеріалів, елементної бази

нового покоління, а також перспективних комунікаційних систем, приладів і пристроїв на основі технологій фотоніки і квантових ефектів;

створення не менше 2 російських космічних обсерваторій і розробка до рівня наземного експериментального відпрацювання комплексу наукової апаратури не менше 2 космічних обсерваторій для проведення досліджень астрофізичних об’єктів;

завершення розгортання російського сегменту МКС у складі 7 модулів і продовження її експлуатації до 2024 року із забезпеченням технічної можливості створення російської орбітальної станції на базі 3 російських модулів МКС після завершення її експлуатації;

створення космічного комплексу та виконання наукової програми з дослідження чинників, що впливають на живі організми, в ході польотів КА на навколоземних орбітах;

створення пілотованого транспортного корабля нового покоління та проведення його льотного відпрацювання (не менше 3 запусків), розробка ключових елементів космічних ракетних комплексів надважкого і середнього класів;

забезпечення скорочення тривалості дослідно-конструкторських робіт;

забезпечення готовності організацій ракетно-космічної галузі до виконання заходів ФКПР 2016–2025.

Очікувані результати виконання ФКПР 2016–2025 [109] узагальнено в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Очікувані результати виконання ФКПР 2016–2025

№ з.п.	Очікувані результати ФКПР 2016–2025
Щодо супутникового зв’язку, мовлення і ретрансляції – збільшити орбітальне угруповання з 32 КА в 2015 році до 41 КА у 2025 році, що дозволить до 2025 року забезпечити	
1.	на 100% рухомий президентський та урядовий зв’язок, розподіл програм телерадіомовлення на території РФ
2.	передачу повідомлень, голосовий і документальний зв’язок, контроль і управління станом особливо небезпечних і критично важливих об’єктів в інтересах федеральних органів виконавчої влади
3.	глобальне і безперервне телекомунікаційне обслуговування низькоорбітальних КА спостереження, контроль і управління МКС, передачу телеметричної інформації з РН і РБ при запусках

Продовження таблиці 4.7

№ з.п.	Очікувані результати ФКПР 2016–2025
4.	зростання більш ніж в 2,5 рази можливостей супутникових систем зв’язку щодо надання послуг безпосереднього телевізійного мовлення, телевізійного мовлення високої чіткості, широкосмугового доступу в Інтернет, передачі даних, відеоконференцзв’язку, відомчих і корпоративних мереж зв’язку
5.	вирішити проблему телекомунікаційного забезпечення арктичного регіону розгортанням супутників зв’язку і мовлення на високоеліптичній орбіті
Щодо засобів ДЗЗ з космосу	
1.	збільшити орбітальне угруповання з 8 КА у 2015 році до 23 КА у 2025 році, що дозволить значно знизити залежність РФ від використання зарубіжної космічної інформації та одночасно виконати міжнародні зобов’язання в області глобального гідрометеорологічного спостереження
Щодо фундаментальних космічних досліджень	
1.	у 2016 – 2025 роках здійснити запуски 15 КА та збільшити при цьому склад орбітального угруповання з 1 КА в 2015 році до 4 КА в 2025 році, а саме реалізувати: міжнародний проект з дослідження Марсу “ЕкзоМарс”, наукові програми досліджень астрофізичних об’єктів (КА “Спектр”), перший етап місячної програми, що передбачає запуск 5 автоматичних КА
Щодо пілотованих польотів	
1.	до 2024 року буде продовжена експлуатація МКС та передбачається оснастити російський сегмент МКС модулями, які вже знаходяться у виробництві, доповнивши їх системами, що забезпечують автономність польоту після 2024 року, для забезпечення можливості створення на їх основі російської орбітальної станції
2.	в рамках реалізації другого етапу місячної програми (пілотованого) планується в 2021 році почати в безпілотному варіанті льотні випробування пілотованого космічного корабля нового покоління, а в 2023 році – провести перший пуск з екіпажем до МКС
3.	передбачається створення необхідного заділу для повномасштабного дослідження Місяця після 2025 року і здійснення до 2030 року висадки на Місяць людини
Щодо розвитку базових елементів і перспективних технологій	
1.	створення цільової апаратури КА ДЗЗ для спостереження з надвисокою розрізненністю на основі нових технологій, а також для зв’язку і ретрансляції на основі російських комплектуючих
2.	створення параметричних рядів рухових установок засобів виведення і КА на екологічному паливі, ядерних енергетичних установок, систем управління для засобів виведення
3.	створення загальногалузевих технологій космічного машинобудування, приладобудування, матеріалознавства в інтересах доведення надійності космічних засобів до світового рівня

ФКПР 2016–2025 [109] передбачає два етапи її реалізації.

На першому етапі (2016–2020 роки) ФКПР 2016–2025 здійснюється: нарощування орбітального угруповання КА соціально-економічного та наукового призначення до мінімально необхідного складу переважно КА, створеними в попередній програмний період; випереджаюче створення ключових технологій, елементів і цільових приладів для космічних комплексів, створення яких планується; модернізація і технічне переозброєння в мінімально необхідному обсязі виробничо-технологічної та експериментальної баз ракетно-космічної галузі, що дозволяють створювати ракетно-космічну техніку світового рівня.

На другому етапі (2021–2025 роки) ФКПР 2016–2025 здійснюється: підтримання мінімально необхідного складу орбітального угруповання КА та часткове його переоснащення, КА нового покоління з характеристиками, що відповідають або перевищують характеристики кращих світових аналогів; випереджаюче створення окремих ключових технологій, елементів і цільових приладів для найбільш пріоритетних космічних комплексів, розробка яких очікується після 2025 року.

Очікується, що реалізація ФКПР 2016–2025 дозволить:

створювати нові покоління КА на базі відпрацьованих конструкцій, що здешевить і прискорить процеси їх розробки;

наростити російське постійно діюче орбітальне угруповання КА соціально-економічного та наукового призначення **з 49 КА** на початок 2016 року **до 73 КА** у 2025 році.

4.1.2 Нормативне правове регулювання за основними напрямками космічної діяльності РФ

Нормативне правове регулювання за основними напрямками космічної діяльності РФ здійснюється відповідними профільними (спеціалізованими) документами. Зокрема, основними з них стосовно супутникових навігаційних систем, супутникового зв’язку та ДЗЗ з космосу є наступні.

Федеральний закон РФ “Про навігаційну діяльність” [110] встановлює правові основи здійснення навігаційної діяльності та спрямований на створення умов для задоволення потреб у засобах навігації і послугах у сфері навігаційної діяльності.

Законом [110] визначені наступні основні поняття:

навігаційна діяльність – діяльність, що пов'язана з визначенням і використанням координатно-часових параметрів об'єктів;

засоби навігації – технічні засоби, пристрої і системи, що призначені для формування навігаційних сигналів, передавання, приймання, оброблення, зберігання та візуалізації навігаційної інформації;

об'єкти навігаційної діяльності – об'єкти, що оснащені засобами навігації та (або) використовують засоби навігації в цілях навігаційної діяльності, а також об'єкти, що забезпечують функціонування засобів навігації;

послуги у сфері навігаційної діяльності – діяльність, що спрямована на задоволення потреб у засобах навігації та їх експлуатації, а також у навігаційній інформації;

навігаційні сигнали з відкритим доступом – сигнали, що призначені для вирішення завдань координатно-часового та навігаційного забезпечення без обмежень, пов'язаних з режимом санкціонованого доступу;

навігаційна інформація – відомості про об'єкти місцевості, що включають відомості про місцеположення їх меж, форму і властивості об'єктів місцевості, відомості про координати об'єктів навігаційної діяльності, а також відомості про навігаційну обстановку в акваторіях водних об'єктів і про її зміни, які представлені в координатно-часових параметрах і використовуються у зв'язку із здійсненням навігаційної діяльності;

державна навігаційна карта – карта, що містить навігаційну інформацію про об'єкти місцевості та є державним інформаційним ресурсом.

Відповідно до закону [110], в цілях забезпечення оборони та безпеки РФ, підвищення ефективності управління рухом транспортних засобів, рівня безпеки перевезень пасажирів, спеціальних і небезпечних вантажів, проведення геодезичних і кадастрових робіт, транспортні, технічні засоби і системи (у тому числі озброєння, військова і спеціальна техніка), перелік яких визначається федеральними органами виконавчої влади, органами виконавчої влади суб'єктів РФ і органами місцевого самоврядування відповідно до їх повноважень, підлягають оснащенню засобами навігації, функціонування яких забезпечується російськими навігаційними системами.

Розподіл повноважень у сфері навігаційної діяльності, що визначений законом [110], є наступним:

президент РФ визначає основні напрями державної політики у сфері навігаційної діяльності;

уряд РФ: організовує реалізацію державної політики у сфері навігаційної діяльності в цілях забезпечення оборони та безпеки РФ, в інтересах різних галузей економіки та міжнародної співпраці РФ у вказаній сфері; забезпечує створення, експлуатацію і розвиток супутникових навігаційних систем в цілях забезпечення оборони та безпеки РФ; встановлює порядок оснащення засобами навігації об’єктів навігаційної діяльності в цілях забезпечення оборони та безпеки РФ, підвищення ефективності управління рухом транспортних засобів, рівня безпеки перевезень пасажирів, спеціальних і небезпечних вантажів; створює, за необхідності, федерального мережевого оператора в цілях забезпечення єдності технологічного управління у сфері навігаційної діяльності та надання послуг у вказаній сфері для федеральних державних і інших потреб, визначає його завдання та функції.

Відповідно до закону [110], навігаційні сигнали з відкритим доступом надаються суб’єктам правових відносин у сфері навігаційної діяльності на безоплатній основі та без обмежень.

Постанова уряду РФ “Про оснащення транспортних, технічних засобів і систем апаратурою супутникової навігації ГЛОНАСС або ГЛОНАСС/GPS” [111] визначає, що оснащенню апаратурою супутникової навігації ГЛОНАСС або ГЛОНАСС/GPS підлягають наступні транспортні, технічні засоби і системи:

космічні засоби (ракети-носії, розгінні блоки, космічні апарати і кораблі, капсули (апарати), що спускаються);

повітряні судна державної, цивільної і експериментальної авіації;

морські судна, судна внутрішнього річкового і змішаного (“річка-море”) плавання;

автомобільні та залізничні транспортні засоби, що використовуються для перевезення пасажирів, спеціальних і небезпечних вантажів, транспортування твердих комунальних відходів;

прилади й устаткування, що використовуються при проведенні геодезичних і кадастрових робіт;

засоби, що забезпечують синхронізацію часу;

технічні засоби і системи, зразки озброєння, військова і спеціальна техніка, призначені для ЗС РФ, інших військ, військових формувань і органів, в яких передбачена військова та прирівняна до неї служба, а також транспортні засоби, що поставляються і використовуються для забезпечення органів, в яких передбачена військова та прирівняна до неї служба.

Перелік технічних засобів і систем, зразків озброєння, військової і спеціальної техніки, а також транспортних засобів, що підлягають оснащенню апаратурою супутникової навігації ГЛОНАСС або ГЛОНАСС/GPS, визначається керівником відповідного федерального органу виконавчої влади.

Положення про повноваження федеральних органів виконавчої влади щодо підтримання, розвитку та використання глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС в інтересах забезпечення оборони і безпеки держави, соціально-економічного розвитку РФ та розширення міжнародної співпраці, а також у наукових цілях [112] визначає повноваження 19 федеральних органів виконавчої влади РФ, а саме: ДК “Роскосмос”, МО РФ, міністерства транспорту, міністерства промисловості і торгівлі, міністерства закордонних справ, міністерства зв’язку і масових комунікацій, федерального агентства морського і річкового транспорту, федерального дорожнього агентства, федерального агентства залізничного транспорту, федерального агентства повітряного транспорту, федеральної служби державної реєстрації, кадастру і картографії, федерального агентства з технічного регулювання і метрології, міністерства економічного розвитку, федерального агентства з рибальства, міністерства внутрішніх справ, міністерства у справах цивільної оборони, надзвичайних ситуацій і ліквідації наслідків стихійних лих, міністерства охорони здоров’я, федеральної служби безпеки.

Основні повноваження ДК “Роскосмос” і МО РФ щодо глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС приведені у таблицях 4.8, 4.9.

Таблиця 4.8 – Основні повноваження ДК “Роскосмос” щодо глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС

№ з.п.	Основні повноваження
	ДК “Роскосмос” здійснює
4.	координацію робіт з підтримання, розвитку та використання системи ГЛОНАСС, а також комплексу засобів для забезпечення користувачів системи ГЛОНАСС додатковою інформацією
5.	забезпечення реалізації спільно із зацікавленими федеральними органами виконавчої влади державної політики в області підтримання, розвитку та використання системи ГЛОНАСС, функціональних доповнень і апаратури супутникової навігації системи ГЛОНАСС (ГЛОНАСС/GPS)
6.	розробку спільно із зацікавленими федеральними органами виконавчої влади нормативних правових актів і галузевих нормативних актів в області розвитку і використання системи ГЛОНАСС, функціональних доповнень і апаратури супутникової навігації
7.	розробку спільно з МО РФ програми запусків КА системи ГЛОНАСС
8.	участь у моніторингу параметрів і характеристик навігаційного поля, що створюється системою ГЛОНАСС і функціональними доповненнями, а також обмін даними з МО РФ
9.	організацію проведення фундаментальних наукових досліджень і впровадження їх результатів в інтересах розвитку системи ГЛОНАСС і функціональних доповнень
10.	ліцензування діяльності щодо створення та виробництва елементів системи ГЛОНАСС, функціональних доповнень і апаратури супутникової навігації
11.	створення та розвиток спільно з МО РФ та Федеральним агентством з технічного регулювання і метрології системи метрологічного забезпечення системи ГЛОНАСС і функціональних доповнень
12.	надання споживачам інформації про поточний і прогнозований стан орбітального угрупування КА системи ГЛОНАСС
13.	координацію міжнародної співпраці в області підтримання, розвитку і використання різних навігаційних супутникових систем та їх функціональних доповнень
14.	участь у міжнародному правовому захисті спільно з МО РФ частотних присвоєнь в процесі експлуатації і вдосконалення системи ГЛОНАСС
15.	організацію взаємодії з компетентними органами іноземних держав з питань використання системи ГЛОНАСС і функціональних доповнень
16.	впровадження навігаційних технологій системи ГЛОНАСС і функціональних доповнень в інтересах соціально-економічного розвитку РФ та цивільних споживачів, а також в наукових цілях
17.	інформаційне забезпечення навігаційної діяльності

Таблиця 4.9 – Основні повноваження МО РФ щодо глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС

№ з.п.	Основні повноваження
	МО РФ здійснює
1.	координацію робіт із створення, розвитку та використання системи ГЛОНАСС, функціональних доповнень і апаратури супутникової навігації в інтересах забезпечення оборони та безпеки РФ, а також спільно з ДК “Роскосмос” – в інтересах цивільних споживачів
2.	підготовку пропозицій і реалізацію спільно із зацікавленими федеральними органами виконавчої влади державної політики в області підтримання, розвитку та використання системи ГЛОНАСС, функціональних доповнень і апаратури супутникової навігації в інтересах забезпечення оборони та безпеки РФ
3.	визначення умов і порядку надання сигналів системи ГЛОНАСС, виходячи з інтересів забезпечення оборони та безпеки РФ
4.	управління орбітальним угрупованням КА системи ГЛОНАСС
5.	створення, підтримання та розвиток засобів моніторингу навігаційного поля, що створюється системою ГЛОНАСС
6.	моніторинг параметрів і забезпечення заданих характеристик навігаційного поля, що створюється системою ГЛОНАСС і функціональними доповненнями, а також обмін даними з ДК “Роскосмос”
7.	створення, підтримання та розвиток системи метрологічного забезпечення системи ГЛОНАСС і функціональних доповнень спільно з ДК “Роскосмос” і Федеральним агентством з технічного регулювання та метрології
8.	участь у міжнародному правовому захисті спільно з ДК “Роскосмос” частотних присвоєнь у процесі експлуатації та вдосконалення системи ГЛОНАСС
9.	розробку спільно з ДК “Роскосмос” програми запусків КА системи ГЛОНАСС
10.	надання в установленому порядку цивільним споживачам інформації про поточний і прогнозований стан орбітального угруповання КА системи ГЛОНАСС
11.	розробку та реалізацію спільно з ДК “Роскосмос” програм і проектів використання та розвитку системи ГЛОНАСС, у тому числі в інтересах міжнародної співпраці, в частині заходів щодо забезпечення оборони і безпеки РФ
12.	організацію проведення та впровадження результатів наукових досліджень щодо розвитку навігаційних технологій системи ГЛОНАСС в інтересах забезпечення оборони і безпеки РФ

Основні положення державної політики в області розподілу, використання та захисту орбітально-частотного ресурсу РФ [113] регулюють діяльність, пов'язану з розподілом, використанням і захистом орбітально-частотного ресурсу, у здійсненні якої беруть участь федеральні органи виконавчої влади і користувачі орбітально-частотного ресурсу.

Відповідно до [113], захист орбітально-частотного ресурсу РФ і управління його використанням є однією з найважливіших областей діяльності держави, пов'язаною з економічними і соціальними аспектами розвитку країни, забезпеченням зв'язку для потреб органів державної влади, потреб оборони, безпеки, охорони правопорядку, а також господарської діяльності юридичних і фізичних осіб на території РФ.

Регулювання використання радіочастотного спектру та орбітальних позицій супутників зв'язку є винятковим правом держави і здійснюється відповідно до федерального закону "Про зв'язок" федеральними органами виконавчої влади в області зв'язку, уповноваженими урядом РФ. Відповідальність за загальне регулювання в області управління розподілом, використанням і захистом орбітально-частотного ресурсу в РФ несуть уряд РФ і уповноважені ним федеральні органи виконавчої влади.

За дорученням уряду РФ діяльність з розподілу орбітально-частотного ресурсу проводиться державною комісією з радіочастот. Державна комісія з радіочастот при розподілі орбітально-частотного ресурсу повинна керуватися наступними пріоритетами: використання російських супутникових систем зв'язку; використання супутникових систем зв'язку міжнародних організацій, членом яких є РФ; використання супутникових систем зв'язку, що знаходяться під юрисдикцією іноземних держав і координація мереж яких з мережами адміністрації зв'язку РФ завершена [113].

Виділення та призначення (присвоєння) робочих радіочастот і орбітальних позицій здійснюється відповідно до розподілу смуг радіочастот, визначеного таблицею розподілу смуг частот між радіослужбами РФ, а також міжнародними зобов'язаннями в області використання орбітально-частотного ресурсу.

Відповідно до [113] у таблиці розподілу смуг радіочастот між радіослужбами РФ встановлюються наступні категорії смуг радіочастот:

переважного користування радіоелектронними засобами, що використовуються для потреб органів державної влади, потреб

оборони країни, безпеки держави і забезпечення правопорядку (смуги радіочастот урядового призначення);

переважного користування радіоелектронними засобами цивільного призначення (смуги радіочастот цивільного призначення);

спільного користування радіоелектронними засобами будь-якого призначення (смуги радіочастот для спільного використання).

До категорії смуг радіочастот урядового призначення віднесені смуги радіочастот, що призначені для користування радіоелектронними засобами, які використовуються для потреб органів державної влади, потреб оборони країни, безпеки держави і забезпечення правопорядку, а також управління повітряним рухом.

До категорії смуг радіочастот цивільного призначення віднесені смуги радіочастот, які призначені для роботи мереж радіомовлення, телебачення, систем зв'язку загального користування і відомчих мереж зв'язку, за виключенням відомчих мереж, що працюють в смугах радіочастот урядового призначення.

До категорії смуг радіочастот спільного використання віднесені смуги радіочастот, які можуть використовуватися системами всіх призначень залежно від потреб користувачів будь-яких категорій.

У межах зазначених категорій смуг радіочастот державною комісією з радіочастот РФ можуть бути визначені смуги радіочастот для виняткового використання в інтересах забезпечення зв'язку для потреб органів державної влади і потреб оборони країни [113].

Відповідальність за виділення смуг радіочастот покладається:

стосовно радіоелектронних засобів, що працюють в смугах радіочастот урядового призначення, – на державну комісію з радіочастот, МО РФ і федеральну службу охорони (ФСО) РФ;

стосовно радіоелектронних засобів, що працюють в смугах радіочастот цивільного призначення, – на державну комісію з радіочастот;

стосовно радіоелектронних засобів, що працюють в смугах радіочастот спільного використання, – на державну комісію з радіочастот, МО і ФСО РФ.

Всі радіоелектронні засоби користувачів **супутникового і космічного зв'язку** підлягають реєстрації в установленому порядку. Контроль за використанням орбітально-частотного ресурсу і технічний контроль за випромінюваннями радіоелектронних засобів відповідно [113] покладений на

федеральну службу з нагляду у сфері зв'язку, інформаційних технологій і масових комунікацій та відповідні служби МО і ФСО РФ. При цьому питання використання радіочастотного спектру і орбітально-частотного ресурсу, призначених для забезпечення зв'язку для потреб органів державної влади, потреб оборони країни, безпеки держави і забезпечення правопорядку, не входять в сферу діяльності федеральної служби з нагляду у сфері зв'язку, інформаційних технологій і масових комунікацій.

Положення про планування космічного знімання, приймання, оброблення, зберігання і розповсюдження даних дистанційного зондування Землі з космічних апаратів цивільного призначення високої (менше 2 метрів) розрізненості [114] встановлює порядок планування космічного знімання, приймання, оброблення, зберігання і розповсюдження даних ДЗЗ з КА цивільного призначення високої (менше 2 м) розрізненності на території РФ та іноземних держав, а також порядок доступу користувачів до цих даних.

У положенні [114] визначені наступні основні поняття:

дистанційне зондування Землі – процес отриманняя інформації про поверхню Землі шляхом спостереження та вимірювання з космосу власного і відбитого випромінювання елементів суші, океану й атмосфери в різних діапазонах електромагнітних хвиль з метою визначення місцезнаходження, опису характеру і часової мінливості природних параметрів і явищ, природних ресурсів, навколишнього середовища, а також антропогенних чинників і утворень;

дані дистанційного зондування – первинні дані, що отримуються безпосередньо за допомогою апаратури дистанційного зондування Землі, встановленої на борту космічного об'єкту, та передаються або доставляються на Землю з космосу шляхом використання електромагнітних сигналів, фотоплівки, магнітної стрічки або будь-якими іншими способами, а також матеріали, що отримані в результаті оброблення первинних даних, здійснюваного з метою забезпечення можливості їх використання;

користувачі даних дистанційного зондування – федеральні органи виконавчої влади, органи виконавчої влади суб'єктів РФ, юридичні та фізичні особи, у тому числі іноземні, які використовують дані дистанційного зондування у своїх інтересах;

оператор космічних засобів дистанційного зондування – організація, що здійснює планування космічного знімання,

приймання, оброблення, зберігання і розповсюдження даних дистанційного зондування;

інформаційний ресурс КА ДЗЗ – можливості КА щодо знімання території поверхні Землі протягом всього терміну активного існування. Інформаційний ресурс КА ДЗЗ обчислюється в квадратних кілометрах площі земної поверхні, знімання якої здійснене протягом всього терміну активного існування.

Відповідно до положення [114], заявки на проведення космічного знімання в наступному році надаються: федеральними органами виконавчої влади і органами виконавчої влади суб'єктів РФ у ДК "Роскосмос"; рештою користувачів даних ДЗЗ – операторові космічних засобів дистанційного зондування. У заявках вказуються координати районів космічного знімання, терміни проведення космічного знімання, параметри і умови спостереження, а також мета отримання даних ДЗЗ і реквізити користувачів даних ДЗЗ, що подали заявку. Оператор космічних засобів ДЗЗ на основі заявок користувачів формує проект плану космічного знімання і каталог районів космічного знімання на черговий рік та представляє їх у ДК "Роскосмос".

ДК "Роскосмос" затверджує план космічного знімання на рік і направляє його операторові космічних засобів ДЗЗ для реалізації. Оператор космічних засобів ДЗЗ не рідше одного разу на місяць подає у ДК "Роскосмос" звіт про виконання заявок.

У разі неможливості виконати заявку ДК "Роскосмос" інформує про це федеральні органи виконавчої влади і органи виконавчої влади суб'єктів РФ, що подали заявку на знімання, а оператор космічних засобів ДЗЗ – інших користувачів даних ДЗЗ.

Згідно із положенням [114] оператор космічних засобів ДЗЗ: повинен мати оформлену в установленому порядку ліцензію ДК "Роскосмос" на здійснення космічної діяльності (на виконання робіт із приймання та первинного оброблення інформації, що отримується з КА ДЗЗ), ліцензію на проведення робіт з відомостями, що становлять державну таємницю, а також штатні режимні органи та електронно-обчислювальну техніку, сертифіковану відповідно до вимог про захист інформації; веде облік всіх даних дистанційного зондування, у тому числі переданих користувачам; подає до ДК "Роскосмос" інформацію про отримані дані дистанційного зондування, їх характеристики, місце зберігання і заходи захисту від несанкціонованого доступу, а також про передані користувачам даних дистанційного зондування за формою, визначеною ДК "Роскосмос".

4.1.3 Нормативне правове регулювання військово-космічної діяльності РФ

Документи нормативного правового регулювання військово-космічної діяльності РФ, як і державна програма “Космічна діяльність Росії на 2013–2020 роки” [108] та федеральна космічна програма Росії на 2016–2025 роки [109], мають закритий характер і обмеження щодо відкритого доступу до них. Разом з тим, певні відомості стосовно використання космічної техніки, космічних матеріалів і космічних технологій в інтересах оборони та безпеки РФ можливо отримати з наступних документів.

Стратегія національної безпеки РФ [115], що є базовим документом стратегічного планування, визначає національні інтереси і стратегічні національні пріоритети РФ, цілі, завдання і заходи в області внутрішньої та зовнішньої політики, спрямовані на зміцнення національної безпеки РФ і забезпечення стійкого розвитку країни на довгострокову перспективу, стосовно космічної діяльності прямо чи опосередковано передбачає:

вдосконалення воєнної організації РФ на основі своєчасного виявлення існуючих і перспективних військових небезпек і загроз, збалансованого розвитку компонентів воєнної організації, нарощування оборонного потенціалу, оснащення ЗС, інших військ, військових формувань і органів сучасними озброєнням, військовою і спеціальною технікою;

своєчасне врахування тенденцій зміни характеру сучасних війн і збройних конфліктів, створення умов для найбільш повної реалізації бойових можливостей військ (сил), вироблення вимог до перспективних формувань і нових засобів збройної боротьби;

розвиток нових високотехнологічних галузей, зміцнення позицій в області освоєння космосу.

Воєнна доктрина РФ [116], яка є системою офіційно прийнятих в державі поглядів на підготовку до збройного захисту і збройний захист РФ, серед основних військових загроз визначає перешкоджання роботі систем державного і військового управління РФ, порушення функціонування її стратегічних ядерних сил, систем попередження про ракетний напад, контролю космічного простору.

Основні положення Воєнної доктрини РФ [116], що прямо чи опосередковано стосуються космічної діяльності, узагальнені в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – Основні положення Воєнної доктрини РФ, що прямо чи опосередковано стосуються космічної діяльності

№ з.п.	Основні положення
	Щодо основних завдань РФ із стримання військових конфліктів
1.	протидія спробам окремих держав (груп держав) добитися військової переваги шляхом розгортання систем стратегічної ПРО, розміщення зброї в космічному просторі, розгортання стратегічних неядерних систем високоточної зброї
2.	укладання міжнародного договору про запобігання розміщенню в космічному просторі будь-яких видів зброї
3.	узгодження в рамках ООН елементів нормативного регулювання безпечного здійснення космічної діяльності, включаючи безпеку операцій в космічному просторі в їх загальнотехнічному розумінні
4.	зміцнення потенціалу РФ в області моніторингу об’єктів і подій у навколоземному просторі
	Щодо застосування ЗС, інших військ і органів, їх основних завдань
1.	у рамках виконання заходів стратегічного стримування силового характеру передбачається застосування високоточної зброї
2.	РФ залишає за собою право застосувати ядерну зброю у відповідь на застосування проти неї та (або) її союзників ядерної та інших видів зброї масового ураження, а також у разі агресії проти РФ із застосуванням звичайної зброї, коли під загрозу поставлене саме існування держави
3.	для захисту інтересів РФ та її громадян, підтримання міжнародного миру і безпеки формування ЗС можуть оперативно використовуватися за межами РФ відповідно до загальновизнаних принципів і норм міжнародного права, міжнародних договорів РФ і федерального законодавства
	Щодо основних завдань ЗС
1.	своєчасне попередження ВГК ЗС РФ про повітряно-космічний напад, сповіщення органів державного і військового управління, військ (сил) про військові небезпеки і військові загрози
2.	забезпечення повітряно-космічної оборони найважливіших об’єктів РФ і готовності до відбиття ударів засобів повітряно-космічного нападу
3.	**розгортання та підтримання в <u>стратегічній космічній зоні</u> орбітальних угруповань КА, що забезпечують діяльність ЗС**
	Щодо завдань оснащення ЗС ОВТ
1.	комплексне оснащення (переоснащення) сучасними системами і зразками ОВТ ЗС, інших військ і органів, а також підтримання їх у стані, що забезпечує їх бойове застосування
2.	якісне удосконалення засобів інформаційного обміну на основі використання сучасних технологій і міжнародних стандартів, а також єдиного інформаційного простору ЗС, інших військ і органів як частини інформаційного простору РФ
3.	створення нових зразків ВТЗ та засобів боротьби з нею, засобів ПКО, систем зв’язку, розвідки та управління, РЕБ, комплексів безпілотних літальних апаратів, роботизованих ударних комплексів
4.	створення базових інформаційно-керуючих систем та їх інтеграція з системами управління зброєю і комплексами засобів автоматизації органів управління стратегічного, оперативно-стратегічного, оперативного, оперативно-тактичного і тактичного масштабу

Положення про Міністерство оборони РФ [117] прямо чи опосередковано визначає повноваження МО РФ стосовно космічної діяльності, які в узагальненому вигляді наведені в таблиці 4.11.

Таблиця 4.11 – Основні повноваження МО РФ, що прямо або опосередковано передбачають здійснення космічної діяльності

№ з.п.	Повноваження МО РФ
МО РФ розробляє пропозиції щодо	
1.	формування державної політики в області оборони та її проведення
2.	воєнної доктрини та інших документів, що визначають воєнну політику РФ
3.	проектів державних програм в області оборони, у тому числі тих, що стосуються розвитку оборонного промислового комплексу, а також пропозиції щодо формування державного оборонного замовлення
МО РФ здійснює	
1.	реалізацію державної політики в області космічної діяльності в інтересах оборони та безпеки РФ
2.	координацію використання космічного простору в інтересах оборони
3.	координацію діяльності щодо контролю навколоземного космічного простору
4.	організацію роботи із створення космічної техніки військового призначення і спільно з федеральним органом виконавчої влади з космічної діяльності – космічної техніки подвійного призначення в рамках космічного розділу федеральної програми розробки, створення і виробництва озброєння і військової техніки
5.	реалізацію спільно з іншими зацікавленими федеральними органами виконавчої влади міжнародних космічних проектів і програм РФ в межах своєї компетенції
6.	розробку спільно з іншими зацікавленими федеральними органами виконавчої влади планів запусків КА економічного, наукового та іншого призначення, а також планів запусків КА за програмами міжнародної співпраці
7.	розвідувальну діяльність в інтересах оборони і в межах своєї компетенції – в інтересах безпеки РФ
МО РФ організовує	
1.	картографічні роботи в інтересах оборони, здійснює навігаційно-гідрографічне забезпечення морських шляхів
2.	наукові дослідження в цілях оборони, здійснює в установленому порядку розміщення та оплату науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) в області оборони
3.	підготовку кадрів в інтересах оборони держави

Положення про генеральний штаб (ГШ) ЗС РФ [118] визначає, що ГШ є центральним органом військового управління МО РФ і основним органом оперативного управління ЗС РФ. Визначені положенням [118] завдання та функції ГШ ЗС РФ у значній мірі прямо або опосередковано передбачають здійснення космічної діяльності. Основні з них наведені в таблиці 4.12.

Таблиця 4.12 – Основні завдання та функції ГШ ЗС РФ, що прямо або опосередковано передбачають здійснення космічної діяльності

№ з.п.	Основні завдання та функції ГШ ЗС РФ
	Завдання ГШ ЗС РФ:
1.	організація управління ЗС, планування оборони РФ, розробки пропозицій щодо формування та проведення державної політики в області оборони, участь в її проведенні
2.	координація дій ЗС, інших військ і військових формувань у мирний час при проведенні заходів стратегічного стримування
3.	організація планування та реалізація заходів щодо будівництва ЗС, координація розробки концепцій, планів будівництва і розвитку інших військ і військових формувань в інтересах оборони
4.	організація та проведення заходів стратегічного (оперативного) забезпечення ЗС;
5.	організація розвідувальної діяльності в інтересах оборони і в межах своєї компетенції в інтересах безпеки РФ
6.	розвиток системи управління ЗС РФ і координація розвитку систем управління інших військ, військових і спеціальних формувань в інтересах оборони
7.	організація зв’язку і автоматизованого управління ЗС, визначення порядку використання і планування використання радіочастотного спектру в інтересах оборони
8.	планування забезпечення ЗС основними видами ОВТ і матеріальними засобами, а також накопичення і розміщення недоторканних запасів цих засобів
	З організації управління ЗС
1.	організація централізованого бойового управління ЗС
2.	підтримання в стані готовності систем і комплексів централізованого бойового управління ЗС, контроль за станом готовності систем бойового управління військами (силами) до бойового застосування
	З організації планування оборони
1.	організація застосування ЗС, інших військ, військових формувань, органів і спеціальних формувань відповідно до Плану оборони РФ
2.	розробка спільно з центральними ОВУ і зацікавленими федеральними органами виконавчої влади планів стратегічного забезпечення ЗС
3.	організація оперативного обладнання території РФ в цілях оборони

Продовження таблиці 4.12

№ з.п.	Основні завдання та функції ГШ ЗС РФ
З організації розробки пропозицій щодо формування та проведення державної політики в області оборони, участі в її проведенні	
1.	прогнозування розвитку засобів збройної боротьби, оцінка характеру сучасних і прогнозування можливих військових конфліктів, видів і форм військових дій, способів їх ведення, вироблення стратегії збройного захисту інтересів держави
2.	організація взаємодії органів військового управління ЗС з федеральними органами виконавчої влади і координація їх діяльності в наступних сферах: 1) забезпечення... протиповітряної (повітряно-космічної) оборони найважливіших об’єктів РФ; 2) **реалізація державної політики в області космічної діяльності**, використання і розвитку глибоководних сил і засобів в інтересах оборони та безпеки держави; 3) **розробка планів запуску КА військового, подвійного та іншого призначення, а також планів запуску КА за програмами міжнародної співпраці**
З організації та проведення заходів стратегічного (оперативного) забезпечення ЗС	
1.	планування та проведення заходів топогеодезичного, навігаційного і навігаційно-гідрографічного забезпечення ЗС, а також топогеодезичної підготовки територій континентальних районів
2.	планування та організація заходів гідрометеорологічного забезпечення
3.	загальне керівництво функціонуванням і розвитком **системи оповіщення** об’єктів МО та інших федеральних органів виконавчої влади **про появу носіїв технічних засобів розвідки іноземних держав**
4.	планування та проведення в ЗС заходів щодо маскування, організація взаємодії органів військового управління щодо їх здійснення
З організації розвідувальної діяльності в інтересах оборони	
1.	своєчасне викриття підготовки агресії проти РФ та її союзників або загрозливого для їх безпеки розвитку ситуації і попередження про них президента РФ – верховного головнокомандувача ЗС РФ, голови уряду РФ, міністра оборони РФ
2.	**організація та здійснення розвідувального забезпечення ЗС**

Продовження таблиці 4.12

№ з.п.	Основні завдання та функції ГШ ЗС РФ
З розвитку системи управління ЗС	
1.	планування розвитку системи управління ЗС, розробка пропозицій щодо удосконалення системи управління ЗС, координація розвитку систем управління інших військ, військових і спеціальних формувань
2.	участь у формуванні державної програми озброєння і державного оборонного замовлення в частині, що стосується проведення дослідно-конструкторських робіт із створення нових зразків систем і засобів управління, здійснення їх закупівель, а також ремонту і модернізації існуючих систем і засобів управління
3.	організація формування інформаційних ресурсів у єдиному інформаційному просторі ЗС і контроль за їх використанням
З організації зв’язку та автоматизованого управління ЗС, визначення порядку використання радіочастотного спектру в інтересах оборони	
1.	керівництво організацією системи зв’язку та автоматизованого управління ЗС
2.	організація та забезпечення стійкого функціонування системи зв’язку та автоматизованого управління ЗС, телекомунікаційних мереж і технічних засобів спеціальних фортифікаційних споруд захищених пунктів управління і контроль за їх станом
3.	організація функціонування об’єднаної автоматизованої цифрової системи зв’язку ЗС
4.	організація використання радіочастотного спектру, що виділяється ЗС, іншим військам, військовим формуванням, органам і спеціальним формуванням в інтересах оборони, і контроль за його використанням

4.2 Аналіз поглядів військово-політичного керівництва та військових фахівців РФ щодо військово-космічної діяльності

За поглядами військово-політичного керівництва та військових фахівців РФ, що відображені у відповідних нормативних правових документах [115–118] та публікаціях [119–122], істотне зростання ролі та значення військ, сил і засобів, що діють у повітряно-космічній сфері, є однією із найважливіших тенденцій зміни характеру збройної боротьби в XXI столітті. Зокрема, військова доктрина РФ визначає наміри розміщення зброї у космосі як одну з основних зовнішніх військових небезпек, а вплив на противника на всю глибину його території одночасно у глобальному інформаційному просторі, у повітряно-космічному просторі, на суші і морі – як характерну рису сучасних військових конфліктів [116].

У останні роки військово-політичним керівництвом РФ прийнятий ряд важливих рішень стосовно реформування та розвитку ЗС РФ. Зокрема, указом президента РФ від 7.05.2012 р. № 603 “Про реалізацію планів (програм) будівництва і розвитку Збройних Сил Російської Федерації, інших військ, військових формувань та органів і модернізації оборонно-промислового комплексу” одним з основних завдань удосконалення військової організації РФ на найближчу перспективу визначений пріоритетний розвиток сил ядерного стримування, *засобів повітряно-космічної оборони, систем зв’язку, розвідки та управління*, радіоелектронної боротьби, комплексів безпілотних літальних апаратів, роботизованих ударних комплексів, високоточної зброї і засобів боротьби з нею, системи індивідуального захисту військовослужбовців [119, 120].

А всебічне забезпечення діяльності ЗС РФ з космосу та гарантований доступ у космічний простір з території РФ розглядається як пріоритетна умова володіння необхідним військовим потенціалом, що забезпечує безпеку, незалежність і нормальний розвиток держави, збереження авторитету РФ на арені світової політики [120].

Розглядаючи питання оцінки впливу космічних засобів на підготовку та ведення воєнних дій, російські військові фахівці РФ виходять з того, що за останні десятиріччя відбулися практично революційні зміни в підходах провідних світових держав до використання навколоземного космічного простору. Накопичений космічний потенціал почав активно застосовуватися у всіх сферах

людської діяльності – від соціально-економічної до військової. Він стає невід'ємною складовою частиною соціального благополуччя і національної безпеки, предметом вищих державних інтересів [121, 122].

У війнах і збройних конфліктах XXI століття максимально широко будуть використовуватися сили і засоби повітряно-космічного нападу. У зв'язку із цим, для досягнення поставлених цілей змінюється послідовність дій угруповань військ (сил) [123–126]:

спочатку здійснюється ведення інформаційної війни з метою завоювання інформаційної переваги над противником у комплексі із застосуванням економічних, політичних, юридичних та інших заходів;

за умови успіху інформаційного протиборства проводяться наступальні операції, основу яких становлять масовані авіаційно-ракетні удари, що наносяться по ключових елементах системи державного та військового управління протиборчої сторони, її найважливіших економічних об'єктах, угрупованнях військ;

далі забезпечується панування в стратегічній космічній зоні (СКЗ) своїх космічних інформаційних систем, а в перспективі можливо і самостійні воєнні дії в космосі (з космосу) з метою завоювання панування в СКЗ та захисту своїх космічних інформаційних ресурсів;

після досягнення цілей повітряно-космічної наступальної операції (кампанії) можуть бути початі операції наземними угрупованнями військ.

З урахуванням зростаючого значення космічних сил і засобів при підготовці та веденні військових дій у XXI столітті, практики застосування космічних сил і засобів державами в збройних конфліктах різної інтенсивності та необхідності завчасного оперативного обладнання навколоземного космічного простору, російськими фахівцями визначені та вживаються терміни:

навколоземний космічний простір (НЗКП) – космічний простір, обмежений сферою земного тяжіння, радіус якої складає 930 000 км. У НЗКП основним притягуючим тілом, що впливає на рух КА, є Земля [127];

космічний театр воєнних дій (КТВД) – обширна область космічного простору і поверхні Землі під нею, в межах якої розгортаються космічні системи (КС) різного призначення держав або коаліцій держав і можуть вестися воєнні дії різних масштабів [127];

повітряно-космічний театр воєнних дій (ПК ТВД) – глобальний повітряно-космічний простір, в межах якого можливі крупні військово-космічні і стратегічні повітряні операції за участі військово-космічних і ракетно-авіаційних сил провідних держав світу [128–130];

стратегічна космічна зона (СКЗ) – навколоземний космічний простір, в межах якого розгортаються і функціонують орбітальні угруповання космічних сил (систем), де існує потенційна військова небезпека РФ, а за певних умов військово-політичної обстановки може виникнути військова загроза її безпеці [116, 131].

Для точного врахування геофізичних чинників і оперативно-стратегічних характеристик навколоземного космічного простору при плануванні застосування космічних засобів у різні періоди обстановки у межах СКЗ виділяються ближня, середня і дальня операційні космічні зони (ОКЗ), що умовно обмежені висотами орбіт функціонування КА (рис. 4.2) [131, 132].

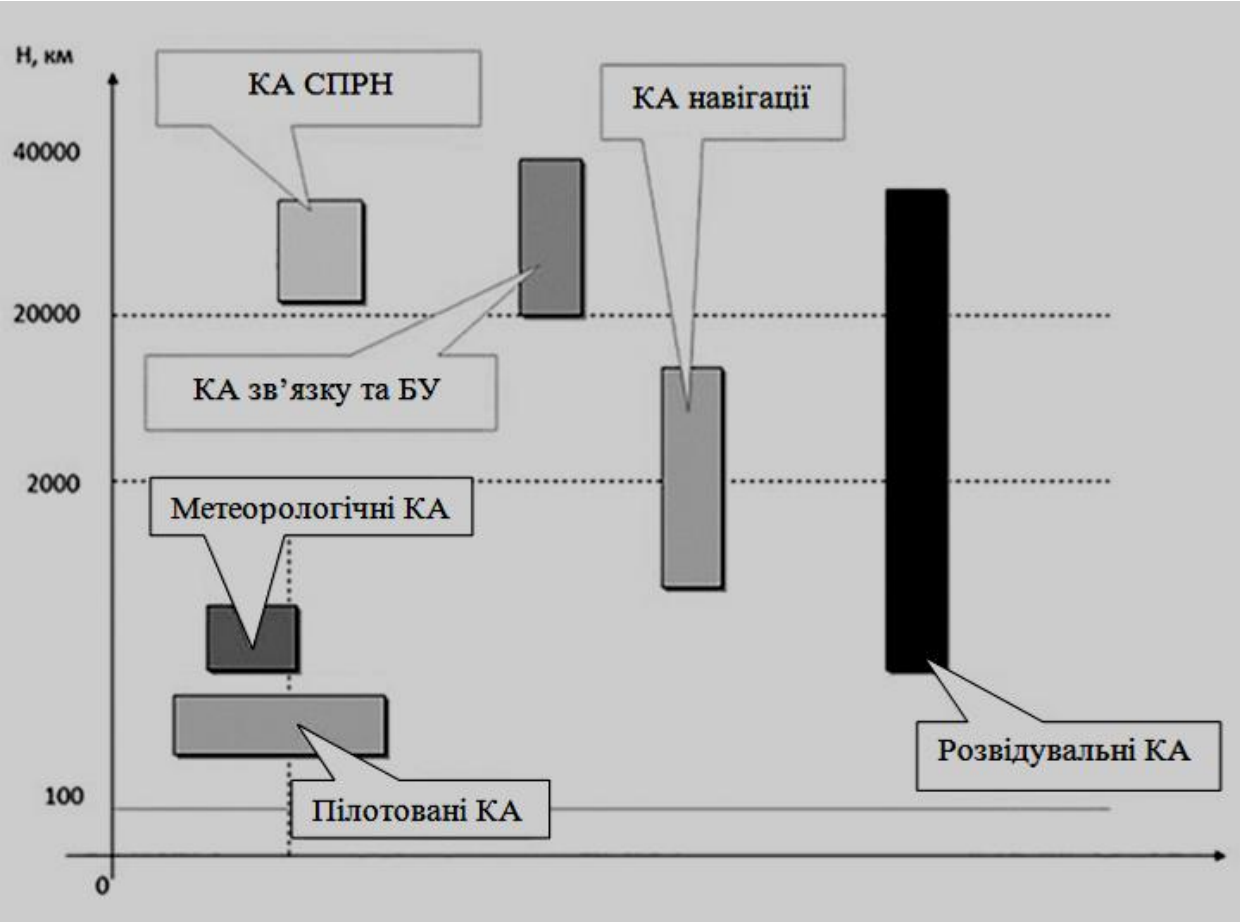


Рис. 4.2 – Умовна побудова стратегічної космічної зони

У ближній ОКЗ (висотою від 100 до 2 000 км) розгортаються і функціонують ОУ космічних систем розвідки, зв'язку, навігації, ККП, топогеодезії (близько 60% всіх КА).

У середній ОКЗ (висотою від 2 000 до 20 000 км) функціонують космічні засоби розвідки, навігації (близько 10% всіх КА).

У дальній ОКЗ (висотою понад 20 000 км) розгортаються і функціонують ОУ КС виявлення пусків балістичних ракет, зв'язку і бойового управління, ретрансляції, розвідки, метеорології, навігації (близько 30% всіх КА).

Враховуючи екстериторіальність космічного простору, використання будь-якою державою ближньої, середньої і далекої операційних стратегічних космічних зон дозволяє вирішувати завдання бойового (оперативного) забезпечення без порушення загальноприйнятих законів про недоторканість кордонів інших держав, а саме:

ведення усіх видів розвідки з космосу в реальному масштабі часу;

навігаційне, топогеодезическое і метеорологічне забезпечення діяльності держав і їх збройних сил;

організація глобального, безперервного, багатоканального зв'язку з усіма військовими і цивільними об'єктами, кораблями, військовими частинами у будь-якій точці земного простору [132].

За поглядами російських фахівців використання космічних засобів є одним з основних способів підвищення ефективності діяльності військ (сил) в сучасних умовах, коли першочергового значення набуває не кількісно-якісний склад протиборчих угруповань, а інформаційне забезпечення військових дій і створення необхідних умов для більш ефективного застосування об'єднаних угруповань військ (сил), зокрема – в умовах чисельної переваги противника [133–135].

Обґрунтовуючи особливу роль космічних засобів у веденні і забезпеченні військових дій в космосі і з космосу, у [133] відмічається, що весь розвиток світової космонавтики нерозривно пов'язаний із використанням космічних засобів в інтересах оборони. Якщо в 1970-ті рр. минулого століття космічні засоби використовувалися в інтересах вирішення завдань стратегічного характеру, то в 1990-х рр. були розгорнуті постійно діючі орбітальні угруповання КС різного призначення для інформаційного забезпечення дій військ (сил). Значно збільшився

обсяг завдань, що розв’язувалися з використанням космічних засобів. Доцільність використання даних від космічних засобів стала загальновизнаною й закономірною як при плануванні стратегічних дій ЗС, так і в ході планування дій угруповань військ і сил флоту більш низького рівня.

Розробка космічних засобів озброєння, орбітальні елементи яких здатні здійснювати активний вплив на потенційні цілі, необхідність підготовки космічного простору як сфери воєнних дій – усе це визначило виділення космосу в самостійну область діяльності з постійним зростанням його значення в досягненні цілей збройної боротьби (рис. 4.3) [133].

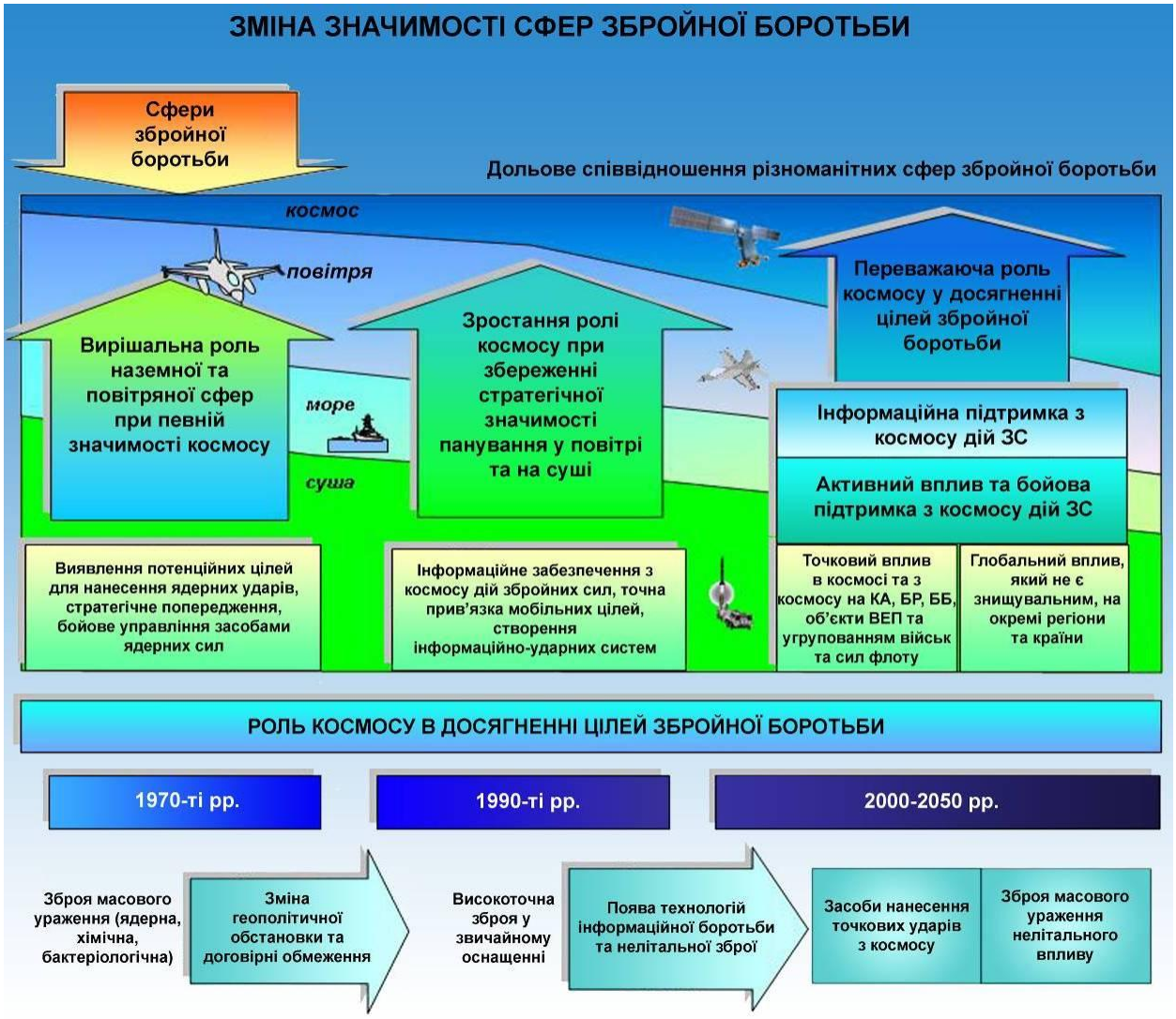


Рис. 4.3 – Зміна значимості сфер збройної боротьби
та використання космічних засобів в інтересах досягнення її цілей

За оцінками російських фахівців [133], інтегральне підвищення бойових можливостей збройних сил тільки за рахунок інформаційної космічної компоненти складає від 1,5 до 2 разів .

Активне використання космічного простору у військових цілях здатне забезпечити [133–135]:

одержання повної та достовірної інформації про противника в масштабі часу, близькому до реального, і оперативне доведення її до всіх органів управління й елементів військ (сил);

захист національної території та розгорнутих угруповань військ від зброї масового ураження і ударів засобів повітряно-космічного нападу, у першу чергу балістичних і крилатих ракет;

розгортання сил і систем зброї, що сприяють досягненню військових цілей у конфліктах з мінімальними втратами та мінімальними збитками для цивільного населення і навколишнього середовища;

контроль використання іншими країнами космічного простору, а також акваторій морів і океанів.

Виходячи із зазначеного, російськими фахівцями робиться однозначний висновок – завоювання та утримання переваги в інформаційній і космічній сферах має вирішальний вплив на хід і результати сучасного високотехнологічного збройного протиборства. А космічну інформацію в області військової діяльності пропонується розглядати як предмет самостійного (окремого) виду всебічного забезпечення – ***інформаційно-космічного забезпечення*** [135–138].

На підставі аналізу ролі космічних систем і комплексів у процесах добування, збору, обробки та передачі інформації в рамках оперативного забезпечення, специфічних видів оперативного (бойового) забезпечення окремих родів військ (сил), видів морально-психологічного забезпечення пропонується наступне визначення інформаційного забезпечення застосування військ (сил) [136–138]:

інформаційне забезпечення застосування військ (сил) – сукупність заходів, що проводяться органами військового управління всіх рівнів, дій військ, у тому числі космічних, а також спеціально створюваних органів, щодо формування й використання інформаційного середовища, яке інтегрує дані про свої війська та зброю, противника, умови виконання завдань і функціонуючого на основі широкого використання сучасних захищених технологій і

засобів добування, збору, обробки й доведення інформації в інтересах максимально ефективного застосування військ (сил)”.

При цьому, ***інформаційно-космічне забезпечення*** визначається як сукупність дій (заходів), що виконуються як самостійно, так і у взаємодії зі споживачами космічними військами (армією ракетно-космічної оборони в частині стосовно ККП і СПРН, силами запуску КА, силами управління КА), а також космічними силами й засобами видів ЗС і подвійного призначення щодо: підтримання стійкого функціонування каналів космічного зв’язку; формування навігаційного поля; створення на борту КА зображень (у вигляді зображення на фотоплівці, запису радіоголограми, запису оптико-електронного зображення тощо); доведення до приймальних пунктів наземних спеціальних комплексів спеціальних матеріалів і сигналів з необхідною якістю; контролю фоно-цільової обстановки й космічної діяльності іноземних держав у стратегічній космічній зоні; контролю пусків ракет; вимірювання, запису й передачі значень параметрів космічного простору (радіаційної обстановки, магнітного поля тощо) в інтересах інформаційного забезпечення застосування ЗС РФ.

У деяких випадках інформаційно-космічне забезпечення пропонується розглядати як складову частину більш широкого поняття космічного (або військово-космічного) забезпечення.

У цьому випадку під ***космічним забезпеченням*** пропонується розуміти комплекс заходів, що проводяться у ЗС за участю оборонно-промислового комплексу РФ з метою:

створення, розгортання, нарощування й поновлення орбітальних угруповань космічних сил і засобів військового та подвійного призначення;

надання гарантованого доступу космічних та інших засобів (наприклад, гіперзвукових літальних апаратів, суборбітальних засобів, БР) у стратегічну космічну зону;

використання космічного простору для вирішення завдань військового характеру (як забезпечення, так і бойового);

контролю космічного простору (а в перспективі – розвідки космічної обстановки та видачі цілевказівок);

здійснення інформаційно-космічного забезпечення застосування військ (сил).

Імовірно, результати досліджень фахівців РФ у сфері використання космічних засобів в інтересах ефективного застосування військ (сил) знайшли відображення у нормативних документах. Зокрема, на офіційному сайті МО РФ подається наступне визначення [139]:

інформаційно-космічне забезпечення дій військ – вид оперативного (бойового) забезпечення; організовується та здійснюється з метою створення сприятливих умов для підготовки і ведення військових дій угрупованнями військ (сил) ЗС РФ. Воно включає комплекс погоджених за місцем, часом і завданнями заходів, здійснюваних з метою забезпечення ефективної підготовки та ведення військових дій різнорідними формуваннями ЗС РФ, збереження (підтримання) їх високої боєздатності, а також зниження ефективності застосування засобів ураження (придушення) противника шляхом комплексного використання космічної інформації в системах управління військами та зброєю.

Основними видами інформаційно-космічного забезпечення дій військ є: інформаційно-управляюче, інформаційно-розвідувальне, інформаційно-зв’язкове, інформаційно-навігаційне, інформаційно-метеорологічне, інформаційно-топогеодезичне, інформаційно-юстировочне [139].

Важливою тенденцією розвитку військового космосу є космічне інформаційне забезпечення дій військових формувань оперативно-тактичної та тактичної ланок управління, а в перспективі – до солдата на полі бою, льотчика в кабіні літака, екіпажа танка. А одним із шляхів удосконалення організаційних форм використання у військах (силах) інформації від космічних засобів фахівцями РФ в розглядається створення груп космічної підтримки (рис. 4.4) [133, 138, 140, 141].

Основними завданнями ГКП є оцінка космічної обстановки, стану й працездатності КА і підготовка пропозицій щодо їх залучення для одержання даних, а також надання отриманої інформації (розвідувальної, метеорологічної, навігаційної, зв’язку тощо) командирам різних ланок управління з рекомендаціями стосовно її використання.

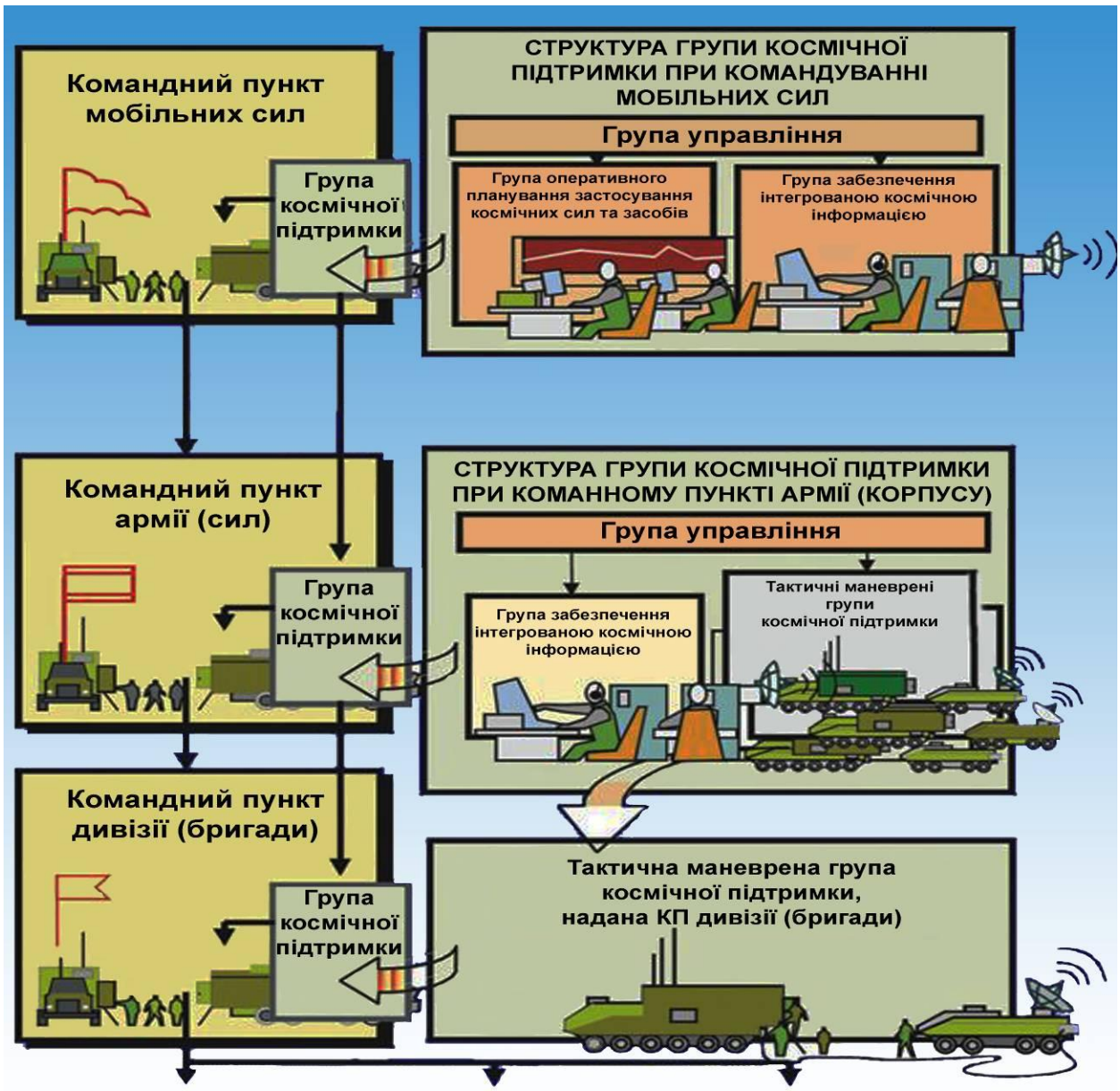


Рис. 4.4 – Варіант структури груп космічної підтримки

У ЗС РФ є певний позитивний досвід використання ГКП у ході заходів оперативної (бойової) підготовки, основи якого закладені науково-дослідними органами МО РФ ще у середині 1990-х років на етапі створення військово-космічних сил (ВКС) РФ. Зокрема, науково-дослідні органи розробили військово-методологічну базу застосування (використання) існуючих, створюваних і перспективних космічних засобів РФ [140]:

концепцію національної космічної політики;

концепцію будівництва ВКС і забезпечення їх живучості;

оперативний опис стратегічної космічної зони;

значне число положень і настанов, що розкривали питання взаємодії ВКС з видами і родами військ, міжнародно-правові аспекти військового використання космосу, оперативного маскування сил і засобів, що здійснюють військово-космічну діяльність тощо.

За ініціативою командування ВКС у лютому 1995 р. під керівництвом генерального штабу ЗС РФ на базі військової інженерно-космічної академії ім. А.Ф. Можайського була проведена міжвидова конференція ЗС РФ “Роль і місце космічних сил і засобів в сучасних операціях збройних сил”. За результатами її роботи були розроблені ряд нових форм взаємодії ВКС з видами і родами військ. Зокрема, був створений координаційний комітет СВ і ВКС, який визначав основні напрями спільної роботи ВКС і СВ щодо забезпечення управління формуваннями сухопутних військ з використанням космічної інформації.

У лютому 1996 р. на базі академії ППО СВ (м. Смоленськ) була проведена спільна командно-штабна військова гра (КШВГ) з дослідженням питань застосування космічних сил і засобів в інтересах підвищення ефективності дій угрупувань військ. Для участі в КШВГ була сформована перша в історії ЗС РФ група космічної підтримки з офіцерів штабу і Центрального науково-дослідного інституту (ЦНДІ) ВКС, центру космічної розвідки, апарату начальника зв’язку ЗС. За результатами гри начальник ГШ ЗС РФ видав директиву щодо залучення ГКП для забезпечення заходів оперативної підготовки та розробки “Положення про групу космічної підтримки” [140].

У вересні 1996 р. ВКС РФ вперше взяли участь у показових тактичних навчаннях з бойовою стрільбою мотострілецького полку. За підсумками навчань керівник ГКП на навчаннях – начальник оперативного управління штабу ВКС зазначав наступне [141]:

однією із провідних світових тенденцій розвитку військової справи стало розширення масштабів використання космічних систем в інтересах військових формувань тактичної ланки, тобто доведення космічної інформації безпосередньо на поле бою;

спільна робота із представниками СВ показала, що тактичні ланки управління гостро відчувають недостатність інформаційної підтримки для вирішення завдань розвідки і цілевказівок, зв’язку, бойового управління, навігації, метеозабезпечення, ряду інших завдань;

таку підтримку СВ здатні забезпечити КС з їх унікальними можливостями – завчасне виявлення ранніх ознак підготовки до агресії та оперативне оповіщення про загрозу нападу, ведення безперервної розвідки будь-яких районів Землі з видачею цілевказівок високої точності, безперервні навігаційні визначення об’єктів, у тому числі рухомих, у будь-якій точці Землі з високою точністю, глобальний, стійкий і безперервний зв’язок у всіх ланках управління, включаючи тактичну, передача зображень поля бою на командні пункти будь-якого рівня управління, створення й оперативне оновлення високоточних цифрових карт місцевості будь-якого регіону тощо;

при застосуванні космічних систем і засобів ЗС РФ набувають наступних якісно нових можливостей:

значне розширення масштабів використання розвідувально-ударних систем і вогневих комплексів, що мають у своїй основі космічну інформацію розвідки й цілевказівок, зв’язку, навігації, ув’язану із системами управління військами й вогневими засобами. Це забезпечує високі точність і оперативність застосування зброї на граничну дальність стрільби;

ефективне ведення інформаційної боротьби за рахунок розвідки й радіоелектронного придушення, зв’язку й передачі даних;

ефективне ядерне стримування шляхом раннього попередження, підвищення точності стрільби й стійкості бойового управління ядерних сил;

можливість ведення бойових дій у необладнаних в оперативному відношенні регіонах – якщо війська в масовому порядку будуть оснащені мобільною й малогабаритною апаратурою прийому інформації з космосу, то забезпечується їх мобільність, незалежність від стаціонарних мереж зв’язку, радіонавігації, метеозабезпечення.

За результатами наукових досліджень і проведених навчань стверджувалося, що КС здатні якісно значно змінити картину поля бою – у кілька разів підвищити точність навігації й стрільби, оперативність і стійкість зв’язку, метеозабезпечення, забезпечити розвідку поля бою з видачею цілевказівок у реальному масштабі часу.

Це дозволяє одержати не тільки оперативний, але й значний економічний ефект, оскільки мобільна малогабаритна апаратура

приймання розвідувальної, навігаційної, зв'язкової або метеорологічної інформації на порядки дешевше стаціонарних систем аналогічного призначення, які до того ж обслуговуються значними військовими формуваннями.

Також очевидно, що підвищення точності стрільби спричиняє зниження потрібної кількості засобів ураження, зменшення втрат своїх техніки й озброєнь – це дозволяє оптимізувати оборонне замовлення.

Один з керівників ВКС переконливо стверджував, що доведення космічної інформації безпосередньо до поля бою повинне стати однією з головних цілей військової реформи. У вирішенні цього завдання закладені практично необмежені резерви підвищення ефективності дій військ і сил флоту, економії сил і засобів. А кожне військове формування від фронту й до взводу, відділення й навіть окремого солдата повинні мати своє інформаційне поле, яке щонайкраще забезпечує вирішення поставлених завдань [141].

Для виконання завдання прискорення процесу інтеграції космічної інформації в системи бойового управління, розвідки і цілевказівок в оперативно-тактичній і тактичній ланках управління ЗС РФ фахівцями ЦНДІ ВКС у 1996 р. був створений експериментальний зразок мобільного комплексу космічної інформації (МККІ) "Коперник". Метою його створення було відпрацювання в польових умовах технології прийому, обробки і доведення космічної інформації до військових споживачів, демонстрація можливостей космічних систем і комплексів щодо забезпечення бойових дій військ [140].

За даними [142], у 2004 р. МККІ "Коперник" мав статус експериментального зразка, за допомогою засобів якого проводиться відпрацювання технологій прийому й інтегрованої обробки інформації від КА та її доведення до споживачів безпосередньо в місцях розташування військових формувань. Для виконання завдань, МККІ може включати ряд функціональних постів у складі одного або декількох автоматизованих робочих місць (АРМ). Загальна схема організації комплексної обробки КІ з використанням засобів МККІ та надання її споживачам представлена на рис. 4.5.

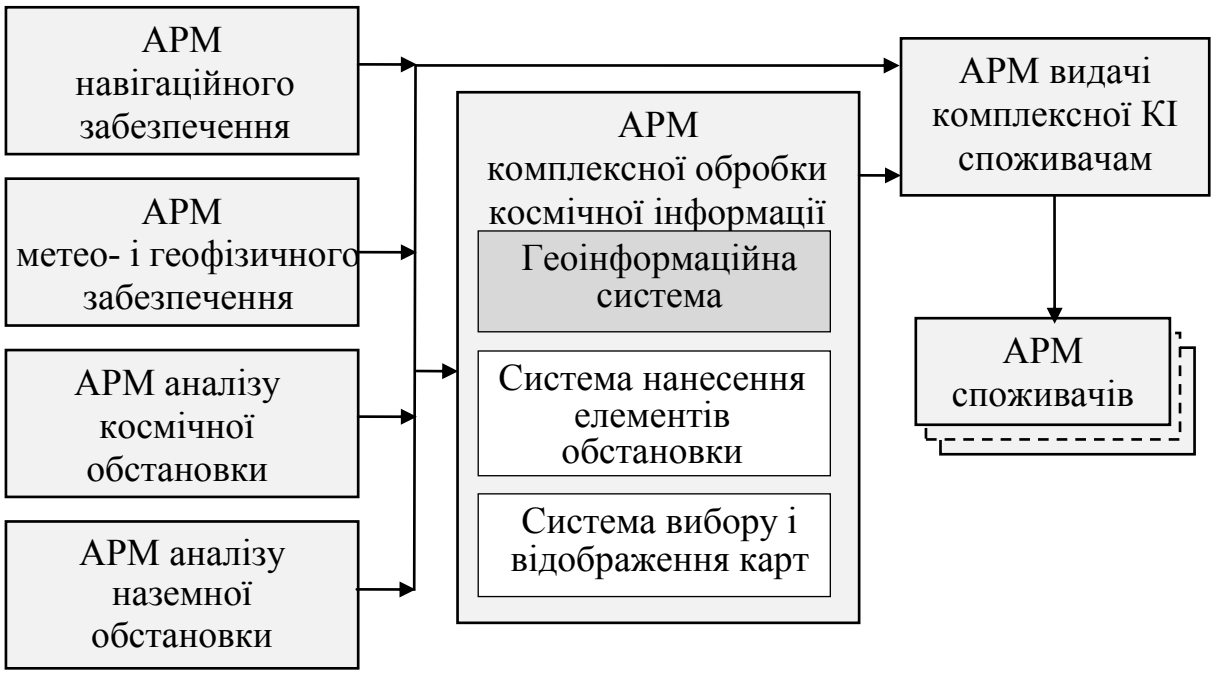


Рис. 4.5 – Загальна схема комплексної обробки космічної інформації

У структурі поста навігаційного забезпечення відпрацьовуються питання доведення до споживачів високоточної навігаційної інформації і контролю маршрутів пересування засобів у зоні відповідальності військового формування. На посту метео- і геофізичного забезпечення здійснюється формування метеопрогнозів і визначення поточного стану метеообстановки. Дані про проліт іноземних КА формуються за допомогою засобів прийому даних від систем і комплексів контролю космічного простору. Дані з різних приймальних засобів МККІ поступають на пост комплексної обробки космічної інформації, де з використанням ГІС, системи нанесення елементів обстановки та системи вибору і відображення карт різних масштабів формуються результуючі дані для видачі їх військовим споживачам.

Обґрунтовуючи необхідність вирішення проблемних питань створення наземного сегменту оперативного забезпечення інтегрованою КІ, фахівці РФ зазначають наступне [142]:

досвід локальних війн і регіональних конфліктів свідчить про зростання ролі космічних засобів інформаційного та інших видів забезпечення діяльності військових формувань і силових структур;

важливою тенденцією розвитку військового космосу є космічне інформаційне забезпечення дій військових формувань оперативно-тактичної та тактичної ланок управління, а в перспективі – до солдата на полі бою, льотчика в кабіні літака, екіпажа танка;

аналіз співвідношення необхідного і фактичного часу прийому, обробки і доставки КІ показує, що для ведення бойових дій потрібний безпосередній прийом і обробка інформації в передових порядках військ, що обумовлює перспективу створення мобільних пунктів і центрів, які виконують свої функції безпосередньо в зоні відповідальності військових формувань.

У даний час в рамках КС, що розробляються в РФ, створюються окремі мобільні (транспортабельні) пункти прийому і обробки інформації, які вирішують завдання тільки в інтересах конкретних КС. Проте у військових формуваннях доцільно мати не декілька різнорідних, а єдиний комплекс, що забезпечує за допомогою уніфікованих АРМ прийом інформації від КА, її обробку, комплексування з іншими джерелами інформації, включаючи авіаційні та наземні засоби.

Інтеграція різних видів КІ визначається наступними чинниками:

необхідністю єдиного тракту прийому і обробки різнорідної КІ, що забезпечує отримання інформації від різних функціональних модулів перспективних космічних засобів, включаючи засоби розвідки;

можливістю, в перспективі, управління ходом знімання спеціальної інформації з цільової апаратури КС різного призначення;

необхідністю використання різних видів КІ при формуванні результуючих документів і даних, зокрема, цілевказівок засобам вогневого ураження;

уніфікованістю структури комплексу для різних військових споживачів;

неможливістю незалежної обробки окремих видів КІ, отриманих від різних джерел;

загальним програмно-математичним забезпеченням прийому, обробки, документування і видачі КІ військовим споживачам;

використанням єдиного антенного та управляючого комплексу, що вимагає спеціальних транспортних засобів.

За поглядами російських фахівців, основу наземного сегменту оперативного забезпечення інтегрованою КІ, повинні скласти МККІ. Такі комплекси, розташовані в районах дислокації військових формувань, мають забезпечити служби штабів військових формувань різними видами КІ: зображеннями підстилаючої поверхні Землі, метеознімками, навігаційною інформацією (диференціальними поправками, даними контролю

положення рухомих засобів і сигналами єдиного часу), прогнозами прольотів КА, даними з оцінки обстановки і формування цілевказівок, повідомленнями, що отримуються по засобах супутникового зв'язку. Такі інтегруючі комплекси мають бути уніфіковані за засобами доведення результуючої інформації до різних споживачів і системно ув'язані із засобами, що забезпечують його цільове функціонування, включаючи засоби управління КА.

Створення і впровадження наземного сегменту оперативного забезпечення інтегрованою КІ дозволить: вирішити завдання одночасного забезпечення даними від КС розвідки, метеозабезпечення і навігації для формування цілевказівок засобам ураження різних видів і родів військ; виконати вимоги за часом доведення інформації КС спостереження і метеозабезпечення; підвищити в 10 разів точність навігаційних визначень за даними КНС за рахунок формування диференціального навігаційного поля.

А в цілому, це дозволить забезпечити необхідну оперативність доставки інформації від КС, істотно скоротити витрати на наземні засоби прийому і обробки КІ за рахунок уніфікації використовуваних засобів. Крім того, в умовах вирішення завдань інформаційного забезпечення військових формувань необхідне поєднання різних джерел інформації для оцінки обстановки на різну глибину зони відповідальності. У зв'язку з цим доцільна інтеграція інформації від КС, авіаційних засобів і засобів наземного спостереження.

В цілому вирішення актуальної проблеми прийому, інтеграції і доставки КІ російські фахівці розглядають у площині об'єднання та розподілу ресурсів на різних рівнях [142]:

на рівні космічних систем – як за призначенням систем і комплексів, так і за завданнями, що вони вирішують;

на рівні видів КІ – поєднання інформації спостереження, метеорологічного забезпечення, навігації, даних, що отримуються по супутникових лініях зв'язку;

на рівні джерел інформації – інтеграція з авіаційними і наземними засобами;

на рівні споживачів КІ – санкціонована видача КІ будь-якому військовому органу в межах його компетенції.

Таким чином, використання космічних засобів та космічної інформації розглядається військово-політичним керівництвом і фахівцями РФ як один з основних способів підвищення ефективності діяльності військ (сил).

4.3 Сили та засоби військово-космічної діяльності РФ

4.3.1 Система управління військово-космічною діяльністю і організація космічних військ РФ

Для здійснення військово-космічної діяльності у РФ створені відповідні органи управління та організаційно-технічні структури космічних сил і засобів федеральних органів виконавчої влади. У загальному вигляді система управління військово-космічною діяльністю РФ показана на рис. 4.6.

Рис. 4.6 – Система управління військово-космічної діяльності РФ

Загальне керівництво військово-космічною діяльністю здійснює президент РФ, який є верховним головнокомандувачем (ВГК) ЗС РФ і, згідно із законом РФ [101], вирішує найбільш важливі питання державної політики в області космічної діяльності.

Уряд РФ реалізує державну політику в області космічної діяльності в інтересах науки, техніки, різних галузей економіки і міжнародної співпраці РФ. Зокрема, забезпечує функціонування та розвиток ракетно-космічної галузі і космічної інфраструктури;

розглядає і затверджує державне замовлення на розробку, виробництво та постачання космічної техніки і об’єктів космічної інфраструктури, державне оборонне замовлення на розробку, виробництво і постачання космічного озброєння і військової техніки; здійснює інші функції в області космічної діяльності [101].

Реалізацію державної політики РФ у сфері космічної діяльності в інтересах оборони і безпеки здійснює МО РФ [101, 117].

Повноваження ГШ ЗС РФ, як центрального органу військового управління та основного органу оперативного управління ЗС, встановлені положенням про генеральний штаб ЗС РФ [118].

Вирішення завдань організації та ведення збройної боротьби у повітряно-космічній сфері здійснюється повітряно-космічними силами (ПКС) – новим видом ЗС РФ, що був утворений у 2015 році шляхом об’єднання ВПС та військ повітряно-космічної оборони (В ПКО) [143–148]. Склад ПКС РФ показаний на рис. 4.7.

Основними завданнями ПКС РФ є [143]:

відбиття агресії у повітряно-космічній сфері та захист від ударів засобів повітряно-космічного нападу противника пунктів управління вищих ланок державного та воєнного управління, угруповань військ (сил), адміністративно-політичних центрів, промислово-економічних районів, важливих об’єктів економіки та інфраструктури країни;

ураження об’єктів та військ противника із застосуванням як звичайних, так і ядерних засобів ураження;

авіаційне забезпечення бойових дій військ (сил) інших видів та родів військ;

ураження головних частин БР ймовірного противника, що атакують важливі державні об’єкти;

забезпечення вищих ланок управління достовірною інформацією про виявлення стартів БР та попередження про ракетний напад;

спостереження за КО та виявлення загроз Росії в космосі та з космосу, а за необхідності – парирування таких загроз;

здійснення запусків КА на орбіти, управління КС військового та подвійного призначення у польоті і застосування окремих з них в інтересах забезпечення військ необхідною інформацією;

підтримання у визначеному складі та готовності до застосування КС військового та подвійного призначення, засобів їх запуску та управління.

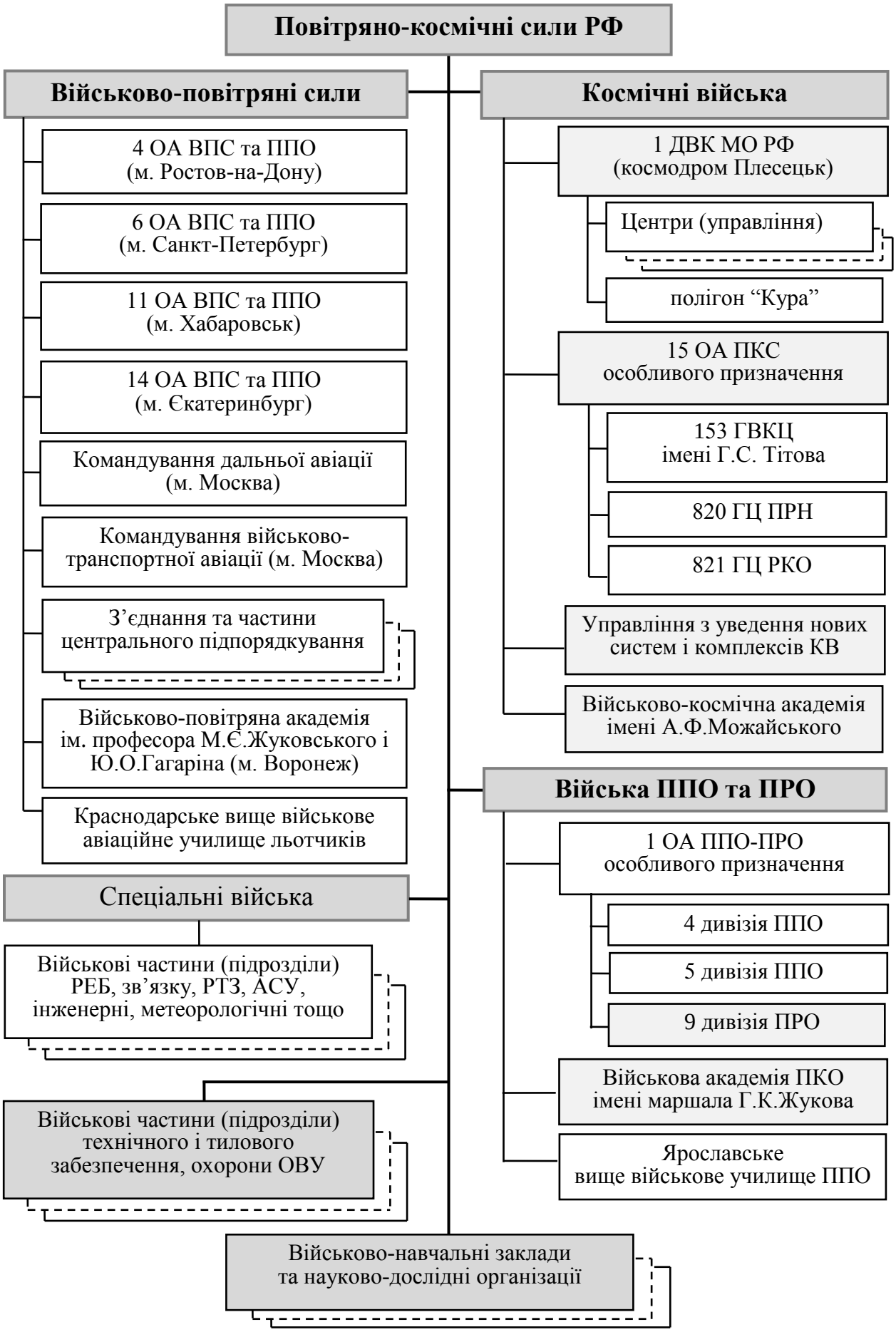


Рис. 4.7 – Склад Повітряно-космічних сил РФ (2017 р.)

ПКС РФ мають у своєму складі [143–148]:

три роди військ – військово-повітряні сили (ВПС), космічні війська (КВ), війська протиповітряної та протиракетної оборони (В ППО та ПРО);

спеціальні війська – частини і підрозділи радіоелектронної боротьби (РЕБ), зв’язку, радіотехнічного забезпечення (РТЗ), автоматизованих систем управління (АСУ), інженерного та метеорологічного забезпеченя тощо;

частини (підрозділи) технічного і тилового забезпечення, охорони органів військового управління та позиційних районів, важливих об’єктів;

військово-навчальні заклади та науково-дослідні організації.

Космічні війська здійснюють застосування космічних систем і комплексів військового та подвійного призначення.

Основними завданнями КВ РФ є [143]:

здійснення запусків КА на орбіти, управління КС військового та подвійного призначення у польоті, застосування окремих з них в інтересах інформаційного забезпечення військ (сил) РФ;

забезпечення вищих ланок управління достовірною інформацією про виявлення стартів БР і попередження про ракетний напад;

спостереження за КО та виявлення загроз РФ в космосі та із космосу, а при необхідності – парирування таких загроз;

підтримання у встановленому складі та готовності до застосування супутникових систем військового та подвійного призначення, засобів їх запуску та управління.

КВ РФ організаційно включають [143–148]:

1 Державний випробувальний космодром (ДВК) МО РФ;

15 окрему армію (ОА) ПКС особливого призначення;

Управління з уведення нових систем і комплексів КВ;

Військово-космічну академію імені А.Ф. Можайського.

1 ДВК МО РФ (**космодром Плесецьк**) здійснює забезпечення значної частини російських космічних програм стосовно військових (оборонних), народно-господарських, наукових і комерційних пусків непілотованих КА. Він розташований на 180 км південніше м. Архангельськ і займає територію площею 1762 км^2 (46 км з півночі на південь і 82 км із сходу на захід) з центром, що має географічні координати 63°00′ північної широти, 41°00′ східної довготи [143, 144].

Космодром Плесецьк є складним науково-технічним комплексом, що виконує завдання в інтересах усіх видів і родів військ ЗС РФ. До його складу входять стартові комплекси з пусковими установками ракетоносіїв, технічні комплекси підготовки ракет космічного призначення і КА, багатофункціональна заправочно-нейтралізаційна станція для заправки ракетоносіїв, розгінних блоків і КА компонентами ракетних палив, 1473 будівлі і споруди, 237 об'єктів енергопостачання [144].

У даний час на космодромі експлуатуються ракетоносії легкого класу "Ангара-1.2", "Союз-2.1в", "Рокот", середнього класу "Союз-2.1а", "Союз-2.1б" і важкого класу "Ангара-А5". Окремі характеристики російських ракетоносіїв легкого класу приведені в таблиці 4.13.

Таблиця 4.13 – Окремі характеристики ракетоносіїв РФ

Характеристика	Союз-2.1в	Ангара-1.2	Рокот
Клас	Легкий	Легкий	Легкий
Маса, т	157–160	171	107,5
Довжина, м	44	41,5	29,15
Кількість ступенів	2	2	3
Паливо	Гас + РК	Гас + РК	НДМГ + АТ
Маса корисного навантаження, що виводиться на ННО, кг	2630–3000	3800	1950–2300

Організаційно 1 ДВК МО РФ включає управління ДВК, центри (управління) випробування та застосування космічних засобів, окрему наукову дослідницьку станцію (полігон "Кура").

Запуски КА військового, народногосподарського та наукового призначення, а також за програмами міжнародного співробітництва РФ, здійснюються також з космодромів "Байконур" і "Восточний".

Космодром "Байконур" – це перший та найбільший в світі космодром, що був побудований на території Казахстану, поблизу селища Тюратам. В міжнародних супутникових довідниках позначається як "Tyuratam Missile and Space Complex" (TTMTR). Займає площу 6717 кв.км. Орендується Росією у Казахстану на період до 2050 року.

Космодром "Восточний" в Далекосхідному регіоні РФ створюється з 2008 року. При його створенні частково використовується інфраструктура колишнього космодрому "Свободний" (2 Державний випробувальний космодром МО РФ), що знаходився у Амурській області та розформований у 2007 році.

Для запусків ракет космічного призначення РФ також використовуються ракетний полігон “Капустин Яр” і пускова база “Ясний”.

Ракетний полігон “Капустин Яр”, офіційна назва – 4 Державний центральний міжвідомчий полігон РФ, дислокується у північно-західній частині Астраханської області. Полігон забезпечує запуски в інтересах ракетних військ стратегічного призначення та ПКС РФ. Обладнаний одним стаціонарним стартовим комплексом для ракети-носія “Космос-3М”.

Пускова база “Ясний”, розташована поблизу селища Домбаровський Оренбургської області, є полігоном ракетних військ стратегічного призначення РФ, переобладнаним для запуску КА за програмою “Днепр”. База є п’ятим космодром РФ, перший космічний пуск з якого був здійснений 12.07.2006 р., коли РН РС-20 “Воевода” вивела на навколоземну орбіту КА США “GENESIS-1”.

15 ОА ПКС сформована у 2015 році на базі сил і засобів Космічного командування Військ ПКО РФ і призначена для вирішення завдань управління орбітальними угрупованнями КА, попередження про ракетний напад і контролю космічного простору.

Організаційно 15 ОА ПКС включає [143, 145–148]:

153 Головний випробувальний космічний центр (ГВКЦ) імені Г.С. Тітова, що вирішує завдання командно-телеметричного забезпечення запусків КА на орбіти, управління супутниковими системами військового та подвійного призначення у польоті, застосування окремих з них в інтересах забезпечення військ (сил) РФ необхідною інформацією;

820 Головний центр попередження про ракетний напад (ГЦ ПРН), що виконує завдання безперервної розвідки космічного простору у визначених ракето-небезпечних секторах, контролю ракетних позиційних районів і забезпечення вищих ланок державного управління достовірною інформацією про виявлення стартів балістичних ракет і попередження про ракетний напад;

821 Головний центр розвідки космічної обстановки (ГЦ РКО), що виконує завдання безперервної розвідки космічного простору з метою виявлення та спостереження за космічними об’єктами, виявлення загроз РФ в космосі та із космосу, а при необхідності – парирування таких загроз.

Склад і організаційна структура 15 ОА ПКС показані на рис. 4.8.

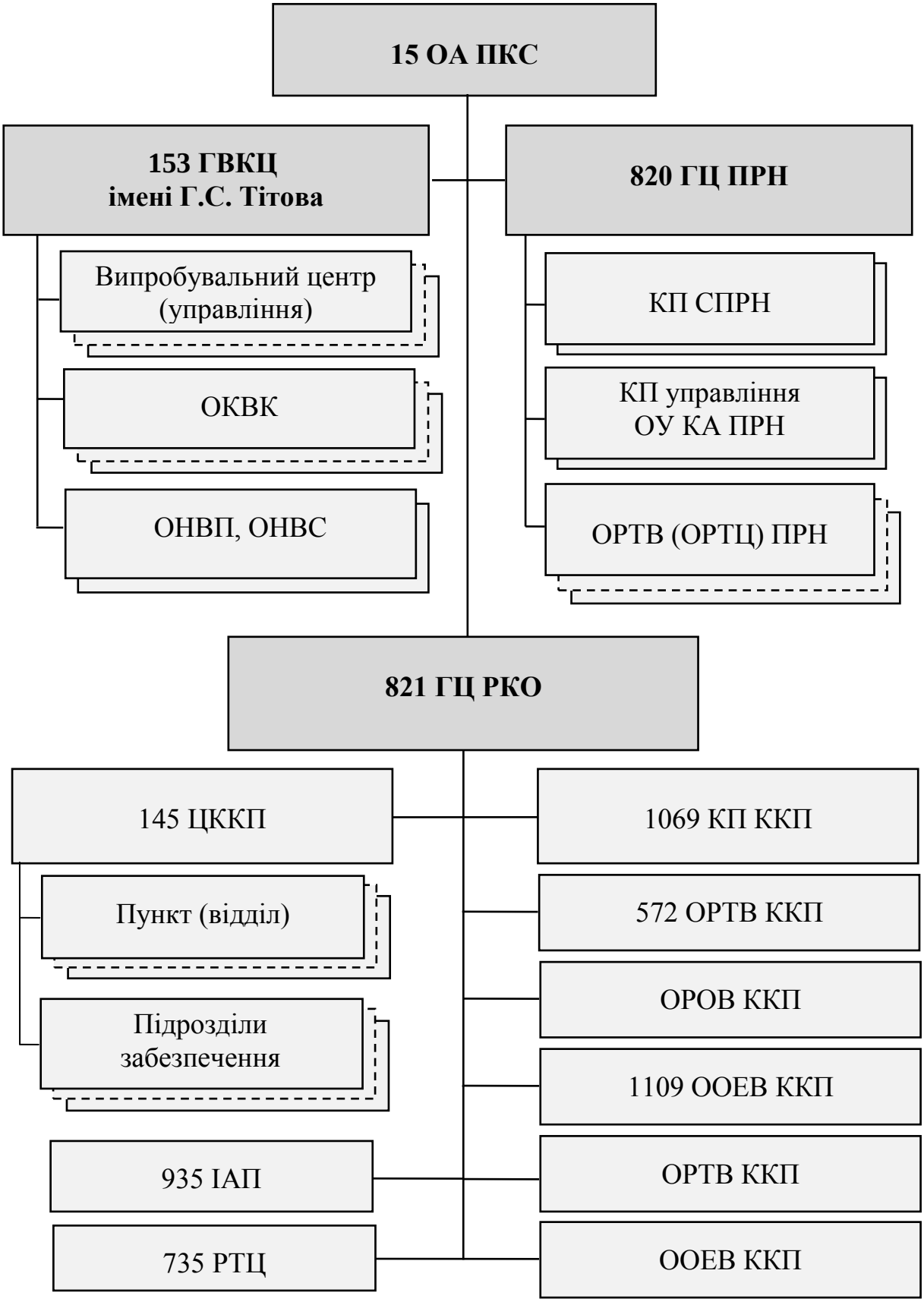


Рис. 4.8 – Склад і організаційна структура 15 ОА ПКС РФ

153 ГВКЦ ім. Г.С. Тітова включає управління ГВКЦ, випробувальні центри (ВЦ) та управління, окремі командно-вимірювальні комплекси (ОКВК), окремий науково-випробувальний пункт (ОНВП) та окрему науково-випробувальну станцію (ОНВС), на озброєнні яких перебувають засоби управління ОУ РФ – командно-вимірювальні системи (КВС), радіотехнічні комплекси (РТК), квантово-оптичні системи (КОС), оптичні засоби тощо [145–151].

Управління ГВКЦ ім. Г.С. Тітова у складі командування, штабу, командного пункту (КП) наземного автоматизованого комплексу управління КА, науково-випробувального управління, підрозділів забезпечення дислокується у м. Краснознаменськ Московської області. Разом з управліням також розміщуються основні випробувальні центри (інформаційно-телеметричного і навігаційного забезпечення (ІТНЗ), випробувань та застосування КА зв’язку і навігації (ВЗКАЗН), випробувань і застосування спеціальних КА (ВЗСКА)), центральний вузол зв’язку (ЦВЗ), 81 експлуатаційно-технічна комендатура та управління договірної роботи з надання послуг у сфері космічної діяльності.

40 ОКВК (м. Євпаторія) був сформований у 2014 році на базі захопленого під час російської окупації Автономної Республіки Крим (АРК) Національного центру управління та випробувань космічних засобів (НЦУВКЗ) Державного космічного агенства України (ДКА України) [150].

Бойовий склад, дислокація з’єднань і частин, основні види озброєння 153 ГВКЦ ім. Г.С. Тітова приведені в таблиці 4.14.

Таблиця 4.14 – Бойовий склад, дислокація та основні види озброєння 153 ГВКЦ ім. Г.С. Тітова

№	Найменування підрозділів	Дислокація	Основне озброєння
1.	Управління 153 ГВКЦ ім. Г.С. Тітова	Московська обл., м. Краснознаменськ	Засоби управління, зв’язку та передачі даних, приймання, обробки та зберігання даних.
2.	1373 ВЦ ІТНЗ		
3.	863 ВЦ ВЗКАЗН		
4.	ВЦ ВЗСКА		
5.	794 ЦВЗ		
6.	26 ОКВК	Калінінградська обл., м. Піонерський	КВС “Фазан-КТ”

Продовження таблиці 4.14

№	Найменування підрозділів	Дислокація	Основне озброєння
7.	76 ОКВК	м. Санкт-Петербург, м. Красноє Село	КВС “Тамань-База-ДМ”, “Тамань-База-М”, “Тамань-База-МС”
8.	14 ОКВК	Московська обл., м. Щелково	КОС 14Ц215 “Сажень-Т”, КВС “Сатурн-МК”, “Тамань-База-МС”, “Фазан-МТС”, “Куб-Контур”, СУВК ГЛОНАСС
9.	48 ОКВК	Калужська обл., м. Малоярославець, н.п. Кудіново	КВС “Тамань-База-МС”, “Фазан-КТ”
10.	ОКВК	Краснодарський край, м. Армавір, н.п. Глубокий	КВС “Фазан-КТ”;
11.	18 ОКВК	Республіка Комі, м. Воркута, н.п. Октябрьський	КВС“Тамань-База-ДМ”
12.	46 ОКВК	Красноярський край, м. Єнісейськ	КВС “Тамань-База-ДМ”, “Тамань-База-СМ”, “Тамань-База-М”;
13.	13 ОКВК	Республіка Бурятія, м. Улан-Уде, н.п. Нижні Тальци	КВС “Тамань-База-ДМ”, “Тамань-База-СМ”, “Тамань-База-МС”;
14.	17 ОКВК	Республіка Саха Якутія, м. Якутськ	КВС “Куб-Контур”;
15.	20 ОКВК	Хабаровський край, м. Комсомольск-на-Амурі, н.п. Солнєчний	КОС 14Ц213 “Сажень-С”, КВС “Фазан-КТ”, “Тамань-База-М”
16.	15 ОКВК	Приморський край, м. Уссурійськ,	радіотелескоп РТ-70, КВС “Тамань-База-МС”
17.	65 ОКВК	м. Петропавловськ-Камчатський, н.п. Вулканний	
18.	40 ОКВК	м. Євпаторія	РТК “Плутон”, РТ-70, КОС 14Ц213 “Сажень-С”
19.	Морський ОКВК	м. Петропавловськ-Камчатський	Корабель “Маршал Крилов”
20.	7 ОНВП	Алтайский край, м. Барнаул, н.п. Шахи	
21.	43 ОНВС	Камчатський край, м. Ключі	
22.	32 випробувальне управління	Республіка Казахстан, Байконур	

820 ГЦ ПРН включає управління, два КП (основний і запасний) СПРН, два КП (Західний і Східний) єдиної космічної системи виявлення і бойового управління (ЄКСВіБУ), окремі радіотехнічні вузли (ОРТВ) та центри (ОРТЦ), військові частини і підрозділи оперативного (бойового) та матеріально-технічного забезпечення, на озброєнні яких перебувають засоби СПРН – КА виявлення пусків БР, засоби управління та приймання даних від КА виявлення пусків БР, радіолокаційні станції (РЛС) надгоризонтного (НГВ) та загоризонтного (ЗГВ) виявлення, РЛС високої заводської готовності (ВЗГ), зв'язку, передачі та обробки даних [145–148, 152–155].

Управління 820 ГЦ ПРН у складі командування, штабу, підрозділів забезпечення дислокується у м. Солнєчногорськ Московської області.

808 ОРТВ НГВ (м. Севастополь) був сформований у 2014 році на базі захопленого під час російської окупації АРК Південного центру радіотехнічного спостереження НЦУВКЗ ДКА України.

Бойовий склад, дислокація з'єднань і частин, основні види озброєння 820 ГЦ ПРН приведені в таблиці 4.15.

Таблиця 4.15 – Бойовий склад, дислокація та основні види озброєння 820 ГЦ ПРН

№ з.п	Найменування підрозділів	Дислокація	Основне озброєння
1.	Управління 820 ГЦ ПРН;	Московська обл., м. Солнєчногорськ	Засоби управління, зв'язку та передачі даних, приймання, обробки та зберігання даних.
2.	487 ЦВЗ		
3.	514 КП СПРН (основний)		
4.	1383 КП СПРН (запасний)	Московська обл., м. Коломна	
5.	916 ОРТВ – Західний КП ЄКСВіБУ	Калузька обл., сел. Курілово (м. Серпухов-15)	Засоби управління та приймання даних від КА 14Ф142 "Тундра"
6.	1127 ОРТВ – Східний КП ЄКСВіБУ	Хабаровський край, м. Комсомольск-на-Амурі	Засоби управління та приймання даних від КА 14Ф142 "Тундра"
7.	57 ОРТВ НГВ	Мурманська обл., м. Олєнєгорськ	РЛС НГВ 5Н86 "Днєпр" (РЛС ВЗГ 77Я6-ВП "Воронеж-ВП", початок будівництва – 2017 рік)

Продовження таблиці 4.15

№ з.п	Найменування підрозділів	Дислокація	Основне озброєння
8.	36 ОРТВ НГВ	Іркутська обл., м. Усольє-Сибірське	РЛС НГВ 5Н86 “Днєпр”, РЛС ВЗГ 77Я6-ВП “Воронеж-ВП”
9.	49 ОРТВ НГВ	Казахстан, м. Гульшат	РЛС НГВ 5Н86 “Днєпр”
10.	378 ОРТВ НГВ	Республіка Комі, м. Печора	РЛС НГВ 5Н79 “Дарьял”, на заміну якої будується РЛС ВЗГ 77Я6-ВП “Воронеж-ВП”
11.	474 ОРТВ НГВ	Білорусь, м. Барановичі	РЛС НГВ 70М6 “Волга”
12.	571 ОРТВ НГВ	Ленінградська обл., н.п. Лехтусі	РЛС ВЗГ 77Я6 “Воронеж-М”
13.	ОРТВ НГВ	Оренбургська обл., м. Орськ, н.п. Кумак	РЛС ВЗГ 77Я6 “Воронеж-М” (БЧ з 12.2017 р.)
14.	ОРТВ НГВ	Республіка Комі, м. Воркута, н.п. Воргашор	РЛС ВЗГ 77Я6 “Воронеж-М” (початок бойового чергування в 2018 році)
15.	ОРТВ НГВ	Калінінградська обл., н.п. Піонерський	РЛС ВЗГ 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”
16.	818 ОРТВ НГВ	Краснодарський край, м. Армавір, хутор Глубокий	РЛС ВЗГ 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”
17.	ОРТВ НГВ	Красноярський край, м. Єнісейськ	РЛС ВЗГ 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ” (БЧ з 12.2017 р.)
18.	ОРТВ НГВ	Алтайський край, м. Барнаул, н.п. Конюхи	РЛС ВЗГ 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ” (БЧ з 12.2017 р.)
19.	808 ОРТВ НГВ	ТОТ АРК м. Севастополь	РЛС НГВ 5Н86М “Днєпр”
20.	590 ОРТВ ЗГВ	Республіка Мордовія, м. Ковилкіно	РЛС ЗГВ 29Б6 “Контейнер” (БЧ з 02.12.2013 р.)
21.	ОРТВ ЗГВ	Амурська обл., м. Зея	РЛС ЗГВ 29Б6 “Контейнер”

821 ГЦ РКО включає управління, центр контролю космічного простору (ЦККП), КП ККП, інформаційно-аналітичний пункт (ІАП), радіотехнічний центр (РТЦ), ОРТВ, окремі радіооптичні (ОРОВ) та оптико-електронні (ООЕВ) вузли, військові частини і підрозділи забезпечення, на озброєнні яких перебувають засоби СККП – радіотехнічні, радіолокаційні (РЛК), радіооптичні (РОК) та оптико-електронні (ОЕК) комплекси виявлення, супроводження та розпізнавання низько- (НОКО) та високоорбітальних (ВОКО) космічних об’єктів, засоби зв’язку, передачі та обробки даних [145–148, 156–159] .

Управління ГЦ РКО у складі командування, штабу, підрозділів оперативного (бойового), технічного та тилового забезпечення дислокується у н.п. Дуброво (інша назва – Ногінськ-9) Московської області.

Бойовий склад, дислокація з’єднань і частин, основні види озброєння 821 ГЦ РКО приведені в таблиці 4.16.

Таблиця 4.16 – Бойовий склад, дислокація та основні види озброєння 821 ГЦ РКО

№	Найменування підрозділів	Дислокація	Основне озброєння
1.	Управління 821 ГЦ РКО	Московська обл., н.п. Дуброво (Ногінськ-9)	Засоби управління, зв’язку та передачі даних, приймання, обробки та зберігання даних.
2.	145 ЦККП		
3.	935 ІАП		
4.	1069 КП ККП		
5.	РТЦ		ПК РТК 14Г6 “Момент”
6.	572 ОРТВ	Московська обл., н.п. Чернецьке (Чехов-7, Подольск-20)	Одна (61) РЛС 5Н11А “Дунай-3У”, на місці демонтованої другої (62) РЛС 5Н11А “Дунай-3У” будується нова РЛС
7.	ОРОВ	Карачаєво-Черкесія, м. Зеленчук (станиця Сторожевая, гора Чапал)	РОК розпізнавання КО 45Ж6 “Крона”
8.	1109 ООЕВ	Таджикистан, м. Нурек	ОЕК виявлення ВОКО 54Ж6 “Окно”
9.	857 ОРТВ	Приморський край, м. Находка, н.п. Фокіно	РЛК виявлення та супроводження НОКО “Крона-Н”
10.	ООЕВ	Приморський край, м. Спасс-Дальній	ОЕК виявлення ВОКО “Окно-С”

4.3.2 Загальна характеристика орбітальних угруповань РФ

Склад і чисельність орбітальних угруповань РФ. Одним із об'єктивних показників рівня прикладної військово-космічної діяльності РФ є склад і чисельність російських орбітальних угруповань (ОУ) діючих КА (активних, резервних, на льотних випробуваннях, частково діючих).

Аналіз даних щодо чисельності ОУ діючих КА РФ [160–164], дослідження координатної інформації КА за двохрядковими елементами (TLE) NORAD [165, 166], моделювання побудови орбітальних угруповань та орбітального польоту КА, свідчать про те, що ймовірна чисельність орбітальних угруповань діючих КА космічних систем РФ станом на 01.03.2018 року становить не більше **122 КА** (таблиця 4.17).

Таблиця 4.17 – Склад ОУ діючих КА РФ станом на 01.03.2018 року

Призначення КА	Чисельність діючих КА			
	Військові	Цивільні	Дослідницькі	Всього
Всього	**66**	**39**	**17**	**122**
1. Розвідувальні (ДЗЗ)	**8**	**7**		**17**
З них: ОЕР (ОЕСп)	4	7		11
РЛР (РЛСп)	1			1
РЕР	3			3
2.Топогеодезичні	**3**			**3**
3. ЄКСВ БУ	**2**			**2**
4. Навігаційні	**25**			**25**
5. Зв'язку	**21**	**30**		**51**
6. Метеорологічні		**2**		**2**
7.Експериментальні	**7**			**7**
8. Дослідницькі			**17**	**17**

У складі орбітальних угруповань діючих КА космічних систем військового призначення Росії налічується до **66** КА, а саме:

8 розвідувальних КА, з них:

4 КА оптико-електронної розвідки (ОЕР): 2 КА ОЕР "Персона-2" (Космос-2486), "Персона-3" (Космос-2506) та 2 КА (ймовірно, ОЕР Космос-2519, виведений 23.06.2017 року в

орбітальну площину КА “Персона-2”, і малий КА “Космос-2521”, що 23.08.2017 року (напередодні проведення РФ навчань “Запад-2017”) відділився від КА “Космос-2519”);

1 КА радіолокаційної розвідки (РЛР) “Кондор” (Космос-2487);

2 КА радіоелектронної розвідки (РЕР) “Лотос-С1-1” (Космос-2502) і “Лотос-С1-2” (Космос-2524) на низьких навколоземних орбітах (ННО);

1 КА РЕР та зв’язку на геостаціонарній орбіті (ГСО) “Луч/Олімп”, що на початку серпня 2017 року здійснив черговий орбітальний маневр і був переведений із орбітальної позиції 9,8 град. сх. д. та стабілізований в орбітальній позиції 32,7 град. сх. д.;

3 КА топогеодезичного забезпечення “Барс-М1” (Космос-2503), “Барс-М2” (Космос-2515) та “GEO-IK”(Космос-2517);

2 КА єдиної космічної системи виявлення *(старту балістичних ракет і ядерних вибухів)* та бойового управління (ЄКС ВБУ) на високо-еліптичній орбіті (ВЕО) “Тундра-1” (Космос-2510) і “Тундра-2” (Космос-2518);

25 КА глобальної навігаційної супутникової системи (ГНСС) “ГЛОНАСС”;

21 КА військового зв’язку, з них: 4 КА “Меридіан-3, -4, -6, 7” на ВЕО; 5 КА “Радуга-1М-2”, “Радуга-1М-3”, “Гарпун-1” (Космос-2473), “Гарпун-2” (Космос-2513), “Благовест-11Л” (Космос-2520) на ГСО; 12 КА “Роднік-С” на низьких навколоземних орбітах (ННО);

7 технологічних і військово-експериментальних КА.

У складі орбітальних угруповань діючих КА космічних систем цивільного (соціально-економічного та наукового) призначення Росії налічується **56 КА**, а саме:

7 КА дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з приладами оптико-електронного спостереження (ОЕСп), з них: 2 КА ДЗЗ “Ресурс-П1”, “Ресурс-П2”; 4 КА ДЗЗ “Канопус-В1”, “Канопус-В-ИК”, “Канопус-В3”, “Канопус-В4”; 1 експериментальний КА ДЗЗ “Аіст-2Д”;

30 КА зв’язку, з них: 11 КА телекомунікаційної КС “Експрес” на ГСО; 3 КА КС зв’язку і ретрансляції “Луч” на ГСО; 4 КА телекомунікаційної КС “Ямал” на ГСО; 12 КА КС зв’язку “Гонець-Д1М” на ННО;

2 КА метеорологічного забезпечення, з них: 1 КА гідрометеорологічного забезпечення “Метеор-М2” на ННО; 1 КА метеорологічного забезпечення “Електро-Л2” на ГСО;

17 дослідницьких КА.

Аналіз чисельного складу діючих КА РФ свідчить, що із **122** КА у 2012–2018 роках виведені на цільові орбіти **90** (**73,77 %**) КА. Тобто, за останні 5 років РФ оновила (сформувала) близько **3/4** складу орбітальних угруповань космічних систем різного призначення.

При цьому були оновлені орбітальні угруповання, створені або започатковане створення нових сучасних космічних систем (комплексів) військового та подвійного призначення. А саме:

ОЕР у складі 4 КА “Персона-2” (Космос-2486), “Персона-3” (Космос-2506), Космос-2519, Космос-2521;

РЛР у складі 1 КА “Кондор” (Космос-2487);

РЕР у складі 2 КА “Лотос-С1-1” (Космос-2502), “Лотос-С1-2” (Космос-2524) на ННО;

РЕР та зв’язку у складі 1 КА “Луч/Олімп” на ГСО;

топогеодезичного забезпечення у складі 3 КА “Барс-М1” (Космос-2503), “Барс-М2” (Космос-2515) та “GEO-IK” (Космос-2517);

ЄКСВ БУ у складі 2 КА “Тундра-1” (Космос-2510), “Тундра-2” (Космос-2518) на ВЕО;

військового зв’язку у складі 1 КА “Благовест-11Л” (Космос-2520) на ГСО;

військового зв’язку у складі 12 КА “Роднік-С” на ННО;

ДЗЗ у складі 2 КА “Ресурс-П”;

ДЗЗ у складі 4 КА “Канопус-В”;

зв’язку і ретрансляції “Луч” у складі 3 КА на ГСО;

зв’язку “Гонець-Д1М” у складі 12 КА на ННО;

метеорологічного забезпечення у складі 1 КА “Метеор-М2” на ННО та 1 КА “Електро-Л” на ГСО.

Орбітальні угруповання діючих КА космічних систем військового та подвійного призначення активно застосовуються (використовуються) в інтересах підготовки та застосування угруповань військ (сил) РФ. Для їх характеристики використані дані, що викладені в [167–170], та актуальна нинішня інформація з різних джерел.

Орбітальні угруповання КА розвідки та ДЗЗ РФ. Можливості з ведення космічної розвідки (КсР) визначаються наявністю у РФ КС видової (ОЕР і РЛР) та РЕР, а також КС ДЗЗ високої (1–5 м) та надвисокої (до 1 м) просторової розрізненності.

Для визначення нинішнього складу російських орбітальних угруповань КА розвідки та ДЗЗ подвійного призначення за початкові дані доцільно прийняти офіційно оприлюднену інформацію в національному центрі управління обороною РФ 17.11.2015 року. А саме [171]:

в цілях підвищення оперативності розкриття об’єктів противника і точності визначення координат цілей триває посилення космічної розвідки території Близькосхідного регіону;

до ведення розвідки залучені **десять космічних апаратів** видової і радіоелектронної розвідки, у тому числі цивільного призначення;

здійснено перенацілювання та корекцію орбіт ряду супутників, що забезпечує зйомку території Сирії з необхідною періодичністю;

планується подальше посилення орбітального угруповання за рахунок задіювання космічних апаратів, що знаходяться в оперативному резерві, а також запуску нових.

Ця інформація ілюструвалася слайдом (рис. 4.9).

Рис. 4.9 – Склад орбітального угруповання РФ (Сирія 2015 р.)

За доступними джерелами нескладно визначити, що до цих **10 КА** розвідки у листопаді 2015 року, ймовірно, належали: 2 КА ОЕР “Персона-2, -3”; 1 КА РЛР “Кондор”; 1 КА ТГЗ “Барс-М1”; 2 КА РЕР “Лотос-С”, “Лотос-С1-1”; 2 КА ДЗЗ “Ресурс-П1, -П2”; 1 КА ДЗЗ “Канопус-В1”; російський сегмент МКС.

Космічна видова розвідка РФ. З урахуванням космічних запусків у 2016–2017 рр. склад орбітального угруповання КА розвідки та ДЗЗ РФ станом на початок 2018 року може становити до **18** діючих КА, з них **15** КА видової (оптико-електронної та радіолокаційної) розвідки та ДЗЗ подвійного призначення (таблиця 4.18), **3** КА радіоелектронної розвідки.

Загальний вигляд орбітальної побудови російських КС розвідки та ДЗЗ подвійного призначення станом на початок 2018 року у ранковий час показаний на рис. 4.10.

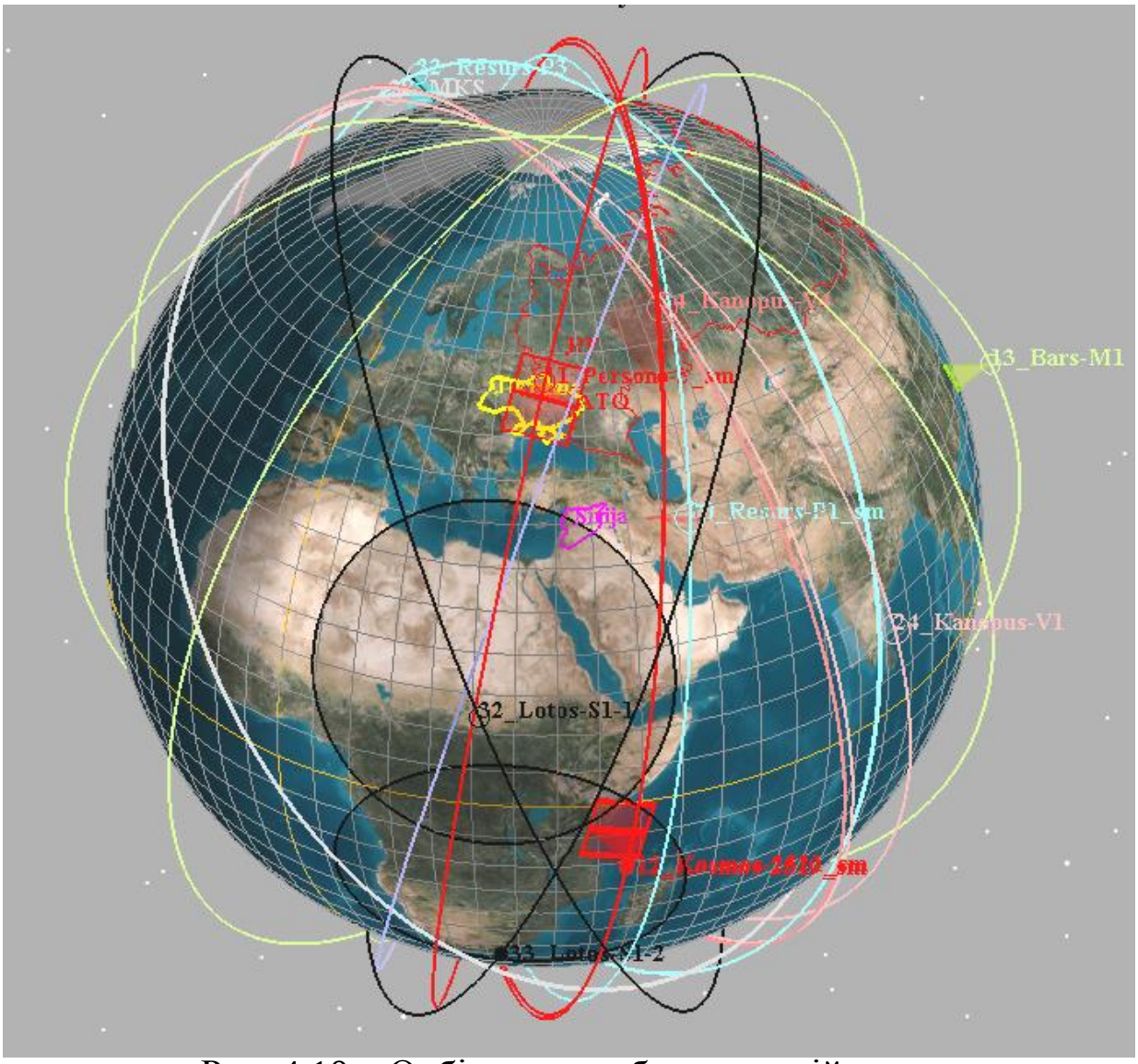


Рис. 4.10 – Орбітальна побудова російських
космічних систем розвідки та ДЗЗ подвійного призначення

Таблиця 4.18 – Склад і характеристики орбітального угруповання КА видової розвідки та ДЗЗ РФ (на початок 2018 р.)

№ з/п	Назва КА (інші назви КА)	Номер КА (№ НОРАД)	Дата запуску	Параметри орбіти: $\mathbf{H_п}$ **x** $\mathbf{H_а}$/ $\mathbf{H_{ср}}$, км (***i***,град; $\mathbf{T_{КА}}$, хв)	Просторова розрізненність (кут сканера)
1.	Персона-2 (Космос-2486)	2013-028A (39177)	07.06.2013	708x721/**715** (98,18º; 99,089 хв)	0,3 ÷ 1 м; (± 30º)
2.	Персона-3 (Космос-2506)	2015-029A (40699)	23.06.2015	704x725/**715** (98,24º; 99,093 хв)	0,3 ÷ 1 м; (± 30º)
3.	Космос-2519	2017-037A 42798	23.06.2017	649x667/658 (97,9º; 97,911 хв)	0,3 ÷ 1 м; (± 30º)
4.	Космос-2521	2017-037D 42919	23.08.2017	648x668/658 (97,9º; 97,9 хв)	0,3 ÷ 1 м; (± 30º)
5.	Кондор (Космос-2487)	2013-032A (39194)	27.06.2013	453x 459/456 (74,7134°; 93,721 хв)	~1÷2 м; (± 20º÷55º)
6.	Барс-М1 (Космос-2503)	2015-009A (40420)	27.02.2015	565x577/**571** (97,7º; 96,095 хв)	~1,1 м; (± 5º)
7.	Барс-М2 (Космос-2515)	2016-020A (41394)	24.03.2016	549x593/571 (97,69º; 96,092)	~1,1 м; (± 5º)
8.	Ресурс-П1	2013-030A (39186)	25.06.2013	455x482/**469** (97,1º; 93,983 хв)	0,7 ÷ 1 м; (± 40º)
9.	Ресурс-П2	2014-087A (40360)	26.12.2014	463x475/**469** (97,28º; 93,984 хв)	0,7 ÷ 1 м; (± 40º)
10.	Канопус-В1	2012-039A (38707)	22.07.2012	504x507/**506** (97,44º; 94,748 хв)	2,1 м; (± 40º)
11.	Канопус-В-ИК	2017-042A (42825)	14.07.2017	508x510/509 (97,4; 94,8 хв)	2,1 м; (± 40º)
12.	Канопус-В3	2018-014A (43180)	01.02.2018	505x 509/507 (97,46; 94,77 хв)	2,1 м; (± 40º)
13.	Канопус-В4	2018-014B (43181)	01.02.2018	500,54x509,66 /505 (97,46°; 94,72 хв)	2,1 м; (± 40º)
14.	Аіст-2Д	2016-026B 41465	28.04.2016	462,46x476,07/469,26 (97,2357; 93,984)	1,9-2,1 м; (± 2,5º)
15.	МКС	1998-067A (25544)	20.11.1998	400x403/**402** (51,64°; 92,6 хв)	~0,5 ÷ 1 м; (± 60º)

Така орбітальна побудова і склад діючих КА російських космічних систем розвідки та ДЗЗ забезпечує можливість цілодобового спостереження та проведення космічного знімання об’єктів (районів) на території України з високою (1–5 м) та надвисокою (до 1 м) просторовою розрізненністю на 30–35 прольотах щодоби у широкому діапазоні електромагнітного спектру і під різними ракурсами знімання.

Космічна оптико-електронна розвідка РФ. Ведення видової оптико-електронної розвідки в інтересах підготовки та застосування російських угруповань військ (сил) можливе із застосуванням (використанням):

КС ОЕР у складі 4 КА “Персона-2” (Космос-2486), “Персона-3” (Космос-2506), Космос-2519, Космос-2521;

2 КА “Барс-М1” (Космос-2503), “Барс-М2” (Космос-2515), ОЕК яких забезпечують космічне знімання з просторовою розрізненністю до 1,1 м;

КС ДЗЗ у складі 2 КА “Ресурс-П”, які забезпечують космічне знімання з просторовою розрізненністю 0,7–1 м;

КС ДЗЗ у складі 4 КА “Канопус-В”, які забезпечують космічне знімання з просторовою розрізненністю 2,1 м;

експериментального КА ДЗЗ “Аіст-2Д”, оптико-електронна апаратура якого забезпечує космічне знімання у смузі огляду шириною 40 км з просторовою розрізненністю 1,9–2,1 м в панхроматичному діапазоні та 4,4 м – в мультиспектральному діапазоні;

російського сегменту МКС, прилади якого забезпечують можливість оптико-електронного космічного знімання з високою (1–5 м) та, не виключається, надвисокою (до 1 м) просторовою розрізненністю.

Основними характеристиками можливостей з ведення оптико-електронної розвідки (спостереження – для КА ДЗЗ) є:

смуга розвідки (захоплення) – смуга на поверхні Землі уздовж траєкторії польоту КА, у межах якої можливе перенацілювання технічного засобу розвідки (ДЗЗ);

смуга огляду – простір на поверхні Землі у вигляді смуги уздовж напрямку польоту КА, ширина якої визначається полем зору технічного засобу розвідки (ДЗЗ), а довжина – часом знімання, і виражена в мірах довжини;

поле зору – просторовий кут, у межах якого можливо отримання зображення поверхні Землі за допомогою видового технічного засобу розвідки (ДЗЗ);

миттєве поле зору – просторовий кут, у межах якого один приймальний елемент видового технічного засобу створює зображення сцени;

просторова розрізненність (на місцевості) – характеристика зображення, створювана видовим технічним засобом розвідки (ДЗЗ), яку визначає розмір найменшого компактного об’єкта або

ширина видовженого об’єкта певного контрасту, якого можна визначити (розрізнити) на цьому зображенні з заданою імовірністю.

Визначення цих характеристик приведене відповідно до ДСТУ 4220:2003 [172].

Смуга розвідки (захоплення) КА ОЕР (рис. 4.11) визначається висотою польоту $H_{КА}$, параметрами датчика та максимально можливим кутом відхилення оптичної осі об’єктива від нормалі α_{max}. Смуга огляду вужча, ніж смуга розвідки (смуга захоплення), і визначається кутом зору оптико-електронного датчика. Смуга огляду може бути розміщена в будь-якому місці смуги розвідки за рахунок нахилу оптичної осі об’єктива датчика перпендикулярно напрямку польоту КА.

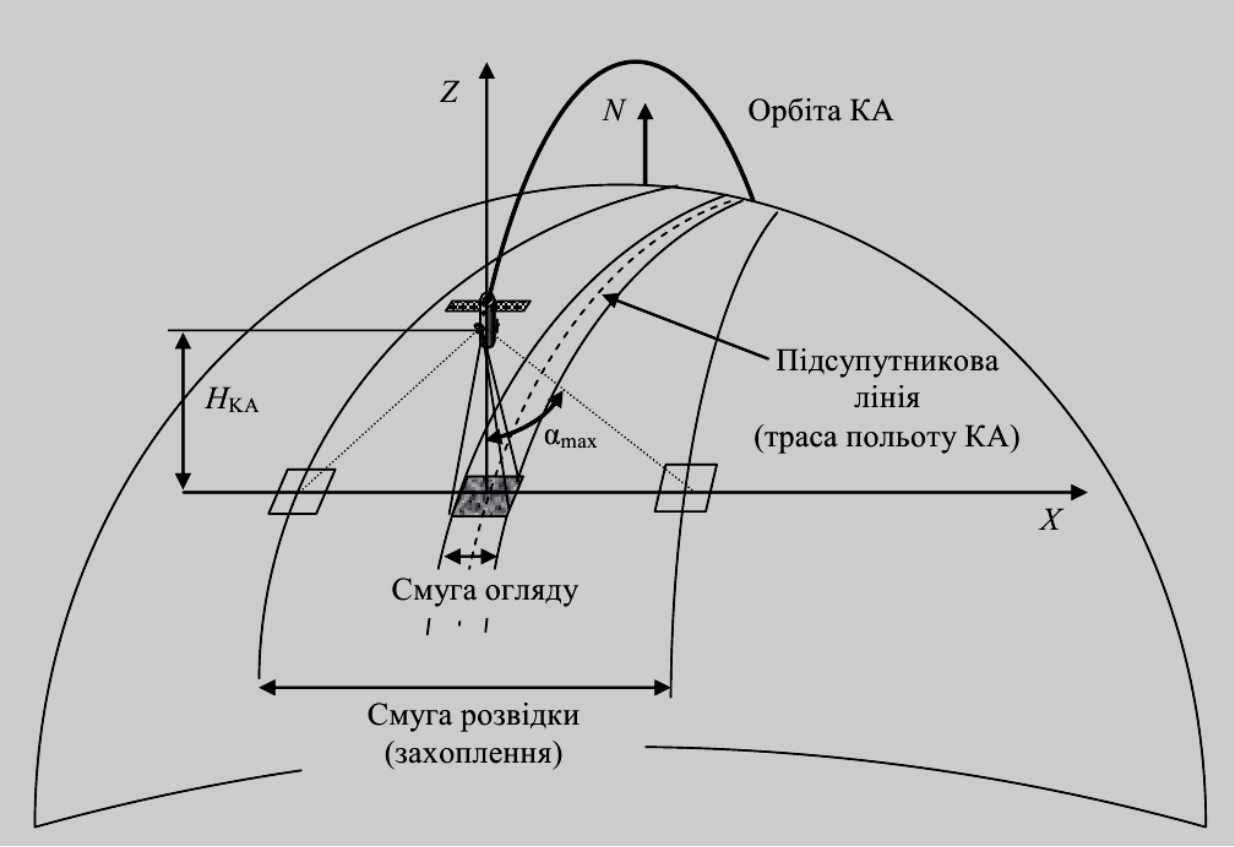


Рис. 4.11 – Визначення смуги огляду і смуги розвідки КА ОЕР

У КА розвідки, в яких об’єктиви оптико-електронних датчиків мають великі розміри, нахил здійснюється відповідним поворотом корпусу КА. Кут відхилення оптичної осі об’єктива від нормалі α_{max}, як правило, не перевищує значення ±30º (у сучасних КА ДЗЗ може становити ± 40º–60º), оскільки при збільшенні цих меж, по-перше, атмосфера значно погіршує властивості зображення, яке

формується на оптичному приймачі, по-друге, на зображенні виникають значні геометричні й перспективні викривлення [173].

Ширина смуги розвідки (захоплення) КА ОЕР розраховується за формулою [174]

$$L_{огл} = 2 \times H_{КА} \times tg\ \alpha_{max}\ , км. \qquad (4.1)$$

Смуга розвідки КА РЛР дорівнює двом смугам огляду за винятком підсупутникової смуги безпосередньо під КА. Ширина підсупутникової смуги визначається висотою польоту КА НКА й кутом α_{max}, у межах якого розрізнення поперек смуги недостатнє. Для більшості випадків цей кут становить ±30º (рис. 4.12).

Ширина смуг розвідки КА радіолокаційної розвідки визначається висотою польоту КА $H_{КА}$ й максимальною похилою дальністю радіолокатора R_{max} [173, 175].

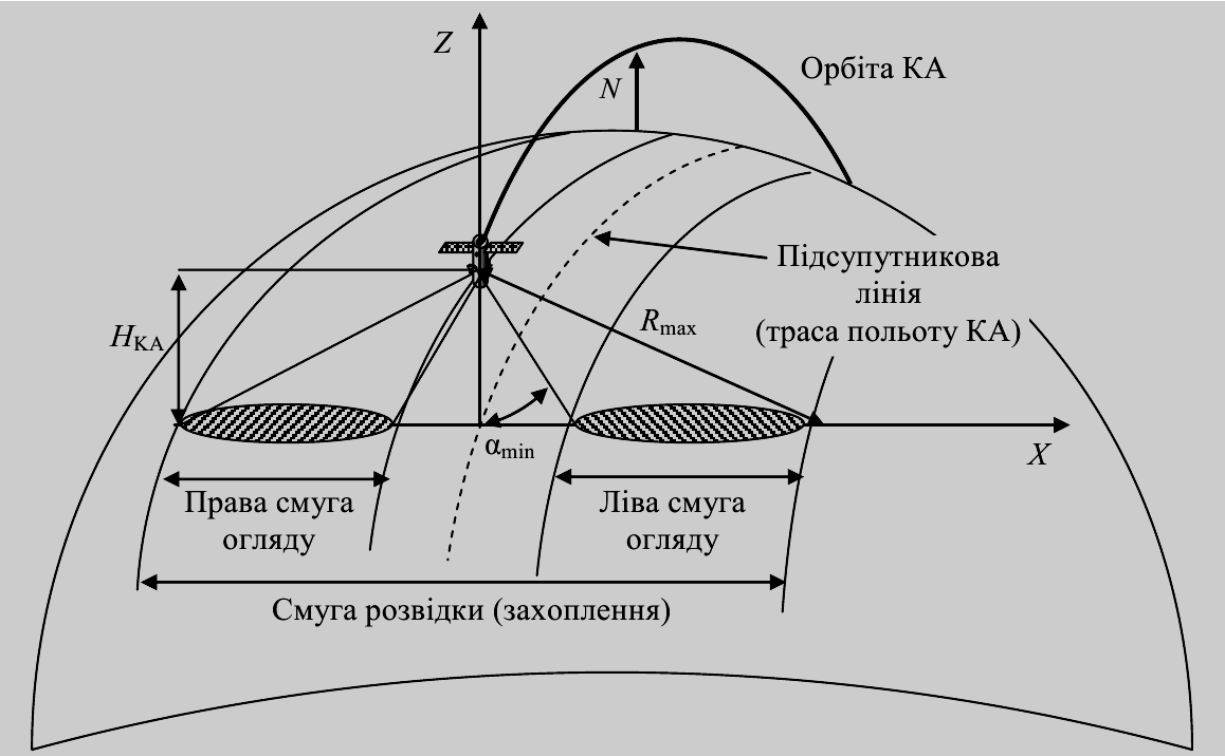


Рис. 4.12 – Визначення смуги огляду і смуги розвідки КА РЛР

Ширина смуг захоплення для типових орбіт діючих російських розвідувальних КА наведені в таблиці 4.19.

Таблиця 4.19 – Ширина смуги захоплення для типових орбіт КА, км

№ з/п	Тип КА	Висота КА, км	Кут відхилення оптичної осі об'єктива від нормалі $\alpha_{max.}$, град.					
			5	10	30	40	50	60
1.	МКС	404	70	142	466	677	962	1399
2.	Кондор	456	79	160	526	765	1086	1579
3.	Ресурс-П	470	82	165	542	788	1120	1628
4.	Канопус-В	505	88	178	583	847	1203	1749
5.	Барс-М	570	99	201	658	956	1358	1974
6.	Персона	712	124	252	822	1194	1697	2466
7.	Метеор-М	823	144	290	950	1381	1961	2850
8.	Лотос-С	905	158	319	1045	1518	2157	3135
9.	Роднік-С	1 500	262	528	1732	2517	3575	5196
10.	ГЛОНАСС	19 130	3347	6746	22089	32103	45596	66268

Космічні апарати ОЕР типу "Персона" (Космос-2486, Космос-2506) – військові КА оптико-електронної розвідки третього покоління, що призначені для отримання знімків земної поверхні високої просторової розрізненості та оперативної їх передачі користувачам, у тому числі – через КА-ретранслятори.

КА "Персона" (індекс ГУКОС 14Ф137 [176]) створений на базі КА ДЗЗ "Ресурс-ДК" [177] – на новій уніфікованій платформі "Ресурс-УКП". Основною відмінністю КА "Персона" від КА ДЗЗ типу "Ресурс" є набагато більше (понад 3 рази) дзеркало основного телескопа діаметром 1,5 м, три комплекти якого були виготовлені наприкінці 1980 рр. для проекту "Сапфір". Після припинення у 1990 рр. проекту "Сапфір", 3 телескопи 17В321 були використані у проекті "Персона". Саме платформа "Ресурс-УКП" та специфічні габаритні розміри телескопа дозволяють представити загальний вигляд і компоновку КА ОЕР типу "Персона" (рис. 4.13).

Аналіз характеристик платформи "Ресурс-УКП" та орбітальних параметрів КА типу "Персона" дозволяють оцінити його масо-габаритні характеристики та окремі показники можливостей [178]:

типова маса – понад 7 000 кг;

габаритні розміри – не менше 7,5×15 м;

ширина смуги захоплення (з висоти 715 км, при відхиленні поля зору телескопа в межах ± 30 º від напрямку в надир) 825 км;

ширина смуги огляду (в надир, з висоти 715 км) 15-20 км;

просторова розрізненість (в надир, з висоти 715 км) в панхроматичному діапазоні краще 1 м (за деякими даним – до 40 см), у вузьких спектральних діапазонах 2–3 м;

термін активного існування – 7 років.

КА “Ресурс-ДК1”

КА “Персона-2”

КА “Персона-3”

Рис. 4.13 – Компоновочна схема КА “Ресурс-ДК” та можливий вигляд КА типу “Персона”

Класифікація КА “Космос-2519”, виведеного на орбіту 23.06.2017 р., як КА оптико-електронної розвідки грунтується на даних про:

місце запуску – космодром Плесецьк, стартовий майданчик № 43/4;

час запуску – використання однакових так званих “вікон старту” та відпрацьованих алгоритмів і програм пускових операцій

для них (23.06.2017 р. – КА “Космос-2519”, 23.06.2015 р. – КА “Персона-3”, 07.06.2013 р. – КА “Персона-2”);

клас використаних ракетоносіїв – РН “Союз-2.1в” з розгіним блоком “Волга” – для КА “Космос-2519”, РН “Союз-2.1б” – для КА типу “Персона”;

виведення КА “Космос-2519” в орбітальну площину КА “Персона-2”;

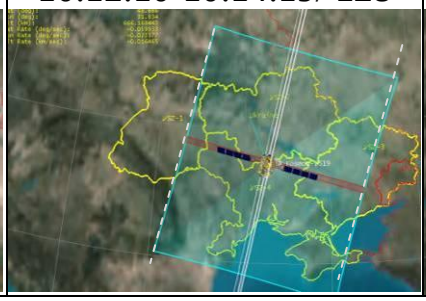
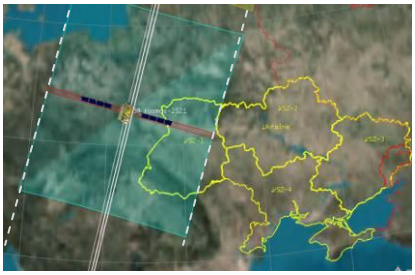
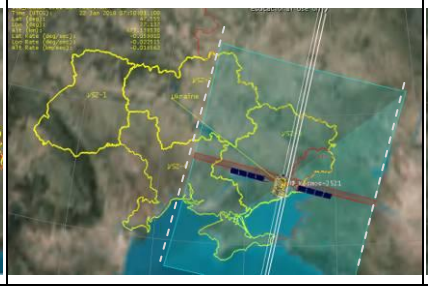
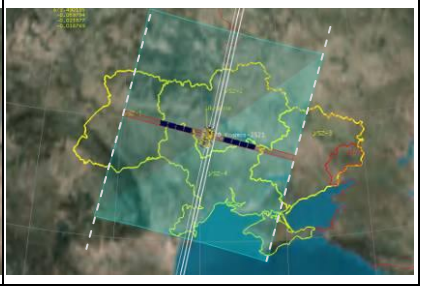
загальну воєнно-політичну обстановку та оперативно-стратегічну обстановку, пов’язаних із розгортанням Росією чисельних угруповань військ (сил) у західних і південно-західних регіонах, підготовкою та проведенням активної фази стратегічних навчань ЗС РФ “Запад-2017” на військових полігонах Білорусії.

Математичне моделювання та аналіз орбітального польоту КА “Персона-2”, “Космос-2519” і “Космос-2521”, що здійснюється в одній орбітальній площині на близьких до сонячно-синхронних орбітах, свідчать також про можливе відпрацювання (використання) перспективної (нової) технології нарощування розвідувального орбітального угруповання шляхом виведення в космос базових розвідувальних платформ (“Космос-2519”) і запуску з них малих КА (“Космос-2521”).

Аналіз результатів математичного моделювання орбітального угрупованння космічної системи ОЕР у складі КА “Персона-2” (Космос-2486), “Персона-3” (Космос-2506), Космос-2519, Космос-2521 свідчить, що орбітальна побудова системи забезпечує можливість практично безпропускного оптико-електронного космічного знімання об’єктів (районів) на території України з високою та надвисокою просторовою розрізненністю на 5-6 прольотах щодоби. Приклади найбільш типових розвідувальних прольотів КА ОЕР над територією України у січні 2018 року на інтервалі часу 3 доби із зазначенням часу (місцевий київський) та тривалості (в секундах) наведені у таблиці 4.20.

До вирішення завдань ОЕР можуть також залучатися 2 КА “Барс-М1” (Космос-2503) та “Барс-М2” (Космос-2515) КС топогеодезичного забезпечення, оптико-електронні комплекси (ОЕК) “Карат” яких забезпечують космічне знімання з просторовою розрізненістю до 1,1 м [179].

Таблиця 4.20 – Приклади типових розвідувальних прольотів КА ОЕР над територією України у січні 2018 року

21.01.2018	22.01.2018	23.01.2018
КА “Персона-3”		
08:48:47-08:50:57/ **130**	09:35:08-09:36:29/ **80**	08:42:46-08:44:57/ **130**
КА “Персона-2”		
10:59:49-11:01:05/ **76**	10:07:22-10:09:32/ **130**	10:53:41-10:55:02/ **80**
КА “Космос-2519”		
09:45:04-09:47:09/ **124**	10:12:10-10:14:19/ **128** 	10:39:22-10:41:27/ **124**
КА “Космос-2521”		
10:57:02-10:58:18/ **75** 	09:48:51-09:51:01/ **130** 	10:18:01-10:20:11/ **129** 

Значне посилення можливостей з ведення видової оптико-електронної розвідки в інтересах підготовки та застосування російських угруповань військ (сил) можливе із застосуванням (використанням) космічних систем ДЗЗ. А саме:

орбітальна побудова КС ДЗЗ у складі 2 КА типу “Ресурс-П” забезпечує можливість безпропускного, з перекриттям смуг огляду оптико-електронного космічного знімання об’єктів (районів) на території України у різних спектральних діапазонах з просторовою розрізненністю 1 (3–4) м, 12 (24) м, 25–30 м, 60 (120) м на 2–3 прольотах щодоби;

орбітальна побудова КС ДЗЗ у складі 4 КА типу “Канопус-В” забезпечує можливість безпропускного, з перекриттям смуг огляду, оптико-електронного космічного знімання об’єктів (районів) на території України у різних спектральних діапазонах з просторовою розрізненністю 2,1 (10,5) м на 4–5 прольотах щодоби.

КА типу “Ресурс-П” (П – перспективний) – це серія російських КА ДЗЗ подвійного призначення, що є розвитком проекту “Ресурс-ДК1”. Всього на орбіти виведені 3 КА типу “Ресурс-П”: “Ресурс-П1” – 25.06.2013 р., “Ресурс-П2” – 26.12.2014 р., “Ресурс-П3” – 13.03.2016 р. Основні характеристики КА типу “Ресурс-П” приведені в таблиці 4.21 [180–182].

Таблиця 4.21 – Основні характеристики КА типу“Ресурс-П”

№	Основні характеристики	КА “Ресурс-П”
1.	Дата запуску	№1 – 25.06.2013 р.
		№2 – 26.12.2014 р.
		№3 – 13.03.2016 р.
2.	Стартовий майданчик	космодром Байконур
3.	Засіб виведення	РН “Союз-2”
4.	Орбіта	Кругова сонячно-синхронна
5.	Висота орбіти, км	470
6.	Нахил площини орбіти, град	97,3
7.	Період обертання, хв	93,983
8.	Термін активного існування, років	5
9.	Маса КА (з корисним навантаженням), кг	5 920
10.	Габаритні розміри, м	7,4×14
11.	Потужність системи електроживлення, Вт	2000
12.	Кут перенацілювання вісі візування знімальної апаратури за креном і тангажем, град	±40
13.	Кут перенацілювання вісі візування знімальної апаратури за рисканням, град	±60

У виведеного на цільову орбіту КА “Ресурс-П3” одна з його сонячних батарей розкрилася не повністю, причому усунути цю проблему за допомогою двох маневрів по виведенню КА на робочу орбіту не вдалося. Не зважаючи на те, що проблемна батарея постачає лише половину передбаченої потужності, повідомлялося, що в цілому КА отримує досить енергії для повноцінної роботи і планується, що він відпрацює призначений термін. У вересні 2016 року виробник КА повідомив про повне розкриття сонячної батареї і початку штатної експлуатації КА “Ресурс-П3”. Але вже 19.05.2017 р. було повідомлено, що КА “Ресурс-П3” вийшов з ладу (останні знімки були отримані в лютому 2017 року) [183].

КА “Ресурс-П” (рис. 4.14) призначений для багатозонального дистанційного зондування земної поверхні з метою отримання високоінформативних зображень у видимому діапазоні спектру в масштабі часу, близькому до реального.

Основні вирішувані завдання: складання та оновлення загальногеографічних, тематичних і топографічних карт; контроль забруднення довкілля, в т. ч. екологічний контроль в районах геологорозвідувальних робіт і видобутку корисних копалин, контроль водозахисних і заповідних районів; інвентаризація природних ресурсів (сільськогосподарських і лісових угідь, пасовищ, районів промислу морепродуктів), створення земельного кадастру і контроль господарських процесів для забезпечення раціональної діяльності в різних галузях господарства; інформаційне забезпечення пошуку нафти, природного газу, рудних і інших родовищ корисних копалини; контроль забудови територій, отримання даних для інженерної оцінки місцевості в інтересах господарської діяльності; інформаційне забезпечення прокладення магістралей і будівництва великих споруд, автомобільних і залізничних доріг, нафто- і газопроводів, систем зв’язку; виявлення незаконних посівів нарковмісних рослин і контроль їх знищення; оцінка льодової обстановки; спостереження районів надзвичайних ситуацій з метою моніторингу стихійних лих, аварій, катастроф, а також оцінки їх наслідків і планування відновлювальних заходів; інформаційне забезпечення вирішення завдань національної безпеки та оборони [180–182].

Комплекс цільової апаратури КА типу “Ресурс-П” включає:

оптико-електронний комплекс високої розрізненності “ГЕОТОН-Л1” із системою приймання та перетворення інформації (СППІ) “САНГУР-1У”;

комплекси широкозахватної мультиспектральної знімальної апаратури високої ШМСА-ВР (*рос.* – ***Ш**ирокозахватная **М**ультиспектральная **С**ъемочная **А**ппаратура **В**ысокого **Р**азрешения*) і середньої ШМСА-СР (*рос.* – ***Ш**ирокозахватная **М**ультиспектральная **С**ъемочная **А**ппаратура **С**реднего **Р**азрешения*) розрізненності;

гіперспектральну знімальну апаратуру ГСА (*рос.* – ***Г**иперспектральная **С**ъемочная **А**ппаратура*).

Оптико-електронний комплекс високої розрізненності “ГЕОТОН-Л1” із системою приймання та перетворення інформації “САНГУР-1У” (рис. 4.15) дозволяє отримувати високодетальне знімання земної поверхні з просторовою розрізненністю до 70 см в панхрома-тичному режимі (ПХ) та не гірше 3–4 м в мультиспектральному режимі (МС).

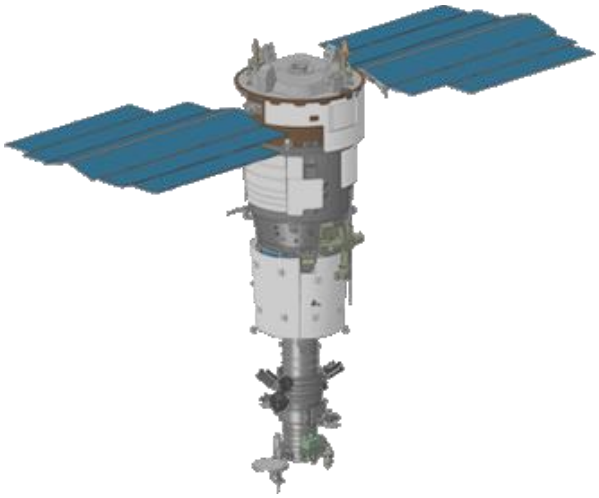


Рис. 4.14 – КА “Ресурс-П”

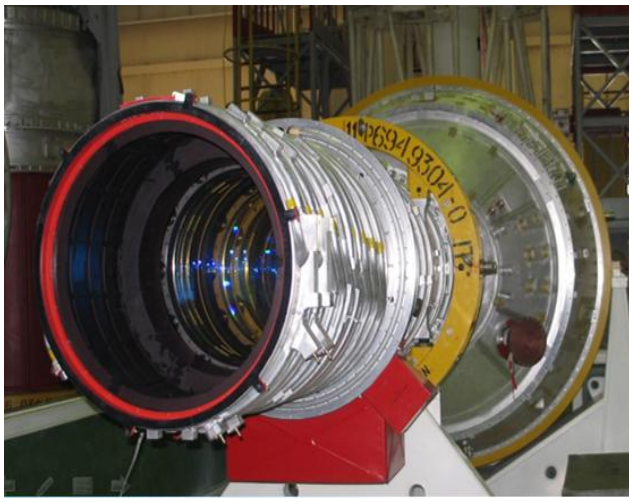


Рис. 4.15 – ОЕК “ГЕОТОН-Л1”

Ширина смуги земної поверхні, що знімається за один проліт КА “Ресурс-П” становить 38 км. Об’єктив “Актиній 4АМ” масою 310 кг має апертуру 500 мм, фокусну відстань 4 000 мм, поле зору 6°.

Комплекси широкозахватної мультиспектральної знімальної апаратури високої (ШМСА-ВР) і середньої (ШМСА-СР) розрізненності дозволяють отримувати матеріали космічного знімання земної поверхні з просторовою розрізненністю 12 м/60 м в панхроматичному режимі та 24 м/120 м в мультиспектральному режимі в смугах огляду шириною 96 км (ШМСА-ВР) та 480 км (ШМСА-СР).

Гіперспектральна знімальна апаратура ГСА дозволяє отримувати матеріали космічного знімання земної поверхні в

96–255 спектральних каналах (довжина хвилі 0,4–1,1 мкм) з просторовою розрізненністю 25–30 м у смузі огляду шириною 25 км.

Основні технічні характеристики знімальної апаратури КА типу “Ресурс-П” приведені в таблиці 4.22 [180–182].

Таблиця 4.22 – Основні технічні характеристики знімальної апаратури КА типу“Ресурс-П”

Режим знімання	Оптико-електронна апаратура високої розрізненності		ШМСА		ГСА
	ПХ	МС	ШМСА-ВР	ШМСА-СР	
Спектральний діапазон, мкм	0,58–0,80	0,45–0,52 (синій) 0,52–0,60 (зелений) 0,61–0,68 (червоний) 0,70–0,80; 0,67–0,70; 0,70–0,73; (червоний+ ближній ІЧ)	ПХ режим: 0,43–0,70 МС режим: 0,43–0,51 (синій) 0,51–0,58 (зелений) 0,60–0,70 (червоний) 0,70–0,90 (ближній ІЧ-1) 0,80–0,90 (ближній ІЧ-2)		0,4–1,1 (не менше 96 спектр. каналів)
Просторова розрізненість (в надирі), м	1	3–4	12 (ПХ режим) 24 (МС режим)	60 (ПХ режим) 120 (МС режим)	25–30
Точність позиціювання, м	CE90 mono = 3,1–21				
Ширина смуги огляду (знімання), км	38		96	480	25
Ширина смуги захоплення, км	950		1300		950
Періодичність знімання, діб	3				
Можливість отримання стереопари	Так, із сусідніх витків				

Знімальна апаратура КА типу “Ресурс-П” забезпечує технічну можливість проведення об’єктового та маршрутного знімання. Можливе стереознімання маршрутів протяжністю до 115 км, знімання районів розмірами до 100×300 км. Координатна прив’язка космічних знімків має середньоквадратичну помилку не більше 10–15 м.

Космічний комплекс оперативного моніторингу техногенних і природних надзвичайних ситуацій “Канопус-В” з КА “Канопус-В” та “Канопус-В-ИК” призначений для отримання панхроматичних і багатозональних зображень поверхні Землі в інтересах забезпечення міністерства РФ у справах цивільної оборони, надзвичайних ситуацій і ліквідації нанаслідків стихійних лих, інших міністерств і відомств оперативною інформацією. Основні характеристики КА типу “Канопус-В” приведені в таблиці 4.23 [184, 185].

Таблиця 4.23 – Основні характеристики КА типу “Канопус-В”

№	Основні характеристики	“Канопус-В”	“Канопус-В-ИК”
1.	Дата запуску	№1 – 22.07.2012	№1 – 14.07.2017
		№3 – 01.02.2018	
		№4 – 01.02.2018	
2.	Орбіта	кругова сонячно-синхронна	
3.	Висота орбіти, км	510 ±10	510
4.	Нахил площини орбіти, град	97,4	97,4
5.	Період обертання, хв	94,8	94,8
6.	Термін активного існування, років	не менше 5	не менше 5
7.	Маса КА (з корисним навантаженням), кг	465	~600±30
8.	Маса цільової апаратури, кг	106	~191
9.	Тип системи орієнтації	тривісна	тривісна
10.	Точність орієнтації, вугл. мін	не гірше 5	не гірше 5
11.	Точність стабілізації, град/с	0,001	0,001
12.	Кути відхилення КА за креном і тангажем, град	±40	±40

Космічні апарати “Канопус-В” та “Канопус-В-ИК” (рис. 4.16) призначені для вирішення наступних завдань оперативного моніторингу: моніторингу техногенних і природних надзвичайних ситуацій, у тому числі стихійних гідрометеорологічних явищ; виявлення вогнищ лісових пожеж, великих викидів забруднюючих речовин в природне середовище; моніторингу сільськогосподарської діяльності, природних (у тому числі водних і прибережних) ресурсів; землекористування; оперативного спостереження заданих районів земної поверхні; картографування.

Відрізняються КА “Канопус-В” та “Канопус-В-ИК” лише складом комплексу цільової апаратури – на КА “Канопус-В-ИК” додатково встановлений багатоканальний радіометр середнього і

далекого інфрачервоних діапазонів МСУ-ИК-СРМ. Основні технічні характеристики знімальної апаратури КА “Канопус-В”, “Канопус-В-ИК” приведені в таблиці 4.24 [184, 185].

Таблиця 4.24 – Основні технічні характеристики знімальної апаратури КА типу “Канопус-В”, “Канопус-В-ИК”

Характеристики	Просторова розрізненість при зніманні в надир, км	Смуга огляду, км	Спектральний діапазон, мкм	Кількість спектральних каналів
КА “Канопус-В”				
Панхроматична знімальна система	2,1	23	0,54–0,86	1
Багатозональна знімальна система	10,5	23	0,46–0,52 0,51–0,60 0,63–0,69 0,75–0,84	4
КА “Канопус-В-ИК”				
Панхроматична знімальна система	2,1	23	0,54–0,86	1
Багатозональна знімальна система	10,5	23	0,46–0,52 0,51–0,60 0,63–0,69 0,75–0,84	4
Багатоканальний радіометр середнього і далекого інфрачервоних діапазонів	200	2000	3,5–4,1 8,4–9,4	2
	Мінімально виявляємий епіцентр пожежі при зніманні в надир становить 5×5 м			

Експериментальний КА ДЗЗ “Аіст-2Д” призначений для проведення наукових експериментів та відпрацювання і сертифікації цільової апаратури ДЗЗ, апаратури забезпечення та їх програмного забезпечення для подальшого використання в перспективних розробках космічної техніки. Відноситься до класу малих КА (маса 531 кг). Основні характеристики КА “Аіст-2Д” (рис. 4.17) приведені в таблиці 4.25 [186].

На борту КА “Аіст-2Д” крім наукових приладів встановлена оптико-електронна апаратура видимого діапазону для ДЗЗ “Аврора” масою 72 кг, яка забезпечує космічне знімання: у смузі огляду шириною 40 км з просторовою розрізненністю 1,9–2,1 м в панхроматичному діапазоні та 4,4 м – в мультиспектральному

діапазоні; у смузі огляду шириною 47 км з просторовою розрізненністю 120 м в інфрачервоному діапазоні.

Швидкість передачі інформації на наземні станції прийому становить 64–175 Мбіт/с.

КА “Канопус-В” КА “Канопус-В-ИК”

Рис. 4.16 – Загальний вигляд КА типу “Канопус-В”

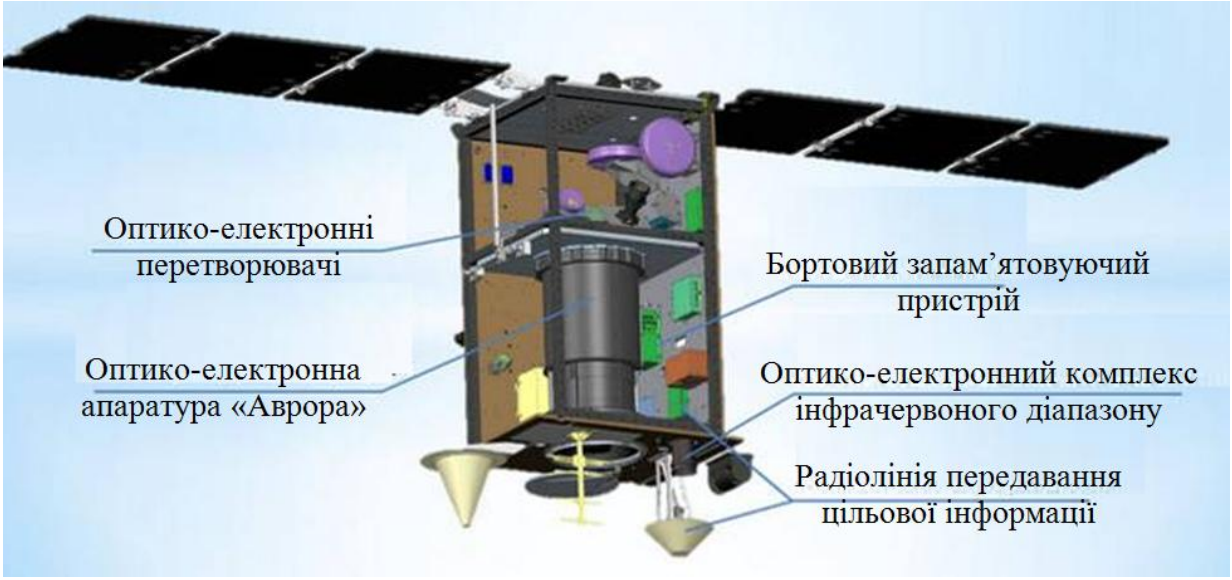


Рис. 4.17 – КА “Аіст-2Д”

Таблиця 4.25 – Основні характеристики КА “Аіст-2Д”

№	Основні характеристики	КА “Аіст-2Д”
1.	Дата запуску	28.04.2016 р.
2.	Орбіта	Кругова, сонячно-синхронна
3.	Висота орбіти, км	462,46×476,07
4.	Нахил площини орбіти, град	97,2
5.	Період обертання, хв	93,98
6.	Термін активного існування, років	3
7.	Маса КА, кг	531
8.	Маса платформи КА, кг	250
9.	Маса корисного навантаження КА, кг	281

Космічна розвідка з російського сегменту МКС. Міжнародна космічна станція (*англ. International Space Station, ISS)* – пілотована космічна станція на орбіті Землі, створена для наукових досліджень у космосі. Будівництво МКС (рис. 4.18) розпочалось в 1998 р. у співробітництві аерокосмічних агентств Росії, США, Японії, Канади, Бразилії та Євросоюзу. За угодою кожному учаснику проекту належать його сегменти на МКС. Маса станції становить приблизно 450 тонн. Її можна спостерігати неозброєним оком.

Про ведення космічного знімання з борту російського сегменту МКС неодноразово повідомляли російські фахівці. А саме:

у березні 2015 р. керівник польоту російського сегменту МКС Соловйов В. повідомив, що російські космонавти у рамках роботи на МКС ведуть знімання “гарячих точок” – “ми активно працюємо по Донбасу, по Донецьку, у нас були запити і з сирійського боку”. За його словами, це звичайна практика, зарубіжні члени екіпажу МКС займаються тим же [187];

про знімання російськими членами екіпажу МКС земної поверхні в інтересах ЗС РФ повідомив у лютому 2016 р. космонавт Максим Сураєв, другий політ якого на МКС проходив з 28.05 по 10.11.2014 р. За його словами, з борту МКС відстежуються всі військові конфлікти та природні катастрофи, а в другому польоті у нього було завдання спостерігати за конфліктом на Україні, за Донбасом. Для цього на станції є великий вибір об’єктивів для знімання Землі з космосу [188].

Спостереження Землі з космосу з російського сегменту МКС ведуться з 2001 р. і накопичений великий досвід спостережень як за участю екіпажа, так і в автоматичному режимі. Для їх проведення використовується різноманітна апаратура. Зокрема, в 2013–2014 роках на МКС доставлені камери телескопів канадської компанії EVC середньої (MRC) і високої (HRC) розрізненості. Моноблок HRC призначений для відеознімання ділянки підстилаючої поверхні розміром **5,36×3,56 км** з проекцією пікселя на поверхню Землі **1,15 м** (для висоти орбіти 350 км) із швидкістю 3 кадри за секунду. Моноблок MRC дає можливість отримання зображень у вигляді смуг шириною **37,7 км** і **47,4 км** з проекцією пікселя на поверхню Землі складає **5,4 м** (для висоти орбіти 350 км). З використанням цих камер у 2014 р. на борту російського сегменту

МКС розпочато відпрацювання технології малогабаритного радіолокатора з синтезованою апертурою в інтересах вирішення завдань природокористування, екологічного контролю і моніторингу надзвичайних ситуацій. Разом з цими експериментами до 2020 р. на МКС заплановано проведення ще ряду робіт із використанням багатоцільової апаратури видимого та інфрачервоного діапазонів електромагнітних хвиль [189].

За даними [190], регулярне знімання різних ділянок земної поверхні за різних умов освітлення і спостереження з використанням апаратури фотоспектральної системи проводиться усіма експедиціями на МКС з серпня 2010 року. В жовтні 2014 року на МКС доставлена відеоспектральна система.

Космічна радіолокаційна розвідка Росії. Ведення видової радіолокаційної КсР в інтересах підготовки та застосування російських угруповань військ (сил) РФ можливе із застосуванням КК РЛР у складі КА “Кондор” (Космос-2487), індекс ГУКОС 14Ф133М [176].

На КА РЛР “Кондор” (рис. 4.19) [170, 191] застосована параболічна антена діаметром 6 м, що розгортається на орбіті. Багатофункціональний радіолокатор з довжиною хвилі зондуючого сигналу 9,6 см забезпечує знімання земної поверхні з просторовою розрізненністю 1–3 м в детальному та 5–20 м в оглядовому режимах у межах 2 смуг захоплення шириною по 500 км ліворуч і праворуч від траси польоту. Параболічна антена дозволяє динамічно перенацілюватися на райони знімання ліворуч або праворуч від траси польоту в діапазоні кутів візування 20°–55°.

Не виключається також використання РФ КА РЛР “Кондор-Е” (індекс ГУКОС 14Ф133), що був розроблений за замовленням МО ПАР для спільного використання та виведений на цільову орбіту у 2014 році. За наявними даними, передача КА “Кондор-Е” під управління МО ПАР не планувалася, а приймання цільової інформації безпосередньо з борту КА на території ПАР організовано не було. Тому, оголошена у квітні 2015 року несправність КА може бути прикриттям його одноосібного використання РФ.

Бортовий радіолокатор КА здатний забезпечувати проведення стереоскопічного та інтерферометричного знімання для побудови цифрових моделей рельєфу місцевості. Основні показники детальних режимів знімання КА РЛР “Кондор” показані на рис. 4.20.

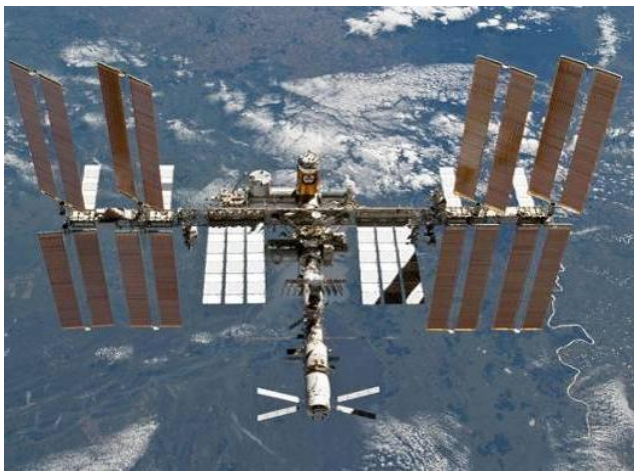


Рис. 4.18 – МКС в польоті

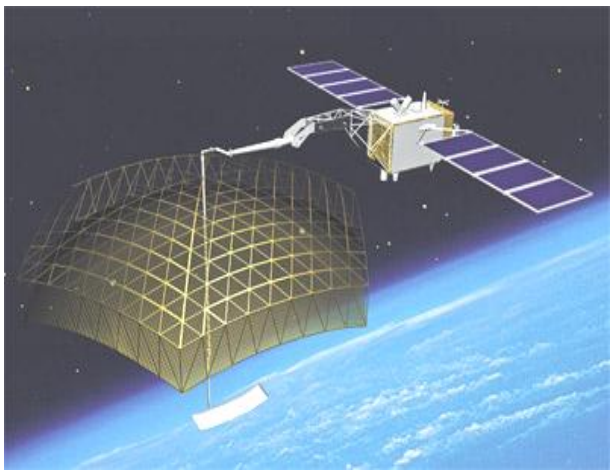
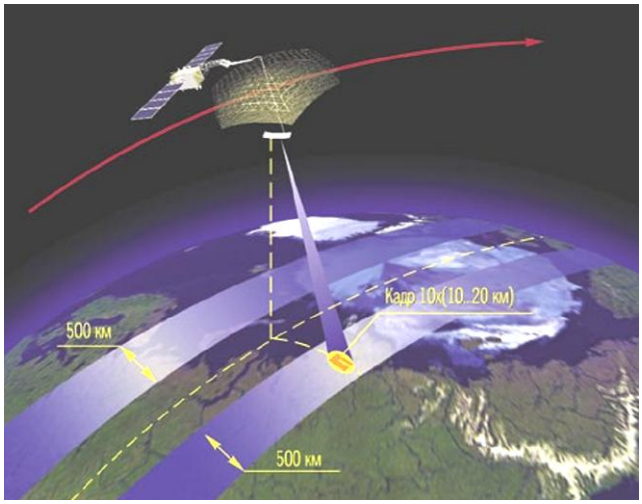
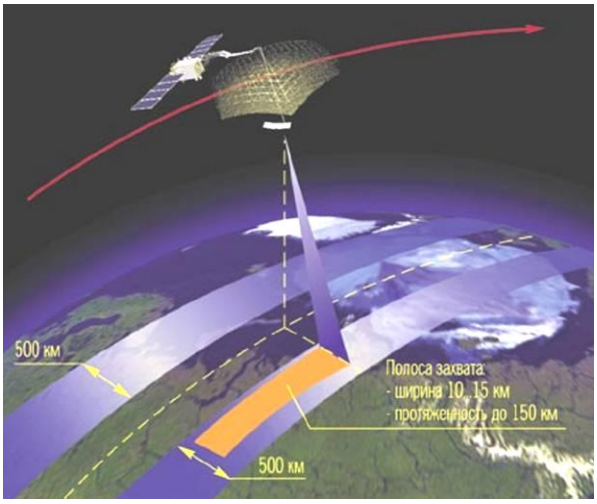


Рис. 4.19 – КА “Кондор”



Детальний прожекторний режим знімання



Детальний безперервний режим знімання

Рис. 4.20 – Схеми детальних режимів знімання КА РЛР “Кондор”

КА РЛР “Кондор” (Космос-2487) забезпечує технічну можливість гарантованої, з перекриттям смуг огляду, радіолокаційної розвідки території України під різними ракурсами знімання з інтенсивністю 2–4 прольоти за добу у різний час – нічний (04:00 – 04:32), передранковий (05:00 – 05:35), післяполуденний (13:00 – 15:30). За умови додаткового використання КА РЛР “Кондор-Е”, інтенсивність радіолокаційної розвідки території України може складати 4–7 прольотів за добу. Тривалість розвідувальних прольотів КА РЛР РФ над територією України складає від 1 до 2,5 хвилин.

Космічна радіоелектронна розвідка Росії. Ведення космічної радіоелектронної розвідки в інтересах підготовки та застосування російських угруповань військ (сил) можливе із застосуванням (використанням): 2 КА РЕР “Лотос-С1-1” (Космос-2502), “Лотос-С1-2” (Космос-2524) на ННО; 1 КА РЕР та зв’язку “Луч/Олімп” на ГСО. Склад і характеристики орбітального угруповання КА РЕР наведені в таблиці 4.26.

Таблиця 4.26 – Склад і характеристики орбітального угруповання КА РЕР Росії (на початок 2018 р.)

№ з/п	Назва КА (інші назви КА)	Номер КА (№ НОРАД)	Дата запуску	Параметри орбіти: $\mathbf{H_п}$ **x** $\mathbf{H_а}$/ $\mathbf{H_{ср}}$, км (***i***,град; $\mathbf{T_{КА}}$, хв)
1.	Лотос-С1-1 (Космос-2502)	2014-086А (40358)	25.12.2014	900×910/**905** (67,14°; 103,102 хв)
2.	Лотос-С1-2 (Космос-2524)	2017-076А (43032)	02.12.2017	900×910/**905** (67,14°; 103,102 хв)
3.	Луч (Олімп-К)	2014-058А (40258)	27.09.2014	35 782×35 790/**35 786** (0,0345°; 1436 хв)

Специфічна відмінність морських і сухопутних радіовипромінюючих цілей (сухопутні радіотехнічні засоби значно різноманітніші) зумовило існування в СРСР/РФ двох космічних систем РТР. Одна з них, на базі КА “Цілина-2” (рис. 4.21), вирішувала завдання ведення оглядової та детальної РТР в інтересах головного розвідувального управління (ГРУ) ГШ, здійснення розвідки систем ПРО, ПКО, ППО, стаціонарних і рухомих об’єктів за випромінюваннями їх радіотехнічних засобів, контролю радіотехнічної обстановки на сухопутних ТВД, визначення та уточнення характеристик випромінювання радіотехнічних засобів [170].

КС РТР на базі КА “Цілина-2” в максимально розгорнутому виді була системою глобального періодичного спостереження, 4 КА якої здійснювали орбітальний політ у чотирьох площинах орбіт (по 1 КА в кожній, нахилення 71°, висота орбіти 850 км), рознесених одна від одної на 45°. КА “Цілина-2” був здатний перехоплювати радіоповідомлення, але він спеціалізувався на точному місцевизначенні та виявленні характеристик роботи джерел радіовипромінювання.

Система морської космічної розвідки та цілевказівки (МКРЦ) на базі КА РТР “УС-ПУ” (рис. 4.22) була призначена для ведення розвідки надводних кораблів вірогідного противника на океанських і морських ТВД в інтересах управління силами військово-морського флоту (ВМФ) і забезпечення даними цілевказівок для протикорабельної ракетної зброї. При цьому системою МКРЦ вирішувалися завдання: виявлення надводних кораблів (суден) і визначення їх географічних координат; визначення класу надводних кораблів (суден) і типу корабельних угруповань; визначення генерального курсу і швидкості руху корабельних угруповань і одиночних кораблів (суден); стеження за виявленими морськими цілями; видача данних цілевказівок ударній протикорабельній ракетній зброї ВМФ; видача обробленої розвідінформації про морські цілі в інтересах управління силами ВМФ. Система МКРЦ забезпечувала цілодобове всепогодне ведення розвідки на океанських і морських ТВД і безперервну видачу цілевказівок протикорабельній зброї ВМФ [170].

У повному обсязі МРКЦ передбачала узгоджену роботу КА активного (радіолокаційні КА “УС-А” з ядерною енергоустановкою) і пасивного (КА “УС-П”) визначення координат і характеристик радіовідбиваючих і радіовипромінюючих цілей на морських і океанських ТВД. Крім цього система МКРЦ мала здатність здійснювати безпосередню цілевказівку крилатим ракетам морських систем озброєння, надаючи можливість кораблям і підводним човнам РФ уражати противника з-за горизонту.

При підтриманні системи у повному складі її пасивна підсистема РТР включала до 6 КА “УС-ПМ” в двох орбітальних площинах (по 3 КА в кожній), рознесених на 172° (орбітальні параметри: нахилення орбіти 65°, висота – 400×420 км; повторення траси через 46 витків), що створювало систему глобального періодичного спостереження. Така побудова дозволяла кожному КА однієї площини по черзі проходити по одній і тій же трасі через добу один після одного. КА іншої орбітальної площини повторювали подібну схему руху із запізненням на 8 витків [170].

КА “Лотос-С” (індекс ГУКОС 14Ф138), “Лотос-С1” (індекс ГУКОС 14Ф145) – це серія російських КА радіоелектроної розвідки, які є одним з компонентів системи РЕР нового покоління “Ліана” [176]. КА цієї серії, разом з іншим компонентом системи РЕР “Ліана” – КА серії 14Ф139 “Піон-НКС”, замінили КА

радянської розробки типу “Цілина-2” та “УС-ПУ”, що входили до складу системи РТР ГРУ і системи морської космічної розвідки та цілевказівки (МКРЦ) “Легенда”.

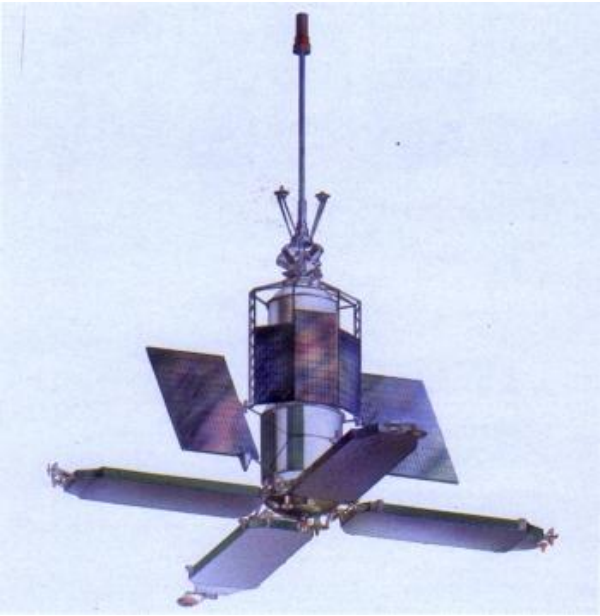


Рис. 4.21 – КА “Цілина-2”

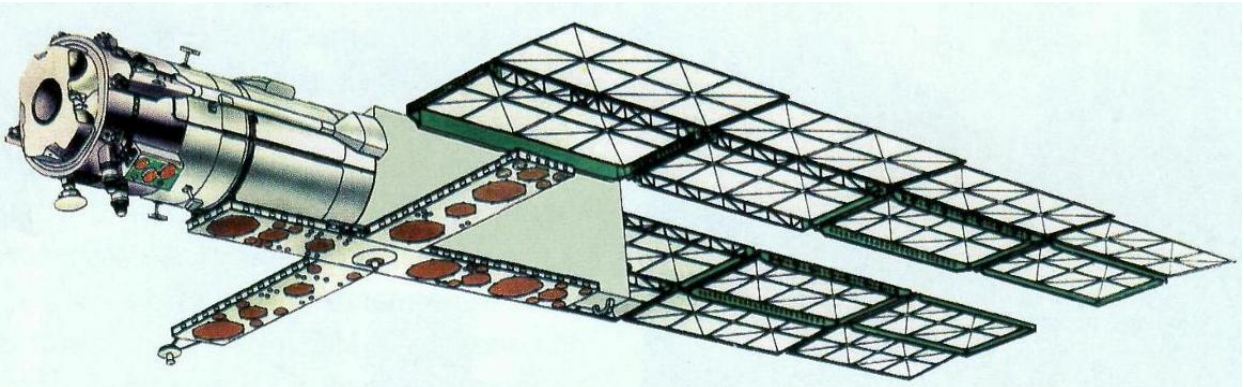


Рис. 4.22 – КА “УС-ПУ”

Рис. 4.23 – КА “Лотос-С

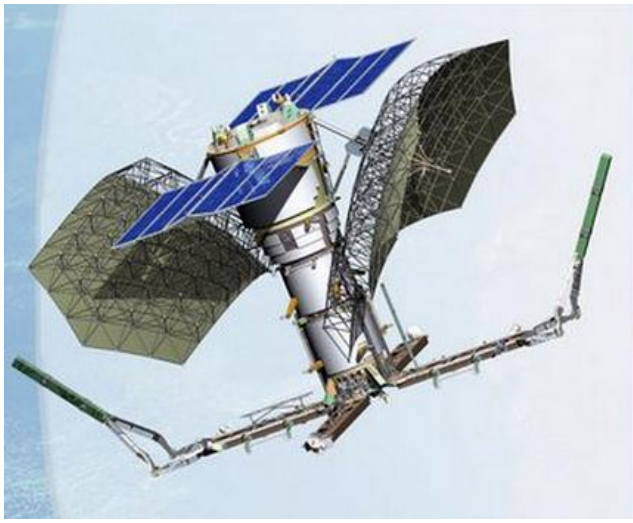


Рис. 4.24 – КА “Піон-НКС”

КА типу “Лотос-С” (рис. 4.23) призначений для ведення радіоелектроної (радіо- та радіотехнічної) розвідки наземних об’єктів, контролю в різних радіодіапазонах приземного повітряного та навколоземного космічного простору шляхом виявлення та перехоплення випромінювання радіоелектронних засобів, визначення їх координат. Імовірний діапазон частот, що розвідуються – 0,1–11 (18) ГГц.

В системі РЕР “Ліана” повного складу передбачається функціонування 2 КА типу “Лотос-С”. Маса КА становить близько 6 000 кг. Термін активного існування – більше 3 років.

З урахуванням особливостей орбітальної побудови системи із 2 КА “Лотос-С1” та їх орбітальних параметрів (нахилення орбіти 67,14°; висота орбіти 900×910 км) логічним і обгрунтованим є висновок, що КА “Лотос-С1” (імовірно, КА “Лотос-С” 2009 року запуску – неробочий) мають таке ж призначення, що й їхні попередники – КА типу “Цілина-2”. Інший, ще створюваний, елемент системи РЕР “Ліана” – КА “Піон-НКС” має комбіноване призначення попередників – КА “УС-А” та “УС-П”.

КА “Піон-НКС” (рис. 4.24) призначений для ведення радіолокаційної та радіоелектроної (радіо- та радіотехнічної) розвідки наземних об’єктів, контролю в різних радіодіапазонах приземного повітряного та навколоземного космічного простору. В системі РЕР “Ліана” повного складу має функціонувати 2 КА типу “Піон-НКС” на орбітах висотою 500 км і нахиленям орбіт 67º. Маса КА – 6 500 кг. Термін активного існування – більше 3 років.

За деякими оцінками, просторова розрізненність КА “Лотос-С1” та “Піон-НКС” становить близько 3 м (покращена більш ніж у 100 разів).

В цілому, нинішня система з 2 КА РЕР “Лотос-С1-1” (Космос-2502), “Лотос-С1-2” (Космос-2524) забезпечує технічну можливість гарантованої, з перекриттям смуг огляду шириною 3135 км (для висоти 905 км і поля зору бортового спеціального комплексу ± 60º), радіоелектронної розвідки території України з інтенсивністю до 16 прольотів (8 прольотів кожним КА) за добу. Тривалість розвідувальних прольотів КА типу “Лотос-С1” становить від 6 до 16 хвилин.

КА “Луч/Олімп” виведений на геоперехідну орбіту 27.09.2014 р., на ГСО – 17.10.2014 року і був стабілізований в орбітальній позиції 54ºсх.д. Це один з найбільш засекречених КА РФ. За понад 3 роки орбітального польоту КА “Луч/Олімп” змінив не менше 9 орбітальних позицій, а саме:

54ºсх.д. – з 17.10.2014 року по 29.01.2015 року;

96ºсх.д. – з 23.02.2015 року по 06.04.2015 року;

18ºзах.д. – з 23.06.2015 року по 21.09.2015 року;

24ºзах.д. – з 04.10.2015 року по 08.12.2015 року;

1ºзах.д. – з 11.01.2016 року по 25.08.2016 року;

9,97ºсх.д. – з 11.09.2016 року по 26.07.2017 року (9ºсх.д. – орбітальна позиція телекомунікаційного супутника KaSat);

32,7ºсх.д. – з 20.08.2017 року по 15.10.2017 року (географічна довгота району проведення навчань “Запад-2017”);

41,9ºсх.д. – з 16.01.2018 року по 20.04.2018 року;

47,5ºсх.д. – з 27.04.2018 року по нинішній час.

В кожній із цих орбітальних позицій КА “Луч/Олімп” на тривалий час стабілізувався в околицях сучасних високоінформативних телекомунікаційних КА військового та комерційного призначення.

Космічні засоби топогеодезичного забезпечення. Вирішення завдань топогеодезичного забезпечення російських угруповань військ (сил), топогеодезичної підготовки територій континентальних районів здійснюється КС топогеодезичного забезпечення у складі 3 КА “Барс-М1” (Космос-2503), “Барс-М2” (Космос-2515) та “GEO-IK”(Космос-2517). Склад і основні характеристики орбітального угруповання КА топогеодезичного забезпечення РФ (на початок 2018 р.) приведені в таблиці 4.27.

Таблиця 4.27 – Склад і характеристики орбітального угруповання КА ТГЗ РФ (на початок 2018 р.)

№ з/п	Назва КА (інші назви КА)	Номер КА (№ НОРАД)	Дата запуску	Параметри орбіти: $\mathbf{H_п}$ **x** $\mathbf{H_а}$/ $\mathbf{H_{ср}}$, км (***i***,град; $\mathbf{T_{КА}}$, хв)	Просторова розрізненність (кут сканера)
1.	Барс-М1 (Космос-2503)	2015-009А (40420)	27.02.2015	565×577/**571** (97,7º; 96,095 хв)	~1,1 м; (± 5º)
2.	Барс-М2 (Космос-2515)	2016-020А (41394)	24.03.2016	549×593/571 (97,69º; 96,092)	~1,1 м; (± 5º)
3.	GEO-IK-2-2 (Космос-2517)	2016-034А (41579)	04.06.2016	942,34×943,55/942,94 99,2; 103,9 хв	

КА “Барс-М” (індекс ГУКОС – 14Ф148) – це серія спеціалізованих супутників картографічного призначення [176]. Основними цільовим комплексами КА “Барс-М” є оптико-електронний комплекс “Карат”, який забезпечує космічне знімання з просторовою розрізненістю до 1,1 м, та подвійний лазерний висотомір. За даними [179], ОЕК “Карат” призначений для

стереоскопічного та оглядового знімання поверхні Землі з борту КА при вирішенні завдань топографії.

Космічні засоби навігаційного забезпечення. Вирішення завдань координатно-часового та навігаційного забезпечення російських угруповань військ (сил), застосування сучасних видів ОВТ, насамперед – застосування стратегічної ядерної ракетної зброї та високоточної зброї у звичайному споряджені, здійснюється за сигналами глобальної навігаційної супутникової системи (ГНСС) “ГЛОНАСС”.

ГЛОбальна **НА**вігаційна **С**упутникова **С**истема (ГЛОНАСС) – російська супутникова система навігації, що призначена для оперативного навігаційно-часового забезпечення необмеженого числа користувачів наземного, морського, повітряного і космічного базування.

Основою системи ГЛОНАСС є 24 КА, які рухаються в 3 орбітальних площинах (по 8 КА в кожній площині), нахилених до екватора під кутом 64,8°, з висотою орбіт 19 100 км і періодом обертання 11 год. 15 хв. 44 с. Така структура орбітального угруповання забезпечує рух усіх КА по єдиній трасі на поверхні Землі з її повторюваністю через 8 діб. Вибрані характеристики орбітальної побудови забезпечують високу стійкість орбітального угруповання системи ГЛОНАСС, що практично дозволяє обходитися без корекції орбіт КА впродовж усього терміну їх активного існування [170, 192].

У даний час орбітальне угрупованя ГНСС ГЛОНАСС складається з 25 КА типу “ГЛОНАСС-М” та “ГЛОНАСС-К” (рис. 4.25). Основні характеристики КА ГЛОНАСС приведені в таблиці 4.28.

Таблиця 4.28 – Основні характеристики КА ГЛОНАСС

Основні характеристики	Тип КА	
	ГЛОНАСС-М	ГЛОНАСС-К
Термін активного існування, років	7	10
Маса, кг	1 415	935
Потужність системи електроживлення, Вт	1 400	2 265
Сигнали з частотним розділенням	L10F, L1SF, L20F, L2SF	L10F, L1SF, L20F, L2SF
Сигнали з кодовим розділенням	–	L30C
Відносна добова нестабільність несучої частоти БСУ	5×10^{-14}	1×10^{-14}

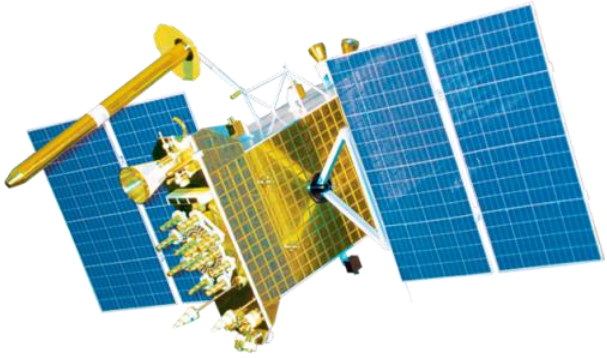
Системи супутникового зв'язку РФ. Для вирішення завдань управління угрупованнями військ (сил) ЗС РФ активно використовуються космічні системи військового зв'язку та телекомунікаційні космічні системи подвійного призначення [167, 169, 170]. Основні характеристики сучасних російських супутникових систем зв'язку, з урахуваням даних [193–200], приведені в таблиці 4.29.

Таблиця 4.29 – Основні характеристики сучасних російських супутникових систем зв'язку

№ з.п.	Тип КА	Орбіта	Кількість КА	Діапазон, ГГц		
				Тип транподерів	Земля-КА	КА-Земля
21 КА військового зв'язку						
1.	Меридіан	ВЕО	4	L	1,0–2,0	
				C	4,0–7,0	
				Ku	10,7–18,0	
2.	Радуга-1М	ГСО	2	L	1,6	1,5
				C	5,975–6,475	3,65–4,15
				X	7,9-8,4	7,25–7,75
				Ka	27,5–31,0	18,3–18,8; 19,7–20,2
3.	Гарпун	ГСО	2	C	5,00–7,075	3,4–4,8
				Ku	10,7–18,0	
4.	Благовест	ГСО	1	н/д	н/д	н/д
5.	Роднік-С	ННО	12 (по 3 КА в 4 площинах)	P	0,3–0,4	
30 телекомунікаційних КА подвійного призначення						
6.	Експрес	ГСО	11	L	1,0–2,0	
				C	4,0–7,0	
				Ku	10,7–18,0	
				Ka	27,5–31,5	
7.	Луч-5	ГСО	3	P	0,4	
				L	1,7	
				S	2,3	2,1
				Ku	15	11
8.	Ямал	ГСО	4	C	5,975–6,475	3,650–4,150
				Ku	10,7–18,0	
9.	Гонець-Д1М	ННО	12 (по 3 КА в 4 площинах)	P	0,3–0,4	

Орбітальні угруповання російських супутникових систем військового зв’язку з КА на високоеліптичних і геостаціонарних орбітах становлять 9 діючих КА. Загальна схема розміщення їх орбітальних позицій на ГСО та траси КА типу “Меридіан” на ВЕО показана на рисунку 4.26.

КА “ГЛОНАСС-М”



КА “ГЛОНАСС-К”

Рис. 4.25 – Загальний вигляд КА ГЛОНАСС

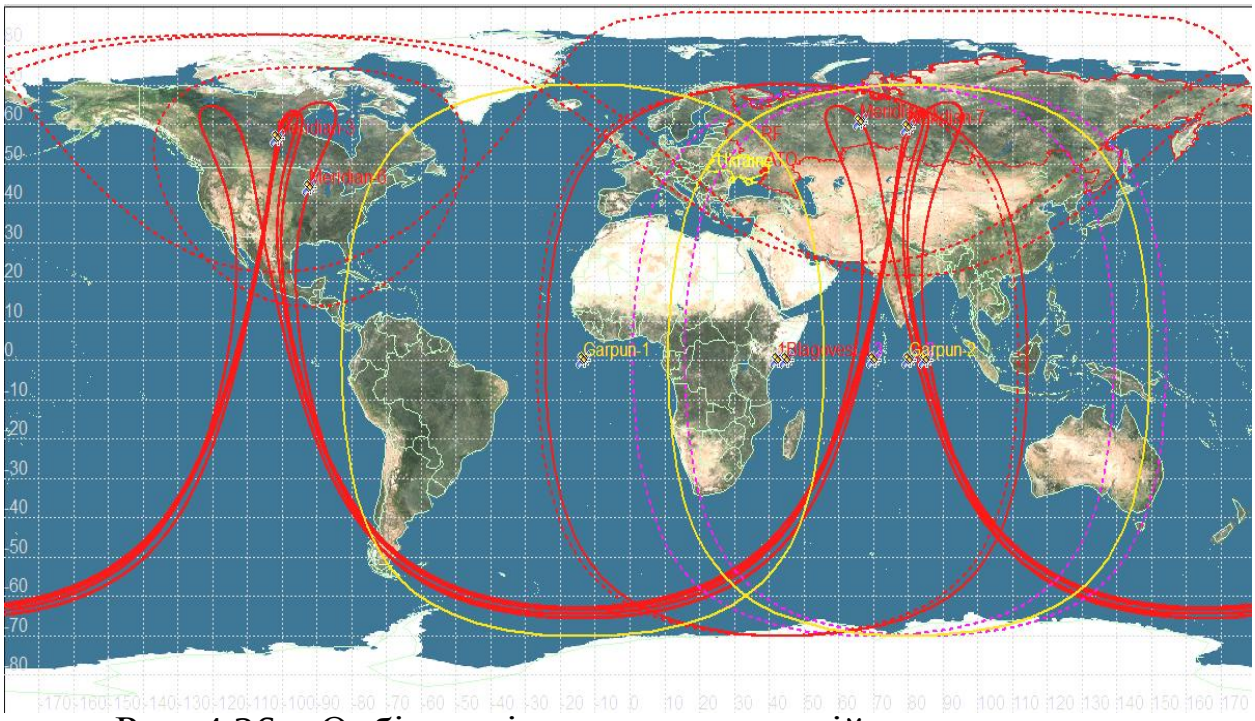


Рис. 4.26 – Орбітальні угруповання російських супутникових систем військового зв’язку з КА на ВЕО та ГСО

КА “Меридіан” призначений для забезпечення зв’язку у північних районах і в арктичній зоні як військових, так і цивільних користувачів (абонентів). Виводиться на високоеліптичну орбіту, входить до складу інтегрованої системи супутникового зв’язку ЗС РФ та використовується спільно з КА “Радуга-1М”, що функціонують на ГСО. Як КА подвійного призначення

використовується для ретрансляції сигналів зв’язку морських суден і літаків льодової розвідки в районі Північного морського шляху з береговими наземними станціями, розширення мережі супутникового зв’язку північних районів Сибіру і Далекого Сходу.

КА “Меридіан” виготовляється на платформі, частково уніфікованій з платформою навігаційних КА “ГЛОНАСС-М”. Тому деякі системи (бортовий комп’ютер, система управління рухом, двигуни орієнтації) є уніфікованими для обох типів КА. На борту КА “Меридіан” встановлені 3 ретранслятори, що працюють в різних частотних діапазонах (L, C, Ku). Зокрема, один з них – з повною обробкою і комутацією сигналів на борту для системи супутникового зв’язку “Корунд-М”.

КА “Радуга-1М” (індекс ГУКОС 17Ф15М, кодова назва “Глобус-1М”) – це військовий КА зв’язку третього покоління, що входить до складу єдиної космічної системи супутникового зв’язку 2-го етапу *(рос. – ЕССС-2)*. Виводиться на геостаціонарну орбіту, є подальшим розвитком КА “Радуга-1” на сучаснішій супутниковій платформі.

КА “Радуга-1М” оснащений багатоствольною ретрансляційною апаратурою, що працює в сантиметровому і дециметровому діапазонах хвиль (L, C, X і Ka), дозволяє встановлювати надійний зв’язок з рухомими станціями та забезпечити істотне підвищення стійкості і пропускної спроможності, доступу до високошвидкісних каналів супутникового зв’язку споживачів різних рівнів.

Оскільки КА “Радуга-1М” призначений для заміни КА попереднього покоління та експлуатується в тих же орбітальних позиціях, з високою ймовірністю можна припустити що він несе удосконалені ретранслятори КА “Радуга-1”: ретранслятори L-діапазону (1,6/1,5 ГГц) для рухомого зв’язку з повітряними та наземними транспортними засобами; ретранслятори C-діапазону (4,0/7,0 ГГц); ретранслятори X-діапазону (8/7 ГГц) для фіксованого урядового та військового зв’язку; ретранслятори Ka-діапазону та діапазону міліметрових хвиль (20, 42, 44 ГГц).

КА “Гарпун” (індекс ГУКОС 14Ф136) – це серія російських військових КА-ретрансляторів, що виводяться на ГСО для забезпечення оперативної ретрансляції великих об’ємів цифрової інформації з КА радіотехнічної та видової розвідки наддетального спостереження на наземний пункт прийому в реальному масштабі часу.

Оскільки КА “Гарпун” замінив КА попереднього покоління “Гейзер” та експлуатується в тих же орбітальних позиціях, з високою ймовірністю можна припустити що основними його ретрансляторами є удосконалені [194]:

ретранслятор “Сплав-2” з активною фазованою антенною решіткою, що забезпечує формування 16 приймальних і 16 передавальних променів. Діаграма спрямованості кожного з променів може перенацілюватися в межах ± 8,5°, що забезпечує супроводженя рухомих об’єктів, наприклад низькоорбітальних КА. За аналогією з КА “Купон”, який був виготовлений для системи зв’язку “Банкір” з використаням подібної антени, досить ймовірним є те, що ретранслятор “Сплав-2” складається з 16 трансподерів Ku-діапазону із шириною смуги 36 МГц кожен (робочий діапазон частот 14,20–14,50 ГГц в лінії “Земля-КА”; 10,96–11,12 і 11,46–11,70 Ггц в лінії “КА-Земля”);

ретранслятор “Синтез” для забезпечення фіксованого зв’язку з наземними пунктами. Антени ретранслятора “Синтез” розміром 2,6–3 м призначені для роботи в С-діапазоні (4,40–4,68 ГГц в лінії “Земля-КА” і 3,95–4,00 ГГц в лінії “КА-Земля”), згідно реєстрації орбітальних позицій РОТОК в ITUR. Всього 8.12.1981 р. в ITUR зареєстровано три позиції, що забезпечують глобальне охоплення: РОТОК1 – 13,5°зах.д., РОТОК2 – 80°сх.д., РОТОК3 – 168°сх.д..

КА “Благовест” (індекс ГУКОС 14Ф149) – це серія російських військових КА-ретрансляторів, що виводяться на ГСО для забезпечення високошвидкісної передачі даних, телерадіопрограм, забезпечення телефонного та відеоконференцзв’язку, доступу в глобальну комп’ютерну мережу. КА побудований на платформі “Экспресс-2000”, його термін роботи на орбіті повинен складати не менше 15 років.

КА “Роднік-С” (інша назва “Стрела-3М”, індекс ГУКОС 14Ф132) та його аналог у цивільній версії КА “Гонец-Д1М” – це орбітальні сегменти двох багатофункціональних систем персонального супутникового зв’язку на низьких орбітах військового та цивільного призначення. КА “Роднік-С” та КА “Гонец-Д1М” призначені для передаваня даних і надання послуг рухомого супутниковому зв’язку абонентам в глобальному масштабі. Основні характеристики КА “Роднік-С”, “Гонец-Д1М” за [170, 195–197] приведені в таблиці 4.30.

Таблиця 4.30 – Основні характеристики КА “Роднік-С”, “Гонец-Д1М”

№	Основні характеристики	“Роднік-С”	“Гонец-Д1М”
1.	Орбіта	Кругова, приполярна	
2.	Висота орбіти, км	1500	1500
3.	Нахил площини орбіти, град	82,5	82,5
4.	Період обертання, хв	94,8	94,8
5.	Кількість орбітальних площин	4	4
6.	Кількість КА в площині	3	3
7.	Чисельність орбітального угруповання, КА	12	12
8.	Термін активного існування, років	5	
9.	Маса КА, кг	280	
10.	Кількість каналів зв’язку, Земля-КА/КА-Земля	14 / 2	
11.	Швидкість передачі інформації, кбіт/с	до 9,6 “вверх”; до 64 “вниз”	
12.	Діапазон частот, МГц	300–400	
13.	Об’єм бортового ЗУ, МБ	8	
14.	Потужність системи електроживлення, Вт	200	

При 12 КА “Роднік-С” або “Гонець-Д1М” на орбітах кожна із систем здатна забезпечити передачу даних в режимі реального часу в північних широтах. При цьому в середніх широтах зв’язок буде майже безперервним, а на екваторі перерви в передачі сигналу будуть близько 15 хвилин (рис. 4.27).

Абоненти обох систем мають можливість відправляти та отримувати текстові повідомлення необмеженого об’єму, використовуючи спеціалізовані абонентські термінали. Адресатами можуть виступати адреси електронної пошти, абоненти мобільних мереж зв’язку або абоненти власне супутникових мереж КА “Роднік-С” та “Гонец-Д1М”.

Для роботи систем не потрібно безперервне знаходження абонентів в зоні радіовидимості КА. За відсутності спільної зони радіовидимості абонентських терміналів і КА повідомлення буферизується та передається при прольоті одного з КА системи над абонентом.

При знаходженні передавального та приймального терміналів в зоні радіовидимості одного КА час доставки повідомлення складає 1–2 хвилини. Час очікування сеансу зв’язку абонентом на території Росії для системи з 12 КА складає до 15 хвилин (на південному кордоні РФ).

КА “Експрес” – це серія телекомунікаційних КА на геостаціонарних орбітах, що належать російському операторові ФДУП “Космічний зв’язок”. Діюче орбітальне угруповання

включає 11 КА типу “Експрес”, розміщених в орбітальних позиціях дуги ГСО від 14° зах. д. до 140° сх. д. (рис. 4.28).

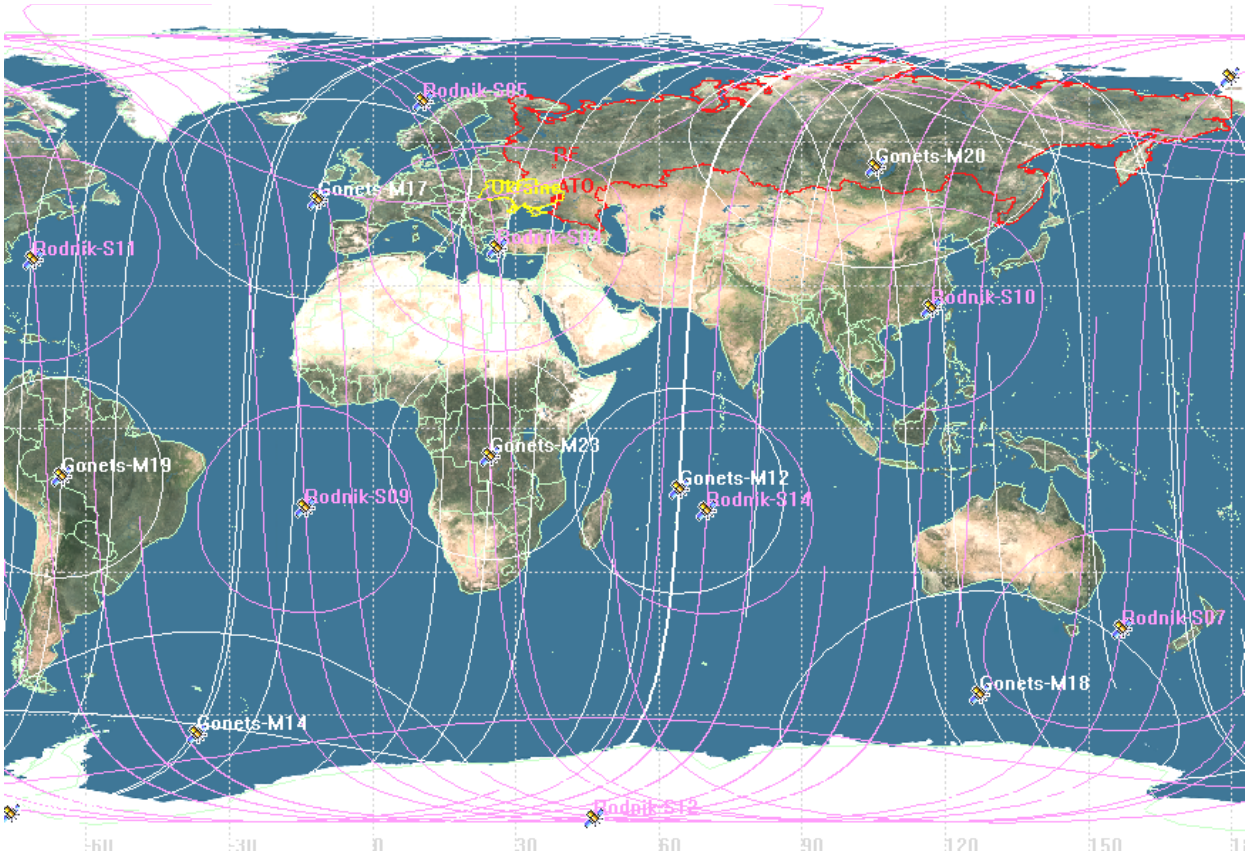


Рис. 4.27 – Орбітальні угруповання російських супутникових систем зв’язку з КА на ННО

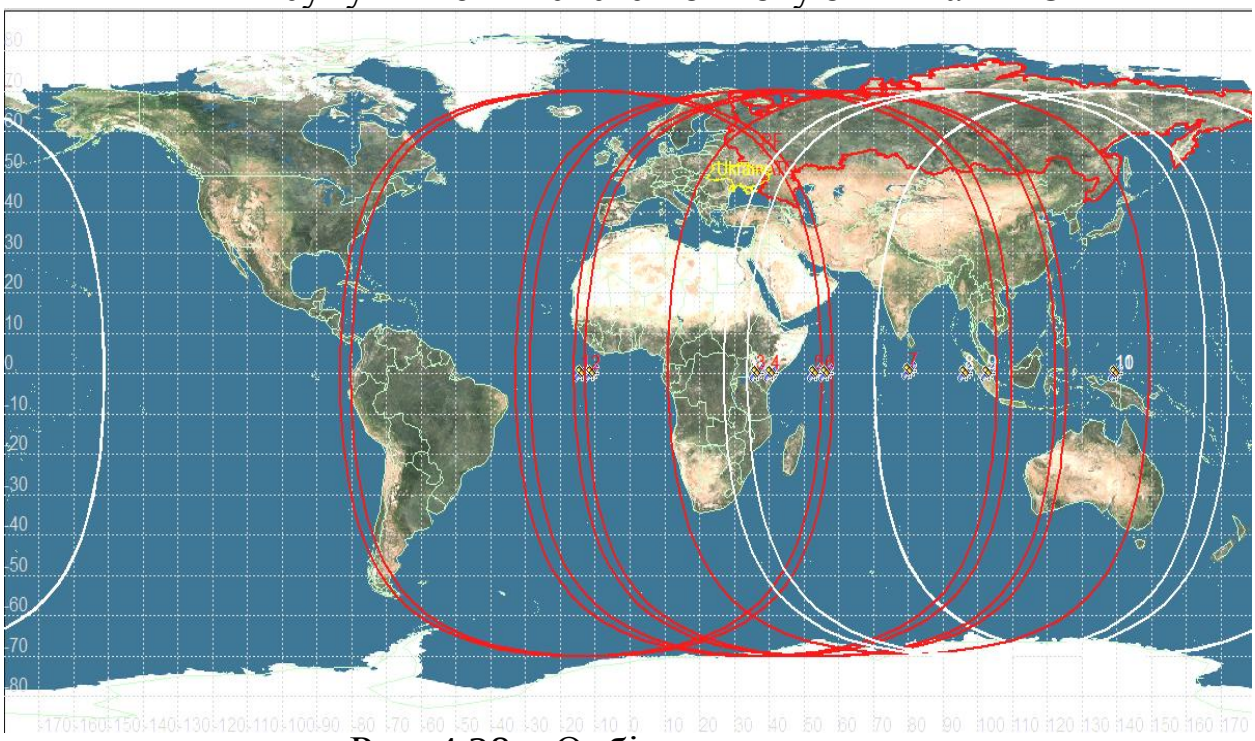


Рис. 4.28 – Орбітальне угруповання діючих КА типу “Експрес”

Основні характеристики діючих КА “Експрес” за [198–200] приведені в таблиці 4.31 та деталізовані далі з використанням даних [201].

Таблиця 4.31 – Основні характеристики діючих КА типу “Експрес”

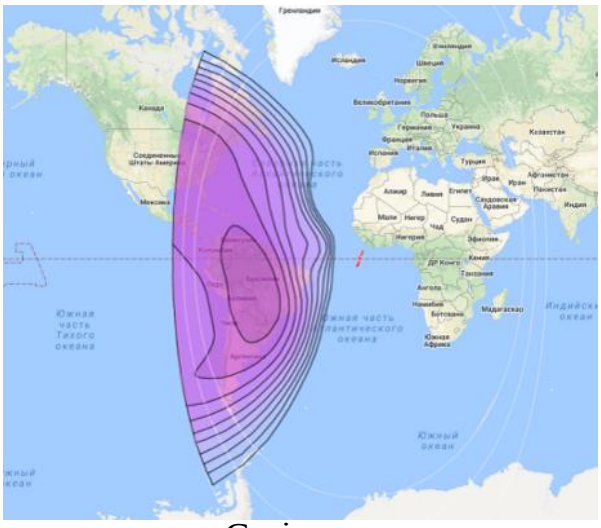
№ з.п.	Назва КА	Орбітальна позиція	Дата запуску	Маса, кг	ТАІ, років	Кількість трансподерів і діапазон
1.	Експрес-АМ8	14°зах. д.	14.09.2015	2100	15	24C, 16Ku, 2L
2.	Експрес-АМ44	11°зах. д.	11.02.2009	2560	10	16Ku; 10C; 1L
3.	Експрес-АМУ1	36°сх. д.	25.12.2015		15	61Ku; 20Ka
4.	Експрес-АМ7	40°сх. д.	19.03.2015	5700	15	24C; 36Ku; 2L
5.	Експрес-АМ6	53°сх. д.	21.10.2014	3400	15	14C; 44Ku; 12Ka; 2L
6.	Експрес-АТ1	56°сх. д.	16.03.2014	1726	15	32Ku
7.	Експрес-АМ22	80°сх. д.	29.12.2003	2600	12	24Ku
8.	Експрес-АМ33	96,5°сх. д.	28.01.2008	2600	12	16Ku; 10C; 1L
9.	Експрес-АМ3	103°сх. д.	24.06.2005	2600	12	12 Ku; 16C; 1L.
10.	Експрес-АТ2	139,5°сх. д.	16.03.2014	1427	15	16Ku
11.	Експрес-АМ5	140°сх. д.	26.12.2013	3400	15	30C; 40Ku; 12Ka; 2L

КА “Експрес-АМ8” – комерційний телекомунікаційний КА середньої розмірності, що функціонує в орбітальній позиції 14° зах. д. Корисне навантаження КА загальною масою близько 661 кг складається з 42 трансподерів С-, Ku- та L-діапазонів, які забезпечують надання телекомунікаційних за декількома зонами покриття (рис. 4.29):

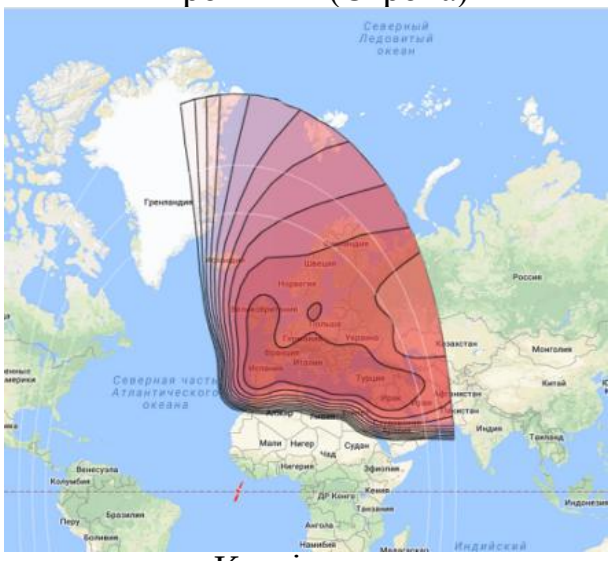
у С-діапазоні: фіксований промінь № 1 – території Європи, Північної і Центральної Африки; фіксований промінь № 2 – території Південної і частини Північної Америки;

у Ku-діапазоні: фіксований промінь № 1 – території Європи і Близького Сходу; фіксований промінь № 2 – території Північної Африки, Південної Європи і Близького Сходу; фіксований промінь № 3 – території Південної і частини Північної Америки.

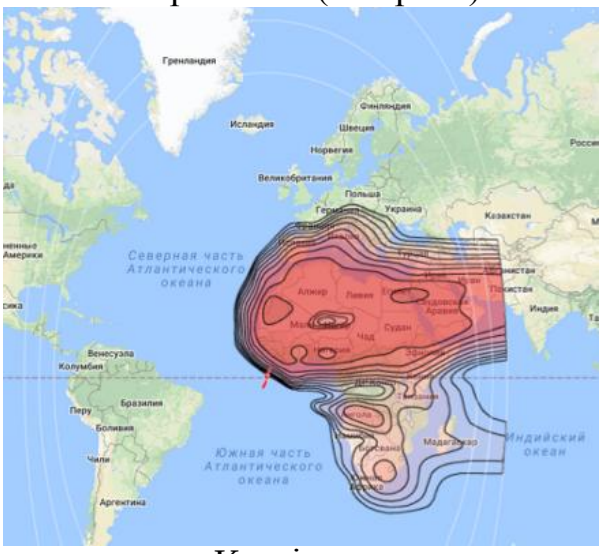
С-діапазон,
промінь 1 (Європа)



С-діапазон,
промінь 2 (Америка)



Ku-діапазон,
промінь 1 (Європа)



Ku-діапазон,
промінь 2 (Африка)

Рис. 4.29 – Зони обслуговування КА “ Експресс-АМ8” (14º зах. д.)

КА “Експрес-АМ44” (орбітальна позиція 11°зах. д., трансподери: 61 Ku-, 20 Ka- та 1 L-діапазонів) призначений для забезпечення цифрового телерадіомовлення, доступу до мережі Інтернет, послуг мультимедіа та передачі даних, створення мереж VSAT, відеоконференцзв’язку, рухомого урядового і президентського зв’язку у відповідних зонах покриття (рис. 4.30).

С-діапазон,
промінь 1 (глобальний)

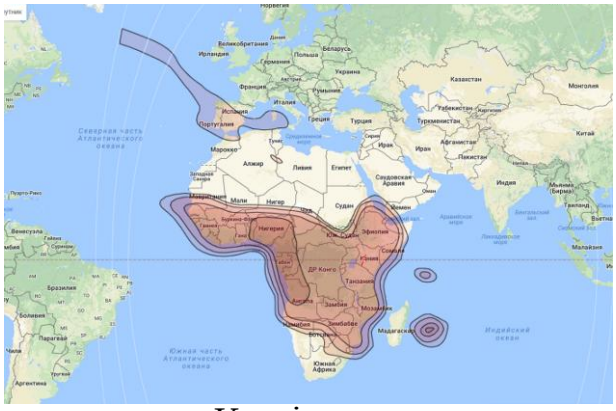
Ku-діапазон,
промінь 1 (Європа)

С-діапазон,
промінь 2 (Півн. Африка)

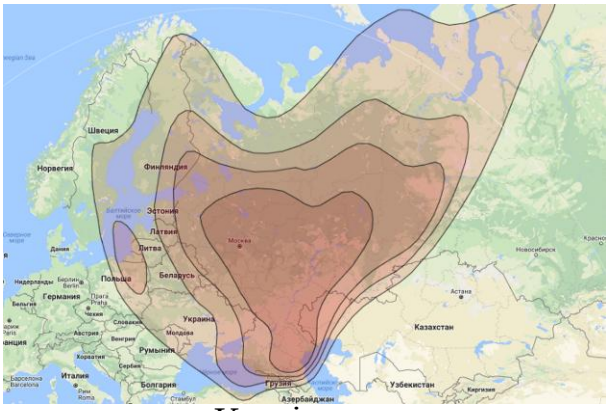
Ku-діапазон,
промінь 2 (перенацілюваний)

Рис. 4.30 – Зони обслуговування КА “ Експресс-АМ44” (11º зах. д.)

КА “Експрес-АМУ1” (орбітальна позиція 36° сх. д., трансподери: 61 Ku- та 20 Ka-діапазонів) призначений для забезпечення супутникового цифрового телерадіомовлення, телефонії, відеоконференцзв’язку, передачі даних, доступу в Інтернет у відповідних зонах покриття (рис. 4.31)

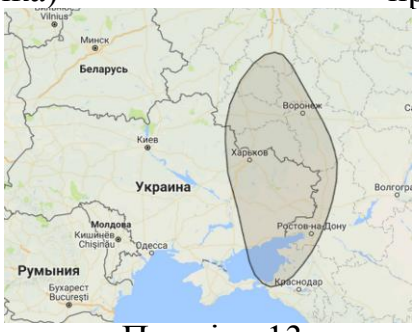


Ku-діапазон,
промінь 1 (Африка)

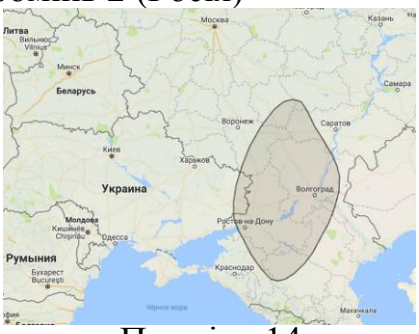


Ku-діапазон,
промінь 2 (Росія)

Промінь 8
(Москва)



Промінь 13
(Харків)



Промінь 14
(Волгоград)

Ka-діапазон, 18 перенацілюваних променів

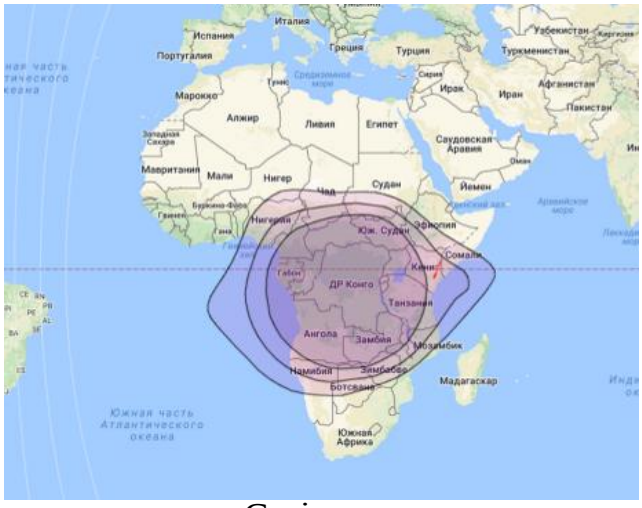
Рис. 4.31 – Зони обслуговування КА “ Експресс-АМУ1” (36º сх. д.)

КА “Експрес-АМ7” (орбітальна позиція 40° сх. д., трансподери: 24 C-, 36 Ku- та 2 L-діапазонів) призначений для надання послуг телерадіо-мовлення, широкосмугового доступу, мультимедіа, передачі даних, телефонії, рухомого зв’язку у відповідних зонах покриття. Корисне навантаження КА “Експрес-АМ7” формує 1 фіксований промінь C-діапазону, 3 фіксованих промені Ku-діапазону та по одному перенацілюваному променю C- і Ku-діапазонів. Також на КА є транспондери L-діапазону.

Зона обслуговування фіксованого променя C-діапазону обмежена за довготою ~ 20º зах.д. – 105º сх.д., за широтою 25º – 70º півн. ш. У зону обслуговування 1-го фіксованого променя Ku-діапазону входить європейська частина РФ (крім

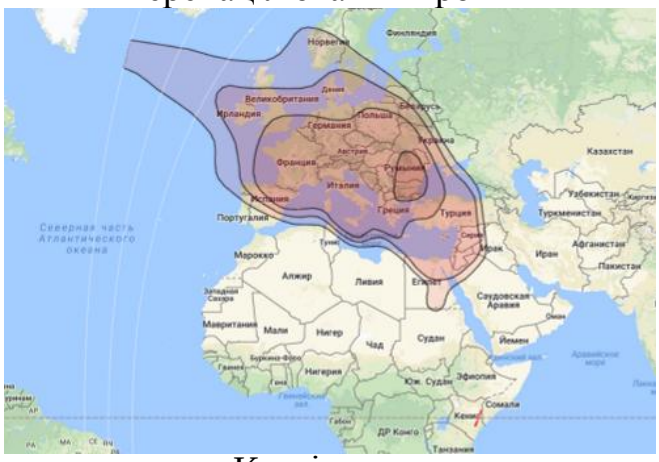
Калінінградської області), Урал і частина Західного Сибіру, 2-го фіксованого променя Ku-діапазону – країни Європи і частково Близький Схід, 3-го фіксованого променя Ku-діапазону – Індія і прилеглі держави. Промені, що перенацілюються, можуть використовуватися для забезпечення зв'язку на тих територіях, які власник КА визнає найбільш перспективними (рис. 4.32).

С-діапазон,
фіксований промінь

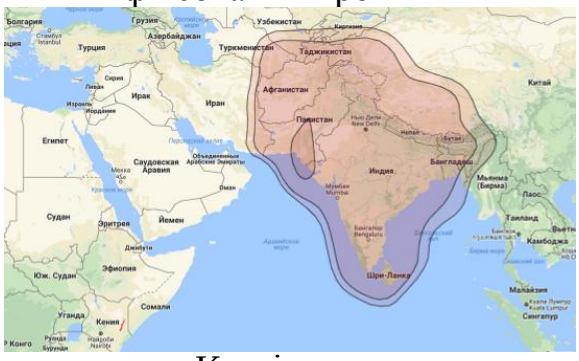


С-діапазон,
перенацілюваний промінь

Ku-діапазон,
фіксований промінь 1



Ku-діапазон,
фіксований промінь 2



Ku-діапазон,
фіксований промінь 3

Ku-діапазон,
перенацілюваний промінь

Рис. 4.32 – Зони обслуговування КА " Експресс-АМ7" (40º сх. д.)

КА “Експрес-АМ6” (орбітальна позиція 53° сх. д., трансподери: 14 С-, 44 Ku-, 12 Ka- та 2 L-діапазонів) призначений для надання пакету мультисервісних послуг (цифрове телерадіомовлення, телефонія, відеоконференцзв’язок, передача даних, доступ до мережі Інтернет), створення мереж VSAT, забезпечення рухомого урядового та президентського зв’язку.

Корисне навантаження КА “Експрес-АМ6” формує 2 фіксованих променів С-діапазону (F1 – європейська частина РФ та Західний Сибір, F2 –Африк), 2 фіксованих промені Ku-діапазону (FK1 – європейська частина РФ і Західний Сибір, FK2 – Центральна Європа і країни Близького Сходу) по одному перенацілюваному променю С- і Ku-діапазонів, та до 10 перенацілюваних променів Ka-діапазону (європейська частина РФ та Західний Сибір) (рис. 4.33).

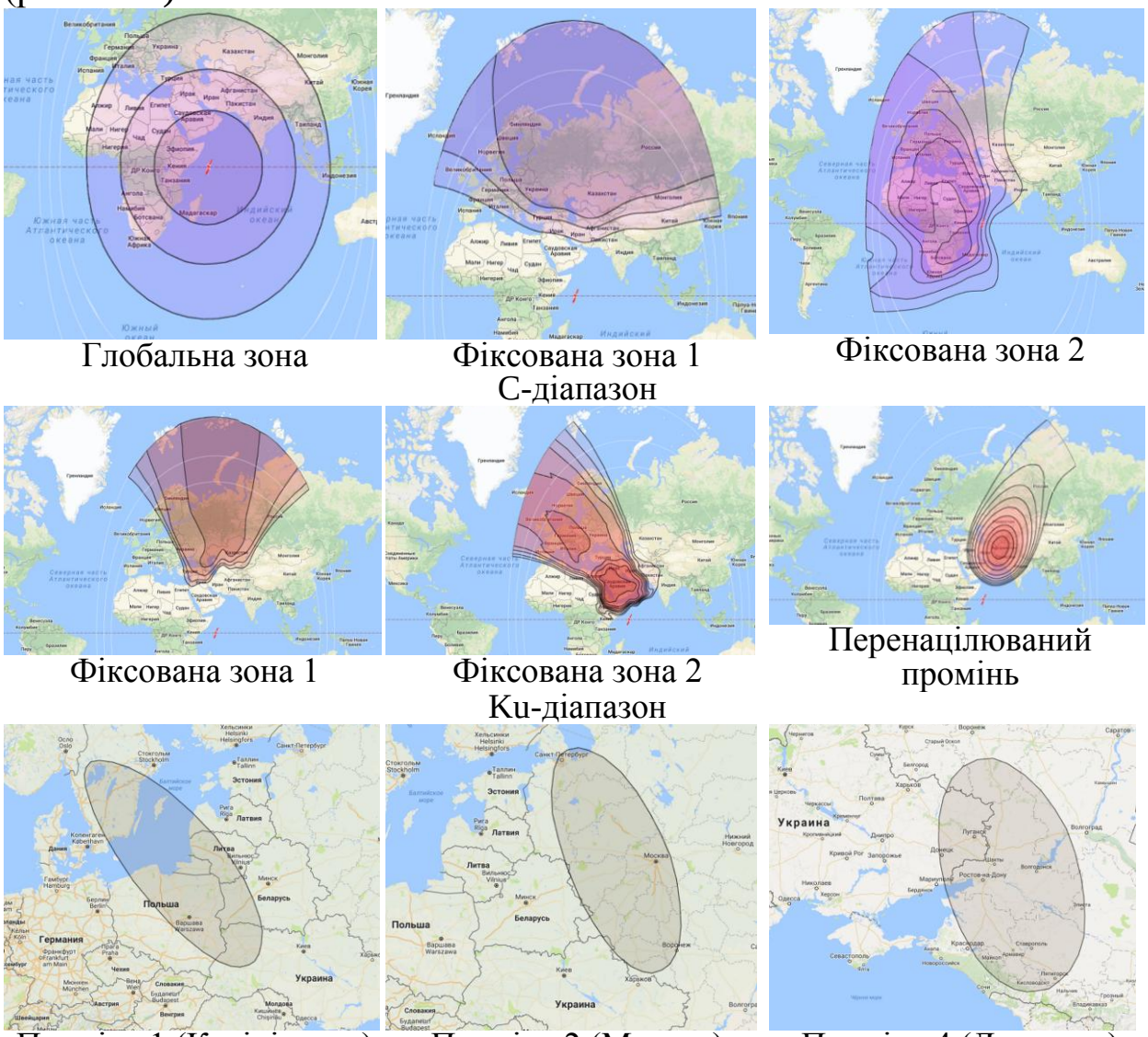


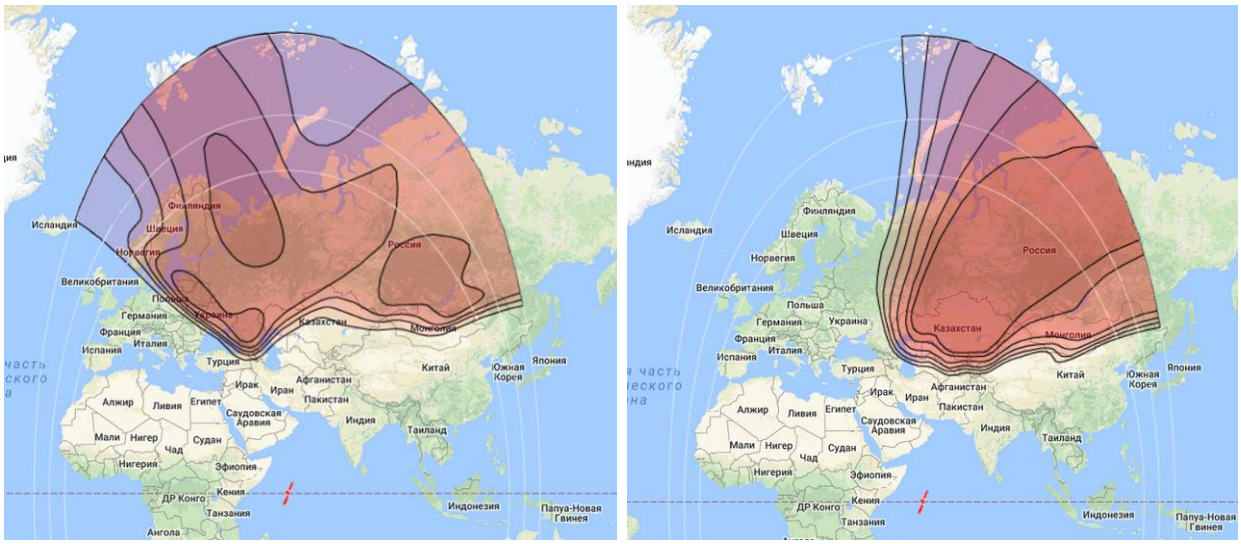
Рис. 4.33 – Зони обслуговування КА “ Експресс-АМ6” (53º сх. д.)

КА “Експрес-АТ1” (орбітальна позиція 55° сх. д., 32 трансподери Ku-діапазону) призначений для забезпечення безпосереднього супутникового телебачення на території західної і центральної частини РФ.

Корисне навантаження КА “Експрес-АТ1” забезпечує формування 2 зон покриття (рис. 4.34):

широка фіксована зона – західна і центральна територія Росії;

східна фіксована зона – територія західного і центрального Сибіру, а також майже усього Казахстану.



Ku-діапазон, широка фіксована зона Ku-діапазон, східна фіксована зона

Рис. 4.34 – Зони обслуговування КА “ Експресс-АТ1” (56º сх. д.)

КА “Експрес-АМ22”, друге найменування – SESAT-2 (орбітальна позиція 80° сх. д., 24 трансподери Ku-діапазону) призначений для надання послуг цифрового телерадіомовлення, телефонії, відеоконференцзв’язку, передачі даних, доступу в інтернет, створення мереж зв’язку на основі технології VSAT. Використовується на паритетних засадах (по 12 транспондерів) ФГУП “Космічний зв’язок” і концерном Eutelsat. У зоні захоплення КА знаходиться територія Європи, Африки, Близького Сходу і Центральної Азії.

КА “Експрес-АМ33” (орбітальна позиція 96,5° сх. д.; трансподери: 16 Ku-, 10 C-, 1 L-діапазону) призначений для надання послуг цифрового телерадіомовлення, телефонії, відеоконференцзв’язку, передачі даних, доступу в інтернет, створення мереж зв’язку на основі технології VSAT. У зоні захоплення КА знаходиться територія РФ, Казахстану, північні райони Центральної Азії, Монголії і Китаю.

Багатофункціональна космічна система ретрансляції “Луч” (БКСР “Луч”) – супутникова система ретрансляції для забезпечення зв’язку з рухомими об’єктами поза зонами видимості з російської території. Система побудована з використанням КА-ретрансляторів Луч-5А, Луч-5Б, Луч-5В на геостаціонарних орбітах [202, 203].

КА-ретранслятори БКСР забезпечують зв’язок з КА із висотою орбіт до 2000 км над поверхнею Землі, такими як пілотовані космічні комплекси, космічні кораблі, а також з ракетоносіями, розгінними блоками тощо. КА “Луч” приймають від них інформацію (як телеметричну, так і цільову) на ділянках польоту поза зонами видимості з території РФ та ретранслюють її в режимі реального часу на російські земні станції. Також забезпечується передавання команд управління на ці КА.

В першу чергу БКСР “Луч” обслуговує російський сегмент Міжнародної космічної станції, який до того міг безпосередньо взаємодіяти з центром управління польотом лише близько 2,5 годин на добу. Для зв’язку в решту часу РФ купувала послуги американської системи TDRSS (Tracking and Data Relay Satellite System).

Нинішній орбітальний сегмент БКСР “Луч” включає 3 КА в орбітальних позиціях на геостаціонарній орбіті: 16° зах. д. над Атлантикою (“Луч-5Б”), 95° сх. д. над Індійським океаном (“Луч-5В”) і 167° сх.д. над Тихим океаном (“Луч-5А”) (рис. 4.35). Орбітальні параметри КА БКСР “Луч” приведені в таблиці 4.32.

Таблиця 4.32 – Орбітальні параметри КА БКСР “Луч”

№ з.п.	Назва КА, орбітальна позиція	Дата запуску	Орбітальні параметри			
			i, град	$H_П$, км	$H_А$, км	$T_{КА}$, хв (ГГ:ХХ:СС)
1.	Луч-5А, 166,86 сх.д.	11.12.2011	1,6712	35768	35805	1436,120 (23:56:07.186)
2.	Луч-5Б, 16,4 зах.д.	02.11.2012	3,9369	35767	35805	1436,115 (23:56:06.900)
3.	Луч-5В, 94,62 сх.д.	28.04.2014	2,3139	35770	35800	1436,059 (23:56:03.569)

У зоні видимості КА БКСР “Луч” знаходиться вся поверхня Землі за винятком полярних і приполярних областей. Основні характеристики корисного навантаження КА БКСР “Луч” приведені в таблиці 4.33.

Таблиця 4.33 – Основні характеристики КА БКСР “Луч”

№ з.п.	Назва КА	Орбітальна позиція	Корисне навантаження: кількість трансподерів і частотний діапазон
1	Луч-5Б	16° зах. д.	6 S -, Ku -діапазонів; лазерно-радіотехнічний канал зв’язку; ретрансляція сигналів СДКМ
2	Луч-5В	95° сх. д.	6 S -, Ku -діапазонів; ретрансляція сигналів СДКМ
3	Луч-5А	167° сх.д.	7 S- і Ku- діапазонів; ретрансляція сигналів СДКМ.

КА типу “Луч-5” забезпечують високу точність орієнтування антен на об’єкти ракетно-космічної техніки, їх захоплення та супроводження на трасі польоту. Дві 4,2-метрові антени з вузькими діаграмами спрямованості (одна Ku-діапазону, інша – S-діапазону) здатні незалежно супроводжувати різні об’єкти. Прийманя сигналів системи “КОСПАС-САРСАТ” здійснюється в P-діапазоні, а їх ретрансляція на земні станції – в L-діапазоні частот. Також передбачена можливість збору і передачі гідрометеорологічної інформації системи “Планета-С”. Ретранслятори для російської системи диференціальної корекції і моніторингу забезпечують передавання із спеціальних земних опорних станцій диференціальних поправок до вимірювань ГНСС ГЛОНАСС. Це дозволяє забезпечити точність вимірювання сигналу ГЛОНАСС до сантиметрів на відстані до 200–400 км від станцій корекції (двочастотні приймачі) і до 1,5–3 метрів на решті території РФ.

КА “Ямал” – це серія телекомунікаційних КА на геостаціонарних орбітах, що належать російському операторові ВАТ “Газпром космічні системи” (ГКС) [204].

Нинішнє орбітальне угруповання діючих КА телекомунікаційної супутникової системи “Ямал” включає 4 КА типу “Ямал” в орбітальних позиціях на геостаціонарній орбіті: 48,96°сх. д. (“Ямал-202”), 54,93°сх. д. (“Ямал-402”), 89,96° сх. д. (“Ямал-401”), 177° зах.д. (“Ямал-300К”).

Орбітальні позиції та загальні можливості КА телекомунікаційної супутникової системи “Ямал” показані на рисунку 4.36. Орбітальні параметри КА типу “Ямал” приведені в таблиці 4.34.

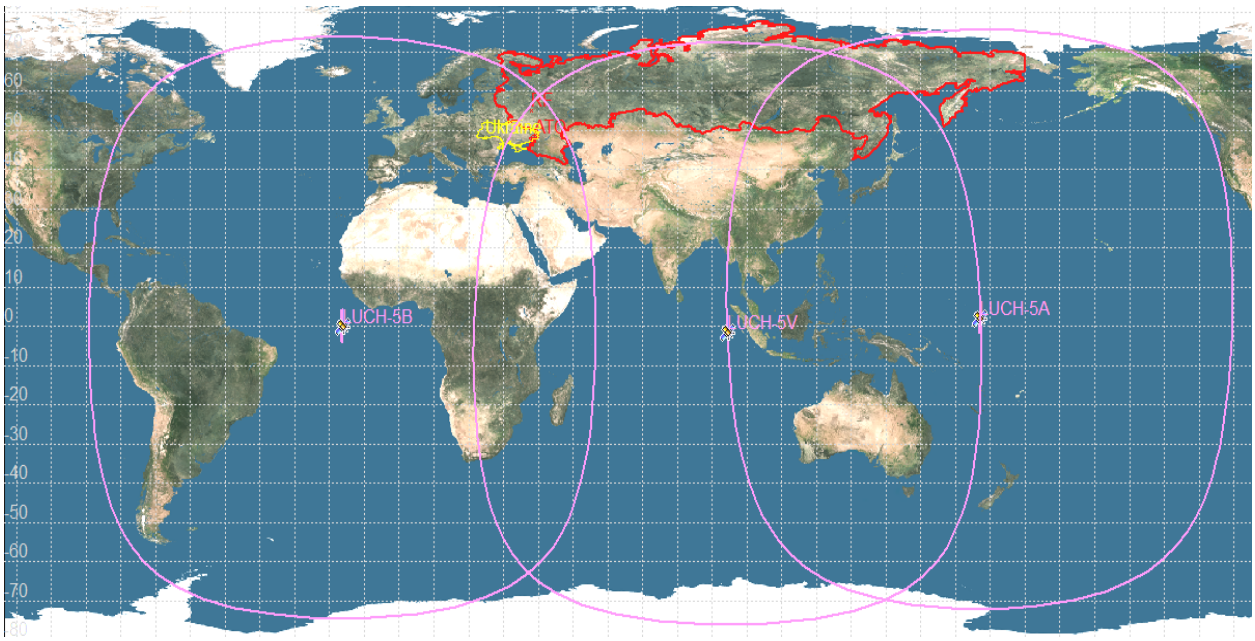


Рис. 4.35 – Орбітальне угруповання діючих КА типу “Луч-5”

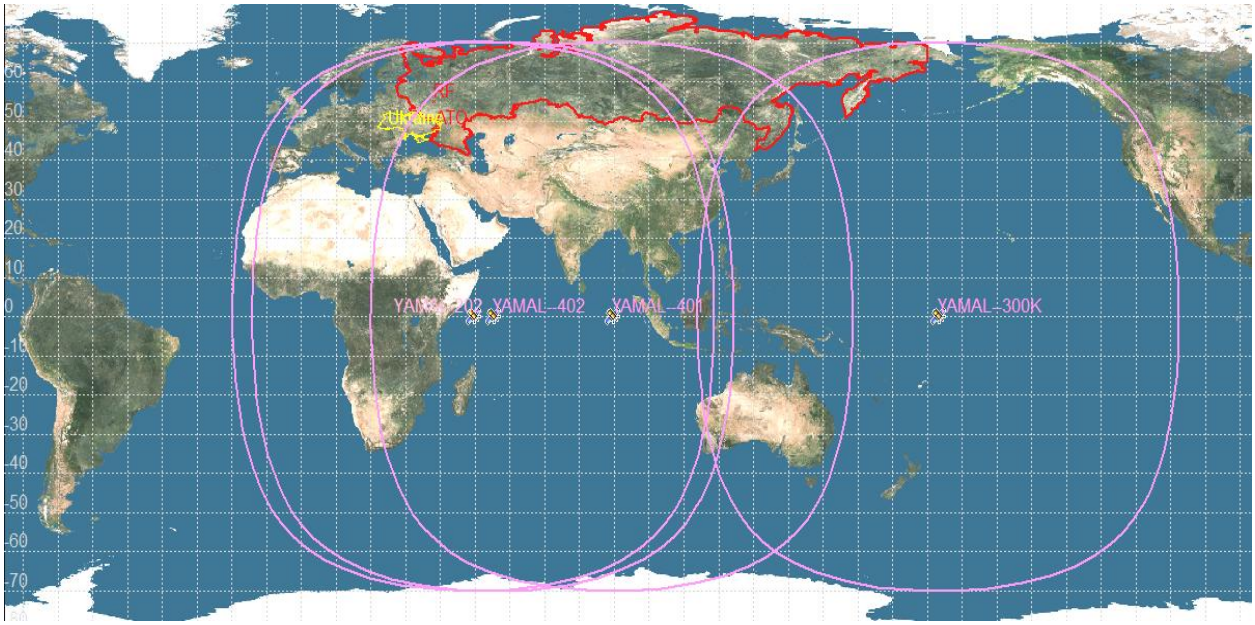


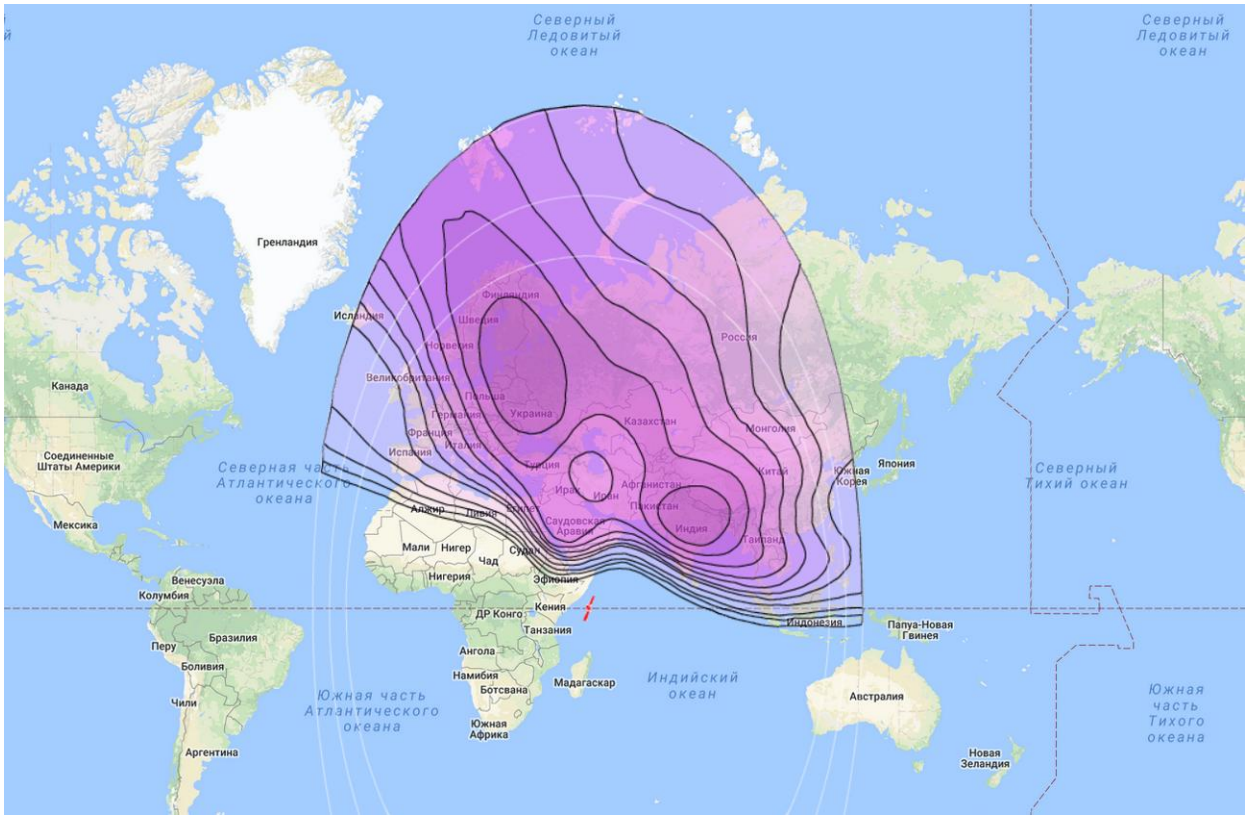
Рис. 4.36 – Орбітальне угруповання діючих КА типу “Ямал”

Таблиця 4.34 – Орбітальні параметри КА типу “Ямал”

№ з.п.	Назва КА, орбітальна позиція	Дата запуску	Орбітальні параметри			
			i, град	$H_П$, км	H_A, км	$T_{КА}$, хв (ГГ:ХХ:СС)
1.	Ямал-202, 48,96 сх.д.	24.11.2003	0,0559	35768	35804	1436,106 (23:56:06.341)
2.	Ямал-402, 54,93 сх.д.	08.12.2012	0,0067	35773	35799	1436,102 (23:56:06.143)
3.	Ямал-401, 89,96 сх.д.	15.12.2014	0,0277	35784	35788	1436,108 (23:56:06.467)
4.	Ямал-300К, 177 зах.д.	02.11.2012	0,0255	35780	35792	1436,097 (23:56:05.833)

КА “Ямал-202” (орбітальна позиція 48,96°сх. д., 18 транспондерів С-діапазону) призначений для надання телекомунікаційних послуг на території країн Європи, Азії і Північної Африки.

Корисне навантаження КА “Ямал-202” забезпечує формування напівглобальної зони покриття (рис. 4.37).



С-діапазон, напівглобальна зона покриття

Рис. 4.37 – Зона обслуговування КА “Ямал-202” (48,96°сх. д.)

КА “Ямал-402” (орбітальна позиція 54,93 сх.д., 46 транспондерів Ku-діапазону: 12 транспондерів з шириною смуги по 72 МГц, 18 – по 36 МГц і 16 – по 54 МГц) призначений для надання телекомунікаційних послуг на території Росії, прилеглих країн, а також Західної і Центральної Європи, Близького Сходу і Африки.

Корисне навантаження КА “Ямал-402” забезпечує формування 4 фіксованих і 1 перенацілюваного променів Ku-діапазону (рис. 4.38):

“російський промінь” є фіксованим контурним (по кордону Росії) променем, що формується 18 транспондерами по 36 МГц і 4 транспондерами по 54 МГц;

“північний промінь” є фіксованим променем, що формується від 9 до 12 транспондерами по 72 Мгц для обслуговування частини

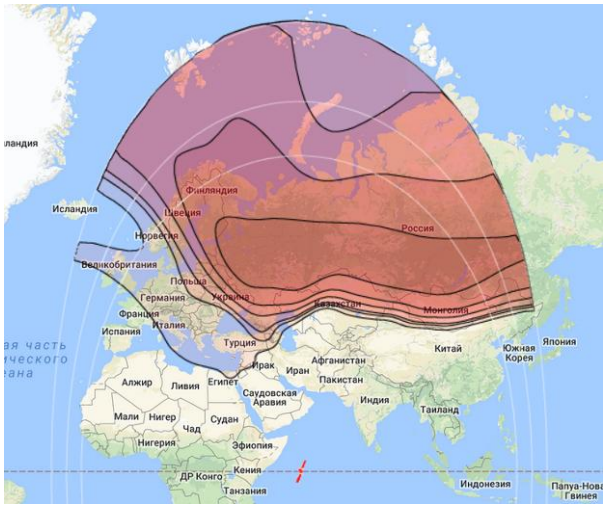
території РФ, прилеглих країн, частини Європи і частини Близького Сходу;

“європейський промінь” є фіксованим променем, що формується 4 транспондерами по 54 Мгц для обслуговування території Західної і Центральної Європи, Близького Сходу і Північної Африки.

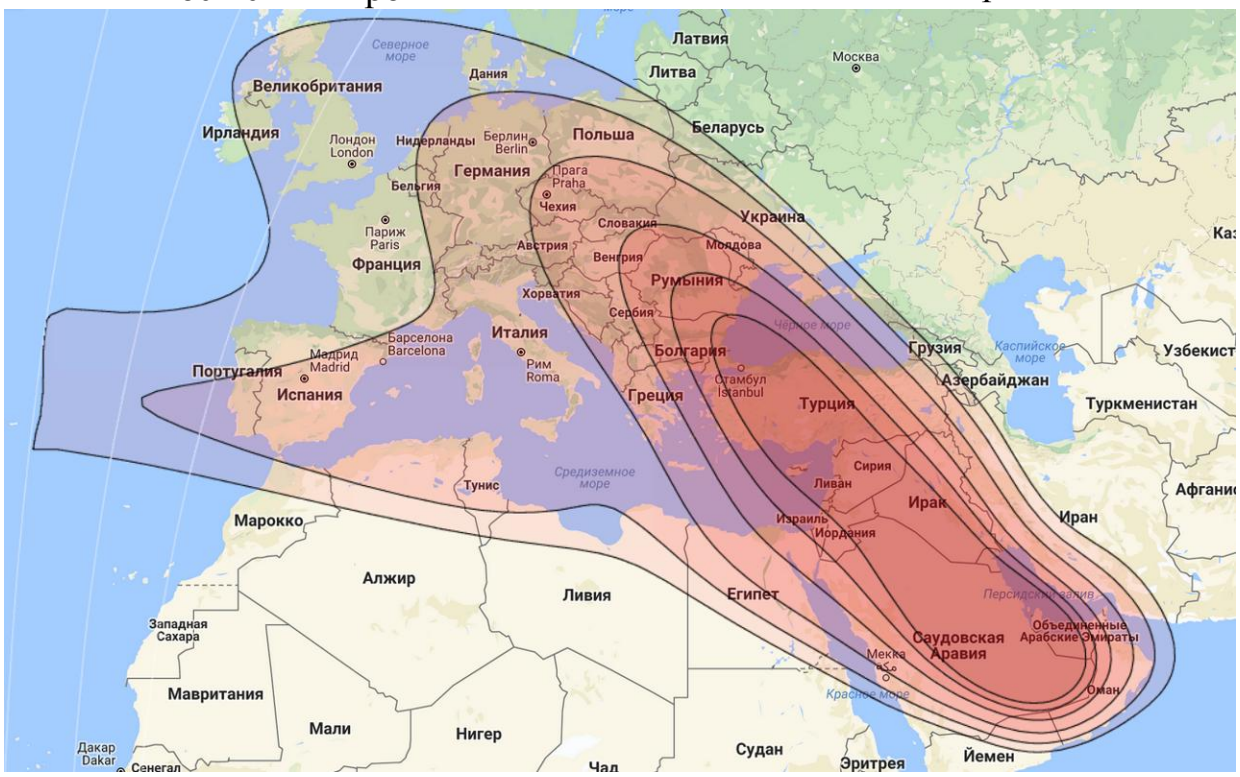
“південний промінь” є фіксованим променем, що формується 8 транспондерами по 54 Мгц для обслуговування території Центральної і Південної Африки;

перенацілюваний промінь формується 3 транспондерами по 72 Мгц.

Російський промінь



Північний промінь



Європейський промінь

Рис. 4.38 – Зони обслуговування КА “Ямал-402” (54,93º сх. д.)

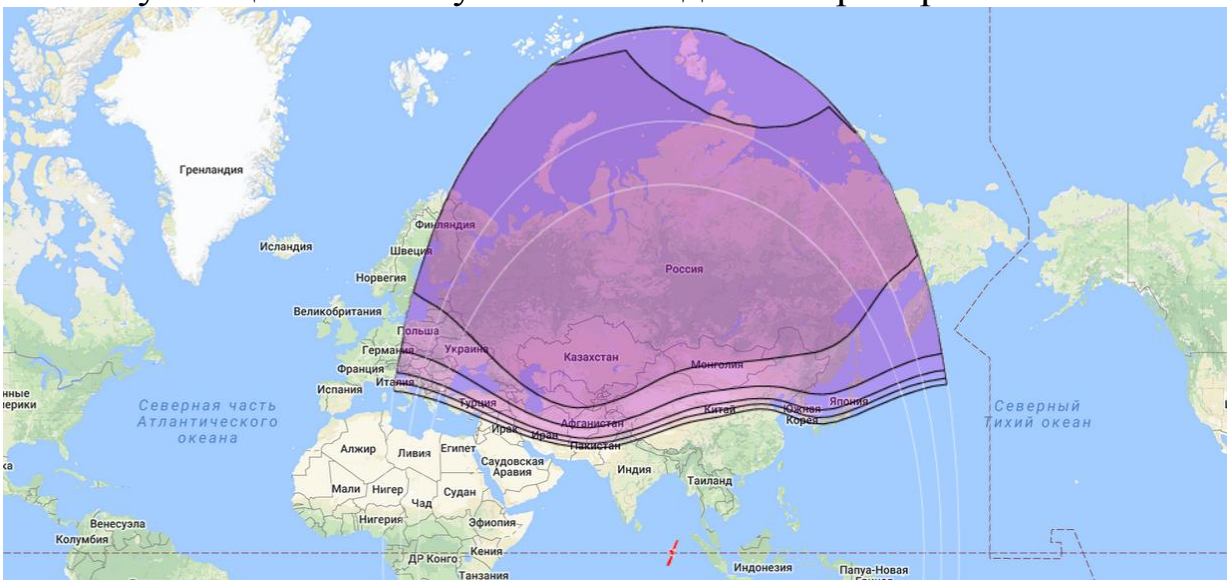
КА “Ямал-401” (орбітальна позиція 89,96 сх.д., 53 транспондери С- та Ku-діапазонів: 17 транспондерів С-діапазону по 72 МГц, 18 транспондерів по 36 МГц і 18 – по 72 МГц Ku-діапазону) призначений для надання телекомунікаційних послуг на території РФ і суміжних держав.

Корисне навантаження КА “Ямал-300К” забезпечує формування 3 фіксованих променів (рис. 4.39):

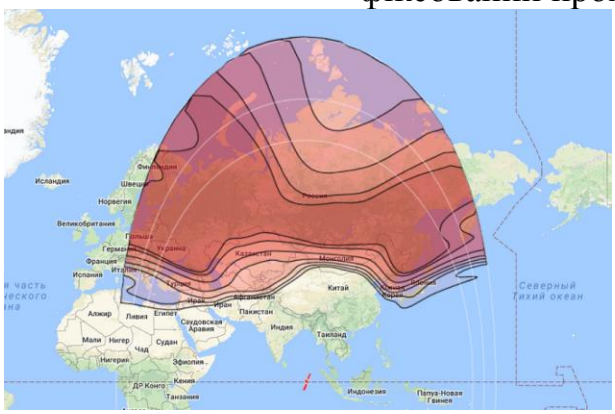
фіксований промінь С-діапазону формується 17 транспондерами по 72 МГц та призначений для надання телекомунікаційних послуг на всій видимій території РФ;

“північний промінь” Ku-діапазону формується 18 транспондерами по 72 МГц. Промінь призначений для надання телекомунікаційних послуг на всій видимій території РФ та суміжних країн;

“російський промінь” Ku-діапазону формується 18 транспондерами по 36 МГц. Промінь призначений для надання телекомунікаційних послуг на всій видимій території РФ.



фіксований промінь С-діапазону



Ku-діапазон, північний промінь

Ku-діапазон, російський промінь

Рис. 4.39 – Зони обслуговування КА “Ямал-401” (89,96º сх. д.)

КА “Ямал-300К” (орбітальна позиція 177° зах. д., 8 транспондерів С-діапазону, 18 трансподерів Ku-діапазону) призначений для надання телекомунікаційних послуг на азійській частині території РФ (Далекий Схід) та прилеглих країн.

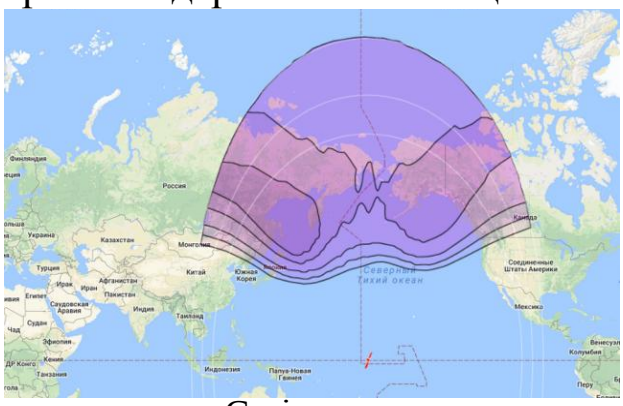
Корисне навантаження КА “Ямал-300К” забезпечує формування 4 променів (рис. 4.40):

“російський промінь” є фіксованим контурним променем С-діапазону, що формується 8 транспондерами по 72 Мгц. Промінь призначений для надання телекомунікаційних послуг на всій видимій території РФ (Далекий Схід) та прилеглих країн;

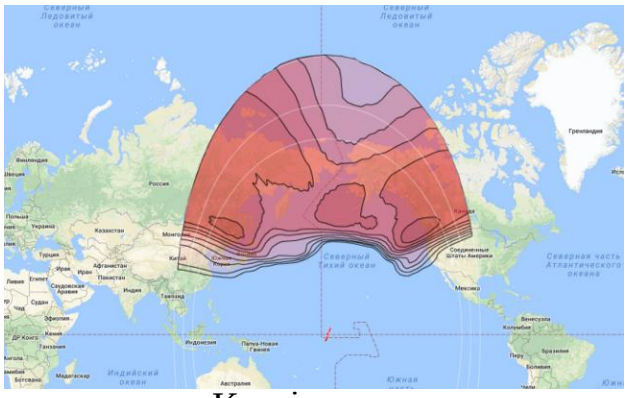
“північний промінь-1” Ku-діапазону формується 6 транспондерами по 72 Мгц. Промінь призначений для надання телекомунікаційних послуг на всій видимій території РФ (Далекий Схід) та прилеглих країн;

“північний промінь-2” Ku-діапазону формується 9 транспондерами по 72 Мгц. Промінь призначений для надання телекомунікаційних послуг на території азійської частини РФ;

перенацілюваний промінь Ku-діапазону формується 3 транспондерами по 72 Мгц.

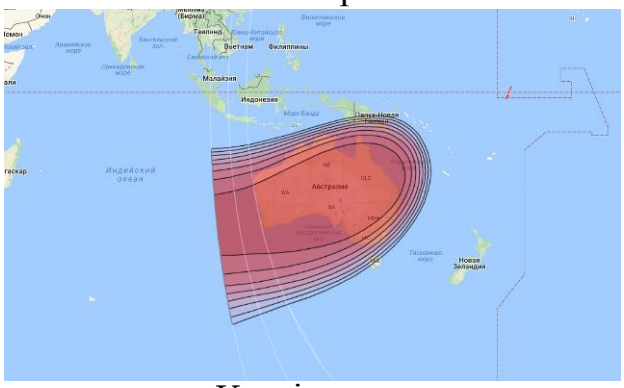


С-діапазон,
“російський промінь”



Ku-діапазон,
“північний промінь-1”

Ku-діапазон,
“північний промінь-2”



Ku-діапазон,
перенацілюваний промінь

Рис. 4.40 – Зони обслуговування КА “Ямал-300К” (177 зах. д.)

Космічний комплекс гідрометеорологічного і океанографічного забезпечення “Метеор-3М” призначений для оперативного отримання інформації в цілях прогнозу погоди, контролю озонового шару і радіаційної обстановки в навколоземному космічному просторі, а також для моніторингу морської поверхні, включаючи льодову обстановку [205].

Діючий орбітальний сегмент космічного комплексу “Метеор-3М” складається з одного КА “Метеор-М2”. Основні характеристики КА “Метеор-М2” приведені в таблиці 4.35.

КА “Метеор-М2” (рис. 4.41) призначений для здійснення глобального спостереження атмосфери і поверхні Землі, що дозволяє систематично отримувати гідрометео-рологічну та геліогеофізичну інформацію в планетарному масштабі.

Таблиця 4.35 – Основні характеристики КА “Метеор-М2”

№	Основні характеристики	КА “Метеор-М2”
1.	Дата запуску	08.07.2014 р.
2.	Орбіта	Кругова, сонячно-синхронна
3.	Висота орбіти, км	818,79×827,46
4.	Нахил площини орбіти, град	98,6
5.	Період обертання, хв	101,36
6.	Термін активного існування, років	5
7.	Маса КА, кг	2 930
8.	Маса корисного навантаження, кг	1200
9.	Габаритні розміри, м	5,0×2,5
10.	Потужність системи електроживлення, Вт	2000

На борту КА “Метеор-М2” встановлено наступне корисне навантаження:

бортовий радіокомплекс системи збору і передачі даних БРК ССПД (*рос.* – бортовой радиокомплекс системы сбора и передачи данных) для отримання даних від автоматичних вимірювальних платформ;

багатозональний скануючий пристрій малої розрізненності МСУ-МР (*рос.* – многозональное сканирующее устройство малого разрешения), що дозволяє виконувати знімання земної поверхні у смузі огляду 2800 км з просторовою розрізненністю 1 км для отримання зображення хмарності, земної поверхні, льодового покриття;

комплекс багатозонального спектрального знімання середньої розрізненності КМСС (*рос.* – комплекс многозональной спектральной съемки среднего разрешения) для отримання

багатозональних зображень поверхні Землі і світового океану в оптичному діапазоні;

модуль зондування температури та вологості атмосфери МТВЗА-ГЯ (*рос.* – модуль температурно-влажностного зондирования атмосферы) для зондування атмосфери в НВЧ-діапазоні;

геліогеофізичний апаратний комплекс ГГАК-М для глобального моніторингу геліогеофізичних параметрів з метою контролю і прогнозу радіаційної обстановки в навколоземному просторі і стану магнітного поля, а також для контролю і прогнозу стану іоносфери;

бортовий радіолокаційний комплекс (БРЛК) “Северянин-М”, що призначений для сканування поверхні Землі в радіодіапазоні з метою забезпечення безпеки мореплавання, дослідження льодового покриву, моніторингу повеней;

інфрачервоний Фур’є-спектрометр ИКФС-2 (*рос.* – инфракрасный Фурье-спектрометр) для визначення профілю температури і вологості атмосфери.

Характеристики цільової апаратури КА “Метеор-М2” приведені в таблиці 4.36.

Таблиця 4.36 – Характеристики цільової апаратури КА “Метеор-М2”

Прилад	Спектральні / частотні діапазони	Смуга огляду, км	Просторова розрізненність, м
МСУ-МР	0,5–12,5 мкм (6 каналів)	2800	1000
КМСС	2 камери МСУ-100 (0,53–0,9 мкм),	400	60
	1 камера МСУ-50 (0,37–0,69 мкм)	927	120
	2 камери МСУ-100ТМ (0,52–0,9мкм)	500	60
МТВЗА-ГЯ	10,6–183,3 ГГц (29 каналів)	1500	16–198 км (гориз.) 1,5–7 км (верт.)
ИКФС-2	5–15 мкм	2500, 2000, 1500, 1000	35000
БРЛК “Северянин-М”	несуча частота ~ 9,6 ГГц	600	500, 1000
ГГАК-М	Вимірювання спектрів і потоків космічних часток		
БРК ССПД	150 льодових, наземних, морських платформ одночасно		

Для передачі цільової інформації з борту КА “Метеор-М2” використовуються наступні радіолінії [205]:

у діапазоні 137,025–137,925 МГц із швидкістю 80 Кбіт/с для передачі на мережу наземних станцій в режимі безпосередньої передачі інформації приладу МСУ-МР в міжнародному форматі LRPT;

у діапазоні 1690–1710 МГц із швидкістю 665,4 Кбіт/с для передачі в режимі безпосередньої передачі інформації бортових приладів і даних ПСД (платформ збору даних);

у діапазоні 8025–8400 МГц із швидкістю до 2×122,88 Мбіт/с для передачі в режимах безпосередньої передачі та відтворення інформації повного потоку даних цільової апаратури КА в центри прийому і обробки даних: Європейський (м. Москва, м. Обнінськ, м. Долгопрудний), Сибірський (м. Новосибірськ) і Далекосхідний (м. Владивосток).

Космічний комплекс метеорологічного забезпечення “Електро-Л” призначений для забезпечення оперативною інформацією для аналізу і прогнозу погоди, вивчення стану акваторій морів і океанів, моніторингу умов для польотів авіації, а також вивчення стану іоносфери і магнітного поля Землі. Крім того, КК здатний вести моніторинг клімату і глобальних змін, вести контроль за надзвичайними ситуаціями і проводити екологічний контроль довкілля [206].

Діючий орбітальний сегмент космічного комплексу “Електро-Л” складається з одного КА “Електро-Л2” на ГСО (рис. 4.42). Основні характеристики КА “Електро-Л” приведені в таблицях 4.37, 4.38.

Рис. 4.41 – КА “Метеор-М2”

Рис. 4.42 – КА “Електро-Л2”

КА “Електро-Л2” призначений для здійснення глобального спостереження атмосфери і поверхні Землі, що дозволяє систематично отримувати гідрометеорологічну та геліогеофізичну інформацію в планетарному масштабі. Для цього КА “Електро-Л2”

обладнаний приладами для проведення багатоспектрального знімання Землі у видимому та інфрачервоному діапазонах з розрізненністю 1 км і 4 км відповідно з періодичністю 30 хвилин. За необхідності періодичність знімання може бути зменшена до 10–15 хвилин. На КА “Електро-Л2” також встановлена апаратура для ретрансляції отриманої інформації, приймання та ретрансляції даних від автономних метеорологічних платформ і сигналів аварійних буїв системи КОСПАС-SARSAT [206].

Таблиця 4.37 – Основні характеристики КА “Електро-Л2”

№	Основні характеристики	КА “Електро-Л2”
1.	Дата запуску	11.12.2015 р.
2.	Орбіта	геостаціонарна
3.	Орбітальна позиція, град	76,1° сх. д.
4.	Висота орбіти, км	35780×35791
5.	Нахил площини орбіти, град	0,0264
6.	Період обертання, хв	1436
7.	Термін активного існування, років	10
8.	Маса КА, кг	1797
9.	Маса корисного навантаження, кг	550
10.	Габаритні розміри, м	5,5×2,5
11.	Потужність системи електроживлення, Вт	1700

Таблиця 4.38 – Характеристики цільової апаратури КА “Електро-Л2”

Прилад	Характеристики
Багатозональний скануючий прилад гідрометеорологічного забезпечення МСУ-ГС	Зона огляду: видимий диск Землі (20°×20°); 3 канали видимого діапазону (ВД); 7 каналів інфрачервоного (ІЧ) діапазону; розрізненість: ВД – 1 км, ІЧ – 4 км; періодичність знімання: 30 хв (у автоматичному режимі), 10–15 хв (за командами із Землі)
Геліогеофізичний апаратурний комплекс ГГАК-Э	7 різних спеціалізованих сенсорів: спектрометри та детектори електронів і протонів з енергіями від 0,05 до 600 МэВ; вимірювачі сонячної постійної, рентгенівського і ультрафіолетового випромінювання Сонця; вимірювач вектору магнітного поля Землі
Бортовий радіотехнічний комплекс БРТК	Передавання на Землю зображень (7,5 ГГц; до 30,72 Мбіт/с) і даних. Частота передавання: 7,5 ГГц; 1,697 ГГц; 1,692 ГГц; 1,54 ГГц; Частота приймання: 8,2 ГГц; 466 МГц; 406 МГц; 402 МГц
Бортова система збору даних БССД	Збирання та накопичення даних від МСУ-ГС, ГГАК-Э і їх подальша передача (до 30,72 Мбіт/с) у БРТК. Місткість пам’яті БССД - 650 Мбайт.

4.3.3 Засоби управління орбітальними угрупованнями РФ

Засоби управління орбітальними угрупованнями КА РФ та забезпечення їх функціонування за цільовим призначенням, які знаходяться на озброєнні частин (підрозділів) 153 ГВКЦ ім. Г.С. Тітова, становлять основу наземного автоматизованого комплексу управління (НАКУ) КА РФ.

НАКУ КА – це сукупність центрів управління польотом (ЦУП) КА, командно-вимірювальних комплексів (пунктів), інших об’єктів, що включають різні наземні засоби управління окремими КА та орбітальними угрупованнями КА: наземні станції командно-вимірювальних систем (КВС), приймально-реєструючі телеметричні станції, радіотехнічні комплекси (РТК), квантово-оптичні системи (КОС), оптичні засоби, обчислювальні засоби, засоби зв’язку і передачі даних, засоби автоматизації, засоби системи єдиного часу (СЄЧ) тощо (рис. 4.43) [205].

Рис. 4.43 – Склад НАКУ КА

Для управління окремими КА чи орбітальними угрупованнями КА із складу НАКУ формуються наземні комплекси управління (НКУ) КА конкретних космічних систем.

Наземні комплекси управління (НКУ) – це сукупність наземних інформаційно-вимірювальних і обчислювальних засобів з необхідним математичним забезпеченням, що здійснюють управління КА відповідно до їх цільового призначення спільно з бортовими комплексами. НКУ функціонують з моменту відділення КА від засобів виведення до закінчення терміну активного існування КА [170, 207].

Під командно-вимірювальним комплексом (пунктом) (КВК(П)) розуміється локальне угруповання засобів НАКУ, що зосереджене в певному регіоні (пункті), і включає, разом з іншими засобами, наземні станції командно-вимірювальних систем, які здійснюють обмін інформацією з КА і з центрами управління КА. Наземні станції командно-вимірювальних систем взаємодіють з ЦУП КА через систему зв’язку і передачі даних (СЗПД).

У складі НКУ зазвичай використовується декілька КВК(П), які можуть функціонувати в різних НКУ в режимах масового обслуговування КА. Вони можуть бути стаціонарними або мобільними (розташовуватися на наземних рухомих засобах, плавучих судах, автомобілях, літаках та інших носіях).

Місце розміщення КВК(П) на поверхні Землі залежить від балістичної структури орбітального угруповання керованих космічних систем, вимог до точності навігаційно-балістичного забезпечення і глобальності інформаційної взаємодії НКУ з КА. Умови спостереження КА з КВК(П) визначаються параметрами орбіти і траєкторією підсупутникової точки на поверхні Землі (трасою орбіти КА) відносно КВК(П).

Супутникові радіолінії “КВК(П) – КА” працюють в діапазонах електромагнітних хвиль “радіовікна прозорості” атмосфери Землі (~30 м – ~1 см), внаслідок чого проведення сеансів зв’язку між КА і наземним КВК(П) є можливим тільки впродовж часу перебування КА в зоні прямої видимості з цим КВК(П).

Зоною радіовидимості КВК(П) прийнято вважати частину навколоземного простору, видиму з КВК(П) при кутах підвищення головної пелюстки діаграми спрямованості антени над місцевим горизонтом (кутах місця) більше 5°. У цій зоні забезпечується стійкий радіозв’язок наземних і бортових радіозасобів із заданими

вимогами. Іноді використовують зони радіовидимості і при кутах місця менше 5°.

На рис. 4.44 схематично показана зона радіовидимості КВК(П) в площині орбіти КА, де: $R_З$ – радіус Землі (середній 6371 км); $H_{КА}$ – висота орбіти, відлічувана від поверхні Землі; Д – відстань від КВК(П) до КА; Є – кут місця КА (або висота КА відносно КВК(П) над лінією горизонту) [207].

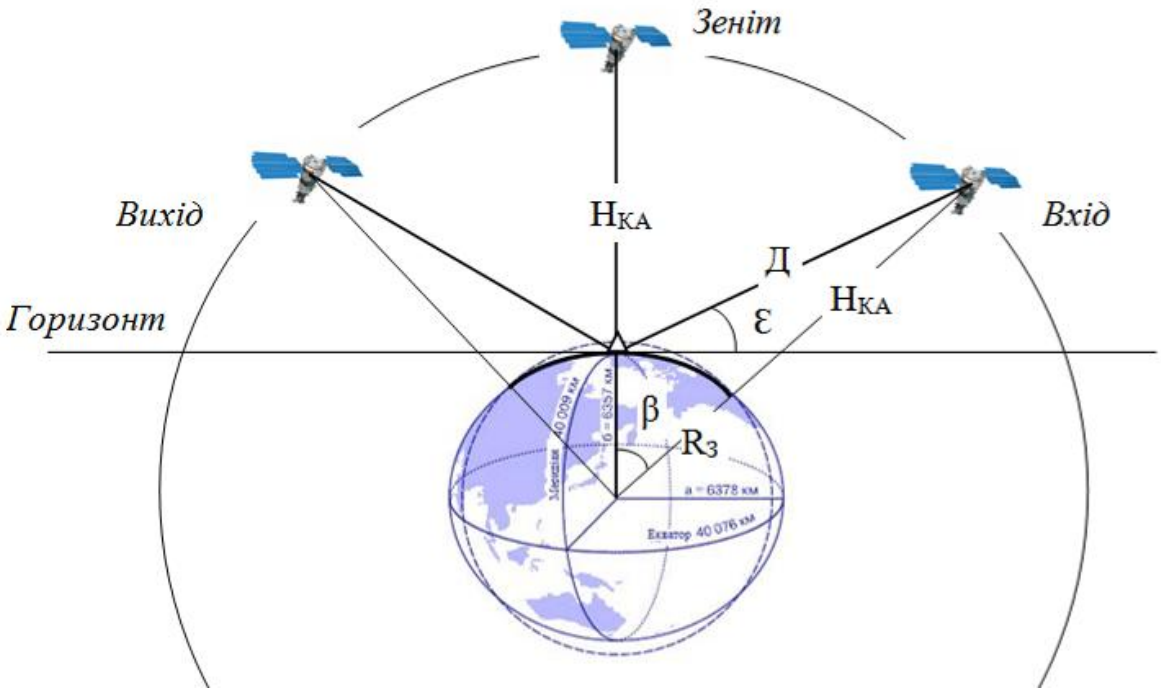


Рис. 4.44 – Зона радіовидимості КВК(П) в площині орбіти КА

Розмір зони радіовидимості в градусах визначається її сферичним радіусом – центральним кутом β, для розрахунку якого використовується формула:

$$\beta = \arccos\frac{Rз \times \cos Є}{Rз + Hка} - Є\text{, град}. \quad (4.2)$$

Для визначення лінійного розміру зони радіовидимості в кілометрах використовується формула:

$$\beta лін = 111{,}3 \times \beta\text{, км}, \quad (4.3)$$

де 111,3 км/град – лінійний розмір 1 градуса земного еліпсоїда.

Розміри зон радіовидимості для типових орбіт діючих КА наведені в таблиці 4.39. Дані таблиці наглядно підтверджують залежність розміру зони радіовидимості від висоти польоту КА.

Але більш важливим є інший висновок – всі розвідувальні прольоти російських КА над територією України, обмеженою географічними координатами 46–52 градуси за широтою,

22–40 градусів за довготою, та значною частиною європейських країн, знаходяться в межах 5-градусних зон радіовидимості ОКВК(П) КВ РФ, дислокованих західніше меридіану 38 градусів (Щелково, Краснознаменськ тощо). Це дозволяє не тільки оперативно змінювати польотні завдання КА розвідки та ДЗЗ подвійного призначення, а й здійснювати безпосереднє приймання матеріалів космічного знімання в режимі часу, близькому до реального. Наприклад, відстань між м. Краснознаменськ (Московська обл.) та м. Ужгород (найбільш віддалена територія України) становить близько 1300 км, що є співрозмірним із розмірами 10-градусної зони радіовидимості МКС (1354 км).

Таблиця 4.39 – Приклад розмірів зон радіовидимості

№ з/п	Тип КА	Висота КА, км	Розмір зони радіовидимості					
			Ɛ=0º		Ɛ=5º		Ɛ=10º	
			град.	км	град.	км	град.	км
1.	МКС	404	19,88	2 213	15,48	1 722	12,16	1 354
2.	Кондор	456	21,06	2 343	16,62	1 849	13,21	1 470
3.	Ресурс-П	470	21,36	2 377	16,91	1 882	13,48	1 501
4.	Канопус-В	505	22,09	2 459	17,62	1 961	14,15	1 574
5.	Барс-М	570	23,38	2 602	18,88	2 101	15,32	1 705
6.	Персона	712	25,91	2 883	21,35	2 376	17,65	1 964
7.	Метеор-М	823	27,67	3 080	23,08	2 569	19,29	2 147
8.	Лотос-С	905	28,88	3 214	24,27	2 701	20,42	2 273
9.	Роднік-С	1 500	35,96	4 002	31,26	3 479	27,14	3 021
10.	ГЛОНАСС	19 130	75,53	8 406	70,58	7 856	65,75	7 318

З точки зору забезпечення управління, вимоги до умов спостереження КА засобами НКУ визначаються необхідністю реалізації в сеансах зв’язку технологічних циклів управління КА. Управління КА реалізується шляхом виконання операцій командно-програмного забезпечення, інформаційно-телеметричного забезпечення і навігаційно-балістичного забезпечення, що включають також частотно-часове забезпечення. Основними засобами управління КА, що реалізовують ці операції, являються відповідні засоби наземних і бортових комплексів управління КА [170, 207].

Наземні комплекси управління і їх засоби уніфіковані за структурою та функціональними завданнями, але адаптовані до конкретних керованих КА. У цьому плані можна виділити НКУ:

автоматичними КА (фотоспостереження; оптико-електронного спостереження; радіо- і радіотехнічного спостереження; зв'язку і ретрансляції; зв'язку, навігації і геодезії; глобальної навігаційної супутникової системи; геодезії і картографії; гідрометеоспостереження, геофізики і геодезії; спецзв'язку тощо); пілотованими КА; КА дальнього космосу.

До складу типового НКУ КА входять такі основні технічні засоби і комплекси: центр управління польотом КА; наземні станції КВС, телеметричні приймально-реєстуючі станції, різні засоби вимірювання поточних навігаційних параметрів КА, у тому числі квантово-оптичні системи, кореляційно-фазові пеленгатори (КФП) тощо; система зв'язку і передачі даних НКУ; засоби системи єдиного часу [207].

НКУ КА вирішує наступні основні завдання:

у частині командно-програмного забезпечення управління КА: формування разових команд, командно-програмної інформації і умов їх видачі в сеансах зв'язку; збір і підготовку початкових даних для планування роботи бортових систем, розрахунку і формування програм управління КА; планування роботи бортових систем, формування програм управління, у тому числі даних для корекції бортової шкали часу, фазування і підстроювання бортового синхронізуючого пристрою; видачу разових команд і командно-програмної інформації на КА з квотуванням; управління КА в сеансі шляхом видачі, у разі потреби, транзитних разових команд безпосередньо з ЦУП і позачергових разових команд з наземної станції командно-вимірювальної системи за вказівками з ЦУП; розрахунок планованої часової циклограми польоту КА;

у частині інформаційно-телеметричного забезпечення управління КА: приймання всіх видів контрольної інформації, що передається з КА (інформації узагальненого контролю, телеметричної інформації); обробка контрольної інформації; контроль виконання КА планових завдань; оцінка стану систем, приладів і елементів конструкції КА при виконанні ним функціональних завдань; діагностика відмов у роботі бортової апаратури та видача рекомендацій із управління КА в нештатних ситуаціях; підготовка початкових технологічних даних для управління КА; накопичення, систематизація, каталогізація, зберігання поточної та довідкової інформації по КА і елементах НКУ;

у частині навігаційно-балістичного забезпечення управління КА: вимірювання поточних навігаційних параметрів КА; визначення орбіти (розрахунок параметрів руху центру мас) КА; прогнозування параметрів руху і елементів орбіти за даними вимірювання поточних навігаційних параметрів КА; розрахунок балістичної інформації для забезпечення роботи засобів НКУ і засобів взаємодіючих організацій.

Крім того, НКУ КА повинен забезпечувати: планування роботи засобів НКУ; формування і зберігання місцевої шкали часу (шкали часу НКУ); захист від несанкціонованої видачі разових команд і програм управління на КА та від несанкціонованого доступу до інформації, що циркулює в НКУ, забезпечення імітостійкості передаваних на КА повідомлень; організацію інформаційного обміну між елементами НКУ, а також між НКУ і зовнішніми абонентами.

До зовнішніх абонентів, що взаємодіють з НКУ КА, можуть бути віднесені: центр контролю космічного простору; балістичний центр НАКУ; вимірювальний комплекс космодрому; наземний комплекс прийому і обробки космічної інформації; центр обробки і відображення польотної інформації; центр управління глобальною навігаційною супутниковою системою; інформаційно-моделюючий комплекс Головного конструктора і сектор підтримки і авторського нагляду; стенди підприємств, що входять в кооперацію розробників КА і НКУ.

Головним елементом НКУ КА є ЦУП, з якого здійснюється цілодобове автоматизоване управління КА і засобами НКУ.

Основні функціональні завдання ЦУП: планування роботи бортових систем КА і засобів НКУ; розрахунок, формування командно-програмної інформації і передача її на наземну станцію командно-вимірювальної системи; збір, обробка, відображення і документування усіх видів інформації управління; контроль роботи бортових систем, аналіз результатів виконання програми польоту за телеметричною інформацією, що приймається з борту, формування й ухвалення рішень на її зміну за заявками органів управління цільовою апаратурою КА; контроль роботи технічних засобів НКУ в процесі підготовки і проведення сеансів управління; вирішення навігаційно-балістичних завдань [170, 207].

Організаційно ЦУП, як правило, включає наступні елементи: командний пункт ЦУП, що забезпечує координацію робіт усіх його

секторів, служб і комплексів; сектор довгострокового та оперативного планування роботи КА; сектор комплексного аналізу стану і функціонування КА; сектор навігаційно-балістичного забезпечення управління КА; сектор телеметричного забезпечення управління КА; сектор відображення та надання інформації; сектор супроводу програмно-математичного забезпечення комплексу засобів автоматизації ЦУП; службу організації зв’язку і передачі даних НКУ.

До складу технічних засобів ЦУП входять обчислювальні комплекси з математичним забезпеченням для автоматизованого вирішення завдань управління КА, обробки телеметричної інформації, навігаційно-балістичного забезпечення, формування командно-програмної інформації, вузол зв’язку, засоби індивідуального і колективного відображення, документування і зберігання інформації.

Для прикладу на рис. 4.45 показаний головний зал ЦУП міжнародної космічної станції [207].

Рис. 4.45 – Головний зал ЦУП міжнародної космічної станції

Командно-вимірювальні системи складаються з наземних станцій і бортовової апаратури. Наземна станція КВС включається до складу наземного комплексу управління КА, бортова апаратура

КВС – до складу бортового комплексу управління КА [207].

Командно-вимірювальна система призначена для вимірювання поточних навігаційних параметрів КА (дальності, радіальної швидкості, кутових координат), прийому телеметричної інформації з КА, обміну інформацією управління цільовою апаратурою і системами забезпечення КА.

Наземні станції КВС спільно з бортовою апаратурою КА виконують наступні функціональні завдання:

передачу на КА командно-програмної інформації і прийом квитанцій про її проходження;

приймання з КА телеметричної інформації (у тому числі інформації узагальненого контролю) про стан бортових систем і результати їх функціонування;

вимірювання поточних навігаційних параметрів КА, попередню обробку вимірювальної інформації (відбракування аномальних вимірів і стискування інформації);

формування і зберігання місцевої шкали часу наземної станції КВС і прив’язку її за сигналами СЄЧ або космічних навігаційних систем;

звіряння, фазування і корекцію бортової шкали часу;

автоматичний пошук і входження в зв’язок наземної станції і бортової апаратури КВС як за ініціативою бортового комплексу управління, так і НКУ;

розрахунок цілевказівок для систем супроводу КА за кутовими координатами, дальності і програми компенсації доплерівського зміщення частоти;

автоматизований обмін наземної станції КВС з інформаційно-управляючими комплексами центрів і пунктів управління через систему зв’язку і передачі даних інформацією, необхідною для проведення сеансів управління КА;

формування, відображення і документування звітної інформації про роботу КВС, видачу її в канали зв’язку;

автоматизовану діагностику стану апаратури КВС;

обмін наземної станції КВС з КА інформацією, яка визначається цільовим призначенням КА.

Розширення функціональних завдань або їх скорочення визначаються конкретними варіантами застосування КВС. Варіант структурно-функціональної схеми наземної станції сучасної командно-вимірювальної системи показаний на рис. 4.46 [207].

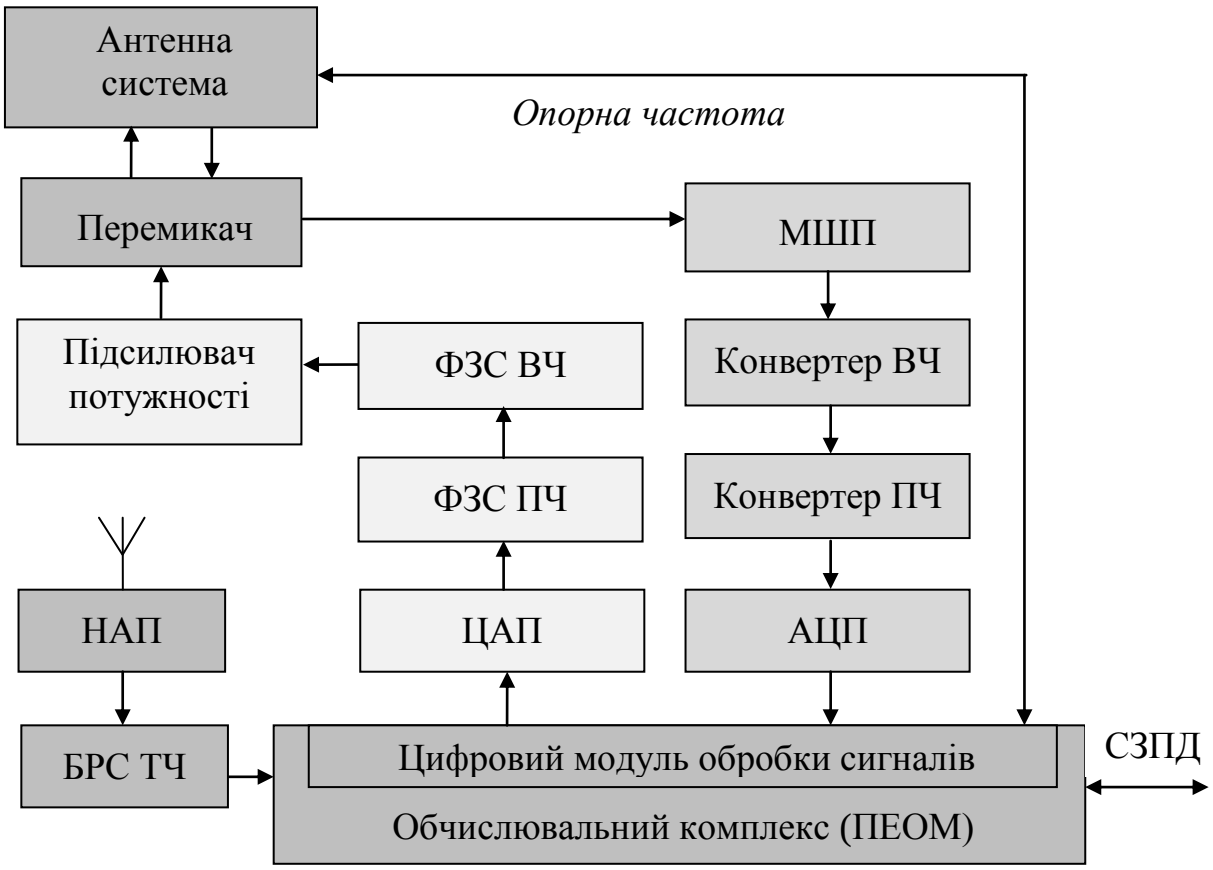


Рис. 4.46 – Варіант структурно-функціональної схеми наземної станції сучасної командно-вимірювальної системи

До складу технічних систем наземної станції сучасної КВС входять:

антенна приймально-передавальна система (АС) з приладами наведення і супроводу КА за кутовими координатами; підсилювач потужності (ПП) запитного сигналу; вхідний приймальний пристрій (ВПП) з малошумливим підсилювачем (МШП) і вбудованим конвертером високої частоти (КВЧ); конвертер проміжної частоти (КПЧ); формувач запитного сигналу проміжної частоти (ФЗС ПЧ), що містить генератор сигналу еталонної частоти (ЕГ), розгалужувач еталонного сигналу, перетворювачі вхідного і вихідного сигналів, відповідні перебудовувані синтезатори-гетеродини, синтезатор псевдошумового сигналу, цифроаналоговий перетворювач (ЦАП); формувач частоти запитного сигналу високої частоти (ФЗС ВЧ);

обчислювальний комплекс, виконаний на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ) із вбудованими приладами: цифровим модулем обробки сигналів (ЦМОС), платами управління підсилювачем потужності запитного сигналу,

хвилеводним перемикачем приймального каналу, ФЗС ПЧ, ФЗС ВЧ, МШП, конвертером проміжної частоти;

навігаційний приймач (НАП); блок розмноження сигналів точного часу (БРС ТЧ); рефрактометр (метеостанція); прилади енергопостачання НС; апаратура зв'язку і передачі даних; підсистема функціонального контролю НС.

Технологія функціонування технічних систем наземної станції КВС полягає в наступному [207]:

антенна система забезпечує випромінювання запитного сигналу, приймання з борту КА сигналу, пошук, наведення і супровід КА за напрямком, вимірювання двох ортогональних кутових координат лінії візування КА;

підсилювач потужності запитного сигналу здійснює посилення випромінюваного запитного сигналу, що поступає від формувача запитного сигналу високої частоти;

вхідний приймальний пристрій посилює прийнятий сигнал і перетворює його в сигнал першої проміжної частоти;

конвертер проміжної частоти здійснює перетворення сигналу першої проміжної частоти в сигнал другої і третьої проміжної частоти, посилення і фільтрацію сигналу;

цифроаналоговий перетворювач здійснює перетворення аналогового сигналу третьої проміжної частоти у цифровий та передавання його у цифровий модуль обробки сигналу, що поєднаний з ПЕОМ обчислювального комплексу;

обчислювальний комплекс здійснює обробку сигналів і автоматизоване управління апаратурою наземної станції КВС;

навігаційний приймач використовується для формування секундних міток шкали місцевого часу, прив'язаних до сигналів ГЛОНАСС/GPS;

блок розмноження сигналів точного часу здійснює прийом секундних міток часу від навігаційного приймача та їх видачу на ПЕОМ обчислювального комплексу;

рефрактометр використовується для вимірювання метеорологічних параметрів у приземному шарі атмосфери в районі розміщення наземної станції КВС для розрахунку поправок на поширення далекомірного сигналу в тропосфері;

прилади енергопостачання забезпечують гарантоване електроживлення наземної станції КВС;

апаратура зв’язку і передачі даних забезпечує передачу даних до ЦУП (масивів вимірів поточних навігаційних параметрів, телеметричної інформації, повідомлень про проходження разових команд і командно-програмної інформації, узагальнені дані про стан і функціонування наземної станції), приймання з ЦУП управляючої інформації, технологічних даних, включаючи дані для розрахунку цілевказівок, а також обмін мовною інформацією;

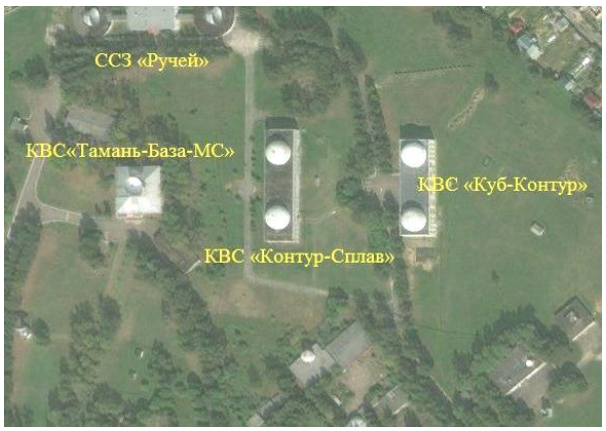
підсистема функціонального контролю наземної станції забезпечує формування даних для автоматичного управління роботою наземної станції і для відображення стану і функціонування станції на засобах ЦУП.

Основними діючими командно-вимірювальними системами управління КА 153 ГВКЦ ім. Г.С. Тітова є КВС “Куб-Контур”, “Куб-Сплав”, “Тамань-База”, “Фазан-КТ” (мобільний аналог КВС “Тамань-База”), “Квант-Д” [208, 209] .

Наземна станція КВС “Куб-Контур”, що прийнята в експлуатацію з 1980 р., призначена для управління розвідувальними КА (фотоспостереження типу “Янтарь-2К”, “Янтарь-4К”, оптико-електронного спостереження типу “Орлец”, їх модифікацій та перспективних КА розвідки), а також управління орбітальними комплексами (“Мир”), орбітальними станціями (“Салют-7”), космічними кораблями і модулями орбітальних станцій з використанням радіолінії управління космічними апаратами військового призначення, повністю захищеної від зовнішнього впливу.

НС КВС “Куб-Контур” (рис. 4.47–4.51) знаходиться на озброєнні: 14 ОКВК (Московська обл., м. Щелково); 46 ОКВК (Красноярський край, м. Єнісейськ); 13 ОКВК (Республіка Бурятія, м. Улан-Уде, н.п. Нижні Тальци); 17 ОКВК (Республіка Саха Якутія, м. Якутськ).

НС КВС “Куб-Контур” функціонує в сантиметровому діапазоні радіохвиль, має 2 антенні системи РС-11М діаметром 5,5 м під радіопрозорим укриттям. Технічні засоби НС КВС “Куб-Контур” розміщуються в двоповерхових технічних будівлях з двома радіопрозорими куполами на даху.



Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.47 – КВС “Куб-Контур” 14 ОКВК (м. Щелково)

Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.48 – КВС “Куб-Контур” 46 ОКВК (м. Єнісейськ)

Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.49 – КВС “Куб-Контур” 13 ОКВК (м. Улан-Уде)

Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.50 – КВС “Куб-Контур” 17 ОКВК (м. Якутськ)

У каналі зв’язку НС КВС “Куб-Контур” для забезпечення скритності роботи застосовуються широкосмугові та шумоподібні сигнали, зміна частоти та інші методи формування команд. Забезпечення засекречування та імітостійкості передаваємої інформації здійснюється спеціалізованою апаратурою за першим класом стійкості.

У другій половині 1990 рр. ЕОМ М-222 НС КВС “Куб-Контур” замінили на нові електронно-обчислювальні комплекси “Неман-1К” та модернізували наземну станцію для забезпечення управління КА подвійного призначення і роботи за міжнародними програмами, зокрема – за програмою створення МКС. На початку 2000 рр. електронно-обчислювальні комплекси “Неман-1К” замінили на ПЕОМ.

Наземна станція КВС “Куб-Сплав”, що розроблена в 1980 рр., призначена для управління КА оптико-електронної розвідки з використанням захищеної радіолінії управління КА військового призначення за однопунктовою системою управління КА через супутник-ретраслятор.

Особливістю НС КВС “Куб-Сплав” є те, що управління КА детальної ОЕР здійснювалося через КА-ретранслятори типу “Гейзер” на геостаціонарній орбіті ССЗ “Поток”. КА ОЕР типу “Орлець” передавали отриману інформацію в режимі реального часу через КА-ретранслятори на НС КВС “Куб-Сплав”, а далі по наземних або космічних лініях зв’язку в центри обробки та аналізу отриманої інформації. Наслідком цього якісно нового технічного рішення стало багатократне підвищення оперативності отримання і використання за призначенням результатів спостереження за поверхнею Землі.

Створення та застосування НС КВС “Куб-Сплав” (рис. 4.51) здійснювалося на основі та з використанням апаратури НС КВС “Куб-Контур” у складі 14 ОКВК (Московська обл., м. Щелково).

Основні етапи розвитку НС КВС “Куб-Сплав”:

1986–1994 рр. – спільна експлуатація та випробування у дослідному режимі НС КВС “Куб-Сплав” на базі НС КВС “Куб-Контур”;

1994 р. – НС КВС “Куб-Сплав” введена в експлуатацію та забезпечила глобальне управління КА ОЕР з передачею розвідувальної інформації в реальному масштабі часу через КА-ретранслятори;

1997 р. – використання НС КВС “Куб-Сплав” при льотних випробуваннях нового покоління КА ОЕР;

2000 р. – виведення НС КВС “Куб-Сплав” з контура управління НАКУ у зв’язку з припиненням запусків КА “Орлець” і “Гейзер”;

2008 р. – ймовірне використання НС КВС “Куб-Сплав” при льотних випробуваннях нового покоління КА ОЕР типу “Персона”;

з 2013 р. по дійсний час – ймовірне використання НС КВС “Куб-Сплав” при цільовому застосуванні космічних комплексів:

– ОЕР у складі 4 КА “Персона-2” (Космос-2486), “Персона-3” (Космос-2506), Космос-2519, Космос-2521;

– РЛР у складі 2 КА “Кондор” (Космос-2487), “Кондор-Е”;

– топогеодезичного забезпечення у складі 3 КА “Барс-М1” (Космос-2503), “Барс-М2” (Космос-2515) та “GEO-IK”(Космос-2517);

– ДЗЗ подвійного призначення у складі 3 КА типу “Ресурс-П”.

Позиція КВС “Куб- Сплав”

Загальний вигляд КВС “Куб-Сплав”

Рис. 4.51 – КВС “Куб-Сплав” 14 ОКВК (м. Щелково)

Не виключається, що саме з метою реалізації однопунктової системи управління та приймання цільової інформації з КА розвідки та подвійного призначення КА військового зв’язку “Благовест-11Л” (Космос-2520), що був виведений на ГСО 16.08.2017 р., стабілізований в орбітальній позиції 45 градусів східної довготи (довгота позиції НС КВС “Куб-Сплав” – 37,96 градусів східної довготи).

Управління КА різного призначення у ближньому та середньому космосі, що функціонують на еліптичних, кругових і геостаціонарних орбітах з висотою до 60 000 км, здійснюється з

використанням НС КВС типу “Тамань-База”. Узагальнені дані про кількість та місця розміщення НС КВС типу “Тамань-База” за позиційними районами ОКВК наведені в таблиці 4.40.

Таблиця 4.40 – Узагальнені дані про кількість та місця розміщення НС КВС типу “Тамань-База”

Номер і дислокація КВК	Модифікація НС КВС “Тамань-База”					
	Тамань-База-ДМ	Тамань-База-СМ	Тамань-База-М	Тамань-База-МС 14Н70	Тамань-База-МС 14Н70-02	Всього
76 ОКВК, м. Красноє Село	1		1	1	1	4
14 ОКВК, м. Щелково				1		1
48 ОКВК, м. Малоярославець				1		1
18 ОКВК, м. Воркута	1					1
46 ОКВК, м. Єнісейськ	2	1	1			4
13 ОКВК, м. Улан-Уде	1	1		1	1	4
17 ОКВК, м. Якутськ						
20 ОКВК, м. Комсомольськ-на-Амурі			1			1
15 ОКВК, м. Уссурійськ				1		1
Всього	**5**	**2**	**3**	**5**	**2**	**17**

Наземна станція КВС “Тамань-База-ДМ” розроблена в 1971–1972 рр. для управління навігаційними та геодезичними КА типу “Циклон”, “Парус”, “Цикада”, “Надєжда”, “Ерідан”, “Муссон”, “Обзор”, оснащених бортовою апаратурою КВС 11Р35 і 11Р321. Висота орбіт керованих КА – від 700 км до 8 000 км. НС КВС “Тамань-База-ДМ” функціонує в дециметровому діапазоні радіохвиль, має антенну систему В-834 діаметром 8 м з карданною підвіскою (рис. 4.52, 4.53).

В експлуатації знаходиться 5 комплектів КВС “Тамань-База-ДМ”. Перспективними планами розвитку НС КВС “Тамань-База-ДМ” передбачається переведення радіоліній управління в сантиметровий діапазон радіохвиль та докорінна модернізація наземних станцій із повною заміною радіотехнічних пристроїв,

системи управління антеною, передавальної системи. Передбачається розміщення вхідних приймальних пристроїв і підсилювача потужності на дзеркалі антенної системи, а виконання цих пристроїв на сучасній елементній базі з широким використанням мікропроцесорних контроллерів.

Позиція

Загальний вигляд
КВС "Тамань-База-ДМ"
(на передньому плані),
14Н70-02 "Тамань-База-МС"
(свіжофарбована)

Рис. 4.52 – КВС "Тамань-База-ДМ" 76 ОКВК (м. Красноє Село)

Позиція
КВС "Тамань-База-ДМ"

Загальний вигляд
КВС "Тамань-База-ДМ"

Рис. 4.53 – КВС "Тамань-База-ДМ" 18 ОКВК (м. Воркута)

Позиція
КВС "Тамань-База-СМ"

Загальний вигляд
КВС"Тамань-База-СМ"

Рис. 4.54 – КВС "Тамань-База-СМ" 46 ОКВК (м. Єнісейськ)

Наземна станція КВС “Тамань-База-СМ” (рис. 4.54) розроблена в 1972–1974 рр. для управління КА зв’язку і телевізійного мовлення, оснащених бортовою апаратурою КВС 11Р310 і 11Р311 Єдиної системи супутникового зв’язку (ЄССЗ), що знаходяться на високо-еліптичних і геостаціонарних орбітах. НС КВС “Тамань-База-СМ” функціонує в сантиметровому діапазоні радіохвиль, має антенну систему ТНА-57ПБ діаметром 12 м з азимутально-кутомісною підвіскою.

В експлуатації знаходяться дві наземні станції КВС “Тамань-База-СМ”, які використовуються в НКУ ЄССЗ та глобальної космічної командно-ретрансляційної мережі (ГККРМ). У подальшому, по мірі введення нових сучасних КВС сантиметрового діапазону радіохвиль, КВС “Тамань-База-СМ” підлягають списанню. При цьому їх антенні системи після заміни приводів і ремонтно-відновлювальних робіт тракту антенного фідера планується використовувати в нових КВС.

Наземна станція КВС “Тамань-База-М” розроблена в 1980–1982 рр. для управління КА єдиної космічної навігаційної системи (ЄКНС) “Глонасс”. Ця модифікація стала першою уніфікованою станцією, що дозволяє управляти КА, оснащеними як бортовою апаратурою КВС 17Р36, так і КВС 11Р310 та 11Р310. Цим була забезпечена спадкоємність радіоліній управління різних поколінь. НС КВС “Тамань-База-М” функціонує в сантиметровому діапазоні радіохвиль, має антенну систему ТНА-57Б діаметром 12 м з азимутально-кутомісною підвіскою та високочастотною апаратурою передавача (рис. 4.55, 4.56).

Відмінністю НС КВС “Тамань-База-М” від НС КВС “Тамань-База-СМ” є введення до неї високоточного вимірювального каналу з використанням псевдошумових сигналів з тактовою частотою 4 МГц і довжиною послідовності 4095 символів. Швидкість закладки спеціальної інформації в КВС “Тамань-База-М” збільшена до 1 кбіт/с. Для забезпечення високоточних вимірювань до складу НС КВС “Тамань-База-М” введений приймач навігаційних сигналів високої та зниженої точності для врахування іоносферної поправки двочастотним методом, а також рефрактометр А200 для врахування тропосферної поправки. В експлуатації знаходиться 3 комплекти НС КВС “Тамань-База-М”.

На базі апаратної частини НС КВС “Тамань-База-М” в 1985–1987 рр. розроблена система управління, вимірювання та контролю ЄКНС “Глонасс”.

Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.55 – КВС “Тамань-База-М” 76 ОКВК (м. Красноє Село)

Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.56 – КВС “Тамань-База-М” 46 ОКВК (м. Єнісейськ)

Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.57 – СУВК ГЛОНАСС 14 ОКВК (м. Щелково)

Система управління, вимірювання та контролю (СУВК) ГЛОНАСС призначена для вирішення завдань частотно-часового забезпечення ЄКНС “Глонасс”. Додатково в СУВК ГЛОНАСС вирішується завдання беззапитних вимірювань поточних навігаційних параметрів руху КА за навігаційними сигналами.

На відміну від НС КВС “Тамань-База-М”, в СУВК ГЛОНАСС використовується антенна система ВН-034 діаметром 5 м. В експлуатації знаходяться два стволи СУВК ГЛОНАСС 14 ОКВК (рис. 4.57).

Конструктивно СУВК ГЛОНАСС включає:

центральний синхронізатор (основа СУВК) – багаторазово резервовані високоточні та високостабільні водневі стандарти (генератори) частоти, що призначений для формування і видачі на інші підсистеми СУВК необхідної високостабільної сітки частот (погрішність 1 секунда за 1 мільйон років);

2 приймально-передавальні далекомірні системи, що призначені для вирішення завдань з управління КА (вимірювання радіальної швидкості КА в запитному і беззапитному режимах, видача на борт разових програм, закладка часових програм, ефемеридної інформації) та частотно-часового забезпечення усього орбітального угруповання КА;

уніфіковану радіотелеметричну систему для вирішення завдання приймання, запису на магнітні носії та первинної обробки телеметричної інформації про стан бортового комплексу управління КА всієї орбітальної системи ГЛОНАСС;

апаратуру контролю навігаційного поля, яка дозволяє здійснювати контроль розбіжності бортової та наземної шкал часу.

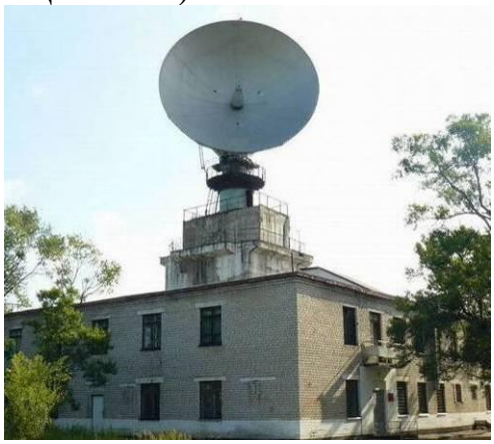
Наземна станція КВС “Тамань-База-МС” призначена для управління КА ближнього і середнього космосу, що знаходяться на еліптичних, кругових і геостаціонарних орбітах з висотою від 1 000 км до 60 000 км. НС КВС “Тамань-База-МС” розроблена в 1988–1990 рр. для управління КА різного призначення, оснащених бортовою апаратурою КВС сантиметрового діапазону радіохвиль 11Р39, 11Р310, 11Р311, 17Р36, 17Р39 та подальших модифікацій.

НС КВС “Тамань-База-МС” (рис. 4.58–4.60) залежно від комплектації антенної системи випускається в двох модифікаціях: НС КВС 14Н70 з антенною системою на базі антени ТНА 57Б з діаметром дзеркала 12 м; НС КВС 14Н70-02 з антенною системою на базі антени Б834 з діаметром дзеркала 8 м.

В експлуатації знаходяться 7 одиниць НС КВС “Тамань-База-МС” – 5 комплектів модифікації 14Н70 і 2 комплекти модифікації 14Н70-02.

Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.58 – КВС 14Н70 “Тамань-База-МС”
14 ОКВК (м. Щелково)



Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.59 – КВС 14Н70 “Тамань-База-МС”
15 ОКВК (м. Уссурійськ)

Позиція Загальний вигляд

Рис. 4.60 – КВС 14Н70-02 “Тамань-База-МС”
76 ОКВК (м. Красноє Село)

Рухомий наземний командно-вимірювальний пункт (РН КВП) 14Н90 “Фазан-КТ” розроблений в 1983–1988 рр. для підвищення бойової стійкості управління КА військового та подвійного призначення за рахунок мобільності, скритності та автономності засобів управління. Він призначений для управління КА ближнього і середнього космосу, що знаходяться на еліптичних, кругових і геостаціонарних орбітах з висотою від 140 км до 56 000 км [209–211].

РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ” вирішує наступні завдання:

автоматизований прийом з ЦУП, введення і зберігання початкової технологічної інформації при постановці КА на обслуговування, інформації для проведення сеансу зв’язку (початкові умови, список разових команд, масиви командно-програмної інформації, оперативні вказівки тощо).

розрахунок цілевказівок і програми компенсації доплерівського зміщення частоти за початковими умовами, що передаються з ЦУП;

входження у зв’язок з КА як за ініціативою бортового комплексу , так і за ініціативою НКУ по вказівках з ЦУП;

передача на КА командно-програмної інформації – разових команд, інформаційних масивів, у тому числі разових команд в транзитному режимі, і прийом квитанцій про їх проходження, включаючи закладку командно-програмної інформації частинами з можливістю багатократного повторення;

приймання з КА, реєстрація і видача споживачам інформації оперативного контролю про стан і функціонування бортових систем КА;

вимірювання поточних навігаційних параметрів КА, їх попередня обробка з метою відбракування аномальних вимірів, стискування інформації та видача споживачам;

формування місцевої шкали часу КВП з апаратурною погрішністю не більше 23 мкс, її зберігання та прив’язка за сигналами від зовнішніх джерел або апаратури споживача ГНСС ГЛОНАСС і NAVSTAR;

автоматизований обмін інформацією для проведення сеансів управління КА з інформаційно-обчислювальними комплексами центрів і пунктів управління;

формування, відображення і документування звітної інформації, її видача в канали зв’язку, як в реальному масштабі часу, так і після виконання завдань сеансу зв’язку з КА;

автоматизована діагностика стану апаратури КВП.

Складовими частинами РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ” є:

рухома наземна станція (РНС) КВС “Фазан-КТ”, що складається з приймально-передавальної системи 17Н972 із мобільним антенним пристроєм СМ-318 з дзеркалом діаметром 5 м (високочастотний фургон на шасі автомобіля МАЗ-543М) та інформаційно-вимірювальної системи 17Н974 (низькочастотний фургон на шасі автомобіля МАЗ-543А) (рис. 4.61);

2 комплекти машини дизельної електростанції МДЕС 15Н1061М потужністю 120 кВт на шасі автомобілів МАЗ 543А;

машина чергової зміни охорони *(рос. – машина дежурной смены охраны)* МДСО 15Я55 на шасі автомобіля МАЗ 543В (МАЗ 543М);

машина забезпечення бойового чергування *(рос. – машина обеспечения боевого дежурства)* МОБД 15В148 на шасі автомобіля МАЗ 543М;

машина-їдальня 15Т117 та машина-гуртожиток 15Т118 на шасі автомобілів МАЗ 543М;

рухомі засоби зв’язку: радіостанція середньої потужності КВ-УКВ діапазонів Р-161А2М “Экватор-3М” на шасі автомобіля ЗИЛ-131; станція спеціального телефонного зв’язку Н13 на шасі автомобіля Урал-375А; станція телеграфного зв’язку К9 на шасі автомобіля Урал-43203; станція супутникового зв’язку автомобільна Р-439А “Легенда-2А” або станція супутникового зв’язку автономна Р-440А “Кристал”;

машина бойового поста МБП 15Я56М на шасі БТР-70 (БТР-80).

До складу РНС КВС “Фазан-КТ” входять:

антенна система (АС), що здійснює одночасне випромінювання та приймання електромагнітних хвиль еліптичної поляризації в діапазоні частот РНС КВС та забезпечує пошук КА у просторі, захоплення його радіосигналу і автоматичний, програмний або ручний супровід;

система передавальних пристроїв (СПУ) з вихідною потужністю сигналу 1,5–5,0 кВт для формування запитної, несучої частоти з опорної частоти запитного каналу, ФМ-модуляції несучої частоти;

стандарт частоти еталонного сигналу для формування зазначеного сигналу, що забезпечує необхідну стабільність частот апаратури РНС КВС і синхронізацію роботи приладів;

система відображення та управління для формування сигналів управління, що забезпечують взаємодію приладів комплексу при

підготовці до роботи і в ході проведення сеансів зв'язку з КА, здійснення візуального контролю за реалізацією сеансу зв'язку;

апаратура приймання-передавання інформації для формування і видачі на КА відкритої та закритої командно-програмної і спеціальної інформації, а також видачі на КА інформації фазування і корекції бортової шкали часу, приймання телеметричної інформації, забезпечення узгодження бортової і наземної апаратури захисту космічної радіолінії;

апаратура імітокриптозахисту для засекречування і забезпечення імітостійкості командної, програмної і спеціальної інформації, а також розсекречування телеметричної інформації;

апаратура спецзв'язку Т240-ПД для засекречування і забезпечення імітостійкості інформаційного каналу.

РНС КВС "Фазан-КТ" забезпечує:

роботу з КА на дальності: у орієнтованому режимі польоту КА – від 140 до 56 000 км; у неорієнтованому режимі польоту КА – до 40 000 км;

входження у зв'язок та інформаційний обмін з КА при зміні: азимута від 0 до 360 градусів; кута місця від 5 до 85 градусів;

максимальну швидкість руху антени 5 град/с за кутом місця та 18 град/с за азимутом;

час пошуку сигналів і входження в зв'язок з КА (при погрішності апріорної інформації в цілевказівках за часом не більше 30 с, за кутовими координатами не більше 1,5 градусів) – не більше 50 с;

час входження в зв'язок з КА, що знаходиться в діаграмі спрямованості антени, – не більше 5 с з вірогідністю не менше 0,95;

режими програмного і автоматичного супроводу КА з можливістю автоматичного переходу з одного режиму на інший;

час переходу від обслуговування одного КА до обслуговування іншого однотипного КА – не більше 20 с, для різнотипних КА – не більше 5 хв.

РН КВП 14Н90 "Фазан-КТ" мають на озброєнні чотири ОКВК.

26 ОКВК (Калінінградська обл., м. Піонерський) сформований в 2009 році у найзахіднішому районі РФ для підвищення ефективності, стійкості та оперативності управління орбітальними угрупованнями КА шляхом збільшення загальної зони радіовидимості НАКУ КА [212].

Технічна позиція 26 ОКВК, її облаштування та переміщення у пункті постійної дислокації (ППД) показана на рис. 4.62.

Для створення 26 ОКВК у Калінінградській області РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ” був передислокований з м. Улан-Уде [213].

Приймально-передавальна система 17Н972

Інформаційно-вимірювальна система 17Н974 (ліворуч)

Рис. 4.61 – Рухома НС КВС “Фазан-КТ”

(2009-2010 рр.)

(2009-2010 рр.)

(початок 2018 р)

(2009-2010 рр.)

Позиція в ППД

Загальний вигляд

Рис. 4.62 – РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ”
26 ОКВК (Калінінград)

48 ОКВК (Калужська обл., м. Малоярославець, н.п. Кудіново) сформований в 1993 році для відновлення можливостей НАКУ, пов’язаних з втратою ОКВК на території України після розпаду СРСР. Технічна позиція РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ” 48 ОКВК у пункті постійної дислокації (ППД), колона КВП на марші та розгортання техніки на польовій позиції показані на рис. 4.63.

Позиція в ППД

Загальний вигляд

На марші

На польовій позиції

Розгортання антенної системи

Рис. 4.63 – РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ” 48 ОКВК (Малоярославець)

До складу 48 ОКВК входять:

основні підрозділи: відділення КВС “Тамань-База-МС” для управління КА середнього (до 50 000 км) і ближнього (до 6 000 км) космосу; відділення КВС “ФАЗАН-КТ”; відділення СЄЧ для зберігання і видачі споживачам сигналів опорної частоти, зведеної з опорною частотою системи єдиного часу; передавальний радіоцентр для організації дальнього магістрального короткохвильового радіозв’язку; відділення обчислювальної техніки для забезпечення постійної готовності ЕОМ до роботи в автономному режимі та у складі комплексів; вузол зв’язку для організації і забезпечення обміну усіма видами інформації;

підрозділи забезпечення та обслуговування: рота забезпечення у складі двох взводів для охорони ОКВК та його матеріально-технічного забезпечення; відділення комплексного технічного контролю для організації та проведення контролю за виконанням заходів протидії іноземним технічним розвідкам і забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів ОКВК; клуб.

ОКВК (Краснодарський край, м. Армавір, н.п. Глубокий) сформований в 2005 році для відновлення можливостей НАКУ, пов’язаних з втратою частини ОКВК після розпаду СРСР – в південній частині РФ утворилися зони, в яких була відсутня можливість постійного контролю за космічними апаратами. Технічна позиція РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ” ОКВК у пункті постійної дислокації показана на рис. 4.64.

Для створення ОКВК РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ” був передислокований із м. Краснознаменська Московської області, де він організаційно входив до складу 2 науково-випробувального вимірювального центру [209].

На озброєнні ОКВК знаходяться комплекси КВС “Фазан-КТ”, АСУ “Варан” і “Мурена”, станція супутникового зв’язку “Приморка”. Планувалося також поставити на озброєння 2 квантово-оптичні системи для високоточного вимірювання параметрів руху КА, комплекс систем автоматизації командного пункту.

20 ОКВК (м. Комсомольск-на-Амурі, н.п. Солнєчний) сформований в 1977 році для управління орбітальними угрупованнями КА з території східного регіону РФ та збільшення загальної зони радіовидимості НАКУ КА. Відділ КВС “Фазан-КТ у складі 20 ОКВК створений в 1993 році. Технічна позиція РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ” 20 ОКВК у пункті постійної дислокації (ППД),

колона КВП на марші та розгортання техніки на польовій позиції показані на рис. 4.65.

Позиція в ППД

Загальний вигляд

Рис. 4.64 – РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ”
ОКВК (Армавір)

Позиція в ППД

Загальний вигляд

Виведення техніки

Колона на марші

Польова позиція

Рис. 4.65 – РН КВП 14Н90 “Фазан-КТ”
20 ОКВК (Комсомольськ-на-Амурі)

КВС “Квант-Д” призначена для управління КА дальнього космосу (міжпланетними космічними станціями, автоматичними станціями в межах сонячної системи) та прийому з них наукової інформації, проведення радіоастрономічних і радіофізичних спостережень.

КВС “Квант-Д” (інші назви – радіотелескоп РТ-70, радіотехнічний комплекс (РТК) “Квант-Д”) знаходиться на озброєнні 15 ОКВК (Приморський край, м. Уссурійськ) та 40 ОКВК (ТОТ АР Крим, м. Євпаторія). Позиції та загальний вигляд КВС “Квант-Д” показані на рис. 4.66, 4.67.

Позиція КВС “Квант-Д”

Загальний вигляд КВС “Квант-Д”

Рис. 4.66 – КВС “Квант-Д”
15 ОКВК (м. Уссурійськ)

Позиція КВС “Квант-Д”

Загальний вигляд КВС “Квант-Д”

Рисунок 4.67 – КВС “Квант-Д”
40 ОКВК (ТОТ АРК, м. Євпаторія)

До складу КВС “Квант-Д” входить антенна система П-2500 (РТ-70) з передавачами безперервного випромінювання “Голіаф” (ДМ-діапазон) і “Гуллівер” (СМ-діапазон) загальною потужністю в кожному діапазоні до 200 кВт.

Основні ТТХ антеної системи П-2500: повноповоротна дводзеркальна квазі-параболічна антена; діаметр дзеркала – основного 70 м, допоміжного 7 м; діапазон хвиль – ДМ, СМ; ефективна площа антени 2500 м^2; ширина діаграми спрямованості – в ДМ-діапазоні 16 кутових хвилин, в СМ-діапазоні 2,8 кутових хвилин; модуляція – амплітудна, фазова; висота антени 86,36 м.

КВС “Квант-Д” забезпечує: видачу на борт КА разових команд та часових програм; виявлення та прийом сигналів бортового передавача КА в ДМ і СМ діапазонах; прийом та первинну обробку телеметричної інформації; передачу і прийом радіолокаційних сигналів для уточнення ефемерид планет; проведення траєкторних вимірювань.

Квантово-оптична станція (КОС) “Сажень-Т” призначена для: прецесійного визначення параметрів руху КА шляхом лазерних вимірів похилої дальності і кутових координат за відбитим сонячним випромінюванням для еталонування радіотехнічних засобів траєкторних вимірювань, контролю виведення КА на ГСО і високоточного визначення параметрів геодинаміки; проведення фотометричних вимірювань з метою контролю орієнтації і розгортання КА на орбіті та спостереження позаштатно функціонуючих КА. КОС “Сажень-Т” знаходиться на озброєнні 14 ОКВК (м. Щелково). Позиція та вигляд КОС “Сажень-Т” показані на рис. 4.68.

Основні ТТХ КОС “Сажень-Т”: діаметр головного дзеркала телескопа 600 мм; величина поля зору: широке поле – 3 кут. град.; вузьке поле –16 кут./хв; максимальна кутова швидкість: по куту місця до 7,5 кут.град./с; по азимуту до 14,5 кут.град./с. Оптична частина КОС “Сажень-Т” створена на базі телескопу АЗС-26, з яким поєднаний потужний лазер [168, 214].

КОС “Сажень-Т” забезпечує вимірювання похилої дальності до обладнаних кутковими відбивачами КА, що знаходяться на орбітах висотою до 42 000 км, з погрішністю вимірювання не гірше 2 см; вимірювання кутових координат КА з кутовими швидкостями до 40 кут.с/с з погрішністю не гірше 1–2 кут.с/с, з кутовими швидкостями більше 40 кут.с/с з погрішністю вимірювання 6–10 кут.с/с; фотометрію КА з видимою зоряною величиною не слабкіше 12^m з погрішністю визначення яскравості не більше $0{,}2^m$.

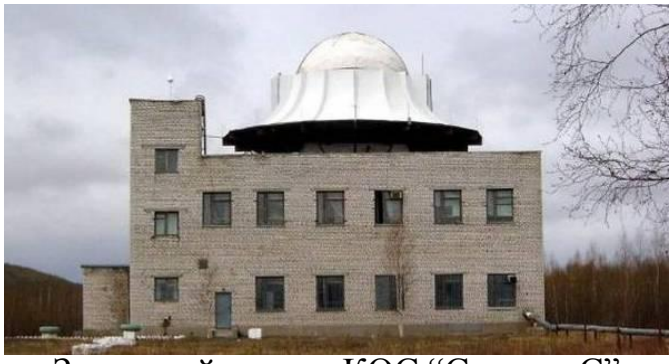
Позиція КОС “Сажень-Т”

Загальний вигляд КОС “Сажень-Т”

Телескоп АЗС-26

Рис. 4.68 – КОС “Сажень-Т” 14 ОКВК (м. Щелково)

Позиція КОС “Сажень-С”



Загальний вигляд КОС “Сажень-С”

Рис. 4.69 – КОС “Сажень-С”
20 ОКВК (м. Комсомольськ-на-Амурі)

Позиція КОС “Сажень-С”

Загальний вигляд КОС “Сажень-С”

Рис. 4.70 – КОС “Сажень-С” (ТОТ АРК, м. Євпаторія)

Квантово-оптична станція (КОС) “Сажень-С” призначена для високоточного визначення параметрів орбіти (дальності, кутових координат) і фотометричних характеристик КО в оптичному діапазоні хвиль. КОС “Сажень-С” знаходиться на озброєнні 20 ОКВК (Хабаровський край, м. Комсомольск-на-Амурі) та 40 ОКВК (ТОТ АР Крим, м. Євпаторія). Позиції та загальний вигляд КОС “Сажень-С” показані на рис. 4.69, 4.70.

КОС “Сажень-С” дозволяє визначати похилу дальність до КО на відстані до 40 000 км із точністю 30 см, кутові координати КО з точністю 1,5 кут. сек. Працює у 3-х режимах: виявлення (візуально на екрані монітора з можливістю відеореєстрації); вимірювання похилої дальності; вимірювання кутових координат. Вимірювання параметрів орбіти здійснюються з використанням лазерного далекоміра. Основними системами КОС “Сажень-С” у штатній комплектації є: дзеркально-лінзовий телескоп АЗТ-28 системи Кассегрена; навісна світлоприймальна апаратура; лазерна система вимірювання дальності; система вимірювання кутових координат з використанням каталожних зірок; комплект контрольно-перевірочного обладнання для джерела лазерного випромінювання [168, 214].

Кореляційно-фазові пеленгатори (КФП) типу “Ритм” (1984 р.), “Момент” (2002 р.), “Момент-М” (2006 р.), “Ритм-М” (2011 р) забезпечують високоточне вимірювання кутових координат КА за їх радіовипрмінюванням. КФМ відносяться до спеціалізованих засобів СККП та розглянуті далі у відповідній главі цього видання.

Система зв’язку і передачі даних (СЗПД) забезпечує стійкий та гарантований обмін інформацією та даними між структурними елементами НАКУ та зовнішніми абонентами. До складу СЗПД входять: автоматизовані центри комутації, модеми, каналоутворююча та абонентська апаратура, кабельні, проводові, волоконно-оптичні, радіорелейні та супутникові канали зв’язку, засоби сполучення різних підсистем зв’язку.

Система єдиного часу (СЄЧ) призначена для часової синхронізації роботи усіх елементів НАКУ КА. Вона включає центральний пункт і місцеві пункти, розташовані в ЦУП і на всіх КВК(П). Центральний пункт є джерелом первинних сигналів, що утворюються на основі високостабільних генераторів. Сигнали центрального пункту за допомогою засобів зв’язку передаються на місцеві пункти, де вони використовуються для синхронізації місцевих еталонів частоти.

4.3.4 Система попередження про ракетний напад РФ

Для вирішення завдань безперервної розвідки космічного простору у визначених ракето-небезпечних секторах, контролю ракетних позиційних районів і забезпечення вищих ланок державного управління достовірною інформацією про виявлення стартів балістичних ракет і попередження про ракетний напад (ПРН) у РФ створена система ПРН, засоби якої знаходяться на озброєнні з'єднань і частин 820 ГЦ ПРН [215–219].

Система ПРН складається з двох ешелонів і включає:

єдину космічну систему виявлення та бойового управління у складі орбітального угруповання КА на високоеліптичних орбітах та двох наземних командних пунктів;

систему РЛС надгоризонтного виявлення 5Н86 "Днепр-М", 5Н79 "Дарьял", 70М6 "Волга", 77Я6-М "Воронеж-М", 77Я6-ДМ "Воронеж-ДМ", 77Я6-ВП "Воронеж-ВП";

системи, комплекси та засоби автоматизованого управління, зв'язку, передачі та обробки даних.

Єдина космічна система виявлення та бойового управління (ЄКСВБУ) РФ призначена для контролю позиційних районів МБР на території США, своєчасного виявлення стартів балістичних ракет, видачі інформації попередження про ракетний напад і сигналів бойового управління, зокрема – на старт російських МБР у відповідь.

Основними засобами ЄКСВБУ є:

2 КА типу 14Ф142 "Тундра" ("Тундра-1" (Космос-2510), "Тундра-2" (Космос-2518)) на високо-еліптичних орбітах (ВЕО);

засоби управління та приймання даних від КА 14Ф142 "Тундра" Західного (Калузька обл., с. Курілово (м. Серпухов-15)) та Східного (Хабаровський край, м. Комсомольск-на-Амурі, сел. Півань-1) командних пунктів (КП) ЄКСВБУ.

Інформація про конструкцію та можливості КА типу 14Ф142 "Тундра" є закритою, але певні знання можливо отримати за відомостями про його попередників – КА космічної системи виявлення стартів балістичних ракет (ВСБР) "Око" ("Око-1") на високоеліптичних (КА УС-К 73Д6) та геостаціонарній (КА УС-КС 74Х6) орбітах (рис 4.71) [168, 170, 218].

КА УС-К 73Д6 складався з трьох основних підсистем – блоку двигуна, системи стабілізації та оптичного відсіку, які змонтовані в циліндричному корпусі діаметром 1,7 м і завдовжки 2 метри. Загальна маса КА УС-К 73Д6 при запуску становила 2400 кг, з яких 1250 кг – суха маса, 1150 кг – паливо та окисник. Запаси палива і окисника дозволяли провести декілька значних корекцій орбіти, але використовувалися, у першу чергу, двигунами орієнтації і стабілізації для забезпечення активної трьохосьової орієнтації КА, необхідної для роботи телескопа. КА оснащувалися інфрачервоним телескопом з діаметром головного дзеркала 0,5 м, маса телескопа – 350 кг.

КА УС-КС 74Х6 конструктивно були ідентичні з КА УС-К на ВЕО. Вони розміщувалися на ГСО в орбітальній позиції 24 градуси західної довготи над Атлантикою з таким розрахунком, щоб з ГСО спостерігати пуски МБР з території США в такому ж ракурсі, що й з ВЕО на апогейній робочій ділянці орбіти.

В період 1979–1990 років для заміни КА УС-КС 74Х6 на ГСО були розроблені КА УС-КМО 71Х6 – супутники другого покоління, як орбітальний елемент системи ВСБР “Око-1”, призначеної для виявлення як пусків МБР з баз на території США, так і пусків БР з підводних човнів в акваторії світового океану.

КА типу УС-КМО комплектувалися інфрачервоним телескопом з діаметром головного дзеркала 1 м. Довжина розгорнутої бленди телескопа складала 4,5 м. Поле зору телескопа 5×10 градусів, маса всієї системи 500 кг, у тому числі оптичної частини 100 кг. Маса КА – 2600 кг, термін активного існування – 5–7 років.

Всього в період 1972-2010 рр. на ВЕО були виведені 86 КА типу УС-К 73Д6 (останій запуск – 30.09.2010 р.), а на ГСО – в період 1975-2012 рр. 7 КА типу УС-КС 74Х6 та 8 КА типу УС-КМО 71Х6 (останій запуск – 30.03.2012 р.).

КА 71Х6 УС-КМО , виведений на орбіту у березні 2012 р., відпрацював за призначеням через несправності не 5–7 років, як планувалося, а тільки 2 роки. Ще в 2005 році самі військові фахівці називали ці супутники “безнадійно застарілими”.

З урахуваням того, що перший КА типу 14Ф142 “Тундра” мав замінити своїх попередників ще в 2013 році, не слід очікувати від КА ВСБР цього типу якихось надзвичайних цільових характеристик. Можлива апаратура на більш сучасній елементній

базі, застосування нових інформаційно-телекомунікаційних технологій, доповнення бортового спеціального комплексу апаратурою супутникового зв'язку для передачі сигналів бойового управління.

Склад орбітального угруповання ЄКСВБУ та основні орбітальні параметри КА приведені в таблиці 4.41.

КА типу 14Ф142 "Тундра" мають бортову апаратуру спостереження в інфрачервоному діапазоні, яка дозволяє виявляти факел МБР на фоні холодного зоряного неба за рахунок положення КА не над районами спостереження, а збоку.

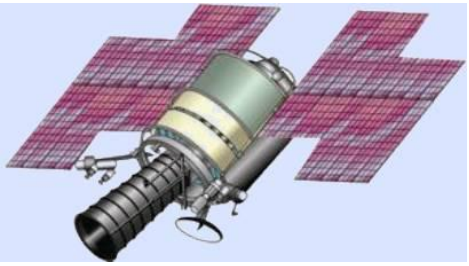
Для цілодобового контролю ракето-небезпечних районів з використанням КА на високо-еліптичних орбітах з періодом обертання 12 годин орбітальне угруповання має бути щонайменше з 4 КА, оскільки робоча ділянка одного КА становить близько 8 годин.

Загальна схема функціонування ЄКСВБУ показана на рис. 4.72.

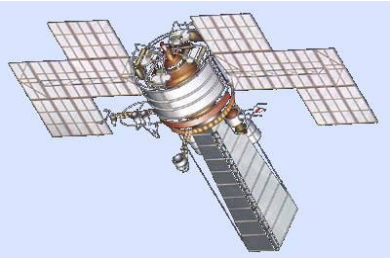
Таблиця 4.41 – Склад орбітального угруповання ЄКСВБУ та основні орбітальні параметри КА типу 14Ф142 "Тундра"

Назва КА, дата запуску, міжнародний номер, номер NORAD	Орбітальні параметри КА станом на 01.01.2018 р.				
	i, град	$H_П$, км	H_A, км	$H_{сер}$, км	$T_{КА}$, хв (ГГ:ХХ:СС)
Тундра-1 (Космос-2510), 17.11.2015 р., 2015-066А, 41032	63,7448	1108,11	39 256,37	20182,24	717,984 (11:57:59)
Тундра-2 (Космос-2518), 25.05.2017 р., 2017-027А, 42719	63,7568	1698,99	38 658,55	20178,77	717,843 (11:57:50)

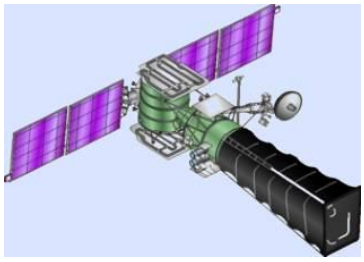
КА 14Ф142 "Тундра" здійснюють політ на робочих (апогейних) ділянках орбіт почергово, змінюючи один одного та забезпечуючи зону повного покриття північної півкулі Землі.



УС-К 73Д6



УС-КС 74Х6



УС-КМО 71Х6

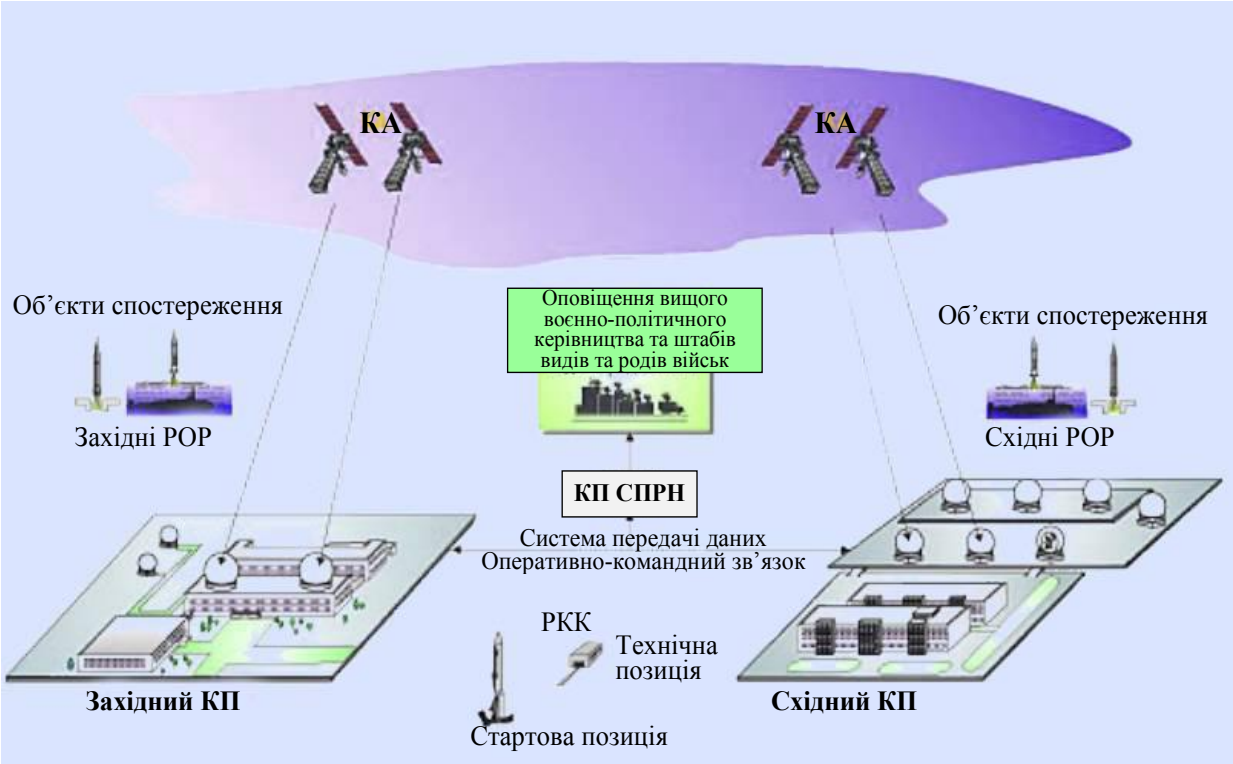


Рис. 4.71 – Схема побудови та застосування системи ВСБР

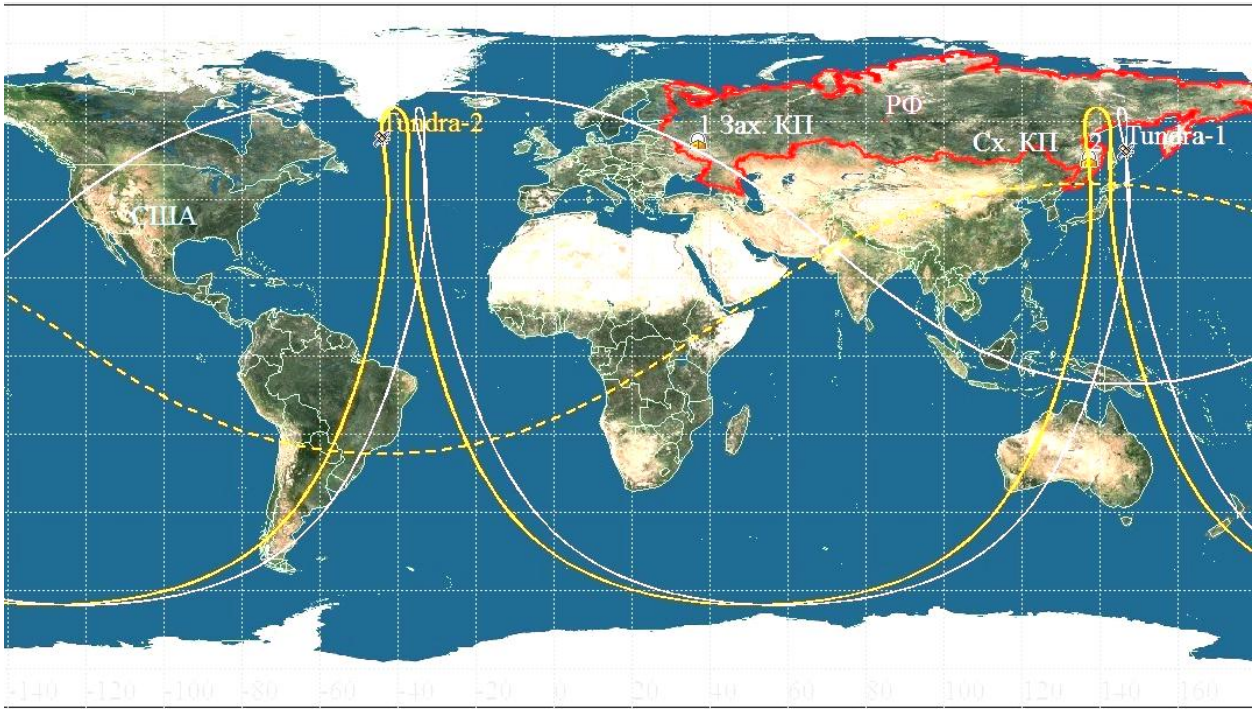


Рис. 4.72 – Загальна схема функціонування ЄКСВБУ

Засоби управління та приймання даних від КА 14Ф142 “Тундра” Західного (м. Серпухов-15) та Східного (м. Комсомольск-на-Амурі) командних пунктів ЄКСВБУ функціонально складають:

наземний комплекс управління ЄКСВБУ, як сукупність наземних інформаційно-вимірювальних і обчислювальних засобів з необхідним математичним забезпеченням, що здійснюють управління КА відповідно до їх цільового призначення спільно з бортовими комплексами управління;

спеціальний комплекс ЄКСВБУ, як сукупність функціонально взаємопов’язаних засобів приймання з КА, реєстрації, оброблення, зберігання та надання споживачам спеціальної інформації ПРН.

Наземний командний пункт складається з:

чотирьох станцій приймання цільової інформації та передачі команд;

обчислювального комплексу оброблення інформації;

обчислювального комплексу управління;

комплексів засобів приймання, реєстрації та оброблення телеметричної інформації;

засобів оперативно-командного зв’язку та передачі даних;

комплексу документування;

систем електроживлення та забезпечення життєдіяльності.

Позиції командних пунктів ЄКСВБУ створювалися в різний час, тому дещо відрізняються схемами розміщення засобів.

Технічна позиція Західного командного пункту ЄКСВБУ, обладнана шляхом модернізації пункту управління КА СПРН попереднього покоління. Її загальне розміщення та вигляд технологічних споруд показані на рис. 4.73.

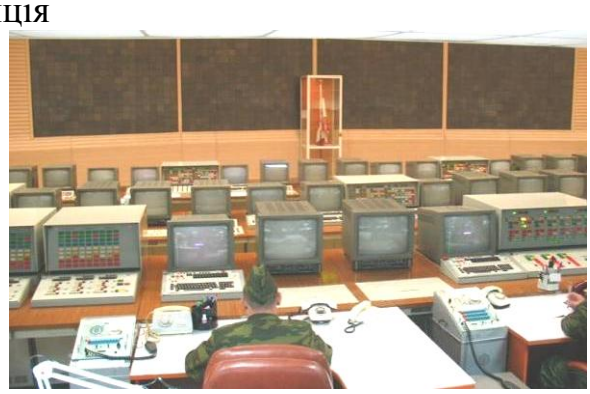
Радіотехнічна інформаційно-управляюча станція 28В6 наземного пункту Східного КП другого покоління системи виявлення стартів балістичних ракет і видачі інформації сповіщення створювалася як окремий зразок озброєння. Її технічна позиція, загальний вигляд пункту управління та окремих станцій управління показані на рис. 4.74.

Позиція

Загальний вигляд

Рис. 4.73 – Західний КП ЄКСВБУ (м. Серпухов-15)

Позиція



Загальний вигляд Пункт управління

Рис. 4.74 – Східний КП ЄКСВБУ (м. Комсомольск-на-Амурі)

Система РЛС надгоризонтного виявлення є другим ешелоном російської СПРН. Розміщені по периметру державного кордону РФ, РЛС формують у визначених секторах спостереження радіолокаційне поле та забезпечують виявлення балістичних ракет і космічних об’єктів. Основні типи та дислокація діючих РЛС 820 ГЦ ПРН приведені в таблиці 4.42.

Таблиця 4.42 – Типи та дислокація діючих РЛС 820 ГЦ ПРН

№ з.п	Діючі РЛС	Дислокація	Будівництво
1.	5Н86 “Днєпр-М”	Мурманська обл., м. Олєнєгорськ	77Я6-ВП “Воронеж-ВП”
2.	5Н86 “Днєпр-М” 77Я6-ВП “Воронеж-ВП”	Іркутська обл., м. Усольє-Сибірське	
3.	5Н86 “Днєпр-М”	Казахстан, м. Гульшат	
4.	5Н86М “Днєпр-М”	ТОТ АР Крим, м. Севастополь	
5.	5Н79 “Дарьял”	Республіка Комі, м. Печора	77Я6-ВП “Воронеж-ВП”
6.	70М6 “Волга”	Білорусь, м. Барановичі	
7.	77Я6 “Воронеж-М”	Ленінградська обл., м. Лехтусі	
8.	77Я6 “Воронеж-М”	Оренбургська обл., м. Орськ, н.п. Кумак	БЧ з 12.2017 р.
9.	77Я6 “Воронеж-М”	Республіка Комі, м. Воркута,	План: БЧ з 2018 р.
10.	77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”	Калінінградська обл., н.п. Піонерський	
11.	77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”	Краснодарський край, м. Армавір	
12.	77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”	Красноярський край, м. Єнісейськ	БЧ з 12.2017 р.
13.	77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”	Алтайський край, м. Барнаул	БЧ з 12.2017 р.

РЛС 5Н86 “Днепр-М” є моноімпульсною РЛС дальнього виявлення і призначена для автоматичного виявлення і визначення параметрів траєкторій руху КО (БР, КА тощо).

Станція побудована на основі двох секторних РЛС, об’єднаних комплексом загальностанційної апаратури. Технічні позиції РЛС 5Н86 “Днепр-М”, що дислокуються в м. Оленегорськ (Мурманська обл., РФ), м. Усольє-Сибірське (Іркутська обл., РФ), м. Гульшат (Республіка Казахстан) та її загальний вигляд показані на рис. 4.75.

Позиція РЛС
(м. Оленегорськ, РФ)

Загальний вигляд РЛС

Позиція РЛС
(м. Усольє-Сибірське, РФ)

Позиція РЛС
(м. Гульшат, Казахстан)

Рис. 4.75 – Позиції та загальний вигляд РЛС 5Н86 “Днепр-М”

РЛС 5Н86 вирішує наступні основні завдання: проводить автоматичний пошук і виявлення цілей, що потрапляють в зону огляду; автоматично захоплює, супроводжує і вимірює параметри траєкторій руху виявлених цілей; проводить обчислення параметрів траєкторій руху цілей; виявляє, супроводжує і обчислює параметри траєкторій руху носіїв активних перешкод; видає значення параметрів траєкторій руху на командний пункт або командно-технічний пункт.

Зона огляду РЛС 5Н86 “Днепр-М” становить: за кутом місця (кут між площиною, проведеною через вісь антени нормально до її розкриву та напрямком на ціль) ± 14,5°; за азимутом 120°. Сектор огляду за азимутом складається із секторів огляду двох СРЛС, кожна з яких має сектор огляду за азимутом 60°. Дальність виявлення РЛС залежить від потенціалу станції, ефективної площі вторинного випромінення цілі (ЕПЦ) і її флуктуації, алгоритму виявлення, типу траєкторії цілі.

РЛС 5Н86 виявляє цілі з ЕПЦ 1 м^2 на дальності 4 000 км з умовною ймовірністю правильного виявлення сигналу $P_{ПВ}$=0,9 при умовній ймовірності хибної тривоги $P_{XT}=10^{-6}$. Конструктивна дальність дії РЛС становить 5 600 км.

Технічні параметри РЛС: тактова частота 24,4 Гц; імпульсна потужність передавального пристрою 1÷1,2 МВт; тривалість зондуючого сигналу 800 мксек; число одночасно працюючих передавальних пристроїв – 8; коефіцієнт шуму приймального пристрою ≤ 2; коефіцієнт направленої дії антени ≈ 2000; коефіцієнт надійності не гірше 0,99 [220, 221].

РЛС 5Н79 “Дарьял” призначена для: виявлення БР і КО на траєкторіях польоту в межах зони огляду РЛС; супроводження та вимірювання координат виявлених цілей і перешкодоносіїв; обчислення параметрів руху супроводжуваних цілей за даними радіолокаційних вимірювань; визначення типу цілей; видачі інформації про цільову і перешкодову обстановку в автоматичному режимі. Введена в експлуатацію у 1983 р.

РЛС складається з двох рознесених між собою позицій – передавальної та приймальної. На передавальній позиції розміщується багатоповерхова будівля передавача висотою близько 100 м, на передній похилій частині якої змонтована ФАР розміром 40х40 м, що складається з 1260 передавачів. На приймальній позиції у 18-ти поверховій будівлі розміщується приймальна адаптивна ФАР, що складається з 4048 приймальних хрест-вібраторів з 8096 підсилювачами.

РЛС 5Н79 “Дарьял” відрізняється підвищеним енергетичним потенціалом (потужність випромінювання близько 2 МВт), який забезпечує виявлення цілей розміром близько 30 см на дальності до 6000 км в секторі огляду 110° за азимутом, підвищеною точністю вимірювання параметрів, високою швидкодією і пропускною спроможністю, перешкодостійкістю, здатністю виявлення та одночасного супроводження близько 100 КО. Діапазон хвиль – метровий [220, 221].

Технічна позиція РЛС 5Н79 “Дарьял”, що дислокується в м. Печора (Республіка Комі, РФ), та її загальний вигляд показані на рис. 4.76.

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Передавальна позиція РЛС

Загальний вигляд передавача РЛС

Приймальна позиція РЛС

Загальний вигляд приймача РЛС

Рис. 4.76 – РЛС 5Н79 “Дарьял” (м. Печора, РФ)

РЛС 70М6 “Волга” призначена для виявлення у польоті БР і КО на відстані до 5000 км, їх супроводження, ідентифікації та вимірювання координат з подальшою видачею інформації на Центральний командний пункт СПРН РФ. РЛС 70М6 “Волга” дислокується в н.п. Ганцевичі (48 км південно-східніше м. Барановичі, Республіка Білорусь). Технічні позиції РЛС 70М6 “Волга” показані на рис. 4.77.

Позиція РЛС

Приймальна позиція РЛС

Передавальна позиція РЛС

Загальний вигляд приймача РЛС

Загальний вигляд передавача РЛС

Рис. 4.77 – РЛС 70М6 “Волга” (н.п. Ганцевичі, РБ)

РЛС 70М6 “Волга” була першою в СРСР твердотілою цифровою РЛС з можливістю перестройки частоти в широкому діапазоні хвиль та роботи в двох частотних діапазонах. Високопотенційна РЛС з антенами у вигляді активних ФАР, що складаються з декількох тисяч приймальних і передавальних модулів, включає передавальну і приймальну позиції. Високі точносні характеристики РЛС забезпечуються за рахунок використання цифрових обчислювальних комплексів, а модульне виконання забезпечує можливість її поетапного розвитку і подальшої модернізації без виведення станції із стану чергового режиму. Введена в експлуатацію в 2003 р.

РЛС 70М6 “Волга” функціонує в режимі безперервного чергування. Основні ТТХ: діапазон хвиль – дециметровий; зона дії за азимутом 120°, за кутом місця 4°–70°; дальність виявлення до 5 000 км [220–222].

З 2005 року в РФ розгорнуті масштабні роботи щодо модернізації системи ПРН, відновлення радіолокаційного поля та заміни застарілих РЛС типу “Днєпр-М” і “Дарьял” сучасними РЛС високої заводської готовності з ФАР типу “Воронеж”.

РЛС 77Я6 “Воронеж” – це російські стаціонарні надгоризонтні РЛС великої дальності, що призначені для виявлення космічних і аеродинамічних об’єктів, у тому числі балістичних і крилатих ракет [220, 221].

Концепція нових РЛС заснована на принципах високої заводської готовності (ВЗГ) і відкритої архітектури. РЛС ВЗГ зводиться на заздалегідь підготовленому майданчику незначного розміру з типових компонентів (антенних і апаратурних модулів, що транспортуються), які можна міняти, нарощувати і переформовувати з врахуванням призначення комплексу і поставлених завдань. Зокрема, з готових елементів набираються ФАР метрового діапазону розміром 40×40 м (40×60 м).

Модульний принцип побудови при максимальній уніфікації апаратури дозволяє створювати РЛС різного потенціалу з ФАР, розміри яких визначаються конкретними умовами їх місця розташування і завданнями.

Станом на початок 2018 року на території РФ побудовані та застосовуються за призначеням 3 РЛС метрового (“Воронеж-М”, “Воронеж-ВП”) та 4 РЛС дециметрового (“Воронеж-ДМ”) діапазонів електромагнітних хвиль. На різній стадії проектування

та будівництва знаходиться ще 4 РЛС – “Воронеж-М” (м. Оленегорськ, м. Севастополь), “Воронеж-М” та “Воронеж-СМ” (сантиметрового діапазону електромагнітних хвиль) у н.п. Воргашор поблизу м. Воркута.

Довгохвильові РЛС забезпечують велику дальність виявлення об’єктів, а короткохвильові дозволяють визначити параметри цілей з вищою точністю.

РЛС 77Я6 “Воронеж-М” призначена для виявлення у визначеному секторі БР і КО, їх супроводження, ідентифікації та вимірювання координат, видачі інформації на Центральний командний пункт СПРН РФ.

Основні ТТХ РЛС 77Я6 “Воронеж-М”:

діапазон електромагнітних хвиль – метровий;

сектор огляду: в азимутальній площині – 110°;

у кутомісній площині – 2–70°;

дальність виявлення із визначеними показниками якості (як правило, умовною ймовірністю правильного виявлення сигналу $P_{ПВ}$=0,9 при умовній ймовірності хибної тривоги $P_{ХТ}=10^{-6}$):

РЛС у складі 3 секцій (м. Лехтусі) – 4 200 км;

РЛС у складі 6 секцій (м. Орськ) – 6 000 км.

Технічні позиції РЛС 77Я6 “Воронеж-М”, які дислокуються в м. Лехтусі (поблизу м. Санкт-Петербург) і м. Орськ (Оренбургська обл.), та їх загальний вигляд показані на рис. 4.78, 4.79.

РЛС 77Я6-ВП “Воронеж-ВП” призначена для виявлення у визначеному секторі БР і КО, їх супроводження, ідентифікації та вимірювання координат, видачі інформації на Центральний командний пункт СПРН РФ.

Основні ТТХ РЛС 77Я6-ВП “Воронеж-ВП”:

діапазон електромагнітних хвиль – метровий;

сектор огляду: в азимутальній площині – 220°;

у кутомісній площині – 2–70°;

дальність виявлення із визначеними показниками якості (як правило, умовною ймовірністю правильного виявлення сигналу $P_{ПВ}$=0,9 при умовній ймовірності хибної тривоги $P_{ХТ}=10^{-6}$) – 6 000 км.

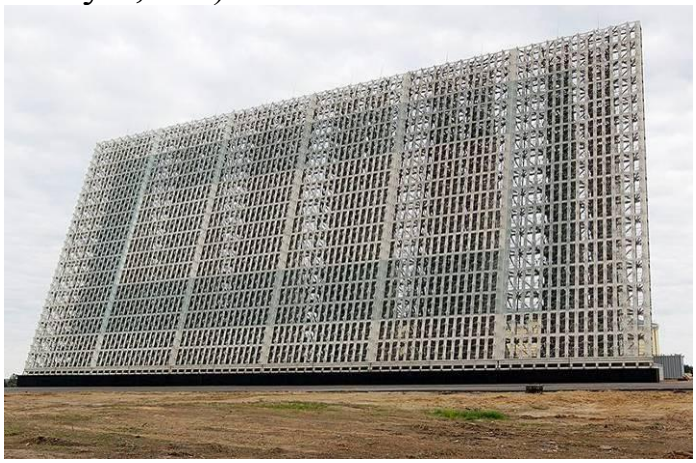
Технічна позиція РЛС 77Я6-ВП “Воронеж-ВП” (м. Усольє-Сибірське, Іркутська обл.) та загальний вигляд РЛС показані на рис. 4.80.

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 4.78 – РЛС 77Я6 “Воронеж-М”
(м. Лехтусі, РФ)

Позиція РЛС



Загальний вигляд антени

Рис. 4.79 – РЛС 77Я6 “Воронеж-М”
(м. Орськ)

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 4.80 – РЛС 77Я6-ВП “Воронеж-ВП”
(м. Усольє-Сибірське)

Особливістю конструкції РЛС 77Я6-ВП “Воронеж-ВП” є те, що по суті вона є радіолокаційним комплесом із двох станцій типу “Воронеж-М” з шестисекційними антенними системами.

За рахунок розміщення антенних систем РЛС 77Я6-ВП “Воронеж-ВП” на місцевості під кутом 70 градусів забезпечується загальний для станції сектор огляду в азимутальній площині 220° (як сума двох секторів огляду в азимутальній площині по 110° кожний). Така ж схема розміщення використана і при формуванні загального сектору огляду в азимутальній площині РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”, що дислокуються в м. Армавір.

Основні параметри секторів огляду РЛС метрового діапазону електромагнітних хвиль “Воронеж-М” і “Воронеж-ВП” приведені в таблиці 4.43.

Таблиця 4.43 – Основні параметри секторів огляду РЛС “Воронеж-М”, “Воронеж-ВП”

Пункт дислокації	Параметри сектор огляду РЛС			
	Дальність, км	Висота, км	Вугол місця, град.	Азимут, град.
м.Лехтусі	100–4200	120–4000	2–70	240–350 (± 55)
м. Орськ	100–6000	120–5800	2–70	115–225 (± 55)
м. Усольє-Сибірське	100–6000	120–5800	2–70	0–220 (± 110)

РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ” призначена для виявлення у визначеному секторі огляду БР і КО, їх супроводження, ідентифікації та вимірювання координат, видачі інформації на Центральний командний пункт СПРН РФ.

Основні ТТХ РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”: діапазон електромагнітних хвиль – дециметровий; сектор огляду: в азимутальній площині – 110°, РЛС у складі 2 станцій (м. Армавір) – 220°; у кутомісній площині – 2–60°; дальність виявлення із визначеними показниками якості (як правило, умовною ймовірністю правильного виявлення сигналу $P_{ПВ}$=0,9 при умовній ймовірності хибної тривоги $P_{XT}=10^{-6}$) – 6 000 км.

Зовнішній вигляд РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ” відрізняється від РЛС “Воронеж-М” тим, що їх антенні системи мають менші розміри та змонтовані в спеціальних технологічних будівлях.

Технічні позиції РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”, що дислокуються в н.п. Піонерський (Калінінградська обл.), м. Єнісейськ (Красноярський край), м. Барнаул (Алтайський край), м. Армавір (Краснодарський край), та загальний вигляд РЛС показані на рис. 4.81–4.84.

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 4.81 – РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ” (н.п. Піонерський)

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 4.82 – РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ” (м. Єнісейськ)

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 4.83 – РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ” (м. Барнаул)

Особливістю конструкції РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ”, яка дислокується в м. Армавір (Краснодарський край) є те, що по суті вона є радіолокаційним комплесом із двох станцій типу “Воронеж-ДМ”. За рахунок розміщення антенних систем РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ” на місцевості під кутом 70 градусів забезпечується загальний для станції сектор огляду в азимутальній площині 220° (як сума двох секторів огляду в азимутальній площині по 110° кожний).

Основні параметри секторів огляду РЛС “Воронеж-ДМ” приведені в таблиці 4.44.

Таблиця 4.44 – Основні параметри секторів огляду РЛС “Воронеж-ДМ”

Пункт дислокації	Параметри сектор огляду РЛС			
	Дальність, км	Висота, км	Вугол місця, град.	Азимут, град.
н.п. Піонерський	100–6000	120–5500	2-60	185–295 (± 55)
м. Єнісейськ	100–6000	120–5500	2-60	345–295 (± 55)
м. Барнаул	100–6000	120–5500	2-60	105–215 (± 55)
м. Армавір	100–6000	120–5500	2-60	70–290 (± 110)

З вересня 2015 року в н.п. Воргашор поблизу м. Воркута (Республіка Комі, РФ) розпочалося будівництво РЛС двох типів – “Воронеж-М” і “Воронеж-СМ”. Очікуваний термін закінчення будівництва та початок експлуатації РЛС – 2018 рік.

Ймовірне розміщення РЛС на технічних позиціях за наявним зображеням району будівництва показане на рис. 4.85.

В системі інформаційного забезпечення системи ПРН координатною інформацією про балістичні та космічні цілі активно використовується багатофункціональна РЛС 5Н20 “Дон-2Н” системи ПРО центрального промислового району та столиці РФ А-135.

Позиція РЛС

Загальний вигляд РЛС

Рис. 4.84 – РЛС 77Я6-ДМ “Воронеж-ДМ” (м. Армавір)

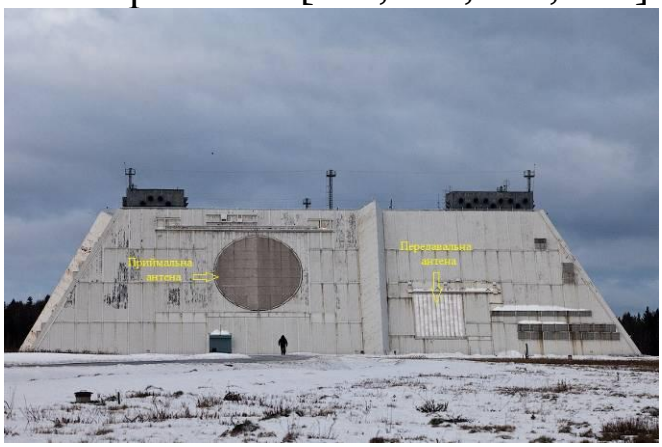
Позиція РЛС “Воронеж-СМ”

Позиція РЛС “Воронеж-М”

Рис. 4.85 – Район будівництва РЛС “Воронеж” (м. Воркута)

Багатофункціональна РЛС ПРО 5Н20 “Дон-2Н” призначена для виявлення та супроводження елементів складної балістичної цілі на фоні реальної космічної обстановки та наведення на них протиракет дальнього і ближнього перехоплення. Здатна виявляти та супроводжувати КО розміром від 5 см на дальності 600–1000 км. Прийнята на озброєння в 1989 р., дислокується в н.п. Софрино-1 Московської області РФ. Технічна позиція та загальний вигляд РЛС 5Н20 “Дон-2Н”, вигляд окремих її конструктивних елементів показані на рис. 4.86 [220, 221, 223, 224].

Позиція РЛС



Загальний вигляд РЛС

Рис. 4.86 – Багатофункціональна РЛС ПРО 5Н20 “Дон-2Н”

РЛС є станцією сантиметрового діапазону з крупномодульними активними ФАР, електронним управлінням характеристиками і положенням в просторі передавальної та приймальної діаграмами спрямованості, цифровою обробкою радіолокаційних сигналів (використовується 12 типів радіоімпульсів).

Споруда РЛС представляє правильну чотирикутну усічену піраміду з довжиною сторони в основі (8 м нижче земної поверхні) 144 м і по покрівлі 100 м, заввишки 35 м і кутом нахилу граней 60°.

На чотирьох сторонах піраміди змонтовані передавальні (прямокутної форми) та приймальні (круглі діаметром 16 м) ФАР.

Основні ТТХ РЛС 5Н20 “Дон-2Н”: діапазон хвиль – сантиметровий; зона дії за азимутом 0–360°, за кутом місця 1–90°; дальність виявлення КО розміром 5 см 600–1000 км; точність вимірювання координат за дальністю 10–200 м, кутових – 0,02–0,04°; випромінювана імпульсна потужність досягає 250 МВт.

4.3.5 Система контролю космічного простору Росії

Невід'ємною складовою частиною повітряно-космічної оборони РФ є система контролю космічного простору (СККП) – потужна інформаційна система, що призначена для безперервної оцінки космічної обстановки у мирний та воєнний час і поєднує можливості всіх засобів МО та цивільних відомств РФ, які здатні виявляти КО у різних діапазонах спектру електромагнітного випромінювання [225–230].

Основна функція СККП полягає в інформаційному забезпеченні вирішення завдань своєчасного виявлення та протидії загрозам РФ з космосу та в космосі, безперешкодного розгортання та функціонування орбітальних угруповань КА, зменшення непередбачених небезпек, які пов'язані з експлуатацією в космосі КА незалежно від їх належності, та техногенним засмічуванням космічного простору.

Система ККП РФ є бойовою системою мирного часу подвійного призначення (для військових і цивільних цілей, у тому числі – для здійснення міжнародної інформаційної взаємодії), постійного чергування і призначена для вирішення завдань:

збору, приймання і попереднього оброблення інформації від засобів спостереження;

ідентифікації вимірювань, що поступають, з орбітами відомих КО;

первинного визначення орбіт КО, що запускаються вперше;

уточнення орбіт КО і прогнозування їх руху, селекції та виявлення КА на фоні останніх ступенів ракет-носіїв, їх фрагментів і осколків;

планування спостережень КО (у тому числі розрахунку та видачі цілевказівок засобам спостереження);

визначення тривалості існування КО, часу і можливого району їх падіння; супроводження КО (періодичного уточнення орбіт КО з необхідною точністю, яка забезпечує ідентифікацію вимірювань, що поступають);

ведення Головного та часткових каталогів КО системи ККП [81–83, 92].

СККП РФ дозволяє також визначати габаритні, конструктивні, відбивні і випромінювальні характеристики та параметри руху КО довкола центру мас, здійснювати розпізнавання КА, визначення

його цільового призначення, державної належності і міжнародного номера, контролювати поточний стан (функціонування) КА.

При формуванні в ЦККП загального та часткових каталогів КО використовується також інформація від спеціальних джерел (COSPAR, ООН, NASA тощо).

Система ККП РФ побудована, функціонує та розвивається за принципом використання інформації спеціалізованих засобів, взаємодіючих засобів і засобів, що залучаються.

Основу СККП РФ становлять спеціалізовані засоби контролю космічного простору ГЦ РКО, які у взаємодії з інформаційними засобами систем ПРН і ПРО, командно-вимірювальними системами і оптико-електронними станціями НАКУ КА, системами і комплексами радіоелектронної розвідки та інших інформаційних систем виконують завдання розвідки (спостереження) космічного простору.

До складу засобів СККП, що залучаються, входить наземна мережа радіотехнічних, оптичних і оптико-електронних засобів інших міністерств і відомств, які розміщуються на території РФ та інших країн. У першу чергу, це засоби ДК “Роскосмос”, астрономічні обсерваторії російської академії наук і міністерства освіти та науки РФ.

У даний час до складу СККП РФ входять наступні спеціалізовані засоби ККП:

обчислювальні комплекси, засоби системи зв’язку та передачі даних;

РЛС 5Н11А “Дунай-3У”;

РОК розпізнавання КО 45Ж6 “Крона”;

ОЕК виявлення ВОКО 54Ж6 “Окно”;

РЛК виявлення та супроводження НОКО “Крона-Н”;

ОЕК виявлення КО “Окно-С”;

ПК РТК контролю випромінюючих КА 14Г6 “Момент”;

система сповіщення про прольоти розвідувальних КА.

Потужні обчислювальні комплекси, система зв’язку та передачі даних СККП забезпечуть обробку даних та інформаційний обмін з джерелами і споживачами інформації про космічну обстановку. Апаратурний комплекс ЦККП та програмно-алгоритмічне забезпечення, що реалізоване на сучасних локальних обчислювальних мережах, дозволяють на високому рівні здійснювати автоматичне та діалогове оброблення інформації,

спільне оброблення радіолокаційних, оптичних і радіотехнічних координатних вимірювань, а також інших даних про орбіти КО всіх типів, підтримку каталога КО і оцінку космічної обстановки.

Секторна РЛС 5Н11А "Дунай-3У" створена як інформаційна підсистема системи ПРО СРСР А-35 у складі двох станцій – РЛС-61 для розвідки цілей у західному секторі, РЛС-62 для розвідки цілей у східному секторі. Секторна РЛС є станцією безперервного випромінювання зондуючого сигналу з лінійною частотною модуляцією (ЛЧМ). Передавальна та приймальна позиції РЛС рознесені на місцевості одна від одної на 3 км.

Основні ТТХ РЛС 5Н11А:

діапазон – дециметровий (388–429 МГц);

період огляду простору – 4 секунди, порядковий за типом телевізійного растру;

сектор огляду простору за азимутом і кутом місця 48×48°;

конструктивна дальність виявлення КО не менше 4600 км;

мінімальний кут місця 0,5°;

випромінювана потужність в безперервному режимі 3 МВт;

чутливість приймального пристрою 10^{-18} Вт;

пропускна здатність радіотехнічного тракту не обмежена;

максимальні помилки вимірювання координат складають: за дальністю – не більше 100 м, за азимутом – не більше 5 кут. хв., за кутом місця – не більше 7 кут. хв. [228].

Після введення в штатну експлуатацію нової системи ПРО А-135 та з урахуванням високих можливостей РЛС 5Н11А щодо виявлення КО вона була передана до ГЦ РКО. У період 2010–2015 рр. РЛС-61 була модернізована (заміна обчислювального комплексу, апаратури командно-технічних пунктів, енерго-механічних систем тощо), а РЛС-62 – демонтована. На її місці побудована нова РЛС 14Ц031 – радіолокаційна станція дальнього виявлення ракетного комплексу дальнього перехоплення ПРО та ПКО 14Ц033 "Нудоль", ймовірно – сантиметрового діапазону електромагнітного спектру [176].

Дислокується в н.п. Чернецьке (інші назви – Чехов-7, Подольск-20) Чеховського району Московської області.

Технічні позиції РЛС 5Н11А та РЛС 14Ц031 показані на рис. 4.87.

Передавальна позиція
РЛС 5Н11А в 2012 р.
(ліворуч РЛС-61, праворуч РЛС-62)

Передавальна позиція
РЛС 5Н11А (ліворуч) та
РЛС 14Ц031 (праворуч) в 2018 р.

Приймальна позиція
РЛС 5Н11А в 2012 р.
(ліворуч РЛС-61, праворуч РЛС-62)

Приймальна позиція
РЛС 5Н11А (ліворуч) та
РЛС 14Ц031 (праворуч) в 2018 р.

Рис. 4.87 – РЛС 5Н11А “Дунай-3У” та 14Ц031

РОК розпізнавання КО 45Ж6 “Крона” призначений для виявлення КО на висотах 120–3 200 км, отримання по них координатної та фотометричної інформації, розрахунок параметрів руху КО, каталогізація КО штучного походження, визначення їх класу, призначення і поточного стану, передачі інформації до ГЦ РКО. Дислокується в м. Зеленчук (Карачаєво-Черкесія, РФ).

Технічні позиції та загальний вигляд засобів РОК 45Ж6 показані на рис. 4.88.

Позиція ЛОЛ

Позиція РЛС 20Ж6

Загальний вигляд ЛОЛ

Загальний вигляд РЛС 20Ж6

Рис. 4.88 – РОК розпізнавання КО 45Ж6 “Крона” (м. Зеленчук)

РОК 45Ж6 має у своєму складі РЛС 20Ж6 дециметрового (канал “А”) і сантиметрового (канал “Н”) діапазонів, лазерно-оптичний локатор (ЛОЛ) та обчислювальний комплекс. Канал “А” РЛС 20Ж6 включає приймально-передавальну антенну решітку апертурою розміром 20×20 м з електронним скануванням променів. До каналу “Н” РЛС 20Ж6 входить приймально-передавальна система у складі п’яти параболічних антен, що працюють за принципом інтерферометра, завдяки чому забезпечується висока точність вимірювання елементів орбіт КО. ЛОЛ включає оптичні пасивний і активний канали.

Зона дії РЛС – верхня півсфера радіусом до 3 200 км. Зона дії ЛОЛ – верхня півсфера, що обмежена мінімальним кутом місця 10° в пасивному і 30° в активному режимі [167, 168, 229].

ОЕК виявлення ВОКО 54Ж6 “Окно” призначений для оперативного добування відомостей про космічну обстановку (автоматичне виявлення КО на висотах 2 000–40 000 км, отримання по них координатної та фотометричної інформації, розрахунок параметрів руху КО, каталогізація КО штучного походження, визначення їх класу, призначення і поточного стану) та передачі її до ГЦ РКО. Дислокується в м. Нурек (Таджикистан).

ОЕК 54Ж6 “Окно” має у своєму складі пошукові оптико-електронні станції (ОЕС) виявлення КО 58Ж6, ОЕС супроводження КО, командно-обчислювальний центр, вузол зв’язку та передачі даних. Комплекс прийнятий в експлуатацію і поставлений на чергування в 1999 році. Технічна позиція та загальний вигляд засобів ОЕК 54Ж6 “Окно” показані на рис. 4.89.

Основні ТТХ ОЕК 54Ж6 “Окно”: робочий спектральний діапазон видимий; зона огляду за азимутом 0–360°, за кутом місця 30–90°; діапазон робочих висот 30 000–40 000 км; максимальна кутова швидкість стеження 3,7 град/с. За зовнішніми цілевказівками ОЕК здатний здійснювати виявлення та супроводження КО з висотою 120–2 000 км [167, 168, 230].

РЛК виявлення та супроводження НОКО “Крона-Н” призначений для автоматичного виявлення КО на висотах 120–2 000 км, отримання по них координатної та некоординатної інформації, каталогізації КО штучного походження, визначення їх класу, призначення і поточного стану, передачі даних до ГЦ РКО. Дислокується в м. Находка (Приморський край, РФ). Технічна позиція та загальний вигляд РЛК “Крона-Н” показані на рис. 4.90.

РЛК “Крона-Н” включає приймально-передавальну антенну решітку апертурою розміром 20×20 м. Зона дії РЛК “Крона-Н” – верхня півсфера радіусом до 2 000 км.

ОЕК виявлення високоорбітальних КО “Окно-С” має у своєму складі дві пошукові ОЕС 60Ж6 для верхнього діапазону висот, дві вимірювальні ОЕС 59Ж6 і 57Ж6 для нижнього діапазону висот, командно-обчислювальний комплекс, вузол зв’язку та передачі даних. Дислокується в м. Спаск-Дальній (Приморський край, РФ).

Основні ТТХ ОЕК “Окно-С”: робочий спектральний діапазон –видимий; зона огляду за азимутом 0–360°, за кутом місця 30–90°; діапазон робочих висот: нижній – 120–2 000 км, верхній – 30 000–40 000 км.

Позиція ОЕК

Астропавільйони ОЕС

Загальний вигляд ОЕК

Телескоп ОЕС

Рис. 4.89 – ОЕК виявлення ВОКО 54Ж6 “Окно” (м. Нурек)

Позиція РЛК “Крона-Н”

Загальний вигляд РЛК “Крона-Н”

Антена РЛК “Крона-Н”

Рис. 4.90 – РЛК “Крона-Н” (м. Находка, Приморський край)

Перебазуємий комплекс РТК випромінюючих КА 14Г6 “Момент” призначений для проведення всепогодного і високоточного орбітально-частотного моніторингу випромінюючих КА шляхом вимірювання їх поточних навігаційних параметрів (координатна інформація – кут місця і азимут) та спектральних характеристик випромінювання КА (некоординатна інформація). Дислокується в н.п. Дуброво (інша назва – Ногінськ-9) Московської області. Технічна позиція та загальний вигляд ПК РТК 14Г6 “Момент” показані на рис. 4.91.

Позиція ПК РТК 14Г6 “Момент”

Приймальна антена

Загальний вигляд ПК РТК 14Г6 “Момент”

Рис. 4.91 – ПК РТК 14Г6 “Момент”
(н.п. Дуброво Московської обл.)

Основу ПК РТК 14Г6 “Момент” складає кореляційно-фазовий пеленгатор (КФП), що забезпечує високоточне вимірювання кутових координат при роботі з сигналами будь-яких КА в межах навколоземного космічного простору.

Основними складовими частинами КФП є: антенна система у складі 5 дзеркальних приймальних антен із системою наведення;

апаратно-програмний комплекс приймання та оброблення у складі систем управління комплексом, приймання та оброблення інформації, надвисокочастотного аналізу, синхронізації, прив'язки та єдиного часу, зв'язку та передачі даних, апаратури оперативного контролю, програмного забезпечення; система геодезичного забезпечення; обладнання та пристрої забезпечення.

ПК РТК 14Г6 "Момент" дозволяє здійснювати:

просторовий пошук КА за випромінюваними радіосигналами в будь-якій заданій області простору верхньої півсфери (в межах висот від 300 до 40 000 км) і в будь-якій заданій частотній області визначеного радіодіапазону (від 1 до 4 (8,5) ГГц, а в перспективі – до 18 ГГц);

високоточне (до 10 кутових секунд) вимірювання поточних кутових координат КА за його власними джерелами випромінювання;

визначення та оцінку спектральних характеристик радіосигналів, що випромінюються бортовою апаратурою КА, їх зміну з часом;

оперативну оцінку шестивимірного вектора стану КА;

відображення траси польоту супроводжуваного КА;

видачу споживачам результатів вимірів в реальному масштабі часу по каналах зв'язку.

Радіотехнічна інформація, що надходить з ПК РТК "Момент" до ЦККП, документально підтверджує наявність діючих КА систем космічної розвідки, навігації, метеорології, визначення старту БР, зв'язку тощо. Ця інформація використовується, перш за все, в інтересах оповіщення про прольоти іноземних розвідувальних КА та своєчасного виконання заходів маскування військ і важливих оборонних об'єктів від розвідки з космосу.

ПК РТК "Момент" розроблений на основі КФП "Ритм" Центру космічного зв'язку Особливого конструкторського бюро Московського енергетичного інституту "Медвежі озера" (ЦКС ОКБ МЕІ "Медвежі озера"). У 2006 році ОКБ МЕІ розробило ескізний проект ПК РТК "Момент-М" нового покоління з розширеним частотним діапазоном і цифровою обробкою сигналів, а в 2009–2011 рр. був розроблений і виготовлений КФП "Ритм-М" з покращеними характеристиками. Основні тактико-технічні характеристики ПК РТК "Момент", "Момент-М" і КФП "Ритм", "Ритм-М" приведені в таблиці 4.45.

Таблиця 4.45 – Основні характеристики ПК РТК 14Г6 “Момент” і КФП “Ритм”, “Ритм-М”

Основні ТТХ	ПК РТК “Момент” (“Момент-М”)	КФП “Ритм”	КФП “Ритм-М”
Діапазон частот, ГГц	1–4 (1–8,5)	1–4	1–8,5
Розширення діапазону, ГГц	(до 18)		до 18
Смуга пропускання, Мгц	0,1–3,5	0,1–3,5	0,1–3,5
Мінімальний рівень робочого сигналу, Вт/м^{2}Гц	10^{-21}	10^{-21}	10^{-21}
Динамічний діапазон, Дб	> 50	> 50	> 50
Такт видачі незалежних вимірів, вимірів/с	до 5	до 5	до 5
Довжина бази, м	50	50	50
Точність вимірювання кутових координат джерела випромінювання, кутових секунд	до 10	до 10	до 10
Зона огляду: за азимутом, град за кутом місця, град.	 0 ± 270° 5–87°	 0 ± 270° 5–87°	 0 ± 270° 5–87°
Діаметр дзеркала антен, м	2,4 (3,1)	2,4	3,1
Кількість антенних систем, од.	5	5	5
Наведення антен	1) синхронне 2) індивідуальне		
Управління	1) ручне за участю оператора 2) автоматизоване		

Система сповіщення РФ про прольоти спеціальних КА, як складова частина СККП, введена в експлуатацію в 2003 р. Вона призначена для своєчасного інформування визначених органів державного та військового управління РФ про стан і розвиток космічної обстановки, їх оповіщення про прольоти спеціальних (розвідувальних) КА.

СККП РФ здатна визначати характеристики і призначення КО у діапазоні: висот 150–40 000 км; нахилень орбіт 30–150°; довгот КА на ГСО 45°зах. д. – 0–175°сх. д..

Оперативність виявлення КО із занесенням їх орбіт до головного каталогу системи становить: при наявності даних про запуск – 1,5 доби; при відсутності даних про запуск – 3 доби; після маневру – до 5,5–25,5 годин.

В цілому, існуюча система ККП РФ дозволяє контролювати космічну діяльність іноземних держав на необхідному рівні з метою забезпечення власної космічної діяльності. Засоби, що

входять до складу СККП РФ, дозволяють виявляти КА, спостерігати за ними, отримувати інформацію про різні події в космічному просторі, виведення КА на орбіти, їх маневрування та небезпечні зближення з КО, зіткнення, випробування і експерименти, що проводяться в космосі, а також про руйнування і припинення орбітального існування КА.

В інтересах інформаційного забезпечення повсякденної та бойової діяльності угруповань військ (сил) ЗС РФ з питань аналізу космічної обстановки СККП здійснює:

оцінку космічної обстановки, виявлення ознак початку військових операцій в космосі;

формування та видачу донесень про стан і розвиток космічної обстановки до визначених органів державного та військового управління;

оцінку бойових можливостей КА і систем КА військового та подвійного призначення;

сповіщення об’єднань, з’єднань і частин ЗС, організацій оборонної промисловості РФ про прольоти спеціальних (розвідувальних) КА;

оцінку обстановки уздовж трас польоту особливо важливих російських КА (КК) і видачу інформації оповіщення про небезпечні ситуації до відповідних центрів (пунктів) управління;

цілерозподіл і розрахунок плану ураження небезпечних КА-цілей, видачу цілевказівок по небезпечних КА-цілях комплексам ПРО і ПКО, управління бойовим функціонуванням комплексів ПРО і ПКО при отриманні завдань від вищих ланок управління ЗС РФ.

Прийнята в 2009 році Програма розвитку системи ККП РФ передбачає формування до 2020 року системи, яка дозволить отримувати інформацію про будь-які КО незалежно від нахилення їх орбіти, висоти польоту та розмірів. Програма реалізується за двома напрямами – модернізація існуючих і будівництво нових спеціалізованих радіолокаційних, радіотехнічних, оптико-електронних і оптичних засобів нового покоління, у тому числі й за межами території РФ.

Значна увага приділяється розвитку апаратурного та програмно-алгоритмічного комплексів ЦККП, а також істотному нарощенню можливостей СККП щодо контролю НЗКП в частині військово-космічних систем евентуальних (потенційних) противників РФ.

ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 4

1. Аналіз нормативно-правових засад військово-космічної діяльності РФ, складу та стану сил і засобів її здійснення, свідчить про створення в Росії загальнодержавної, жорстко централізованої та функціонально розподіленої організаційно-технічної системи військово-космічної діяльності, яка забезпечує підтримання її статусу як однієї з провідних космічних держав.

2. За поглядами військово-політичного керівництва та фахівців РФ використання космічних систем і засобів є одним з основних способів підвищення ефективності діяльності військ (сил) в сучасних умовах, в яких першочергового значення набуває інформаційне забезпечення бойових дій.

3. Для вирішення завдань забезпечення безпеки в космосі та з космосу, системної боротьби з повітряно-космічним противником у єдиній повітряно-космічній сфері, інформаційного забезпечення військових дій з використанням космічних засобів у складі ПКС РФ створені та постійно удосконалюються космічні війська.

4. Застосування космічних військ за призначенням забезпечується розгалуженою космічною інфраструктурою військового та подвійного призначення, використанням потужних інформаційних систем – наземного автоматизованого комплексу управління КА, систем ПРН і ККП.

5. Важливою складовою частиною повітряно-космічної оборони РФ є СККП, що призначена для безперервної оцінки космічної обстановки у мирний та воєнний час. Основу СККП становлять спеціалізовані засоби, які у взаємодії з інформаційними засобами систем ПРН, ПРО та інших інформаційних систем виконують завдання розвідки космічного простору.

6. Необхідною умовою ефективної космічної діяльності є космічна ситуаційна обізнаність (знання космічної обстановки). Оперативна інформація про космічну обстановку в цілому та її орбітальну складову частину – орбітальні угруповання діючих КА, є невід’ємною складовою частиною космічної діяльності, яка забезпечує можливість організації захисту своїх військ (сил) та протидії космічним системам противника.

7. Активна російська військово-космічна діяльність обумовлює необхідність її цілеспрямованого дослідження та врахування при вирішенні завдань відсічі російської агресії, відновлення територіальної цілісності України, здійснення вітчизняної космічної діяльності у сфері оборони.

РОЗДІЛ 5
СУЧАСНИЙ СТАН ВІТЧИЗНЯНОЇ КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ОБОРОНИ

5.1 Аналіз чинної нормативно-правової бази космічної діяльності у сфері оборони України

5.1.1 Аналіз загальних нормативно-правових засад здійснення космічної діяльності в Україні

Нормативно-правові засади здійснення космічної діяльності в Україні встановлені законодавчими та підзаконними актами, основні з яких за сферами нормативного регулювання приведені в таблиці 5.1.

Загальні правові засади здійснення космічної діяльності в Україні визначає Закон України “Про космічну діяльність” [231], положення якого поширюються на всі види діяльності, пов’язаної з дослідженням і використанням космічного простору.

У Законі України “Про космічну діяльність” [231] визначені значення термінів і понять, зокрема:

космічна діяльність – наукові космічні дослідження, створення та застосування космічної техніки, використання космічного простору;

об’єкти космічної діяльності (космічна техніка) – матеріальні предмети штучного походження, що проектуються, виготовляються та експлуатуються як у космічному просторі (космічний сегмент, космічна інфраструктура), так і на поверхні Землі (наземний сегмент, наземна інфраструктура) з метою дослідження та використання космічного простору;

суб’єкти космічної діяльності – підприємства, установи та організації, в тому числі міжнародні та іноземні, які здійснюють космічну діяльність;

космічний апарат – літальний технічний засіб для польотів у космос і в космосі з метою його дослідження та використання;

космічні технології та послуги – результати наукових розробок, методи, засоби та послуги, необхідні для здійснення космічної діяльності та для отримання і використання результатів цієї діяльності.

Таблиця 5.1 – Основні нормативно-правові документи здійснення космічної діяльності в Україні

№ з.п.	Сфера нормативного регулювання та назва документа
1.	Нормативно-правові документи загального характеру
1.1.	Закон України “Про космічну діяльність” від 15.11.1996 року № 502/96-ВР
1.2.	Закон України “Про державну підтримку космічної діяльності” від 16.03.2000 р. № 1559-III
1.3.	Закон України “Про затвердження Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2013–2017 роки” від 05.09.2013 р. № 439-VII
1.4.	Указ Президента України “Про заходи щодо використання космічних технологій для інноваційного розвитку економіки держави” від 6.02.2001 року № 73/2001
1.5.	Указ Президента України “Про заходи щодо дальшого розвитку космічної галузі України” від 10.06.2005 року № 933/2005
1.6.	Розпорядження Кабінету Міністрів України “Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року” від 30.03.2011 р. № 238-р
1.7.	Розпорядження Кабінету Міністрів України “Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року” від 25.01.2012 р. № 48-р
2.	Регулювання діяльності Державного космічного агентства України
a.	Указ Президента України “Про створення Національного космічного агентства України” від 29 лютого 1992 року № 117
b.	Указ Президента України “Про заходи щодо підвищення ефективності космічної діяльності” від 27.10.1998 року № 1190/98
c.	Розпорядження Кабінету Міністрів України “Про передачу до сфери управління Національного космічного агентства України державних підприємств, що становлять основу космічної галузі” від 25.03.1999 р. № 236-р
d.	Постанова Кабінету Міністрів України “Про представництва генерального замовника – Державного космічного агентства на підприємствах космічної галузі” від 5.06.2000 р. № 908
e.	Указ Президента України від 9.12.2010 р. № 1085/2010 “Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади”
f.	Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Положення про Державне космічне агентство України” від 14 травня 2015 р. № 281

Продовження таблиці 5.1

№ з.п.	Сфера нормативного регулювання та назва документа
3	Контроль та аналіз космічної обстановки
3.1	Указ Президента України “Про заходи щодо дальшого розвитку космічних технологій” від 4 березня 1997 р. № 202/97
3.2	Загальнодержавна (Національна) космічна програма України на 1998–2002 роки, затверджена Законом України від 23.12.1997 року № 763/97-ВР
3.3	Загальнодержавна (Національна) космічна програма України на 2003–2007 роки, затверджена Законом України від 24.10.2002 року № 203-IV
3.4	Загальнодержавна цільова науково-технічна космічна програма України на 2008–2012 роки, затверджена Законом України від 30.09.2008 року № 608-VI
3.5	Загальнодержавна цільова науково-технічна космічна програма України на 2013–2017 роки, затверджена Законом України від 05.09.2013 р. № 439-VII
4	Дистанційне зондування Землі з космосу
4.1	Закон України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” від 23 грудня 1998 року № 353-XIV
4.2	Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Положення про порядок надходження, зберігання, використання та обліку матеріалів Державного картографо-геодезичного фонду України” від 22.07.1999 року № 1344
4.3	Указ Президента України “Про поліпшення картографічного забезпечення державних та інших потреб в Україні” від 1.08.2001 року № 575/2001
4.4	Указ Президента України “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 січня 2015 року “Про створення та забезпечення діяльності Головного ситуаційного центру України” від 28.02.2015 року № 115/2015
4.5	Указ Президента України “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 11 листопада 2015 року “Про забезпечення видовою інформацією державних органів” від 1.12.2015 року № 673/2015
5	Супутниковий зв’язок
5.1	Постанова Кабінету Міністрів України “Про створення Єдиної супутникової системи передачі інформації” від 2.12.1996 року № 1434
5.2	Указ Президента України “Про заходи щодо дальшого розвитку космічної галузі України” від 10 червня 2005 року № 933/2005
5.3	Постанова Кабінету Міністрів України “Про заходи щодо створення національної супутникової системи зв’язку” від 3 травня 2007 р. № 696

Продовження таблиці 5.1

№ з.п.	Сфера нормативного регулювання та назва документа
6	Супутникова навігація
6.1	Постанова Кабінету Міністрів України “Про утворення державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем” від 7.04.2003 року № 486
6.2	Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Положення про державну мережу моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем і Програми забезпечення функціонування і розвитку державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем на період до 2010 року” від 14.04.2004 р. № 470
6.3	Постанова Кабінету Міністрів України “Деякі питання державного регулювання у сфері супутникової навігації” від 9.09.2009 р. № 959
6.4	Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об’єктами (зв’язок, навігація, спостереження)” від 17.09.2008 р. № 834
6.5	Постанова Кабінету Міністрів України “Питання Служби єдиного часу і еталонних частот” від 2.09.2015 р. № 664

Законом України “Про космічну діяльність” [231] визначено, що космічна діяльність має на меті (рис. 5.1):

сприяння соціально-економічному та науковому прогресу держави, зростанню добробуту громадян;

участь у розв’язанні загальних проблем людства;

розвиток космічної науки і техніки, космічних послуг та технологій, які обумовлюють стабільний розвиток національної економіки;

створення потужного експортного потенціалу космічної галузі;

забезпечення доступу в космос, здійснення наукових досліджень Землі та космічного простору;

створення та підтримка космічними засобами сучасного інформаційного простору держави;

забезпечення довгострокових інтересів держави у сфері національної безпеки та обороноздатності;

сприяння вдосконаленню освіти;

участь у контролі за виконанням угод, учасницею яких є Україна, що стосуються міжнародної безпеки.

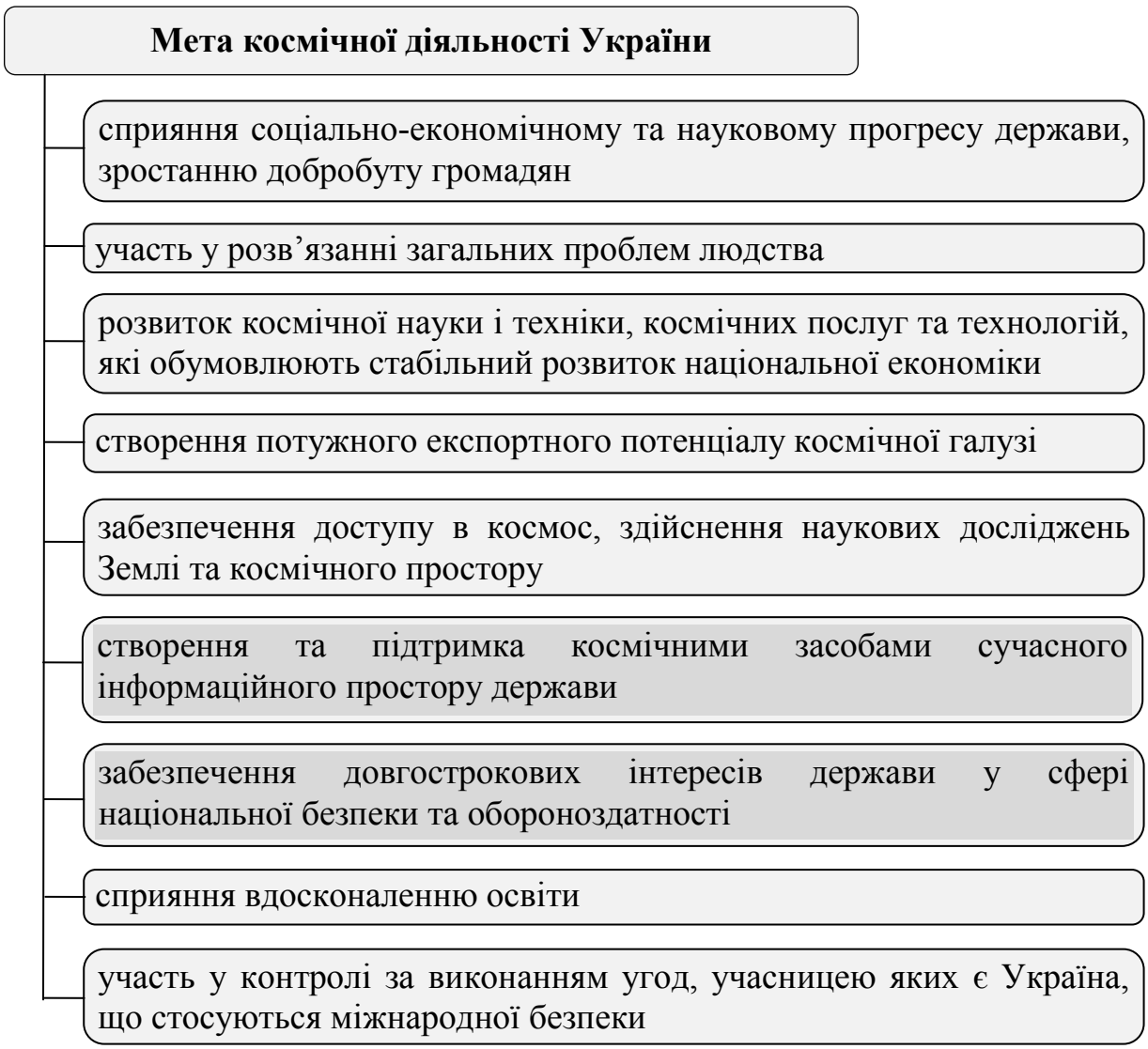


Рис. 5.1 – Мета космічної діяльності України

Формування і реалізацію державної політики у сфері космічної діяльності забезпечують центральні органи виконавчої влади у сфері космічної діяльності, компетенція яких встановлена статтею 6 Закону [231]:

центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері космічної діяльності:

розробляє концептуальні основи державної політики у галузі дослідження і використання космічного простору в мирних цілях та в інтересах безпеки держави;

забезпечує організацію космічної діяльності в Україні та під юрисдикцією України поза її межами;

розробляє разом з міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади та Національною академією наук

України Загальнодержавну цільову науково-технічну космічну програму України та забезпечує її виконання;

здійснює керівництво у сфері управління та координації діяльності підприємств, установ та організацій космічної та суміжних галузей;

є державним генеральним замовником науково-дослідних робіт (НДР) з дослідження і використання космічного простору, науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) з проектування, виготовлення та випробування космічної техніки;

забезпечує суб’єкти космічної діяльності в Україні необхідною нормативною документацією;

здійснює координацію та контроль зовнішньоекономічної діяльності в космічній галузі України на відповідність законодавству та міжнародним договорам України;

надає підтримку в підготовці та реалізації міжнародних проектів у сфері дослідження та використання космічного простору;

організовує співробітництво України з іншими державами та міжнародними організаціями у космічній галузі, а також забезпечує збереження і розвиток існуючих міжнародних зв’язків у сфері космічної діяльності;

вживає заходів, спрямованих на вдосконалення зовнішньоекономічних відносин України з іншими державами в галузі космічної діяльності, бере участь у підготовці міжнародних договорів України;

затверджує порядок діяльності представництв генерального замовника – центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері космічної діяльності, з контролю якості та прийняття космічної техніки та іншої продукції;

здійснює інші повноваження, визначені законами та покладені на нього актами Президента України;

центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері космічної діяльності:

забезпечує створення та експлуатацію наземного і космічного сегментів супутникових систем зв’язку, мовлення та ДЗЗ, контролю і аналізу космічної обстановки, координатно-часового та навігаційного забезпечення;

забезпечує разом з міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади України експлуатацію, підтримку та

вдосконалення об’єктів космічної діяльності;

здійснює ліцензування космічної діяльності в Україні та ліцензування цієї діяльності під юрисдикцією України поза її межами;

організовує розроблення та функціонування Системи сертифікації космічної техніки України (УкрССКТ);

здійснює реєстрацію космічної техніки;

веде Державний реєстр унікальних об’єктів космічної діяльності, здійснює державний нагляд за їх станом і використанням, вживає заходів для їх підтримки;

при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності відкриває свої представництва на території інших держав згідно із законами цих держав;

здійснює моніторинг та веде банк даних геофізичних спостережень і забезпечує його взаємодію з Національним центром даних системи сейсмічних спостережень і підвищення безпеки проживання населення в сейсмонебезпечних регіонах;

контролює додержання вимог міжнародних договорів України про обмеження та заборону випробувань ядерної зброї, випробувань ядерної зброї на іноземних випробувальних полігонах і здійснення ядерних вибухів у мирних цілях;

здійснює функції національного контактного пункту з питань додержання положень Гаазького кодексу поведінки проти розповсюдження БР;

забезпечує ефективне використання науково-технічного і виробничого потенціалу підприємств і установ, що належать до сфери його управління, та створює умови для впровадження космічних технологій у виробництво конкурентоспроможної продукції для потреб внутрішнього та зовнішнього ринків;

уживає заходів щодо оперативного виявлення джерел небезпек, сприяє в межах своїх повноважень досягненню належного рівня надійності та ефективності систем державного управління в особливий період;

здійснює інші повноваження, визначені законами та покладені на нього актами Президента України.

У процесі удосконалення Закону [231] було внесено певну невизначеність стосовно центрального органу виконавчої влади у сфері космічної діяльності. Згідно чинного Закону України “Про космічну діяльність” [231] такими центральними органами

виконавчої влади є:

центральний орган виконавчої влади з питань космічної діяльності;

центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері космічної діяльності;

центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері космічної діяльності;

центральні органи виконавчої влади, що забезпечують формування та реалізують державну політику у сфері космічної діяльності.

Космічна діяльність в Україні здійснюється на основі Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України, яка розроблюється на п’ять років.

На основі Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України здійснюється [231]:

визначення потреб у космічній техніці цивільного, оборонного та подвійного призначення, а також укладання контрактів згідно з чинним законодавством на проведення науково-дослідних робіт і виробництво космічної техніки на поточний рік;

виділення коштів з Державного бюджету України для фінансування космічної діяльності за державними замовленнями;

підготовка кадрів за рахунок коштів Державного бюджету України і вжиття заходів щодо соціального захисту персоналу об’єктів космічної діяльності;

забезпечення підтримки та вдосконалення об’єктів космічної діяльності наземної інфраструктури, а також необхідного рівня безпеки космічної діяльності;

забезпечення міжнародного співробітництва в космічній сфері, у тому числі участі України в міжнародних космічних проектах.

Засади державної підтримки космічної діяльності в Україні визначає Закон України “Про державну підтримку космічної діяльності” [232], згідно з яким метою державної підтримки космічної діяльності є:

збереження і подальший розвиток науково-технічного, технологічного та виробничого потенціалу космічної галузі як одного з факторів національної безпеки;

підвищення експортного потенціалу космічної галузі та конкурентоспроможності розробок (виробів) вітчизняних суб’єктів

космічної діяльності;

створення економічних умов і надання гарантій для залучення інвестицій (у тому числі іноземних) в розвиток космічної галузі.

У Законі [232] визначені значення термінів і понять, зокрема:

космічна система – сукупність складових частин, систем, агрегатів (приладів) космічного та наземного спеціального комплексів, які забезпечують функціонування та виконання завдань відповідно до тактико-технічного завдання на космічну систему;

космічний комплекс – сукупність складових частин, систем, агрегатів (приладів), які забезпечують функціонування та виконання завдань відповідно до тактико-технічного завдання на космічний комплекс.

Заходи державної підтримки космічної діяльності згідно із Законом [232] передбачають, що кошти на фінансування космічної діяльності для державних потреб виділяються у Державному бюджеті України окремими рядками, а Кабінет Міністрів України забезпечує своєчасне та повне виділення коштів для виконання Загальнодержавної (Національної) космічної програми України та договорів, що укладені згідно з нею.

Постановою Кабінету Міністрів України від 14.05.2015 р. № 281 [233] центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування і реалізує державну політику у сфері космічної діяльності, визначене Державне космічне агентство України (ДКА України).

Основними завданнями ДКА України згідно [233] є: забезпечення формування і реалізація державної політики у сфері космічної діяльності; надання підтримки в підготовці та реалізація міжнародних проектів у сфері дослідження та використання космічного простору.

ДКА України відповідно до покладених на нього завдань:

забезпечує нормативно-правове регулювання у сфері космічної діяльності, визначає пріоритетні напрями розвитку космічної діяльності в інтересах національної економіки;

розробляє концептуальні основи державної політики у галузі дослідження і використання космічного простору в мирних цілях та в інтересах безпеки держави, розробляє разом з міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади та Національною

академією наук Загальнодержавну цільову науково-технічну космічну програму та інші стратегічні, програмно-планові документи у сфері космічної діяльності і забезпечує їх реалізацію;

є державним генеральним замовником НДР з дослідження і використання космічного простору, НДДКР з проектування, виготовлення та випробування космічної техніки, у тому числі міжнародних космічних проектів;

забезпечує створення та експлуатацію наземного і космічного сегментів супутникових систем зв’язку, мовлення та дистанційного зондування Землі, контролю і аналізу космічної обстановки, координатно-часового та навігаційного забезпечення;

вживає заходів до оперативного виявлення джерел небезпек та сприяє в межах своїх повноважень досягненню належного рівня надійності та ефективності систем державного управління в особливий період;

організовує та здійснює міжнародне співробітництво України з іншими державами та міжнародними організаціями у космічній галузі, а також забезпечує збереження і розвиток існуючих міжнародних зв’язків у сфері космічної діяльності;

здійснює керівництво у сфері управління та координації діяльності підприємств, установ та організацій космічної та суміжних галузей, забезпечує разом з міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади експлуатацію, підтримку та вдосконалення об’єктів космічної діяльності;

забезпечує підготовку та підвищення кваліфікації персоналу об’єктів космічної діяльності, подає пропозиції до проекту державного замовлення на підготовку фахівців у сфері космічної діяльності;

видає ліцензії на право провадження космічної діяльності, веде ліцензійний реєстр, здійснює контроль за додержанням ліцензійних умов;

веде Державний реєстр унікальних об’єктів космічної діяльності, здійснює державний нагляд за їх станом і використанням, вживає заходів для їх підтримки, здійснює реєстрацію космічної техніки;

здійснює моніторинг та веде банк даних геофізичних спостережень і забезпечує його взаємодію з Національним центром даних системи сейсмічних спостережень і підвищення безпеки проживання населення в сейсмонебезпечних регіонах;

здійснює контроль за дотриманням вимог міжнародних договорів України про обмеження і заборону випробувань ядерної зброї, випробувань ядерної зброї на іноземних випробувальних полігонах і здійсненням ядерних вибухів у мирних цілях;

організовує наукову, науково-технічну, інвестиційну, інформаційну, видавничу діяльність, пропагування досягнень і передового досвіду, сприяє створенню і впровадженню сучасних інформаційних технологій та комп'ютерних мереж у сфері космічної діяльності;

здійснює інші повноваження, визначені законом [233].

Для погодженого вирішення питань, що належать до компетенції ДКА України, обговорення найважливіших напрямів його діяльності та розвитку космічної галузі в ДКА України утворюється Колегія ДКА України [234].

Для розгляду наукових рекомендацій та інших пропозицій щодо головних напрямів розвитку науки і техніки, обговорення найважливіших програм та інших питань в ДКА України створюється науково-технічна рада з числа вчених і висококваліфікованих фахівців [235].

Нормативно-правове регулювання за основними напрямками космічної діяльності здійснюється відповідними законами України та нормативними актами уповноважених органів виконавчої влади. Наприклад, створення вітчизняної СККП започатковано Указом Президента України від 4.03.1997 р. № 202/97 "Про заходи щодо дальшого розвитку космічних технологій", згідно якого Національне космічне агентство України (НКА України) було зобов'язане "забезпечити, … створення державної системи контролю космічного простору та орбітографії" [236].

Розроблення вітчизняної СККП, що отримала назву "Система контролю та аналізу космічної обстановки" (СКАКО), розпочалася з 1998 р. за проектами "Спостереження" і "Модернізація-С" Загальнодержавної (Національної) космічної програми України на 1998–2002 рр. [237].

Детальний аналіз створення та сучасного стану вітчизняної СКАКО викладений далі у окремому підрозділі.

Законодавчі засади у сфері ДЗЗ, топографо-геодезичної і картографічної діяльності визначає Закон України "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність" [238].

Законом [238] визначені значення термінів і понять, зокрема:

геопросторові дані – набір даних про геопросторовий об’єкт;

дистанційне зондування Землі – процес отримання даних про поверхню Землі методом аерофотозйомки або шляхом спостереження і вимірювань із космосу;

картографічний моніторинг – система безперервного спостереження за земною поверхнею з метою картографічного вивчення стану місцевості;

топографо-геодезична і картографічна діяльність – наукова, виробнича і управлінська діяльність, спрямована на визначення параметрів фігури, гравітаційного поля Землі, координат точок земної поверхні та їх змін у часі, створення і використання державної геодезичної і гравіметричної мереж України, мережі постійно діючих станцій супутникового спостереження, топографічних, тематичних карт (планів), створення та оновлення картографічної основи для державних кадастрів, банків (баз) геопросторових даних та геоінформаційних систем.

Згідно із Законом [238], об’єктами топографо-геодезичної і картографічної діяльності є: територія України, в тому числі водні об’єкти, міста та інші населені пункти, системи промислових, гідротехнічних та інших інженерних споруд і комунікацій, континентальний шельф і виключна (морська) економічна зона України; територія земної кулі, включаючи Антарктиду, Світовий океан, космічний простір, небесні тіла.

Порядок надходження, зберігання, використання та обліку матеріалів Державного картографо-геодезичного фонду України (Держкартгеофонд) визначається “Положенням про порядок надходження, зберігання, використання та обліку матеріалів Державного картографо-геодезичного фонду України”, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 22 липня 1999 р. № 1344 [239].

Згідно з Положенням [239], топографо-геодезичні, картографічні та інші матеріали Держкартгеофонду є об’єктами державної власності і надаються у користування:

органам виконавчої влади та органам місцевого самоврядування без права використання в комерційних цілях – безоплатно, крім витрат на послуги та пересилку;

юридичним та фізичним особам – на договірних умовах.

Для створення нових та оновлення топографо-геодезичних і картографічних матеріалів загальнодержавного призначення

спеціальним підрозділам МО України вихідні матеріали надаються безоплатно [239].

Указом Президента України “Про поліпшення картографічного забезпечення державних та інших потреб в Україні” від 1.08.2001 року № 575/2001 [240] визначалися завдання щодо розроблення та затвердження державної науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування в Україні на 2002–2010 роки.

Зазначені завдання, зокрема, передбачали:

створення протягом 2001–2004 років з використанням космічних та інших сучасних технологій національних систем відліку, які б відповідали міжнародним системам координат і висот, та забезпечення впорядкування і розвитку державних геодезичної та гравіметричної мереж;

активізацію фундаментальних досліджень фігури Землі та моніторингових досліджень на геодинамічних полігонах, а також на територіях інтенсивного антропогенного навантаження з метою вдосконалення системи попередження про сейсмічні та інші небезпечні процеси і явища;

прискорення розвитку вітчизняного топографо-геодезичного та картографічного виробництва на основі засобів високоточного аерокосмічного зондування, цифрових та інших сучасних технологій і методів;

удосконалення системи формування Державного картографо-геодезичного фонду України, використання його інформаційних ресурсів, розширення доступу заінтересованих установ, організацій, вчених до картографічних і аерокосмічних матеріалів, скасування необґрунтованих обмежень у цій сфері;

розвиток національної системи картографування для забезпечення сучасними різномасштабними високоточними топографічними та тематичними картами, іншими картографічними матеріалами потреб оборони та національної безпеки, проведення делімітації та демаркації державного кордону, впорядкування системи та меж адміністративно-територіальних одиниць, навігації, територіального планування та будівництва тощо;

створення із залученням провідних наукових та виробничих центрів національної та спеціальних геоінформаційних систем, а також інформаційних банків і баз геопросторових даних для потреб управління та інших потреб на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях, забезпечення доступу до них відповідно до законодавства заінтересованих підприємств, установ та організацій,

вчених та інших громадян;

завершення до кінця 2003 року формування національної нормативно-правової та нормативно-технічної бази топографо-геодезичної та картографічної діяльності, зорієнтованої на використання сучасних методів та технологій.

Реалізація заходів, передбачених [240], і Державної науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2003–2010 роки [241], дала змогу досягти певних зрушень у топографо-геодезичній діяльності та національному картографуванні.

Разом з тим, у Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2011–2015 роки [242] зазначалося, що внаслідок недостатнього обсягу фінансування і координування на неналежному рівні заходів топографо-геодезичної діяльності та національного картографування загальний стан топографо-геодезичного та картографічного забезпечення істотно не поліпшився. Зокрема:

70 % топографічних карт і планів усіх масштабів створено понад 15 років тому, у зв’язку з чим за актуальністю та інформаційним змістом вони не відповідають сучасним потребам;

відсутня ефективна постійно діюча система проведення геоінформаційного моніторингу місцевості та поновлення геопросторових даних;

рівень геоінформаційної продукції відстає від темпів розвитку і застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій;

місцеві системи координат населених пунктів не прив’язані до Державної геодезичної мережі;

геопросторові дані не відповідають вимогам міжнародних стандартів у сфері географічної інформації/геоматики.

За даними [242], станом на 2010 рік у переважній більшості випадків геоінформаційні ресурси в державному секторі створювалися за відомчим принципом і при відсутності узгодженої технологічної політики, єдиних методичних засад і технічних регламентів. Процес збирання геопросторових даних, вимоги до їх структури, складу та якості не координувалися, дані реєструвалися з використанням різних картографічних джерел, у різних системах координат, системах класифікації та з використанням різних програмно-технологічних засобів, що призводить до

неузгодженості інформаційних потоків та дублювання затратних і трудомістких топографо-геодезичних та картографічних робіт із збирання та класифікації даних, і, зрештою, до збільшення витрат на їх виконання та зниження якості і цінності інформації як основи функціонування системи інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень.

Указом Президента України від 28.02.2015 р. № 115/2015 [243] введене в дію рішення щодо створення та забезпечення функціонування Головного ситуаційного центру України як програмно-апаратного комплексу зі збору, накопичення і обробки інформації, необхідної для підготовки та прийняття рішень у сфері національної безпеки і оборони, визначені завдання відповідним органам державного і військового управління. Зокрема, ДКА України – забезпечувати в установленому порядку оперативне надання до Головного ситуаційного центру України обробленої, дешифрованої та проаналізованої інформації високої та надвисокої розрізненності із сучасних космічних платформ, яка необхідна для функціонування Головного ситуаційного центру України.

Указом Президента України “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 11 листопада 2015 року “Про забезпечення видовою інформацією державних органів” від 1.12.2015 р. № 673/2015 [244], визначені завдання щодо підвищення рівня оперативності приймання, оброблення, зберігання та передавання видової інформації державним органам, а також залучення до цього процесу профільних іноземних партнерів. Зокрема, Кабінету Міністрів України – забезпечити створення в місячний строк у складі Державного концерну “Укроборонпром” державного підприємства з приймання, оброблення, зберігання та передавання видової інформації державним органам та здійснення заходів, необхідних для формування статутного капіталу зазначеного підприємства та забезпечення його діяльності.

Створення національної супутникової системи зв’язку започатковане постановою Кабінету Міністрів України “Про створення Єдиної супутникової системи передачі інформації” від 2.12.1996 р. № 1434 [245].

З метою виконання Указу Президента України від 12.08.1996 р. № 698 [244], захисту національних інтересів під час провадження космічної діяльності, ефективного використання потенціалу національних виробників та забезпечення потреб

органів державної влади в передачі та обробленні інформації, Кабінет Міністрів України постановив [245]:

покласти на НКА України (нині – ДКА України) відповідальність за реалізацію єдиної державної технічної політики у галузі супутникових технологій, створення і експлуатацію Єдиної супутникової системи передачі інформації (ЄССПІ) та виконання функцій державного замовника і координатора робіт, пов'язаних із створенням та експлуатацією цієї системи);

установити, що органи виконавчої влади та організації, діяльність яких пов'язана з інтересами національної безпеки (крім державних підприємств та об'єднань зв'язку Міністерства зв'язку), використовують або орендують ресурси супутникових і наземних систем передачі інформації, користуються відповідними технічними засобами через оператора ЄССПІ – державне підприємство (ДП) "Укркосмос" НКА України.

Указом Президента України "Про заходи щодо дальшого розвитку космічної галузі України" від 10.06.2005 р. № 933/2005 [246] розвиток космічних технологій та їх ефективне використання в інтересах національної економіки, науки, оборони і безпеки визначений одним із пріоритетних завдань органів виконавчої влади. Цим Указом Президента України державним замовником Національної супутникової системи зв'язку визначене Міністерство транспорту та зв'язку України .

Через 2 роки постановою Кабінету Міністрів України "Про заходи щодо створення національної супутникової системи зв'язку" від 3.05.2007 р. № 696 [247] державним замовником національної супутникової системи зв'язку було визначене НКА України, а оператором національної супутникової системи зв'язку – ДП "Укркосмос", яке належить до сфери управління НКА України.

З метою забезпечення моніторингу ГНСС і здійснення контролю за використанням їх інформації в інтересах держави, постановою Кабінету Міністрів України "Про утворення державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем" від 7.04.2003 р. № 486 [248] прийняте рішення про утворення державної мережі моніторингу ГНСС.

Постановою [248] було встановлено, що головними завданнями державної мережі моніторингу ГНСС є збір, опрацювання і доведення інформації ГНСС до спеціалізованих державних служб України під час виконання ними робіт з базового

координатно-часового забезпечення держави, а також задоволення потреб інших споживачів цих систем у підвищенні точності визначення місцезнаходження. Відповідальним за координацію роботи, пов'язаної із забезпеченням функціонування та розвитку державної мережі моніторингу ГНСС було визначене НКА України.

Згідно з постановою [248] до державної мережі моніторингу ГНСС увійшли розташовані на території України пункти спостереження, що належали до сфери управління НКАУ, Національної академії наук України (НАН України), Міністерства освіти і науки, Міністерства економічного розвитку і торгівлі: Астрономічна обсерваторія Національного університету "Львівська політехніка"; Лабораторія космічних досліджень Ужгородського національного університету; Миколаївська астрономічна обсерваторія; Державний міжвузівський центр лазерно-локаційних спостережень штучних супутників Землі "Оріон", м. Алчевськ Луганської області; Центр прийому і обробки спеціальної інформації та контролю за навігаційним полем Національного центру управління та випробувань космічних засобів, м. Дунаївці Хмельницької області; Центр прийому наукової інформації Національного центру управління та випробувань космічних засобів, м. Євпаторія Автономної Республіки Крим; ВАТ "АТ "Науково-дослідний інститут радіотехнічних вимірювань", м. Харків; Центр прийому інформації Державного науково-виробничого підприємства "Обрій", с. Снов'янка Чернігівської області; Головна астрономічна обсерваторія, м. Київ; Полтавська гравіметрична обсерваторія Інституту геофізики імені С.І. Суботіна; Національний науковий центр "Інститут метрології", м. Харків.

Державними замовниками робіт із забезпечення функціонування та розвитку державної мережі моніторингу ГНСС визначені [248]:

НКАУ – із створення та модернізації програмно-технічних засобів на пунктах спостереження державної мережі моніторингу ГНСС, оперативного доведення результатів їх моніторингу до споживачів та забезпечення інформаційного обміну з відповідними іноземними та міжнародними мережами;

Міністерство екології та природних ресурсів, МО України – із координатного та картографічного забезпечення державної мережі моніторингу ГНСС;

Міністерство економічного розвитку і торгівлі – із забезпечення єдності вимірювань часу і частоти та синхронної роботи технічних засобів державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем з державним еталоном часу і частоти.

Постановою Кабінету Міністрів України “Про затвердження Положення про державну мережу моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем і Програми забезпечення функціонування і розвитку державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем на період до 2010 року” від 14.04.2004 р. № 470 [249] затверджені нормативні документи щодо державної мережі моніторингу ГНСС.

Основними засадами функціонування державної мережі моніторингу ГНСС у Положенні [249] визначені: надання інформації спеціалізованим державним службам; надійне та контрольоване доведення до споживачів як широкозонної, так і локальної диференційної корегуючої інформації; інформаційна сумісність з міжнародними мережами; оперативна доступність до мережі заінтересованих центральних органів виконавчої влади та НАНУ; дотримання вимог законодавства щодо технічного захисту інформації мережі, яка обробляється пунктами спостереження, передається наземними та супутниковими каналами зв’язку і належить до державних інформаційних ресурсів.

Основні завдання державної мережі моніторингу ГНСС [249]:

збирання, оброблення та зберігання інформації, отриманої пунктами спостереження мережі від видимих з території України супутників навігаційних систем;

надання інформації спеціалізованим державним службам, іншим споживачам для виконання робіт з базового координатно-часового, топогеодезичного та картографічного забезпечення;

безперервне розповсюдження наземними і супутниковими каналами зв’язку інформації про цілісність навігаційних систем та корегуючої координатно-часової інформації з метою проведення заінтересованими органами виконавчої влади, підприємствами, установами та організаціями робіт з координатно-часового забезпечення об’єктів, оснащених супутниковою радіонавігаційною апаратурою;

проведення спостережень за супутниковими системами згідно з Програмою функціонування і розвитку національної системи сейсмічних спостережень та підвищення безпеки проживання

населення у сейсмонебезпечних регіонах та планом заходів щодо впровадження на території України Світової геодезичної системи координат WGS-84;

обмін навігаційною інформацією з відповідними іноземними та міжнародними мережами;

участь у реалізації спільних міжнародних науково-технічних проектів та дослідження із застосуванням апаратури супутникової навігації.

З метою подальшого впровадження супутникових навігаційних технологій постановою Кабінету Міністрів України “Деякі питання державного регулювання у сфері супутникової навігації” від 9.09.2009 р. № 959 [250] на НКА України (нині – ДКА України) покладене виконання функцій спеціально уповноваженого органу виконавчої влади з координації заходів щодо державного регулювання і міжнародного співробітництва у сфері супутникової навігації.

Створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об’єктами регламентується постановою Кабінету Міністрів України “Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об’єктами (зв’язок, навігація, спостереження)” від 17.09.2008 р. № 834 [251].

У Програмі [251] зазначається, що в Україні функціонують відомчі системи інформаційного забезпечення процесів управління рухомими об’єктами у галузі авіаційного, водного, залізничного та автомобільного транспорту, але рівень оснащення та інтеграції їх систем зв’язку, навігації і спостереження значно нижче від рівня, досягнутого передовими державами. Застаріла інфраструктура, неузгодженість підходів до розв’язання споріднених завдань, обмеженість в інформаційній взаємодії із створення сучасних високотехнологічних систем управління рухомими об’єктами є причиною технічного та технологічного відставання України у цій сфері.

Метою Програми [251] визначається створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об’єктами, зокрема, системи зв’язку з рухомими об’єктами, системи навігації, інтегрованої радіолокаційної системи та єдиної системи висвітлення обстановки в Азово-Чорноморському басейні.

Порядок виконання робіт в Україні з визначення всесвітнього часу та параметрів обертання Землі регламентується постановою Кабінету Міністрів України “Питання Служби єдиного часу і еталонних частот” від 2.09.2015 р. № 664 [252].

Положення про Службу єдиного часу і еталонних частот, затверджене постановою [252], визначає що, Служба єдиного часу і еталонних частот (СЄЧіЕЧ) – це система структурних підрозділів підприємств, установ та організацій, що постійно провадять науково-метрологічну діяльність щодо вимірювань часу і частоти в єдиних на всій території України одиницях і шкалах та забезпечення споживачів часо-частотною інформацією з відповідною технічною базою.

Основними завданнями СЄЧіЕЧ є: здійснення міжгалузевої координації; виконання робіт, спрямованих на забезпечення єдності вимірювань часу і частоти; визначення параметрів обертання Землі; надання часо-частотної інформації та інформації для забезпечення застосування єдиного обліково-звітного часу [252].

СЄЧіЕЧ відповідно до завдань забезпечує: відтворення та зберігання одиниць часу і частоти з найвищою можливою точністю в Україні; відтворення та зберігання національної шкали часу UTC (UA) та порівняння її із шкалою Всесвітнього координованого часу UTC; формування та передавання еталонних сигналів часу і частоти каналами радіо, телебачення, зв’язку та Інтернету, а також забезпечує споживачів таких сигналів необхідною інформацією довідкового характеру; проведення оцінки точності передавання еталонних сигналів, у тому числі технічними засобами недержавних організацій, та доведення такої інформації до споживачів еталонних сигналів; визначення всесвітнього часу та параметрів обертання Землі, а також забезпечення споживачів відповідною інформацією; проведення аналізу простежуваності вимірювань часу і частоти та постійне вдосконалення методів аналізу; участь у розробленні та впровадженні нормативних документів щодо вимірювань часу і частоти; проведення НДДКР з метою підвищення точності відтворення та зберігання одиниць часу і частоти та шкал часу, передавання еталонних сигналів, створення високоточних засобів вимірювальної техніки; здійснення міжнародного співробітництва щодо вимірювань часу і частоти; надання в межах своїх повноважень науково-методичних консультацій; надання інформації про час, еталонні частоти та параметри обертання Землі, яка є вихідною для застосування в Україні [252].

5.1.2 Правові основи здійснення космічної діяльності у сфері оборони України

Основи космічної діяльності у сфері оборони та національної безпеки України встановлені розділом VI “Космічна діяльність у сфері оборони та безпеки України” Закону України “Про космічну діяльність” [231].

Стаття 26 Закону [231] визначає, що космічна діяльність у сфері оборони та національної безпеки здійснюється МО України, на яке разом з відповідними міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади покладається відповідальність за виконання Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України в частині, що стосується створення та використання космічної техніки військового та подвійного призначення.

Згідно статті 27 Закону [231], порядок взаємодії МО України і ДКА України при здійсненні космічної діяльності визначається Положенням, яке затверджується Президентом України.

Відповідно статті 28 Закону [231], МО України в межах своєї компетенції: розробляє концептуальні основи державної космічної політики та Загальнодержавну цільову науково-технічну космічну програму України в частині, пов’язаній зі створенням та використанням космічної техніки військового призначення, а також разом із ДКА України – космічної техніки подвійного призначення; формує та організовує виконання замовлень на роботи, пов’язані зі створенням і використанням космічної техніки військового, а також разом із ДКА України – космічної техніки подвійного призначення; здійснює використання космічної техніки у сфері оборони України; забезпечує разом із ДКА України функціонування і розвиток об’єктів наземної та космічної інфраструктури; бере участь у здійсненні сертифікації космічної техніки військового призначення.

Положення про МО України в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 19.10.2016 р. № 730 [253] визначає, що МО України є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику з питань національної безпеки у воєнній сфері, сфері оборони і військового будівництва у мирний час та особливий період.

У Положенні [253] визначена функція, згідно якої МО України **“провадить відповідно до закону космічну діяльність у сфері оборони та національної безпеки України”**.

Реалізація зазначеної функції космічної діяльності взаємопов’язана з іншими функціями, згідно з якими МО України, зокрема:

провадить розвідувальну та інформаційно-аналітичну діяльність в інтересах національної безпеки та оборони держави; бере участь у проведенні аналізу воєнно-політичної обстановки та визначає рівень воєнної загрози національній безпеці; планує та здійснює заходи щодо протидії і нейтралізації воєнно-політичних ризиків, викликів, загроз застосування воєнної сили проти України;

бере участь у підготовці і періодичному уточненні Стратегії національної безпеки України і Воєнної доктрини України, доктрин, концепцій, стратегій і програм у сфері національної безпеки; розробляє проекти оборонних державних цільових програм з метою посилення обороноздатності держави, здійснює загальне керівництво і контроль за їх розробленням та виконанням передбачених у них завдань і заходів;

забезпечує життєдіяльність ЗС України, їх функціонування, бойову та мобілізаційну готовність, боєздатність, підготовку до виконання покладених на них завдань, застосування, комплектування особовим складом та його підготовку, постачання ОВТ, підтримання справності, технічної придатності, проведення ремонту та модернізації зазначеного озброєння і техніки, матеріальних, фінансових, інших ресурсів та майна згідно з потребами, визначеними ГШ ЗС України у межах коштів, передбачених державним бюджетом, і здійснює контроль за їх ефективним використанням, організовує виконання робіт і надання послуг в інтересах Збройних Сил;

виступає замовником і формує відповідно до визначених ГШ ЗС України потреб, вимог та пріоритетів основні показники державного оборонного замовлення щодо розроблення, виробництва, модернізації, постачання (закупівлі), ремонту, знищення та утилізації ОВТ, військового майна, виконання робіт і надання послуг, надає технічні завдання виконавцям державного оборонного замовлення;

затверджує вимоги щодо якісних характеристик озброєння і військової техніки та розрахункову кількість основних видів номенклатури ОВТ, необхідних для оснащення ЗС України та інших військових формувань, згідно з визначеними ними

потребами та пріоритетами; організовує проведення державних та інших випробувань зразків ОВТ; забезпечує прийняття на озброєння (постачання, експлуатацію) ЗС України озброєння, військової та спеціальної техніки;

організовує відповідно до визначених ГШ ЗС України потреб та пріоритетів розроблення і виконання Державної програми розвитку ОВТ та інших цільових програм розвитку озброєння і здійснює контроль за їх виконанням;

готує пропозиції щодо визначення обсягів державного замовлення на підготовку військових фахівців, наукових і науково-педагогічних кадрів, підвищення кваліфікації та перепідготовку кадрів для потреб ЗС України; затверджує перелік військово-облікових спеціальностей; здійснює добір військовослужбовців, які відряджаються до державних органів, установ, організацій для виконання завдань в інтересах оборони держави та її безпеки, а також їх кадрове супроводження;

визначає пріоритетні напрями розвитку наукової і науково-технічної діяльності у воєнній сфері; координує діяльність науково-дослідних установ, які належать до сфери управління МО України;

проводить постійний моніторинг інформаційного середовища, виявляє потенційні та реальні інформаційні загрози в сфері оборони, здійснює відповідні заходи; забезпечує впровадження та розвиток новітніх інформаційних технологій у сфері оборони;

здійснює в межах повноважень, передбачених законом, міжнародне співробітництво за воєнно-політичним, військово-технічним та іншими напрямами з відповідними органами іноземних держав і міжнародними організаціями, координує та контролює організацію і здійснення військового співробітництва.

Певні механізми космічної діяльності у сфері оборони визначені у “Тимчасовому порядку взаємодії Міністерства оборони України та Національного космічного агентства України під час провадження космічної діяльності”, затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України від 15.07.1997 р. № 788 [254], але за 20 років із часу впровадження цей документ безнадійно застарів – його положення неможливо застосувати до нинішнього розмежування завдань, функцій та повноважень МО України і ГШ ЗС України. Розроблений у 2016 році проект “Положення про взаємодію МО України та ДКА України при здійсненні космічної діяльності” на початок 2018 року залишається без реалізації.

5.1.3 Досвід удосконалення космічної діяльності у сфері оборони України

За останні два десятиліття були неодноразові спроби удосконалення вітчизняної космічної діяльності. Так, Указом Президента України від 6 лютого 2001 року № 73/2001 “Про заходи щодо використання космічних технологій для інноваційного розвитку економіки держави” [255] затверджена Концепція структурної перебудови та інноваційного розвитку космічної галузі протягом 2001-2005 років. Очікувалося, що реалізація структурної перебудови та інноваційного розвитку галузі відповідно до Концепції [255], забезпечить збереження і дальший розвиток космічних технологій, впровадження замкнутих технологічних циклів створення, експлуатації та використання космічних засобів господарського, наукового і військового призначення.

Через 10 років після затвердження Концепції [255] значна диспропорція між рівнем космічного потенціалу України та його впливом на вирішення актуальних загальнодержавних і суспільних завдань визначалася проблемою, яка потребує розв’язання, у Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30.03.2011 р. № 238-р [256].

Відповідно до Концепції [256], проблему передбачалося розв’язати шляхом: задоволення суспільних потреб у сфері ДЗЗ, а також супутникових навігаційних та телекомунікаційних послуг; розширення присутності вітчизняних підприємств на світовому ринку космічних послуг, забезпечення доступу у космос; проведення наукових космічних досліджень, прикладних наукових досліджень з питань створення перспективних зразків ракетно-космічної техніки та передових технологій, реалізації престижних національних проектів, а також виконання науково-освітніх програм; прискорення темпів розвитку ракетно-космічної техніки та підвищення її конкурентоспроможності; поглиблення міжнародного співробітництва.

За напрямом забезпечення розвитку космічних технологій та їх інтеграції до реального сектору національної економіки і сфери національної безпеки та оборони передбачалося [256]:

забезпечити системне отримання даних від вітчизняної КС спостереження Землі та геофізичного моніторингу “Січ”, а також

іноземних КА ДЗЗ (в рамках виконання спільних міжнародних програм);

створити національну систему геоінформаційного забезпечення та проведення моніторингу надзвичайних ситуацій як складову частину європейської (GMES) і світової (GEOSS) систем;

створити та забезпечити експлуатацію загальнодержавної цифрової супутникової телекомунікаційної інфраструктури з використанням угруповання геостаціонарних КА зв'язку та мовлення "Либідь";

створити систему координатно-часового та навігаційного забезпечення України з використанням інформації, отриманої від ГНСС різних держав, і розповсюдженням такої інформації наземними та супутниковими каналами зв'язку;

створити інтегровану багатофункціональну систему здійснення контролю та проведення аналізу космічного простору;

забезпечити на замовлення державних органів, що здійснюють повноваження у сфері національної безпеки та оборони, надання послуг супутникового зв'язку та ретрансляції даних, координатно-часового та навігаційного забезпечення, здійснення контролю та проведення аналізу космічної обстановки, гарантоване і оперативне надання інформації, отриманої від КА ДЗЗ.

Планом заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року, затвердженим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25.01.2012 р. № 48-р [257], передбачалося досягти наступних результатів:

забезпечення системного отримання даних від вітчизняної космічної системи ДЗЗ "Січ" у складі до 10 КА (таблиця 5.2);

створення та забезпечення експлуатації загальнодержавної цифрової супутникової телекомунікаційної інфраструктури з використанням до 4 геостаціонарних КА зв'язку та мовлення "Либідь" (таблиця 5.3);

створення системи координатно-часового та навігаційного забезпечення України з розповсюдженням даних через єдине координатно-часове і навігаційне поле (таблиця 5.4);

створення інтегрованої багатофункціональної системи здійснення контролю та проведення аналізу космічної обстановки (таблиця 5.5).

Таблиця 5.2 – Поетапне нарощення орбітального угруповання КА ДЗЗ на період до 2032 р.

Основні характеристики бортового комплексу КА		Чисельність орбітального угруповання КА			
Бортовий сканер	Просторова розрізненність, м	1 етап (2011–2017)	2 етап (2018–2022)	3 етап (2023–2028)	4 етап (2029–2032)
Оптичного діапазону	8 м	2 КА	3 КА	3 КА	3 КА
	2,5 м	1 КА	1 КА	1 КА	1 КА
	менше 1 м			1 КА	1 КА
Гіпер-спектральний					1 КА
РСА	близько 2 м		1 КА	3 КА	3 КА
Багатоканальний радіочастотний радіометр					1 КА
Всього КА в системі ДЗЗ		3 КА	5 КА	8 КА	10 КА

Таблиця 5.3 – Поетапне нарощення орбітального угруповання КА зв’язку на період до 2032 р.

Найменування системи	Чисельність орбітального угруповання КА			
	1 етап (2011–2017)	2 етап (2018–2022)	3 етап (2023–2028)	4 етап (2029–2032)
Супутникова телекомунікаційна інфраструктура з використанням геостаціонарних КА зв’язку та мовлення “Либідь”	1 КА “Либідь” План: 4-й кв. 2013 р., 48^0сх.д.	1 основний, 1 резервний КА “Либідь”		1 осн., 1 рез. КА “Либідь”; 1 осн., 1 рез. КА “Либідь-М”
Всього КА в системі зв’язку	1 КА	2 КА	2 КА	4 КА

Таблиця 5.4 – Склад і можливості системи координатно-часового та навігаційного забезпечення України на період до 2032 р.

Найменування системи	Показники можливостей та склад засобів	Можливості та склад системи			
		1 етап (2011–2017)	2 етап (2018–2022)	3 етап (2023–2028)	4 етап (2029–2032)
Система координатно-часового та навігаційного забезпечення України	Використання інформації ГНСС	GPS, ГЛОНАСС, Galileo			
	Кількість ККС	60	100		
	Центри оброблення інформації	4			
	Розповсюдження даних	Через Інтернет	Через єдине координатно-часове і навігаційне поле (у складі супутникового функціонального доповнення ГНСС з використанням супутника зв’язку “Либідь”)		

Таблиця 5.5 – Склад і можливості системи контролю та аналізу космічної обстановки на період до 2032 р.

Найменування системи	Показники можливостей та склад засобів		Можливості та кількісний склад системи			
			1 етап (2011–2017)	2 етап (2018–2022)	3 етап (2023–2028)	4 етап (2029–2032)
Система контролю та аналізу космічної обстановки	Каталог КО, одиниць		300	10 000	12 000	15 000
	Періодичність контролю, днів		Два–п’ять	Два–п’ять	Ціло-добово	Ціло-добово
	РЛС	“Днєпр-М”,	1			
		З цифровою антенною решіткою		1	2	2
	Оптичні телескопи	АЗТ-8	+	+	+	+
		АТ64	+	+	+	+
		“Цейс-1000”	+	+	+	+
	КОС	“Сажень-С”	1	2	2	2
	Лазерний віддалемір	“Симеїз-1873”	+	+	+	+
	Оптико-електронні станції				2	4-5

Конкретні цільові завдання та проекти космічної діяльності України формуються у національних космічних програмах.

Зокрема, реалізація заходів, передбачених Концепцією [256] та Планом заходів щодо її виконання [257] на першому етапі (2011–2017 рр.) повинна була здійснюватися за Загальнодержавною цільовою науково-технічною космічною програмою України на 2008–2012 роки [258] та Загальнодержавною цільовою науково-технічною космічною програмою України на 2013–2017 роки [259].

Метою Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2008–2012 роки [258] визначалося забезпечення розвитку та ефективного використання космічного потенціалу України для розв’язання нагальних проблем у сфері безпеки держави, впровадження високих технологій, а також підвищення рівня науки і освіти.

Ця програма [258] складалася із семи взаємозалежних цільових підпрограм, кожна з яких включала окремі проекти (теми). Безпосередньо оборонна складова космічної діяльності за програмою [258] передбачалася розділом 4 “Провадження космічної діяльності в інтересах національної безпеки і оборони”, яким були визначені наступні напрямки створення та цільового застосування космічних систем і засобів:

воєнно-теоретичні наукові дослідження з питань розробки шляхів впровадження космічних систем і засобів у підготовку та застосування ЗС України, науково-методичного апарату оцінки їх ефективності в інтересах національної безпеки та оборони за проектами “Впровадження-КС”, “Обґрунтування-КС”;

космічні системи видового оптико-електронного та радіолокаційного спостереження за проектами “Січ-2”, “Січ-2М”, “Січ-3О”, “Січ-3Р”;

космічна система зв’язку та передачі даних у складі КА зв’язку “Либідь” і комплексу наземних станцій за проектами “Либідь”, “Лінія”;

наземний автоматизований комплекс керування та забезпечення цільового застосування КА і єдиний наземний комплекс приймання та оброблення інформації за проектами “Земля”, “Міраж”, “Інфобанк”;

система космічного навігаційно-часового забезпечення з використанням національних засобів контролю навігаційного поля та широкозонної диференційної корекції за проектами “Навігація”, “Впровадження-КНЗ”;

система контролю та аналізу космічної обстановки та інформаційного забезпечення протидії іноземним засобам космічної розвідки за проектами “Спостереження”, “Сповіщення”.

Разом з тим, зазначені напрямки створення та цільового застосування космічних систем і засобів були реалізовані лише частково. Оборонна складова космічної діяльності України протягом 2008–2012 років не забезпечила використання переваг космічних засобів в інтересах суттєвого підвищення ефективності виконання завдань оборони.

Найбільш реалізованим із зазначених вище проектів став запуск 17.08.2011 р. вітчизняного КА ДЗЗ “Січ-2” середньої просторової розрізненності (8 м). Але питання системного використання інформації з КА ДЗЗ “Січ-2” в інтересах ЗС України так і залишилося нормативно неврегульованими до часу припинення його роботи.

Незначними темпами здійснювалося, а в 2012 р. було практично зупинено, створення СКАКО і здійснення інформаційного забезпечення протидії іноземним засобам космічної розвідки за проектами “Спостереження” і “Сповіщення”.

Ще менше реалізованою стала Загальнодержавна цільова науково-технічна космічна програма України на 2013–2017 роки [259], мета якої полягала у підвищенні ефективності використання космічного потенціалу для вирішення актуальних завдань соціально-економічного, екологічного, культурного, інформаційного і науково-освітнього розвитку суспільства, забезпечення національної безпеки та оборони, захисту геополітичних інтересів держави.

Проблемою, що потребує розв’язання, у Програмі [259] визначена значна диспропорція між рівнем космічного потенціалу та його впливом на результати вирішення актуальних загальнодержавних і суспільних завдань.

Проблему передбачалося розв’язати шляхом [259]:

задоволення суспільних потреб у сфері ДЗЗ, супутникових навігаційних і телекомунікаційних послуг;

розширення присутності вітчизняних підприємств на світовому ринку космічних послуг, забезпечення доступу в космос;

проведення наукових космічних досліджень, прикладних наукових досліджень із створення перспективних зразків ракетно-космічної техніки та передових технологій, реалізації престижних

національних проектів, виконання науково-освітніх програм;

прискорення темпів розвитку ракетно-космічної техніки та підвищення її конкурентоспроможності;

поглиблення міжнародного співробітництва.

Основними завданнями Програми [259] визначені:

забезпечення розвитку космічних технологій та їх інтеграції до реального сектору національної економіки і сфери національної безпеки та оборони: здійснення дистанційного зондування Землі з космосу; удосконалення космічних систем телекомунікації та навігації; провадження космічної діяльності в інтересах національної безпеки та оборони;

проведення наукових космічних досліджень;

удосконалення ракетно-космічної техніки і технологій її виготовлення: створення космічних комплексів; забезпечення промислово-технологічного розвитку;

поглиблення міжнародного співробітництва.

Вирішення завдання забезпечення розвитку космічних технологій та їх інтеграції до реального сектору національної економіки і сфери національної безпеки та оборони, згідно із Програмою [259], спрямоване на задоволення суспільних потреб у сфері ДЗЗ, супутникових навігаційних і телекомунікаційних послуг шляхом впровадження досягнень космічної діяльності в реальний сектор національної економіки для розв’язання актуальних проблем суб’єктів господарської, управлінської і наукової діяльності, зміцнення національної безпеки та оборони.

Зокрема, у Програмі [259] зазначається, що виконання завдання “Здійснення дистанційного зондування Землі” дасть змогу задовольнити суспільні потреби у сфері ДЗЗ шляхом розгортання на орбіті КА спостереження за Землею та створення ефективної наземної системи використання аерокосмічних даних, необхідних для забезпечення аерокосмічного моніторингу природокористування, а також контролю за кризовими явищами природного і техногенного характеру з метою мінімізації негативних наслідків для навколишнього природного середовища.

Передбачався запуск на орбіту КА “Січ-2-1”, що мав забезпечити глобальний огляд поверхні Землі в оптичному діапазоні з просторовим розрізненням 8 метрів. Запуск КА ДЗЗ передбачалося здійснити ракетою-носієм вітчизняного виробництва “Циклон-4” з пускового центру Алкантара (Федеративна Республіка Бразилія).

Програмою [259] передбачалося також створення оптичної космічної системи з просторовою розрізненістю 2,5 м “Січ-2М” (запуск – у 2018 році), а також виконання початкових етапів робіт щодо створення космічної системи “Січ-3Р” (запуск – у 2020 році), обладнаної сучасним радіолокатором із синтезованою апертурою антени. Очікувалося, що КА “Січ-3Р” забезпечить моніторинг підстильної поверхні незалежно від погодних умов, що для географічних широт України є надзвичайно важливим. Зважаючи на те, що такий КА у державі мав розроблятися вперше, передбачалося створення радіолокатора, проведення його всебічних випробувань, а також формування технічних вимог до платформи КА.

З метою забезпечення ефективного використання супутникових даних Програмою [259] передбачалося розроблення та впровадження промислових технологій щодо їх оброблення для отримання результатів підтвердженої достовірності. У зв’язку з цим, планувалося розробити відповідну нормативно-законодавчу базу та забезпечити метрологічну підтримку складових елементів системи отримання дистанційних даних шляхом:

створення контрольно-калібрувального полігона (для контролю параметрів технічних засобів дистанційного зондування в польоті),

розроблення і впровадження методів метрологічної підтримки процесів і технічних засобів приймання, накопичення, оброблення та інтерпретації даних дистанційного зондування з використанням тестових полігонів (для калібрування і валідації даних).

Передбачалося, що здійснення зазначених заходів забезпечить перехід від переважно демонстраційного етапу використання даних ДЗЗ до етапу їх промислового використання, що дасть змогу легітимізувати результати оброблення та інтерпретації даних ДЗЗ.

Виконання завдання “Удосконалення космічних систем телекомунікації та навігації” мало сприяти формуванню єдиного інформаційного простору держави (за рахунок розвитку засобів космічного зв’язку та мовлення з використанням національного КА “Либідь” на геостаціонарній орбіті), а також забезпечити підвищення ефективності функціонування транспортної системи держави (за рахунок впровадження супутникових навігаційних і геоінформаційних технологій).

Передбачався подальший розвиток Системи координатно-часового та навігаційного забезпечення з використанням інформації, отриманої від іноземних глобальних навігаційних супутникових систем ГЛОНАСС, GPS, Galileo.

Крім того, передбачалося створити інтегровану багатофункціональну СКАКО, що мала забезпечити моніторинг КО з використанням радіолокаційних, квантово-оптичних та оптико-електронних засобів (з метою пошуку та спостереження за фрагментами космічного сміття), визначення та прогнозування орбіт КА, прогнозування часу та районів падіння потенційно небезпечних КО, вирішення завдань спеціального характеру. З метою підвищення ефективності функціонування СКАКО в подальшому передбачалося її дооснащення сучасною наземною РЛС з багатопроменевими цифровими антенними решітками та створення багатопозиційного наземного комплексу спостереження за КО в оптичному діапазоні. Вперше за часи незалежності для цього планувалося використати всі наявні в державі квантово-оптичні та оптико-електронні засоби.

Виконання **завдання "Провадження космічної діяльності в інтересах національної безпеки та оборони"** повинне було сприяти забезпеченню довгострокових інтересів держави у сфері національної безпеки та оборони за рахунок розвитку космічних технологій оборонного і подвійного призначення. Враховуючи те, що однією з основних тенденцій сучасного розвитку військової справи є інформатизація, передбачалося здійснення заходів щодо істотного підвищення її рівня в державних органах, що здійснюють повноваження у сфері національної безпеки та оборони, особливо під час виконання оперативних завдань. Цього передбачалося досягти за рахунок контролю космічного простору, супутникового зв'язку та навігації, а також виконання робіт з оснащення військових та спеціальних підрозділів сучасною вітчизняною апаратурою, в якій використовується інформація космічних систем.

Очікувалося, що виконання Програми [259] забезпечить:

формування КС спостереження Землі та геофізичного моніторингу "Січ" з космічним сегментом, наземним комплексом управління та наземним інформаційним комплексом і її ефективну експлуатацію;

сприяння створенню, експлуатації та комерційному використанню Національної супутникової системи зв'язку "Либідь";

експлуатацію та сприяння комерційному використанню Системи координатно-часового та навігаційного забезпечення, створення регіональних навігаційно-інформаційних систем, надання високоточної навігаційної інформації користувачам в Україні та за її межами;

гарантоване оперативне надання державним органам, що здійснюють повноваження у сфері національної безпеки та оборони (за їх замовленням), послуг космічного зв'язку та ретрансляції даних, координатно-часового та навігаційного забезпечення, розповсюдження інформації, що надходить із супутників ДЗЗ, і розроблення сучасних технологій її спеціального використання, створення багатофункціональних технічних засобів спеціального використання, модернізацію і підтримку експлуатації СКАКО;

проведення наукових космічних досліджень з астрофізики, космічної біології і матеріалознавства у межах національних та міжнародних проектів, проведення за ініціативою українських вчених космічного експерименту з дослідження іоносфери "Іоносат-Мікро", створення наукових приладів для участі в міжнародних наукових експериментах та модернізацію радіотелескопа РТ-70, виконання науково-освітніх програм та створення університетського (молодіжного) наносупутника, виконання перспективних наукових програм;

штатну експлуатацію космічного ракетного комплексу "Циклон-4" з пускового центру Алкантара, створення умов для запуску КА в інтересах космічних програм України, Федеративної Республіки Бразилія і третіх сторін;

започаткування робіт із створення перспективної ракетно-космічної техніки (ракети-носії, транспортні космічні засоби для освоєння траси "Земля – Місяць", реактивні рушійні установки на екологічно чистих компонентах палива, КА ДЗЗ з радіолокатором із синтезованою апертурою антени і оптичним сканером, системи управління для РН і КА, прилади службової бортової апаратури КА), а також визначення напрямів подальшого розвитку систем виведення КА на орбіту;

виконання комплексу робіт з розвитку перспективних технологій створення ракетно-космічної техніки та нових матеріалів;

реалізацію ефективної кадрової політики, розвиток системи підготовки та перепідготовки кадрів, зокрема системи їх стажування за кордоном;

сприяння комерційній експлуатації ракетоносіїв “Циклон-4”, “Зеніт-2SLБ”, “Зеніт-3SLБ” (“Наземний старт”), “Зеніт-3SL” (“Морський старт”), “Дніпро”;

розвиток співробітництва з РФ, країнами Європейського Союзу, Федеративною Республікою Бразилія, Канадою, Республікою Білорусь, США, Республікою Казахстан та країнами Азіатсько-Тихоокеанського регіону, а також активізацію здійснення заходів щодо співробітництва з країнами Балтійсько-Чорноморського регіону;

здійснення заходів щодо розширення співпраці України з ЄКА, активну участь держави у роботі міжнародних форумів та організацій, у тому числі системи ООН, з питань космічної діяльності та мирного освоєння космічного простору;

здійснення комплексу заходів, спрямованих на зміцнення позиції українських експортерів продукції космічної промисловості на світовому ринку;

гармонізацію національних стандартів у галузі створення ракетно-космічної техніки з міжнародними та європейськими і запровадження визнаних на міжнародному рівні систем сертифікації, метрологічного забезпечення та управління якістю.

Із 14 очікуваних комплексних результатів Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2013–2017 роки [259] **повністю або частково невиконаними є не менше 50 %.**

У 2015–2016 роках ДКА України були здійснені спроби удосконалення космічної діяльності шляхом розробки та реалізації “Стратегії космічної діяльності України на період до 2022 року”, перша редакція якої була затверджена наказом ДКА України від 21.05.2015 р. № 100 [260], а друга – наказом ДКА України від 23.09.2016 року № 178 [261], до речі – без скасування дії наказу від 21.05.2015 р. № 100.

Таким чином, у 2017 році чинними були дві редакції “Стратегії космічної діяльності України на період до 2022 року” [260, 261], що за змістом практично не відрізняються, хіба що Стратегія в редакції 2016 року є скороченим варіантом з втратою деяких принципових позицій стосовно оборони та національної безпеки, збереження за Україною статусу космічної держави. Зокрема, визначена Стратегією в редакції 2015 року [260] мета її реалізації – “підвищення ефективності космічної діяльності,

вирішення актуальних завдань національної безпеки і оборони та реалізація геополітичних інтересів держави, сприяння соціально-економічному, науково-освітньому та еколого-культурному розвитку суспільства, підвищення престижу України як космічної держави на світовій арені, перетворення космічної галузі України в мультиплікатор високотехнологічного розвитку вітчизняної економіки", Стратегією в редакції 2016 року [261] визначена лише як "перетворення космічної галузі України в мультиплікатор високотехнологічного розвитку вітчизняної економіки".

Стратегія космічної діяльності України на період до 2022 року (в обох редакціях) передбачає розроблення та прийняття законів України: "Про державне регулювання у сфері дистанційного зондування Землі"; "Про державне регулювання у сфері супутникової навігації"; "Про затвердження Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2018-2022 роки"; "Про особливості корпоратизації та приватизації підприємств, які належать до сфери управління центрального органу виконавчої влади, що формує та реалізує державну політику у сфері космічної діяльності".

Стосовно розроблення та прийняття законів України про державне регулювання у сфері дистанційного зондування Землі та у сфері супутникової навігації, то у 2013 році розпорядженнями Кабінету Міністрів України були схвалені концепції проекту Закону України "Про державне регулювання у сфері супутникової навігації" [262] і проекту Закону України "Про державне регулювання у сфері дистанційного зондування Землі" [263].

Концепція проекту Закону України "Про державне регулювання у сфері супутникової навігації" [262] проблемою, яка потребує розв'язання, визначала недостатньо врегульоване на законодавчому рівні питання щодо провадження діяльності у сфері супутникової навігації.

Розв'язати проблему передбачалося шляхом: визначення на законодавчому рівні напрямів діяльності із забезпечення розвитку та застосування систем супутникової навігації; встановлення вимог щодо провадження підприємницької діяльності у сфері супутникової навігації; надання підтримки вітчизняному виробництву супутникової навігаційної апаратури; запровадження державного регулювання у сфері супутникової навігації; визначення механізму державно-приватного партнерства у сфері

супутникової навігації; міжнародного співробітництва та виконання міжнародних зобов'язань у сфері супутникової навігації, у тому числі щодо отримання, використання, постачання, обміну інформацією ГНСС та їх функціональних доповнень [262].

Концепція проекту Закону України "Про державне регулювання у сфері дистанційного зондування Землі" [263] проблемою, яка потребує розв'язання, визначала недостатньо врегульоване на законодавчому рівні питання щодо провадження діяльності у сфері ДЗЗ.

Розв'язати проблему передбачалося шляхом: визначення на законодавчому рівні основних пріоритетів держави, загальних умов і вимог щодо провадження діяльності у сфері ДЗЗ; запровадження механізму державного регулювання у сфері ДЗЗ; визначення умов отримання, оброблення, розповсюдження, використання і архівації даних ДЗЗ в Україні; встановлення правил міжвідомчої координації і кооперації щодо обміну та багатоцільового використання закуплених за бюджетні кошти даних ДЗЗ споживачами; створення єдиної системи доступу, міжвідомчого використання, архівування та контролю за розповсюдженням даних ДЗЗ, що закуплені за бюджетні кошти; впровадження механізму уникнення дублювання в ході здійснення закупівель даних ДЗЗ; забезпечення стабільного функціонування та розвитку існуючої в Україні наземної інфраструктури ДЗЗ [263].

5.1.4 Стан технічного нормативного регулювання космічної діяльності у сфері оборони України

Правові та організаційні засади стандартизації в Україні установлює Закон України "Про стандартизацію" від 5.06.2014 року № 1315-VII [264].

Закон України "Про стандартизацію" [264] визначає значення термінів:

нормативний документ – документ, що встановлює правила, настанови чи характеристики щодо діяльності або її результатів;

стандарт – нормативний документ, заснований на консенсусі, прийнятий визнаним органом, що встановлює для загального і неодноразового використання правила, настанови або характеристики щодо діяльності чи її результатів, та спрямований на досягнення оптимального ступеня впорядкованості в певній сфері.

Згідно з Законом України “Про стандартизацію” [264], залежно від рівня суб’єкта стандартизації, стандарти поділяються на:

національні стандарти та кодекси усталеної практики, прийняті національним органом стандартизації;

стандарти, кодекси усталеної практики та технічні умови, прийняті підприємствами, установами та організаціями, що здійснюють стандартизацію.

Правові та організаційні засади розроблення, прийняття та застосування технічних регламентів і передбачених ними процедур оцінки відповідності визначає Закон України “Про технічні регламенти та оцінку відповідності” від 15 січня 2015 року № 124-VIII [265].

Національним органом стандартизації розпорядженням Кабінету Міністрів України від 26.11.2014 р. № 1163-р визначено державне підприємство “Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості” (ДП “УкрНДНЦ”) [266].

Станом на 01.01.2017 року база національних державних стандартів України ДП “УкрНДНЦ” включала **36 359** ДСТУ [267].

Пошук у базі ДСТУ [267] за словом **“космос”** дозволяє отримати **4** результати: ДСТУ 4220-2003 Дистанційне зондування Землі з космосу. Терміни та визначення понять; ДСТУ 4758:2007 Дистанційне зондування Землі з космосу. Оброблення даних. Терміни та визначення понять; ДСТУ 7307:2013 Дистанційне зондування Землі з космосу. Наземні дані щодо контролю стану посівів і продуктивності сільськогосподарських культур. Загальні вимоги; ДСТУ 7894:2015 Дистанційне зондування Землі з космосу. Методика оброблення даних. Порядок розроблення.

Ще **3** результати дозволяє отримати пошук у базі ДСТУ [267] за словом **“космічні”**: ДСТУ ISO 14300-1:2008 (ISO 14300-1:2001) Космічні системи. Управління програмою. Частина 1. Структурування програми; ДСТУ ISO 14620-1:2008 (ISO 14620-1:2002) Космічні системи. Вимоги безпеки. Частина 1. Безпечність системи; ДСТУ ISO 16338:2015 (ISO 16338:2013, IDT) Зварювання в авіаційно-космічній промисловості. Точкове та шовне зварювання.

Пошук у базі ДСТУ [267] за словом **“супутник”** дозволяє отримати кращий результат – **36 ДСТУ**, що стосуються:

супутникових радіонавігаційних систем, наприклад: ДСТУ 2599-94 Системи супутникові радіонавігаційні мережні. Терміни та визначення; супутникових телекомунікаційних систем, наприклад: ДСТУ 3560:2007 (IEC 60050-725:1988) Системи телекомунікаційні супутникові. Терміни та визначення понять; станцій супутникових систем зв'язку, наприклад: ДСТУ 4162:2003 (ETSI EN 301 443 V1.2.1:2001) Станції супутникової системи зв'язку земні. Класифікація. Основні параметри та методи вимірювання; цифрового телевізійного мовлення, наприклад: ДСТУ ETSI EN 302 583:2010 Цифрове телевізійне мовлення. Структура кадрів, канальне кодування та методи модуляції для служб супутникового мовлення на носивні приймачі діапазонів частот нижче 3 ГГц.

Наведені приклади свідчать про те, що одним з актуальних завдань є розвиток технічного нормативного регулювання космічної діяльності, зокрема – шляхом впровадження європейських та світових стандартів, а космічної діяльності у сфері оборони – шляхом впровадження стандартів НАТО.

Повноважним представником України у міжнародному технічному комітеті ISO TC20 "Авіаційна і космічна техніка" є національний технічний комітет України "Ракетна і ракетно-космічна техніка" (ТК 117).

Відносини із стандартизації, що здійснюються у МО України та ЗС України, регулює "Положення про стандартизацію у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України", затверджене наказом МО України від 02.12.2016 року № 655 [268].

Положення про стандартизацію [268] визначає, що військовий стандарт – це нормативний документ, заснований на консенсусі та затверджений органом військової стандартизації, що встановлює для загального і багаторазового використання правила, настанови або характеристики щодо діяльності у воєнній сфері або її результатів, та спрямований на досягнення оптимального ступеня впорядкування в цій сфері. Військові стандарти застосовуються безпосередньо чи шляхом посилання на них в інших документах. Застосування військових стандартів чи їх окремих положень є обов'язковим: для всіх суб'єктів військової стандартизації, якщо це передбачено в технічних регламентах чи інших нормативно-правових актах; для учасників угоди (контракту) щодо розроблення, виготовлення чи постачання продукції, якщо в ній (ньому) є посилання на певні військові стандарти; для суб'єктів

військової стандартизації, якщо у відповідних військових нормативно-правових актах та інших документах правового характеру МО України, ГШ ЗС України, органів військового управління є посилання на ці військові стандарти [268].

Основні вимоги щодо порядку розроблення та реєстрації військових стандартів, їх побудови, викладення та оформлення, а також правил і методів впровадження та застосування міжнародних військових нормативних документів, визначаються відповідними військовими стандартами [269–271].

На теперішній час військова система стандартизації прямо унормовує питання космічної діяльності у сфері оборони лише стосовно термінів та визначень космічної розвідки [272].

Опосередковано при проведенні космічної діяльності у сфері оборони можливе вживання термінів та визначень, що унормовані іншими військовими стандартами – з питань інформаційної безпеки у воєнній сфері [273] та із воєнної розвідки [274, 275].

В цілому питання стандартизації космічної діяльності у сфері оборони потребують системного та ґрунтовного опрацювання на основі як досвіду міжнародних стандартів, зокрема – НАТО, так і вітчизняних наукових досягнень, знань і практики.

5.1.5 Стан нормативного забезпечення системи підготовки фахівців з вищою освітою за спеціалізаціями космічної діяльності у сфері оборони України

Важливим напрямком удосконалення космічної діяльності у сфері оборони є формування та розвиток системи підготовки і підвищення кваліфікації фахівців певних спеціальностей.

Основні засади функціонування системи вищої освіти, забезпечення потреб держави у кваліфікованих фахівцях встановлює Закон України “Про вищу освіту” від 1.07.2014 року № 1556-VII [276].

У Законі України “Про вищу освіту” [276] визначається значення вживаних термінів, зокрема:

вища освіта – сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у вищому навчальному закладі (науковій установі) у відповідній галузі знань

за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти;

галузь знань – основна предметна область освіти і науки, що включає групу споріднених спеціальностей, за якими здійснюється професійна підготовка;

спеціалізація – складова спеціальності, що визначається вищим навчальним закладом та передбачає профільну спеціалізовану освітньо-професійну чи освітньо-наукову програму підготовки здобувачів вищої та післядипломної освіти;

спеціальність – складова галузі знань, за якою здійснюється професійна підготовка.

Згідно із Законом [276], перелік галузей знань і перелік спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, формує та подає на затвердження Кабінету Міністрів України центральний орган виконавчої влади у сфері освіти і науки.

Постановою Кабінету Міністрів України від 16.10.2014 р. № 630 затверджене Положення про Міністерство освіти і науки України (МОН України), згідно з яким МОН України є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сферах освіти і науки, наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, трансферу (передачі) технологій, а також забезпечує формування та реалізацію державної політики у сфері здійснення державного нагляду (контролю) за діяльністю навчальних закладів [277].

Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, що затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 р. № 266 [178], прямо визначає лише одну, пов’язану з космічною діяльністю, спеціальність – “Авіаційна та ракетно-космічна техніка” (код спеціальності – 134) у галузі знань “Механічна інженерія” (шифр галузі – 13).

Стосовно підготовки військових фахівців з вищою освітою у [278] визначена галузь знань “Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону” та 6 відповідних їй спеціальностей (таблиця 5.6).

Таблиця 5.6 – Спеціальності галузі знань “Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону”

Шифр галузі	Галузь знань	Код спеціальності	Найменування спеціальності
25	Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	251	Державна безпека
		252	Безпека державного кордону
		253	Військове управління (за видами збройних сил)
		254	Забезпечення військ (сил)
		255	Озброєння та військова техніка
		256	Національна безпека

Приведення спеціальностей і спеціалізацій, за якими раніше здійснювалася підготовка фахівців з вищою освітою, у відповідність чинному Переліку галузей знань і спеціальностей [278] здійснюється згідно з наказом МОН України від 06.11.2015 року № 1151 “Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 року № 266” [279].

Зазначеним наказом МОН України [279] затверджена Таблиця відповідності Переліку напрямів, за якими здійснювалася підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра (Перелік 1), Переліку спеціальностей, за якими здійснювалася підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра (Перелік 2), та Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266 (Перелік 2015) (далі – Таблиця відповідності).

Але, якщо у розділі “Військові науки” Таблиці відповідності [279] стосовно напрямів і спеціальностей у сфері державної безпеки зазначається “Напрями (спеціальності), визначені нормативно-правовими актами Служби безпеки України за погодженням з Міністерством освіти і науки України”, то щодо спеціальностей “252 – Безпека державного кордону”, “253 – Військове управління (за видами збройних сил)”, “254 – Забезпечення військ (сил)”, “255 – Озброєння та військова техніка” дані відсутні.

Переліки спеціалізацій підготовки військових фахівців з вищою освітою (Переліки спеціалізацій) були визначені наказом МО України від 24.12.2015 року № 752 [280], яким стосовно підготовки військових фахівців з вищою освітою за спеціальностями та спеціалізаціями, що безпосередньо відносяться до космічної діяльності визначені лише три спеціалізації у двох галузях знань (таблиця 5.7):

експлуатація військових засобів радіо- та супутникового зв'язку;

обробка даних космічної розвідки;

організація військово-космічних систем.

Таблиця 5.7 – Галузі знань, спеціальності та спеціалізації підготовки військових фахівців з вищою освітою, що безпосередньо відносяться до космічної діяльності згідно із наказом МО України від 24.12.2015 року № 752

№ з/п	Шифр та найменування галузі знань	Код та найменування спеціальності	Найменування спеціалізації
Перелік спеціалізацій підготовки військових фахівців за ступенем вищої освіти молодшого бакалавра			
7	**17** Електроніка та телекомунікації	**172** Телекомунікації та радіотехніка	Експлуатація військових засобів радіо- та супутникового зв'язку
Перелік спеціалізацій підготовки військових фахівців за ступенями вищої освіти бакалавра та магістра			
Тактичний рівень підготовки			
17	**25** Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	**255** Озброєння та військова техніка	Обробка даних космічної розвідки
Перелік спеціалізацій підготовки військових фахівців оперативно-тактичного рівня військової освіти			
2	**25** Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	**254** Забезпечення військ (сил)	Організація військово-космічних систем

Наказ МО України від 25.04.2016 року № 216 "Про вдосконалення підготовки офіцерських кадрів тактичного рівня та сержантського (старшинського) складу у вищих військових навчальних закладах та військових навчальних підрозділах вищих

навчальних закладів” [281] визначив завдання: “4. Курсантів, прийнятих на навчання у 2013, 2014, 2015 роках, перевести у 2016-2017 навчальному році на навчання за спеціальностями та спеціалізаціями, що визначені наказом ГШ ЗС України від 26 березня 2016 року № 122 “Про затвердження Переліку спеціалізацій, за якими визначаються потреби на підготовку військових фахівців з вищою освітою, Додаткового переліку спеціалізацій, за якими визначаються потреби на підготовку військових фахівців з вищою освітою у 2016 році, та Переліку військово-облікових спеціальностей осіб офіцерського складу, що відповідають спеціальностям та спеціалізаціям підготовки військових фахівців” та визначеними цим наказом строками навчання за відповідними ступенями вищої освіти”.

Наказом ГШ ЗС України від 26.03.2016 р. № 122 [282] визначена лише **1 спеціалізація** підготовки військових фахівців з вищою освітою, що безпосередньо відносяться до космічної діяльності – **обробка даних космічної розвідки** за спеціальністю “255 Озброєння та військова техніка” у галузі знань “Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону”.

Разом з тим, до 2015 року нормативними документами визначалася послідовна та взаємопов’язана система підготовки військових фахівців з вищою освітою у сфері космічної діяльності. А саме:

постанова Кабінету Міністрів України від 27.08.2010 р. № 787 “Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра” [283] передбачала, що для галузі знань “1601 Військові науки, національна безпека, безпека державного кордону” перелік галузей знань, напрямів і спеціальностей підготовки військових фахівців визначався відповідними центральними органами виконавчої влади за погодженням із МОН;

наказ МО України від 19.06.2012 р. № 408 “Про затвердження переліків спеціальностей та спеціалізацій, за якими здійснюється підготовка військових фахівців у вищих військових навчальних закладах та військових навчальних підрозділах вищих навчальних закладів за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями” [284] визначав переліки спеціальностей та спеціалізацій, за якими здійснювалася підготовка військових фахівців, що відносяться до космічної діяльності (таблиця 5.8).

Таблиця 5.8 – Галузі знань, напрями, спеціальності та спеціалізації підготовки військових фахівців, що відносяться до космічної діяльності, згідно із наказом МО України від 19.06.2012 р. № 408

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра				
№ з/п	Шифр та найменування галузі знань	Код і напрям підготовки	Спеціальність підготовки	Спеціалізація та спеціальності підготовки
12	0502. Автоматика та управління	6.050201. Системна інженерія	Комплекси, системи та засоби автоматизації управління військами і озброєнням	Обробка даних космічної розвідки
16	0509. Радіотехніка, радіоелектронн і апарати та зв’язок	6.050901. Радіотехніка	Радіоелектронні комплекси та системи озброєння і військової техніки спеціального призначення	Радіоелектронні системи бортових та наземних засобів космічних комплексів. Засоби спеціального контролю. Радіоелектронні засоби надобрійного виявлення та контролю космічного простору.

Освітньо-кваліфікаційні рівні спеціаліста і магістра			
№ з/п	Шифр та найменування галузі знань	Освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста (код і найменування спеціальності, спеціалізації)	Освітньо-кваліфікаційний рівень магістра (код і найменування спеціальності, спеціалізації)
13	0502. Автоматика та управління	7.05020181. Комплекси, системи та засоби автоматизації управління військами і озброєнням. **Спеціалізації:** обробка даних космічної розвідки	8.05020181. Комплекси, системи та засоби автоматизації управління військами і озброєнням. **Спеціалізації:** обробка даних космічної розвідки
17	0509. Радіотехніка, радіоелектронн і апарати та зв'язок	7.05090183. Радіоелектронні комплекси та системи озброєння і військової техніки спеціального призначення. **Спеціалізації:** радіоелектронні системи бортових та наземних засобів космічних комплексів; засоби спеціального контролю; радіоелектронні засоби надобрійного виявлення та контролю космічного простору;	8.05090183. Радіоелектронні комплекси та системи озброєння і військової техніки спеціального призначення. **Спеціалізації:** радіоелектронні системи бортових та наземних засобів космічних комплексів; засоби спеціального контролю; радіоелектронні засоби надобрійного виявлення та контролю космічного простору.

З урахуванням викладеного вище, доцільним є доповнення Переліку спеціалізацій підготовки військових фахівців базовими спеціалізаціями у сфері космічної діяльності:

наземні засоби моніторингу космічної обстановки;

радіоелектронні системи бортових та наземних засобів космічних комплексів;

засоби спеціального контролю.

У цьому разі підготовка військових фахівців з вищою освітою за базовими спеціалізаціями космічної діяльності буде побудована за логічною, послідовною та взаємопов'язаною структурою на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях, а спеціалізація підготовки військових фахівців оперативно-тактичного рівня військової освіти "Організація військово-космічних систем" набуде відповідної системності та повноти (таблиця 5.9) .

Таблиця 5.9 – Пропозиції щодо спеціалізацій підготовки військових фахівців з вищою освітою, що прямо відносяться до космічної діяльності

№ з/п	Шифр та найменування галузі знань	Код та найменування спеціальності	Найменування спеціалізації
Перелік спеціалізацій підготовки військових фахівців за ступенями вищої освіти бакалавра та магістра			
Тактичний рівень підготовки			
17	25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	255 Озброєння та військова техніка	Наземні засоби моніторингу космічної обстановки; радіоелектронні системи бортових та наземних засобів космічних комплексів; обробка даних космічної розвідки; засоби спеціального контролю
Перелік спеціалізацій підготовки військових фахівців оперативно-тактичного рівня військової освіти			
2	25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	254 Забезпечення військ (сил)	Організація військово-космічних систем

5.1.6 Стан нормативного забезпечення проведення наукових досліджень при здійсненні космічної діяльності у сфері оборони

Правові, організаційні та фінансові засади функціонування і розвитку у сфері наукової і науково-технічної діяльності визначає Закон України “Про наукову і науково-технічну діяльність” від 26.11.2015 року № 848-VIII [285].

Порядок проведення наукової (науково-технічної) роботи за її основними видами регламентується відповідними нормативними документами. Зокрема, проведення НДР і дослідно-конструкторських робіт (ДКР) регламентується ДСТУ, а саме: виконання НДР – ДСТУ 3973-2000 [286]; виконання ДКР – ДСТУ 3974-2000 [287].

Порядок замовлення на проведення наукових досліджень, планування, проведення та всебічного забезпечення наукової і науково-технічної діяльності у ЗС України визначається “Положенням про організацію наукової і науково-технічної діяльності у Збройних Силах України”, затвердженим наказом МО України від 27.07.2016 р. № 385 [288].

Положенням [288] визначені значення термінів, а саме:

наукова діяльність – інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання нових знань та (або) пошук шляхів їх застосування, основними видами якої є фундаментальні та прикладні наукові дослідження;

наукова (науково-технічна) робота – наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки, проведені з метою одержання нових наукових і науково-технічних (прикладних) результатів, спрямованих на забезпечення воєнної безпеки України, підвищення ефективності військового будівництва, розвиток форм і способів підготовки, застосування і всебічного забезпечення Збройних Сил, розвиток озброєння і військової техніки;

науково-організаційна діяльність – діяльність, спрямована на методичне, організаційне забезпечення та координацію наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності;

науково-педагогічна діяльність – педагогічна діяльність в університетах, академіях, інститутах та закладах післядипломної освіти, що пов’язана з науковою та (або) науково-технічною діяльністю;

наукове супроводження – прикладні наукові дослідження, спрямовані на впровадження результатів наукової роботи. Основним змістом наукового супроводження є обґрунтування та проведення заходів цілеспрямованого своєчасного коригування дій споживачів наукової (науково-технічної) продукції у напрямі підвищення ефективності її використання та освоєння нововведень у воєнній сфері;

науково-технічна діяльність – наукова діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань для розв'язання технологічних, інженерних, економічних, соціальних та гуманітарних проблем, основними видами якої є прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки;

науково-технічні (експериментальні) розробки – науково-технічна діяльність, що базується на наукових знаннях, отриманих у результаті наукових досліджень чи практичного досвіду, та провадиться з метою доведення таких знань до стадії практичного використання. Результатом науково-технічних (експериментальних) розробок є нові або істотно вдосконалені матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, об'єкти права інтелектуальної власності, нові або істотно вдосконалені послуги;

науково-технічне супроводження – прикладні наукові дослідження, спрямовані на впровадження результатів наукової роботи на стадіях життєвого циклу озброєння, військової та спеціальної техніки. Основним змістом науково-технічного супроводження є обґрунтування та проведення заходів цілеспрямованого своєчасного коригування дій споживачів і виконавців науково-технічної продукції до стадії практичного її використання;

прикладні наукові дослідження – теоретичні та експериментальні наукові дослідження, спрямовані на одержання і використання нових знань для практичних цілей. Результатом прикладних наукових досліджень є нові знання, призначені для створення нових або вдосконалення існуючих матеріалів, продуктів, пристроїв, методів, систем, технологій, конкретні пропозиції щодо виконання актуальних науково-технічних та суспільних завдань;

фундаментальні наукові дослідження – теоретичні та експериментальні наукові дослідження, спрямовані на одержання нових знань про закономірності організації та розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язків. У сфері оборони фундаментальні наукові дослідження спрямовані, у тому числі, на одержання нових знань щодо закономірності війни і збройної боротьби, розвитку воєнної організації держави, сектору безпеки і оборони, концептуальних засад запобігання війнам (збройним конфліктам), теоретичних основ будівництва і розвитку Збройних Сил, їх застосування та всебічного забезпечення, формування і реалізації військово-технічної політики держави.

Відповідно до Положення [288], наукова і науково-технічна діяльність здійснюється за науковими програмами, науковими напрямами, науковими проблемами та науковими завданнями, які визначаються перспективою, практикою і потребами забезпечення обороноздатності держави та затверджуються відповідними наказами і директивами МО України та ГШ ЗС України.

Згідно з Положенням [288], суб'єктами наукової і науково-технічної діяльності є: наукові та науково-педагогічні працівники, ад'юнкти і докторанти, інші вчені, наукові установи (НУ) та вищі військові навчальні заклади (ВВНЗ) ЗС України, військові навчальні підрозділи вищих навчальних закладів (ВНП ВНЗ) України, музеї, інші установи (організації), що мають відповідні наукові підрозділи, а також громадські наукові організації.

Структура та чисельність НУ ЗС України, наукових підрозділів (НП) НУ, ВВНЗ та ВНП ВНЗ визначаються згідно з "Типовими нормативами для розробки штатів наукових установ Збройних Сил України, наукових підрозділів наукових установ, вищих військових навчальних закладів та військових навчальних підрозділів вищих навчальних закладів", що затверджені наказом МО України від 27.07.2016 року № 384 [289].

Зокрема, Типові нормативи [289] встановлюють, що склад основних підрозділів визначається конкретно для кожної НУ та НП з урахуванням замовлень на проведення наукових досліджень та виконання завдань, які покладено на них у відповідному положенні (статуті).

Реалізацію державної політики у сфері вищої військової освіти та науки у ЗС України здійснює Департамент військової освіти, науки, соціальної та гуманітарної політики (ДВОНС та ГП) МО України [288, 290].

Основними завданнями ДВОНС та ГП МО України є [288, 290]: участь у реалізації державної політики у сфері вищої освіти, науки, професійної підготовки військових фахівців, у ліцензуванні освітньої діяльності, що проводиться ВВНЗ та ВНП ВНЗ; здійснення координації діяльності структурних підрозділів МО України, ГШ ЗС України, інших органів військового управління та організація взаємодії з МОН України, іншими міністерствами та військовими формуваннями з питань військової освіти та науки; визначення перспектив розвитку військової освіти та науки, наукової і науково-технічної діяльності у воєнній сфері, їх поступове наближення до стандартів держав – членів НАТО; організація та контроль виконання ВВНЗ та ВНП ВНЗ стандартів вищої освіти, якості підготовки військових фахівців у ВВНЗ та ВНП ВНЗ, здійснення аналізу якості освітньої діяльності ВВНЗ та ВНП ВНЗ; розроблення проектів законів та інших нормативно-правових актів відповідно до напряму діяльності, здійснення у встановленому порядку їх погодження та супроводження; визначення видатків до проекту державного замовлення на підготовку військових фахівців, наукових і науково-педагогічних кадрів, підвищення кваліфікації, перепідготовку військових кадрів і державних службовців, реалізацію державної гуманітарної та соціальної політики у ЗС України.

Вирішення питань організації, планування та координації наукової і науково-технічної діяльності у ЗС України, розробки її нормативно-правового забезпечення здійснює Воєнно-наукове управління (ВНУ) ГШ ЗС України [288, 291].

ВНУ ГШ ЗС України у взаємодії з уповноваженими структурними підрозділами МО України [288, 291]: визначає пріоритети, організовує, планує, координує та контролює наукову і науково-технічну діяльність у ЗС України; визначає основні напрями наукових досліджень з питань розвитку ЗС України, забезпечує узгодженість основних напрямів наукової і науково-технічної діяльності у ЗС України з основами державної політики у сфері наукової і науково-технічної діяльності, інтеграції воєнної науки в загальнодержавну систему наукових досліджень; організовує наукове супроводження реалізації заходів розвитку ЗС України та їх видів (родів), розроблення перспективних зразків ОВТ, виконання НДДКР з модернізації (переоснащення) зразків ОВТ, у тому числі, які проводяться військовими частинами, установами, організаціями ЗС України; організовує розроблення

безпілотних авіаційних комплексів та інших роботизованих систем для потреб ЗС України; організовує дослідження на навчаннях та інших заходах оперативної, бойової та мобілізаційної підготовки; бере участь у розробленні проектів законів України, інших нормативно-правових і науково-методичних актів з питань наукової і науково-технічної діяльності, організації підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів; організовує взаємодію суб'єктів виконання наукових досліджень у ЗС України з науковими установами інших центральних органів виконавчої влади.

Наказ МО України від 26.01.2017 року № 53 "Про затвердження Розподілу основних напрямів наукових досліджень між науковими установами та вищими військовими навчальними закладами Міністерства оборони України та Збройних Сил України" [292] визначає 18 суб'єктів наукових досліджень – 9 НУ та 9 ВВНЗ (таблиця 5.10).

Таблиця 5.10 – Суб'єкти наукових досліджень МО України та ЗС України

№ з/п	Наукові установи	№ з/п	Вищі військові навчальні заклади
1.	Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України	1.	Національний університет оборони України імені Івана Черняховського
2.	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	2.	Національна академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
3.	Державний науково-дослідний інститут авіації	3.	Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
4.	Державний науково-випробувальний центр	4.	Військова академія (м. Одеса)
5.	Науково-методичний центр кадрової політики Міністерства оборони України	5.	Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації
6.	Військова частина А1906	6.	Українська військово-медична академія
7.	Науково-дослідний центр гуманітарних проблем Збройних Сил України	7.	Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова
8.	Науково-дослідний центр Збройних Сил України "Державний океанаріум"	8.	Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка
9.	Науковий центр ракетних військ і артилерії	9.	Інститут Військово-Морських Сил Національного університету "Одеська морська академія"

З них лише для двох ВВНЗ визначені завдання щодо проведення наукових досліджень, що прямо стосуються космічної діяльності у сфері оборони. А саме:

Харківський національний університет Повітряних Сил (ХНУПС) імені Івана Кожедуба:

обґрунтування основних напрямів розвитку техніки космічних забезпечуючих систем;

розвиток інформаційно-аналітичного забезпечення впровадження технологій геоінформаційних та супутникових радіонавігаційних систем;

Житомирський військовий інститут (ЖВІ) імені С.П.Корольова:

дослідження проблем розвитку космічних і геоінформаційних систем забезпечення дій військ (сил) та застосування високоточної зброї, системи контролю та аналізу космічної обстановки;

прикладні наукові дослідження з питань впровадження геоінформаційних та космічних технологій.

Окремі питання наукової і науково-технічної діяльності у ЗС України регулюються цільовими нормативними документами. Наприклад, процес формування оперативно-стратегічних вимог, оперативно-тактичних вимог та загальних вимог до ОВТ регламентує наказ ГШ ЗС України від 24.05.2016 року № 213 [293].

Таким чином, вітчизняні нормативні правові документи, з певними обмеженнями щодо їх недосконалості та необхідності доопрацювання, в цілому дозволяють організувати та здійснювати космічну діяльність у сфері оборони.

Проблема полягає в іншому – яким чином, якими силами та засобами забезпечити відповідність космічної діяльності у сфері оборони та національної безпеки України сучасним загрозам і завданням забезпечення обороноздатності держави, суттєве удосконалення її головної, системоутворюючої ланки – космічної діяльності в МО України та ЗС України.

5.2 Склад і структура космічної галузі України

29 лютого 1992 року, виходячи з необхідності збереження та подальшого розвитку в інтересах незалежної України науково-технічного та виробничого потенціалу космічної галузі, його використання для вирішення соціально-економічних проблем, Указом Президента України було створено Національне космічне агентство України [294].

У 1999 році статус НКА України був змінений. Відповідно до Указу Президента України від 27 жовтня 1998 р. № 1190/98 “Про заходи щодо підвищення ефективності космічної діяльності” [295] та розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 р. № 236-р [296] до сфери управління НКА України були передані 11 державних підприємств та повноваження з управління належними державі акціями (частками, паями, державними корпоративними правами) 7 відкритих акціонерних товариств. Тим самим була створена самостійна космічна галузь України.

Указом Президента України № 1190/98 [295], зокрема, було установлено, що НКА України: здійснює єдину науково-технологічну політику в галузі створення ракет-носіїв та ракетних комплексів на замовлення МО України; виконує роботи, пов’язані з використанням космічних ракет-носіїв, створених на базі стратегічних ракетних комплексів, які виводяться з експлуатації у зв’язку з вичерпанням ресурсу або підлягають ліквідації відповідно до міжнародних договорів; забезпечує конверсію промислових підприємств космічної галузі, пов’язаних з розробленням і виробництвом міжконтинентальних балістичних ракет, їх складових частин та агрегатів, створення на базі конверсійних потужностей високотехнологічного виробництва цивільного призначення з використанням новітніх технологій і залученням національних та іноземних інвестицій.

Указом Президента України від 9.12.2010 р. № 1085/2010 “Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади” Національне космічне агентство України перейменоване на **Державне космічне агентство України** [297]**.**

У дійсний час керівництво та управління у сфері космічної діяльності здійснюється Апаратом ДКА України чисельністю 117 штатних одиниць, стратегічними цілями якого, як головного розпорядника державних коштів, згідно з [298] визначені: збереження та зміцнення науково-промислового потенціалу

України та забезпечення статусу України як космічної держави; розвиток космічної діяльності в інтересах національної економіки; використання космічного простору у мирних цілях.

Станом на початок 2018 року до сфери управління ДКА України входило 23 суб'єкти господарювання (таблиця 5.11) – 15 державних підприємств (ДП), 3 публічні акціонерні товариства (ПАТ), 5 бюджетних установ [299].

Таблиця 5.11 – Перелік суб'єктів господарювання ДКА України

№ з.п.	Суб'єкти господарювання	Місце-знаходження
	Державні підприємства	
1.	Казенне підприємство спеціального приладобудування "Арсенал"	м. Київ
2.	ДП Завод "Арсенал"	м. Київ
3.	ДП "Виробниче об'єднання "Київприлад"	м. Київ
4.	ДП "Укркосмос"	м. Київ
5.	ДП "Науковий центр точного машинобудування"	м. Київ
6.	Державний науково-виробничий центр "Природа"	м. Київ
7.	Державне науково-виробниче підприємство "Об'єднання "Комунар"	м. Харків
8.	ДП "Харківський завод електроапаратури"	м. Харків
9.	ДП "Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування"	м. Харків
10.	ДП "Науково-дослідний та проектний інститут "Союз"	м. Харків
11.	ДП "Конструкторське бюро "Південне" ім. М.К. Янгеля"	м. Дніпро
12.	ДП "ВО "Південний машинобудівний завод ім.О.М. Макарова"	м. Дніпро
13.	ДП "НВО "Павлоградський хімічний завод"	м. Павлоград
14.	ДП "Дніпровський проектний інститут"	м. Дніпро
15.	ДП "Центр стандартизації ракетно-космічної техніки"	м. Дніпро
	Акціонерні товариства	
16.	ПАТ "Київський радіозавод"	м. Київ
17.	ПАТ "Хартрон"	м. Харків
18.	ПАТ "Приладобудівний завод "Сокіл"	м. Нова Каховка
	Бюджетні установи	
19.	Національний центр управління та випробувань космічних засобів	м. Київ
20.	Національний центр аерокосмічної освіти молоді імені О.М. Макарова	м. Дніпро
21.	Київське представництво генерального замовника – ДКА України	м. Київ
22.	Харківське представництво генерального замовника – ДКА України	м. Харків
23.	Дніпропетровське представництво генерального замовника – ДКА України	м. Дніпро

Крім цього, ДКА України спільно з НАН України створені та мають подвійне підпорядкування 4 наукові організації [299]: Інститут технічної механіки НАН України та ДКА України (м. Дніпро); Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України (м. Київ); Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України (м. Львів); Міжнародний центр космічного права НАН України та ДКА України (м. Київ).

Основні завдання та напрями діяльності державних підприємств, акціонерних товариств, бюджетних установ ДКА України та наукових організацій подвійного підпорядкування полягають у наступному [299].

Казенне підприємство спеціального приладобудування "Арсенал" (м. Київ) розробляє оптичні та оптико-електронні прилади і системи для аерокосмічних комплексів, різних систем озброєння, для вимірювальних і аналітичних цілей у промисловості, в сільському господарстві, медицині, фототехніці.

ДП Завод "Арсенал" (м. Київ) – провідне підприємство високоточної оптико-механічної та оптико-електронної промисловості України. Підприємством створені оптико-електронні системи орієнтування, серійно випускаються оптико-електронні прилади для медицини. Одним з перспективних напрямів діяльності підприємства є освоєння інноваційної технології збирання тепловізійних приладів та приладів нічного бачення.

ДП "Виробниче об'єднання "Київприлад" (м. Київ) виготовляє бортову та наземну апаратуру систем керування космічних апаратів, командних радіоліній та радіотехнічних систем для супутників.

ДП "Укркосмос" (м. Київ) спеціалізується на створенні та експлуатації супутникових систем передачі інформації. Пріоритетним завданням ДП "Укркосмос" є надання відповідних ресурсів Єдиної супутникової системи передачі інформації для потреб систем спеціального та урядового зв'язку. Зокрема, ДП "Укркосмос" забезпечує дипломатичні представництва та консульські установи України за кордоном супутниковим зв'язком та мовленням, створює супутникову мережу зв'язку із забезпеченням виходу до глобальних міжнародних інформаційних мереж для органів виконавчої влади та державних підприємств організацій та установ, орендує ресурси супутникових систем зв'язку та мовлення операторам та окремим користувачам разом з Концерном радіомовлення, радіозв'язку та телебачення.

ДП “Науковий центр точного машинобудування” (м. Київ) здійснює проведення досліджень та розробки в області точного машинобудування, природничих і технічних наук, виготовлення установок для утилізації підривних пристроїв, контактних нагрівачів, установок для утилізації відходів. Підприємство практично не має замовлень за своїм основним профілем діяльності – космічним, тому працює в інтересах МО України за тематикою нових видів стрілецького озброєння.

Державний науково-виробничий центр “Природа” (м. Київ) спеціалізується на обробці, розповсюдженні та архівації даних ДЗЗ. Основні напрямки діяльності: замовлення, оброблення, зберігання та розповсюдження інформації ДЗЗ; науково-дослідні і виробничі роботи із вдосконалення та впровадження дистанційних методів в природокористуванні та моніторингу навколишнього середовища; оцінка інформаційних можливостей різних видів аерокосмічних зображень при вивченні та моніторингу природного середовища, розроблення вимог щодо умов та параметрів нових аерокосмічних зйомок території України; геологічне картографування; створення цифрових тематичних карт на основі ГІС/ДЗЗ технологій; створення нормативно-методичних документів з питань ДЗЗ та моніторингу навколишнього середовища; аналіз стану, узагальнення і розповсюдження досвіду та розроблення заходів щодо більш ефективного використання аерокосмічної інформації у різних галузях господарства; підготовка та підвищення кваліфікації спеціалістів з питань ДЗЗ; забезпечення науково-технічною інформацією; підготовка та видання наукових праць з питань ДЗЗ та іншої інформаційно-рекламної продукції, інформаційні, маркетингові та консультаційні послуги.

Державне науково-виробниче підприємство “Об’єднання “Комунар” (м. Харків) спеціалізується на виробництві приладів бортової та наземної апаратури систем керування та контролю космічних комплексів і об’єктів, універсального зварювального обладнання, телевізорів, електронних лічильників. Науковий потенціал ДНВО “Комунар” зосереджено у спеціальному конструкторському бюро “Полісвіт”, у якому проводяться основні науково-дослідні роботи в області ракетно-космічної техніки і народного господарства. Промислова та побутова продукція ДНВО “Комунар”: прилади систем керування літаків; прилади електрозв’язку; рентгеноінтроскопічні системи митного контролю багажу; автоматизовані системи керування технологічними процесами; сучасні моделі телевізорів кольорового зображення;

зварювальне обладнання для дугової зварки на базі інверторних випрямовувачів; засоби обліку електричної енергії і води.

ДП "Харківський завод електроапаратури" (м. Харків) спеціалізується на виготовленні систем керування та енергозабезпечення, телеметричного обладнання, приладів керування та автоматики, контролю використання енергоресурсів, приладів особистої гігієни. В результаті конверсії підприємство почало виготовляти: однофазні та трифазні індукційні та електронні електролічильники; побутові та промислові водоміри холодної та гарячої води; теплолічильники різноманітних модифікацій; прилади збору та передачі телеметричної інформації про витрати енергоресурсів; побутові електротепловентилятори на позисторних керамічних нагрівачах; двох- та трьохножові електробритви; тканинну застібку "блискавка"; прилади та системи електрозабезпечення та автоматики.

ДП "Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування" (м. Харків) здійснює технологічне забезпечення проектування апаратури космічного призначення, розробку та виготовлення обладнання, приладів та матеріалів для приладобудування. Інститут є головною організацією ДКА України, яка визначає технологічну політику в приладобудуванні ракетно-космічної галузі. Основними напрямами науково-дослідних та дослідно-технологічних робіт є: космічна і оборонна приладобудівна техніка; устаткування, прилади та пристрої для агропромислового комплексу, у т.ч. для автотракторної промисловості; прилади та пристрої для медичної і фармацевтичної промисловості; товари народного споживання тощо. На базі Інституту створено Бюро сертифікації стандартів для контролю виконання національних та міжнародних стандартів щодо якості та надійності продукції аерокосмічної галузі України.

ДП "Науково-дослідний та проектний інститут "Союз" (м. Харків) є спеціалізованою організацією з розробки і побудови спеціальних і відомчих телекомунікаційних та інформаційно-керуючих систем, яка виконує науково-дослідні, конструкторські, проектні та пошукові роботи зі створення систем і засобів телекомунікацій. Напрямки діяльності: повний цикл робіт з побудови, реконструкції та розвитку складних розподілених систем зв'язку та інформаційно-керуючих систем від планування системи до введення в експлуатацію; системна інтеграція; системне проектування та оптимізація вторинних систем зв'язку (телефонних мереж, мереж даних, радіотелефонних (стільникових, транкінгових,

абонентського доступу), пейджингових, телерадіомовлення, промислового і охоронного телебачення, оперативного, командно-диспечерського зв'язку); проектування цифрових первинних систем зв'язку; робоче проектування вузлів (центрів, апаратних) і ліній зв'язку.

ДП "Конструкторське бюро "Південне" ім. М.К. Янгеля" (м. Дніпро) здійснює розробку ракетно-космічних і супутникових комплексів, комплексних установок у галузі енергетики, транспорту, харчової промисловості, екології, техніки для сільського господарства, медицини. ДП "КБ "Південне" ім. М.К. Янгеля" – одна з провідних організацій з розробки ракетних комплексів та ракетно-космічних систем, визнаний світовий центр ракетно-космічної науки та технології. Ракетно-космічна техніка розробляється і створюється спільно з ДП "ВО Південмаш ім. О.М. Макарова" та іншими суміжними підприємствами. До складу ДП "КБ "Південне" ім. М.К. Янгеля" входять проектні, конструкторські та розрахункові підрозділи з розробки ракет-носіїв, космічних апаратів, ракетних двигунів, приладів, датчиків; експериментальна база для проведення наземної обробки вузлів та систем ракет, двигунів та космічних апаратів; комплекс нових технологій і матеріалів; станція нейтралізації та демонтажу міжконтинентальних балістичних ракет.

ДП "ВО "Південний машинобудівний завод ім. О.М.Макарова" (м. Дніпро) є виробничим комплексом світового значення, який здійснює серійне виробництво зразків сучасної ракетно-космічної техніки. Основні напрямки діяльності: виробництво ракетоносіїв, КА, рідинних ракетних двигунів, агрегатів шасі, ливарне виробництво, ковальське виробництво, інструментальне виробництво, міський транспорт, тракторне виробництво, продукція виробничо-технічного призначення.

ДП "НВО "Павлоградський хімічний завод" (м. Павлоград) одне із провідних підприємств в Україні з: виробництва вибухових речовин; проведення буро-вибухових робіт; утилізації різних видів боєприпасів, непридатних для зберігання та використання, твердого ракетного палива; проведення наукових досліджень в області розробки високоенергетичних матеріалів і виробів, розробки технології виготовлення й утилізації вибухових матеріалів; проектування та конструювання процесів і устаткування для виробництва та утилізації вибухонебезпечних матеріалів і виробів, процесів і нестандартного устаткування для виробництва полімерних і композиційних матеріалів.

ДП “Дніпровський проектний інститут” (м. Дніпро) здійснює проектування підприємств машинобудування та приладобудування. Інститут комплексно проектує промислові, громадські та суспільні будівлі, споруди та інфраструктуру, є генеральним проектувальником ДП “ВО “Південний машинобудівний завод ім. О. М. Макарова”, ДП “Конструкторське бюро “Південне” ім. М.К. Янгеля” та інших підприємств космічної галузі.

ДП “Центр стандартизації ракетно-космічної техніки” (м. Дніпро) здійснює міжнародну та галузеву стандартизацію у сфері ракетно-космічної техніки.

ПАТ “Київський радіозавод” (м. Київ) виготовляє бортову радіоелектронну апаратуру для ракетно-космічної техніки, промислову радіоелектронну апаратуру зв’язку, телевізори, касові апарати. Підприємства, що входять до складу ПАТ “Київський радіозавод”, виробляють апаратуру різного призначення: системи управління КА, зв’язку; АТС і апаратуру ущільнення ІКМ 15/30, “ФАКЕЛ”; касові апарати, телевізори, зварювальну техніку, зарядні пристрої, медичну апаратуру тощо. ПАТ “Київський радіозавод” має всі технологічні можливості з виробництва електронної апаратури: механічне виробництво, ливарне виробництво, виробництво плат друкованого монтажу, поверхневий монтаж, монтажно-складальне виробництво, з розробки конструкторської і технологічної документації.

ПАТ “Хартрон” (м. Харків) спеціалізується на створенні систем керування для ракетно-космічної техніки, енергетики, зокрема атомної, залізничного транспорту. ПАТ “Хартрон” – холдингова структура, до складу якої входять керуюча компанія (власне ПАТ “Хартрон”) та 11 підприємств у формі товариств з обмеженою відповідальністю та закритих акціонерних товариств, створених за участю керуючої компанії. Ракетно-космічний напрям в діяльності ПАТ “Хартрон” є пріоритетним. До складу ПАТ “Хартрон” входять підприємства: НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД – розроблення систем управління ракетних комплексів та космічних апаратів, автоматизованих систем управління та систем діагностики для атомних електростанцій; НВП ХАРТРОН-ПЛАНТ ЛТД – виготовлення апаратури систем управління ракетних комплексів та КА, апаратури для атомних електростанцій, товарів народного споживання, пультів для залізниць і стативів; ТОВ “НВП “ХАРТРОН-ЮКОМ” – розроблення та виготовлення апаратури для систем управління космічних апаратів, телеметричної апаратури,

волоконно-оптичних ліній зв'язку, систем телемеханіки; НВП ХАРТОН-ЕНЕРГО ЛТД – розроблення і виготовлення приладів автоматизації для атомних і теплових електростанцій, газових аналізаторів; ТОВ НВП "ХАРТРОН-АСКОНД" ЛТД – розроблення підсистем системи управління РН РС-20 за програмою "Дніпро"; ТОВ "ВЕСТРОН" – підприємство, створене спільно з компанією "Westinghouse" (США) для проектування, виготовлення та впровадження під "ключ" автоматизованих систем управління технологічними процесами для атомних і теплових електростанцій; ТОВ НВП ХАРТРОН-ІНКОР ЛТД – розроблення та виготовлення апаратури релейного захисту та автоматики для об'єктів енергетики, вокзальної автоматики; НВП "ХАРТРОН-ЕКСПРЕС" ЛТД – розроблення та виготовлення електрообладнання для рухомого складу залізниць і вокзалів; ЗАТ МКК "КОСМОТРАС" – надання пускових послуг за програмою "Дніпро" з використанням ракетоносіїв, створених на базі ракети РС-20; ТОВ ВТП ХАРТРОН-ЕЛЕКТРОЗВ'ЯЗОК – послуги телефонного зв'язку та інтернет; ТОВ "ХАРТРОН-ВІОЛІС" – дитячий оздоровчий комплекс у м. Бердянськ.

ПАТ "Приладобудівний завод "Сокіл" (Херсонська обл., м. Нова Каховка) спеціалізується на виготовленні контрольно-вимірювальних приладів, зокрема устаткування для переробної промисловості та зарядно-пускових пристроїв.

Національний центр управління та випробувань космічних засобів (м. Київ) здійснює виконання заходів Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України та інших державних цільових науково-технічних програм, у тому числі в інтересах національної безпеки та оборони. Детальна характеристика НЦУВКЗ надана далі.

Національний центр аерокосмічної освіти молоді ім. О.М. Макарова (м. Дніпро) провадить науково-практичну діяльність з реалізації державної молодіжної політики у сфері аерокосмічної освіти, розвитку системи підготовки і перепідготовки молодих фахівців для авіації і космонавтики.

Інститут технічної механіки НАН України та ДКА України (м. Дніпро) проводить фундаментальні і прикладні дослідження за такими напрямками: динаміка механічних і гідромеханічних систем, систем ракет-носіїв, залізничного і автомобільного транспорту; аеротермогазодинаміка енергетичних установок, літальних і космічних апаратів і їх підсистем; міцність, надійність і оптимізація механічних систем, ракет-носіїв і

космічних апаратів; механіка взаємодії твердого тіла з іонізованим середовищем і електромагнітним випромінюванням; системний аналіз тенденцій розвитку ракетно-космічної техніки.

Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України (м. Київ) проводить наукові дослідження за такими основними напрямами: сонячно-земні зв'язки та космічна погода; космічні інформаційні системи і технології, методи оброблення аерокосмічних даних; космічне матеріалознавство; розроблення та створення перспективних приладів для космічних досліджень; теорія та методи керування складними динамічними системами космічного призначення.

Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України (м. Львів) спеціалізується на розробці, випробуванні та впровадженні перспективних приладів для космічних досліджень за такими основними напрямками діяльності: електромагнітні дослідження в провідному середовищі (космічній плазмі, ґрунті та морській воді); дослідження акусто-електромагнітних взаємодій в атмосфері та іоносфері, створення акустичних випромінювачів великої потужності; створення бортових систем збору та обробки даних; розроблення приладів та систем вимірювання, управління і контролю технологічних процесів промислових підприємств.

Міжнародний центр космічного права НАН України та ДКА України (м. Київ) проводить наукові дослідження за такими основними напрямами: сприяння розвитку наукової школи космічного права України; вирішення фундаментальних і прикладних завдань розвитку та реалізації національного космічного права України для підвищення економічної ефективності космічної діяльності; гармонізація космічного законодавства України із міжнародним космічним правом; зміцнення співробітництва з міжнародними організаціями, що займаються науковими дослідженнями і практичним застосуванням космічного права; міжнародно-правове забезпечення реалізації комерційних космічних проектів; популяризація космічного права.

Представництва генерального замовника – ДКА України на підприємствах космічної галузі створені у 2000 році. Права та обов'язки представництв генерального замовника – ДКА України на промислових підприємствах, в науково-дослідних, проектних, конструкторських установах та на інших підприємствах, в установах і організаціях усіх форм власності, які провадять космічну діяльність, наукові дослідження, створюють і

застосовують космічну техніку, визначаються Положенням, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 5 червня 2000 р. № 908 [300].

Основними завданнями представництв генерального замовника –ДКА України визначені: контроль за якістю наукових досліджень, розробленням, виготовленням, поставкою та монтажем ракетно-космічної техніки; приймання від підприємств продукції згідно з державними та зовнішньоекономічними договорами (контрактами), а також міжнародними договорами; забезпечення режиму секретності і технічного захисту інформації під час виконання ними робіт, пов’язаних з державною таємницею.

5.3 Стан і перспективи розвитку сил та засобів здійснення космічної діяльності у сфері оборони України

5.3.1 Сили та засоби космічної діяльності ДКА України

Безпосереднє виконання завдань експлуатації, підтримки та вдосконалення об’єктів космічної діяльності у ДКА України здійснює Національний центр управління та випробувань космічних засобів (НЦУВКЗ), що був створений на базі ліквідованого 1272-го Головного центру випробувань та застосування космічних засобів МО України відповідно до Указу Президента України від 12.08.1996 року № 698/96 [301].

За даними офіційного веб-сайту НЦУВКЗ, його місія полягає в участі у виконанні в рамках державних цільових науково-технічних програм науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт в галузі створення ракетно-космічної, спеціальної техніки в інтересах забезпечення національної безпеки та оборони, розвитку економіки України, а також виконання окремих наукових проектів та досліджень, направлених на вдосконалення функціонування НЦУВКЗ [302].

Метою діяльності НЦУВКЗ визначене всебічне забезпечення розвитку космічної галузі України, виконання заходів Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України та інших державних цільових науково-технічних програм, за які несе відповідальність Державне космічне агентство України,

в інтересах національної безпеки та оборони, економіки держави, задоволення потреб населення України [302].

Основними завданнями НЦУВКЗ є [302]:

приймання, оброблення та аналіз наукової і спеціальної інформації з космічних апаратів, інших джерел інформації з метою оперативного попередження виникнення джерел небезпеки, які загрожують національній безпеці та оперативне інформаційне забезпечення вищих посадових осіб держави;

управління національними та іноземними космічними апаратами спеціального, наукового та подвійного призначення;

контроль та аналіз космічної обстановки для забезпечення запусків космічних апаратів національними ракетами-носіями та оцінки ступеню безпеки їх польоту та функціонуванню на орбіті, аналіз можливостей іноземних орбітальних угруповань щодо спостереження території України;

контроль цілісності навігаційного поля ГНСС, моніторинг національних та іноземних супутникових та наземних функціональних доповнень ГНСС, надання користувачам ГНСС супутникових навігаційних інформаційних послуг;

контроль за додержанням міжнародних договорів та угод щодо обмеження та заборони випробувань ядерної зброї на іноземних випробувальних полігонах та проведенням ядерних вибухів в мирних цілях, а також контроль за радіаційною обстановкою в пунктах дислокації;

участь у випробуваннях та експлуатації космічних апаратів, експлуатація наземної космічної інфраструктури та допоміжного обладнання;

управління польотами національних та іноземних космічних апаратів, а також космічних апаратів у рамках міжнародних проектів і програм;

виконання функцій оператора національних космічних систем спостереження Землі, прийом, опрацювання, аналіз, зберігання спеціальної інформації, отриманої з національних та іноземних космічних апаратів і систем різноманітного цільового призначення, та надання результатів користувачам;

контроль власними та залученими радіотехнічними, оптичними та кванто-оптичними засобами за станом космічного

простору, аналіз космічної обстановки;

виконання функцій оператора системи координатно-часового та навігаційного забезпечення, контроль власними та залученими технічними засобами цілісності супутникового радіонавігаційного поля, моніторинг глобальних навігаційних супутникових систем, надання супутникових навігаційних інформаційних послуг державним установам;

контроль технічними засобами за сейсмічною обстановкою та іншими геофізичними явищами на території України і Земної кулі;

інша діяльність у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем, зокрема, розміщення інформації на веб-вузлах і пов'язана з ними діяльність, комп'ютерне програмування, консультування з питань інформатизації, діяльність із керування комп'ютерним устаткуванням;

виконання вимог законодавства України щодо організації та виконання заходів з питань мобілізаційної підготовки і цивільної оборони (захисту населення).

Юридичний статус, завдання та правові засади діяльності НЦУВКЗ визначає "Положення про Національний центр управління та випробувань космічних засобів", затверджене наказом ДКА України від 27.10.2016 року № 197 [303].

Станом на початок 2018 року, з урахуванням втрати у 2014 році значної частини персоналу та наземної космічної інфраструктури на тимчасово окупованій території (ТОТ) в Автономній Республіці Крим (АРК), відновлення та формування нових підрозділів (установ), НЦУВКЗ організаційно включає (рис. 5.2): управління НЦУВКЗ (м. Київ); Дніпропетровську філію НЦУВКЗ "Дніпрокосмос" (ДФ "Дніпрокосмос", м. Дніпро); Центр космічних досліджень і зв'язку (ЦКДЗ, м. Золочів Львівської області); Західний центр радіотехнічного спостереження (ЗЦРС, м. Мукачеве Закарпатської області); Центр прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля (ЦПОСІ та КНП, м. Дунаївці Хмельницької області); Головний центр спеціального контролю (ГЦСК, сел. Городок Житомирської області); Регіональний центр спеціального контролю (РЦСК, с. Ластівці Хмельницької області) [302].

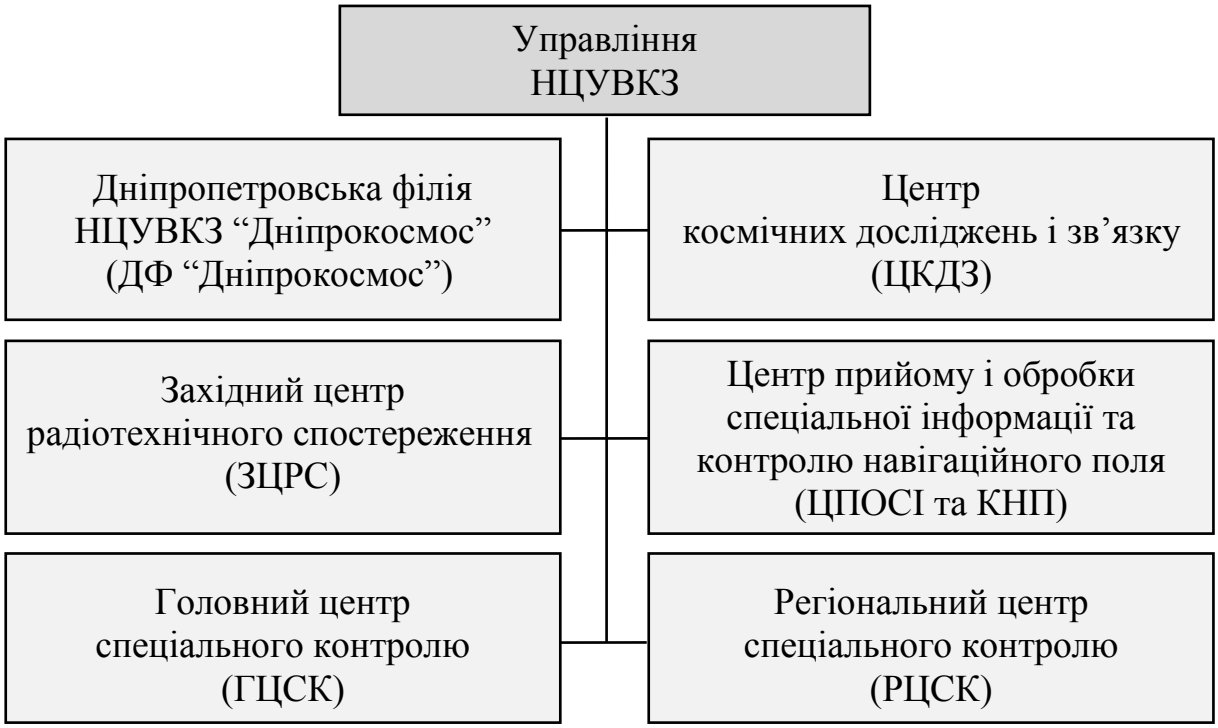


Рис. 5.2 – Склад і структура НЦУВКЗ

Загальна чисельність НЦУВКЗ за штатним розписом згідно із Паспортом бюджетної програми [304] у 2017 році становила **1 168** осіб, з них – **295** військовослужбовців та **873** працівників і службовців.

Указом Президента України “Про Перелік посад, що заміщуються військовослужбовцями Збройних Сил України, інших військових формувань, правоохоронних органів спеціального призначення у державних органах, на підприємствах, в установах, організаціях, а також державних та комунальних навчальних закладах, та граничних військових звань за цими посадами” від 3.05.2017 р. № 126/2017 [305] для ДКА України встановлена **471** штатна одиниця військовослужбовців, з них **93** посад у представництвах генерального замовника – ДКА України та **378** посад у НЦУВКЗ (табл. 5.12).

Таким чином, загальна чисельність штатних одиниць військовослужбовців (офіцерів) ДКА України за Указом Президента України від 3.05.2017 року № 126/2017 [305], порівняно із чисельністю за штатним розписом згідно із Паспортом бюджетної програми на 2017 рік [304], збільшена на **176** посад (59,66 %), а НЦУВКЗ, з урахуванням відокремлення представництв генерального замовника, – на **83** посади (28,1 %).

Таблиця 5.12 – Перелік посад, що заміщуються військовослужбовцями ЗС України у ДКА України

Найменування посади	Штатна категорія	Кількість штатних одиниць
Державне космічне агентство України		
Представництва генерального замовника		
Перший заступник начальника представництва генерального замовника	полковник	1
Заступник начальника представництва генерального замовника	підполковник	1
Начальник філії представництва генерального замовника	підполковник	2
Начальник відділу	підполковник	6
Начальник групи	підполковник	36
Провідний інженер	майор	40
Інженер	майор	7
Всього за представництва генерального замовника		**93**
Національний центр управління та випробувань космічних засобів		
Начальник Національного центру	полковник	1
Перший заступник начальника Національного центру	полковник	1
Заступник начальника Національного центру	полковник	1
Начальник центру	полковник	5
Начальник головного центру	полковник	1
Начальник пункту	підполковник	1
Заступник начальника центру	підполковник	5
Заступник начальника головного центру	полковник	1
	підполковник	2
Заступник начальника пункту	підполковник	1
Начальник відділу	полковник	6
	підполковник	23
Заступник начальника відділу	підполковник	12
Начальник служби	підполковник	10
	майор	8
Начальник групи	підполковник	40
Начальник лабораторії	підполковник	6
Начальник сектору	майор	10
Начальник станції	майор	20
Головний спеціаліст	підполковник	10
Провідний спеціаліст	майор	10
Спеціаліст	майор	20
Провідний інженер	підполковник	20
Інженер	майор	90
	капітан	50
Черговий оперативний	підполковник	4
	майор	20
Всього за НЦУВКЗ		**378**
Всього за ДКА України		**471**

Місцеположення установ НЦУВКЗ та їх узагальнені завдання за даним [302] показані на рис. 5.3.

ЗАВДАННЯ НЦУВКЗ

Управління КА, приймання та оброблення даних від КА ДЗЗ	Радіотехнічні, оптичні спостереження КА, аналіз космічної обстановки	Контроль та коригування сигналів ГНСС	Спеціальний контроль та геофізичний моніторинг	Космічні дослідження та зв'язок
ЦПОСІтаКНП, ДФ "Дніпрокосмос"	ЗЦРС, ЦПОСІтаКНП	ЦПОСІтаКНП, ЗЦРС, ГЦСК	ГЦСК, РЦСК, пункти сейсмоспостережень	ЦПОСІ та КНП, ГЦСК, ДФ "Дніпрокосмос", ЦКДЗ

Рис. 5.3 – Місцеположення установ НЦУВКЗ та їх завдання

Управління НЦУВКЗ призначене для керівництва підпорядкованими установами при вирішенні завдань управління КА в рамках національних і міжнародних космічних програм, прийому з КА та оброблення наукової і спеціальної інформації, контролю та аналізу космічної обстановки, проведення випробувань перспективних космічних систем.

Відновлення управління НЦУВКЗ у квітні 2014 року здійснене за рахунок чисельності управління спеціальних програм ДКА України та Київського оперативного центру НЦУВКЗ. Протягом 2015–2016 років у складі управління НЦУВКЗ для вирішення визначених завдань, організації та забезпечення передачі інформації споживачам були сформовані відповідні структурні підрозділи, зокрема, оперативно-інформаційний центр і головний пункт оперативного управління НЦУВКЗ, центри – адміністративно-плановий, експлуатації, організації застосування космічних засобів, організовано їх функціональну взаємодію (рис. 5.4).

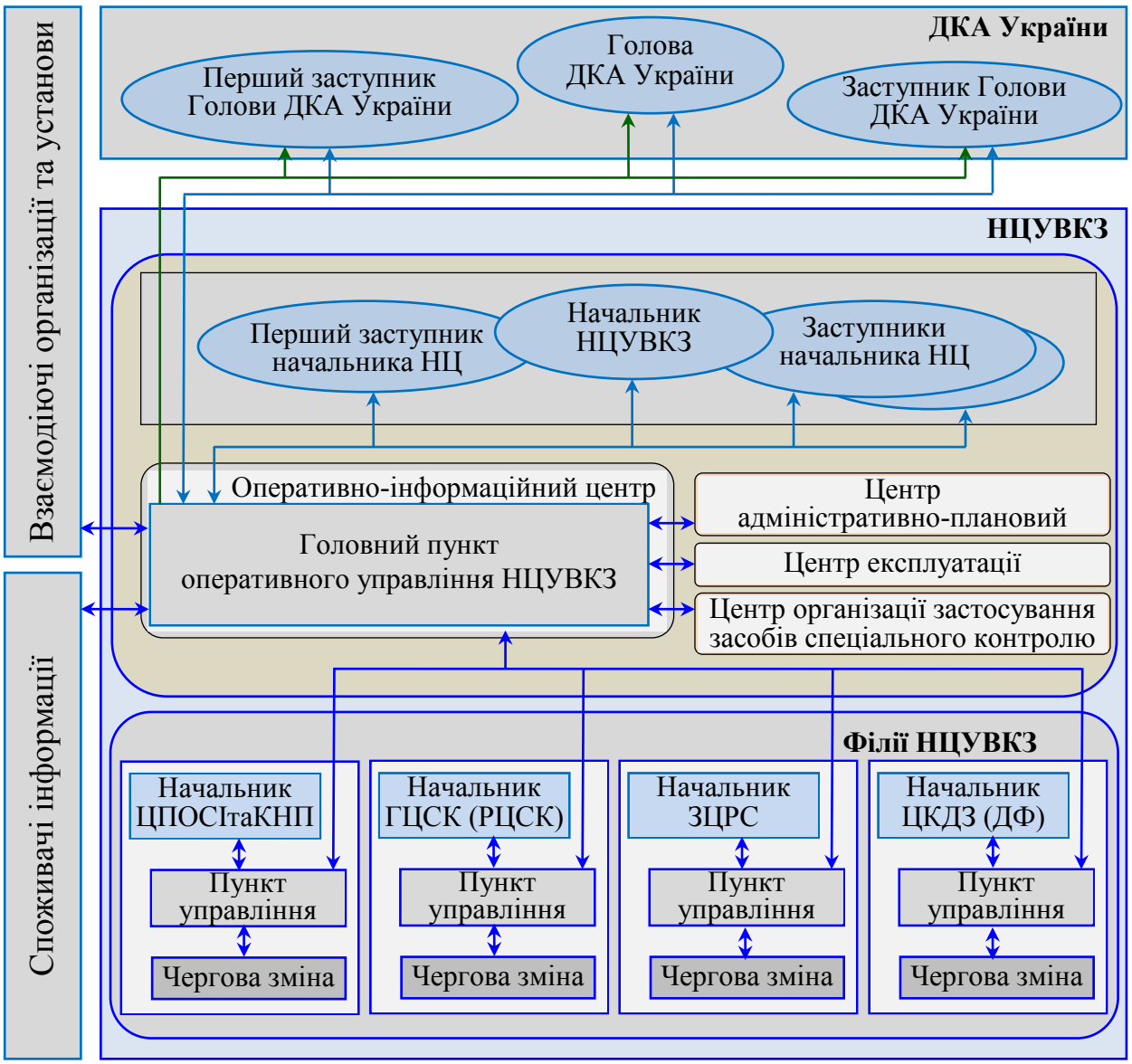


Рис. 5.4 – Схема функціональної взаємодії оперативно-інформаційного центру НЦУВКЗ

Дніпропетровська філія НЦУВКЗ “Дніпрокосмос” (м. Дніпро) є правонаступником та продовжує виконувати завдання ДП “Дніпрокосмос” в області розробки інформаційних технологій космічних систем спостереження Землі. Основні напрямки діяльності ДФ “Дніпрокосмос”: розроблення програм управління КА та програм планування роботи корисного навантаження супутників; розроблення програмно-технічних комплексів для обробки та архівації аерокосмічних зображень; наукові дослідження та розроблення геоінформаційних автоматизованих систем з використанням даних аерокосмічного ДЗЗ; розроблення методик і технологій автоматизованого обробляння інформації ДЗЗ для вирішення тематичних задач; розроблення державних стандартів отримання та використання даних ДЗЗ [302].

Центр космічних досліджень і зв'язку (м. Золочів Львівської області), що у дійсний час перебуває у стані формування, має частково компенсувати втрачені можливості НЦУВКЗ щодо дослідження дальнього космосу, проведення радіоастрономічних і радіофізичних спостережень.

Для цього до НЦУВКЗ передані засоби центру космічного зв'язку "Золочів" із складу Концерну радіомовлення, радіозв'язку та телебачення Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України. ЦКДЗ має 2 приймально-передавальні станції з антенами С-діапазону великого діаметру (25 м, 32 м) і 2 станції з антенами Ku-діапазону діаметром 5 м та 7 м (рис. 5.5). Станції тимчасово не використовуються [306].

Попередній власник станцій Концерн РРТ пропонував потенційним замовникам використовувати супутникові станції з великим діаметром антен в наступних цілях [306]:

з метою організації космічних ліній зв'язку або в якості контрольних станцій в міжнародних системах супутникового зв'язку "Інтелсат", "Евтелсат", "Інмарсат", "Інтерсупутник";

у якості станцій космічної розвідки, стеження за супутниками, та забезпечення супутникового зв'язку;

для ведення радіоастрономічних спостережень;

з метою контролю працездатності космічних апаратів, корекції їх орбіти, проведення телеметрії;

з метою організації космічних ліній зв'язку систем глобального призначення, ведення моніторингу природного середовища, здійснення контролю над надзвичайними ситуаціями й ліквідацією їх наслідків, дослідження природних ресурсів, удосконалювання космічних систем дистанційного зондування Землі.

Західний центр радіотехнічного спостереження (м. Мукачеве Закарпатської області) забезпечує роботу Системи контролю і аналізу космічної обстановки, що призначена для збору, обробки і аналізу даних про стан космічної обстановки, підготовки і видачі споживачам даних про космічну обстановку, стан і тенденції її розвитку [302].

ЗЦРС здійснює експлуатацію РЛС 5Н86М "Днепр-М" (рис. 5.6), що призначена для виявлення БР і КО, видачі в автоматичному режимі координатної та некоординатної інформації про цілі та стан радіолокаційної обстановки у визначеному секторі.

Позиція ЦКДЗ

Загальний вигляд ЦКДЗ

Рис. 5.5 – Антенний комплекс ЦКДЗ “Золочів”

Рис. 5.6 – Позиція РЛС 5Н86 “Днепр” (м. Мукачеве)

Основними завданнями ЗЦРС є [302]:

збір, оброблення та аналіз інформації про стан космічної обстановки, отриманої від національних технічних засобів спостереження та з інших джерел;

видача споживачам результатів аналізу космічної обстановки, інформації про виявлення балістичних та космічних об’єктів з метою оперативного попередження про виникнення джерел небезпеки, які загрожують національній та міжнародній безпеці;

ведення загального каталогу космічних об’єктів та каталогу космічних об’єктів, що супроводжуються;

участь у дослідженнях по використанню космічного простору в мирних цілях та в інтересах підвищення обороноздатності і безпеки держави;

надання вимірювальної інформації до наземного комплексу управління під час запуску та перебування на орбіті космічних апаратів;

реєстрація інформації ГНСС та постачання інформації до Головного та Резервного центрів контролю навігаційного поля СКНЗУ, вироблення та постачання споживачам локальної диференційної корегувальної інформації.

Основні ТТХ РЛС 5Н86:

зона огляду РЛС: 5–34° за кутом місця (± 14,5° від нормалі до полотна антени) та 120° за азимутом, азимут бісектриси зони огляду РЛС 227°;

дальність виявлення цілей: мінімальна – 300 км, конструктивна – 5600 км, цілі з ЕПЦ 1 м^2 з умовною ймовірністю правильного виявлення сигналу 0,9 при умовній ймовірності хибної тривоги 10^{-6} – 4 000 км;

точність вимірювання: дальності – не гірше 500 м, кутових координат – близько 12 кут. хв.;

кількість цілей, що можуть одночасно спостерігатись – 150, супроводжуватись – 18.

Центр прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля (м. Дунаївці Хмельницької області) є основним джерелом інформації ДЗЗ та полігоном випробування методик обробляння цієї інформації в Україні. Це високотехнологічний, оснащений сучасними засобами Центр, космічні станції та комплекси якого забезпечують роботу з національними та зарубіжними КА і системами [302].

Основними завданнями ЦПОСІ та КНП є: застосування космічних засобів, організація та несення чергування; організація прийому інформації ДЗЗ з іноземних КА (за планом НЦУВКЗ); підготовка персоналу та технічних засобів до запуску та управління національними КА; участь у розгортанні наземного сегменту управління КА національної системи зв'язку та мовлення; участь у розробках та модернізації наземних програмно-апаратних комплексів, інформаційних технологій, створення підґрунтя для реалізації перспективних космічних проектів; забезпечення працездатності наземних космічних засобів; забезпечення подальшого розвитку Центру: проведення ремонту (модернізації) техніки; приймання та введення в експлуатацію нової техніки; проведення науково-дослідної, винахідницької та раціоналізаторської роботи [302].

Організаційно ЦПОСІ та КНП включає [307]: керівництво, відділ приймання та оброблення інформації ДЗЗ, відділ контролю навігаційного поля, відділ управління КА, відділ інформаційної безпеки, відділ телекомунікацій, відділ логістики.

Основними засобами ЦПОСІ та КНП [302, 307] є:

пункт приймання інформації ППІ-137, що призначений для приймання, реєстрації та попереднього оброблення інформації ДЗЗ низької розрізненності з природно-ресурсних і метеорологічних КА на частоті 137 МГц;

пункт приймання інформації ППІ-137Д, що призначений для приймання, реєстрації та попереднього оброблення інформації ДЗЗ низької розрізненності з метеорологічних і природно-ресурсних КА у метровому діапазоні довжин хвиль;

пункт приймання інформації ППІ-137Д, що призначений для приймання, реєстрації та попереднього оброблення інформації ДЗЗ низької розрізненності з метеорологічних і природно-ресурсних КА у метровому діапазоні довжин хвиль;

пункт приймання інформації ППІ-1,7Д, що призначений для приймання інформації ДЗЗ в діапазоні частот 1,65–2,25 ГГц (середня частота 1,7 ГГц), реєстрації та попереднього оброблення прийнятих даних;

наземна приймально-реєструюча станція спеціальної інформаційної радіолінії, що призначена для приймання, реєстрації, зберігання та передачі до каналів зв'язку інформації з КА серії "Мікросупутник" на частоті 2,2 ГГц;

станція приймання і оброблення інформації ЕОСкан-ПТ, що призначена для приймання на частоті 8,2 ГГц та оброблення видових даних гіперспектрального сканера MODIS (просторова розрізненність 250–1000 м, передаються з метеорологічних КА “TERRA”, “Aqua”);

універсальна наземна станція приймання інформації УНСПІ-8,2, що призначена для приймання інформації ДЗЗ високої просторової розрізненності з КА в Х-діапазоні хвиль (8,2 ГГц);

приймальна станція ПС-8,2, що призначена для приймання інформації з КА ДЗЗ в діапазоні частот 8,025–8,4 ГГц, демодуляції прийнятої інформації, попереднього оброблення і передачі інформації для подальшої обробки;

пункт оброблення інформації, що обладнаний програмно-технічним комплексом ПТК ПОІ, забезпечує розпаковування, нормалізацію, кадрування, прив’язку та підготовку даних ДЗЗ для архівації;

програмно-технічний комплекс тематичного оброблення аерокосмічної інформації ПТК-Д, що призначений для інтерактивного дешифрування видової інформації і вирішення тематичних задач за даними ДЗЗ;

КОС “Сажень-С”, що призначена для високоточного визначення параметрів орбіти і фотометричних характеристик КО в оптичному діапазоні хвиль. Дозволяє визначати похилу дальність до КО на відстані до 40 000 км із точністю 30 см, кутові координати КО з точністю 1,5 кут. сек;

наземна станція сумісної командно-телеметричної радіолінії модернізована СКТРЛ М1, що призначена для управління КА типу “Січ”;

радіорелейна станція цифрової прив’язки ЦПОСІ та КНП до первинної мережі зв’язку “Укртелекому”, що забезпечує організацію шістнадцяти цифрових трактів з пропускною спроможністю 2 Мбіт/сек кожен;

станція супутникового зв’язку VSAT, що призначена для забезпечення надійного обміну даними з використанням супутникових каналів зв’язку;

приймальний пункт системи єдиного часу, що призначений для забезпечення засобів ЦПОСІ та КНП сигналами точного часу і синхронізуючими частотами, прив’язаними до сигналів Всесвітнього координованого часу UTC;

контрольно-корегуюча станція (ККС), що є складовою частиною Системи космічного навігаційно-часового забезпечення України (СКНЗУ) та її підсистеми – Центру контролю навігаційного поля (ЦКНП), який розгорнутий у ЦПОСІ та КНП.

Узагальнена характеристика основних засобів ЦПОСІ та КНП за даними [302, 307] полягає в наступному.

Пункт приймання інформації ППІ-137 (рис. 5.7) призначений для приймання, реєстрації та попередньої обробки інформації ДЗЗ низької розрізненості з природно-ресурсних (розрізненність 1000–2500 м) і метеорологічних (розрізненість 3000–4000 м) КА на частоті 137 МГц.

Станція ППІ-137 має слабкоспрямовану антену, що не потребує слідкування за джерелом випромінювання – КА ДЗЗ. ППІ-137 забезпечує приймання малоінтенсивних цифрових потоків (десятки кілобіт за секунду) інформації з КА типу “Січ”, NOAA, “Ресурс-04” у форматі АРТ. На сьогоднішній день приймання інформації ДЗЗ здійснюється з КА серії NOAA (прилад AVHRR)

Пункт приймання інформації ППІ-137Д (рис. 5.8) призначений для приймання, реєстрації та попередньої обробки інформації ДЗЗ низької розрізненості з метеорологічних і природно-ресурсних КА у метровому діапазоні довжин хвиль. ППІ-137Д створений на базі антенної системи та апаратури РТК приймання і реєстрації телеметричної інформації МА9-МКТМ-4. Для цього був розроблений і введений в експлуатацію програмно-апаратний комплекс управління антенною системою СМ-175 на базі ПЕОМ (ПАК “Кедр-1”), модернізований приймальний тракт, створена програма запису та розпаковування даних. ППІ-137Д забезпечує приймання інформації ДЗЗ низької розрізненості з КА типу “Січ”, NOAA, “Ресурс-04” на частоті 137 МГц.

Пункт приймання інформації ППІ-1,7Д (рис. 5.9) призначений для приймання інформації ДЗЗ в діапазоні частот 1,65–2,25 ГГц (середня частота близько 1,7 ГГц), реєстрації та попередньої обробки прийнятих даних. ППІ-1,7Д, що був створений для приймання багатоспектральних даних низької просторової розрізненості (1000–2000 м) сканера МСУ-Э національного КА ДЗЗ ”Січ-1М” та сканера AVHRR метеорологічних КА типу ”NOAA”, забезпечує приймання, візуалізацію та розпаковування інформації ДЗЗ з КА типу “Січ”, NOAA, “Ресурс-04”, “MeteoSat”.

Антена ППІ-137

Апаратура ППІ-137

Рис. 5.7 – Пункт приймання інформації ППІ-137

Загальний вигляд ППІ-137Д

Антенна система ППІ-137Д

Рис. 5.8 – Пункт приймання інформації ППІ-137Д

Загальний вигляд ППІ-1,7Д

Антенна система ППІ-1,7Д

Рис. 5.9 – Пункт приймання інформації ППІ-1,7Д

Наземна приймально-реєструюча станція спеціальної інформаційної радіолінії (НПРС СІРЛ-МС) (рис. 5.10) призначена для приймання, реєстрації, зберігання та передачі до каналів зв'язку інформації з КА серії "Мікросупутник" в діапазоні частот 2,2 ГГц.

Станція СІРЛ-МС здійснює: приймання інформації з малогабаритної бортової телевізійної камери видимого діапазону (МБТК-ВД) та інформації про стан камери; зберігання прийнятої інформації; первинну обробку прийнятої інформації; передачу інформації по локальній мережі для подальшої обробки на програмно-апаратний комплексу автоматизованої обробки відеоінформації.

Основні ТТХ НПРС СІРЛ-МС: діапазон робочих частот 2,2–2,29 ГГц; швидкість передачі інформації 256 Кбіт/с; похибка визначення кутового положення антени не більше 10 кут.хв.; похибка наведення антени за азимутом та кутом місця у процесі програмного супроводження ≤ 20 кут.хв. (при швидкостях обертання антени за азимутом до 10º/с, за кутом місця – до 2º/с, прискоренні за азимутом – до 3º/с^2 , кутом місця – до 1º/с^2); антенна система забезпечує програмне супроводження КА ДЗЗ в діапазоні кутів – за азимутом ± 270º (при нульовому куті місця), за кутом місця від 0^0 до 180^0 (при цьому НПРС СІРЛ здійснює прийом цифрового потоку з визначеною якістю у верхній півсфері з мінімальним кутом місця не менше 7^0); вид модуляції радіосигналу, що приймається – відносна чотирифазна маніпуляція (ФМ-4).

Станція приймання і обробки інформації (СПОІ) ЕОСкан-ПТ (рис. 5.11) призначена для приймання на частоті 8,2 ГГц та обробки видових даних гіперспектрального сканера MODIS в режимі "Пряме мовлення" (Direct Broadcast). Ці дані мають просторову розрізненість 250–1000 м та безкоштовно передаються з метеорологічних КА "TERRA" (EOS AM-1), "Aqua" (EOS PM-1) з швидкістю 13,125 Мбіт/с.

Видові дані сканера MODIS містять інформацію 36-ти спектральних каналів з високим радіометричним розрізненням, що використовується для інформаційного забезпечення вирішення завдань гідрометеорології, океанології та океанографії, екологічного моніторингу територій і акваторій, моніторингу льодової обстановки, виявлення та оцінки наслідків лісових і степових пожеж, моніторингу надзвичайних ситуацій регіонального масштабу та оцінки їх наслідків тощо.

Загальний вигляд
НПРС СІРЛ-МС

Антенна система
НПРС СІРЛ-МС

Рис. 5.10 – Наземна приймально-реєструюча станція СІРЛ-МС

Загальний вигляд СПОІ ЕОСкан-ПТ

Антенна система СПОІ ЕОСкан-ПТ

Апаратура СПОІ ЕОСкан-ПТ

Рис. 5.11 – Станція приймання і обробки інформації ЕОСкан-ПТ

Універсальна наземна станція приймання інформації УНСПІ-8,2 (рис. 5.12) призначена для приймання інформації ДЗЗ високої просторової розрізненості з КА типу “Січ” в Х-діапазоні хвиль (на частоті 8,2 ГГц).

УНСПІ-8,2 забезпечує: приймання, візуалізацію та розпаковування інформації з КА; швидкість приймання даних не менше 64 Мбіт/сек; демодуляцію прийнятого інформаційного сигналу, його розпакування та перетворення в байтовий потік, передачу байтового потоку для реєстрації; візуалізацію прийнятої інформації в темпі приймання; перезапис і візуалізацію зареєстрованої інформації після сеансу; передачу зареєстрованої інформації до ПТК “Попередня обробка і нормалізація інформації”.

Станція УНСПІ-8,2 здатна здійснювати програмне наведення антени, пошук інформаційного радіосигналу, що випромінюється КА ДЗЗ, його автоматичне захоплення та супроводження моноімпульсними методами. Приймання інформаційних радіосигналів здійснюється в діапазоні частот 8,025-8,4 ГГц шляхом перестроювання частоти гетеродина з дискретністю 150 кГц, що є потенційною технічною можливістю модернізації станції для прийому інформації з інших КА ДЗЗ. Інтерфейс користувача забезпечує видачу цифрових даних із швидкістю до 1000 Мбіт/с.

Приймальна станція ПС-8,2 (рис. 5.13) призначена для приймання інформації з КА ДЗЗ в діапазоні частот 8,025–8,4 ГГц (Х-діапазон, робоча частота 8,2 ГГц), демодуляції прийнятої інформації, попередньої обробки і передачі інформації для подальшої обробки.

ПС-8,2 розроблена для прийому видових даних з відносною бінарною фазовою модуляцією ОФМ-2 (BPSK) і швидкостями їх передачі 1R (15,36 Мбіт/с), 2R (30,72 Мбіт/с), 4R (61,44 Мбіт/с) з КА ”Метеор-3М” та ”Січ-1М”. Сканери цих КА ДЗЗ створювали зображення в трьох спектральних каналах з просторовою розрізненістю 24–66 м кожний.

Антена ПС-8,2 має рефлектор діаметром 5,0 м, що забезпечує коефіцієнт підсилення близько 50 дБ та ширину діаграми спрямованості за половинним рівнем потужності 25–28 кут. хв., рівень першої пелюстки не більше мінус 14 дБ.

Приймальний пристрій ПС-8,2 побудований за супергетеродинною схемою з однократним перетворенням частоти в конверторі 8,2/0,465 ГГц. Середня частота смуги пропускання приймального пристрою 8192 МГц.

Загальний вигляд УНСПІ-8.2

Антенна система УНСПІ-8,2

Рис. 5.12 – Універсальна наземна станція УНСПІ-8,2

Загальний вигляд ПС-8,2

Антенна система ПС-8,2

Рис. 5.13 – Приймальна станція ПС-8,2

Реєстрація інформації в ПС-8,2 здійснюється на масив жорстких магнітних дисків в файловій структурі з дублюванням. Два сервери реєстрації мають по 2 магнітних диски ємністю 19 Гбайт кожний та з’єднаних в RAID-масив. Така ємність масиву забезпечує зберігання даних тільки трьох сеансів зв’язку при швидкості їх прийому 61,44 Мбіт/с. Контроль якості приймального тракту та початок реєстрації цифрового потоку даних здійснюється за показником відношення сигнал/шум, який у процесі сеансу зв’язку може регулюватись оператором вручну.

Основні технічні характеристики приймальних станцій ЦПОСІ та КНП наведені в таблиці 5.13 [302, 307].

Таблиця 5.13 – Основні технічні характеристики приймальних станцій ЦПОСІ та КНП

Тип станції	ППІ-137	ППІ-1,7	ПС-8,2	УНСПІ-8,2	ЭОСкан-ПТ	НПРС СІРЛ
Тип нтени	Хвильовий канал	Парабо-лічна	Парабо-лічна	Парабо-лічна	Дво-дзеркальна	Парабо-лічна
Діаметр дзеркала антени, м	–	2,5	5	12	5,5	2,5
Кут місця, град	0–90–0	2–88	2–88	0–90	0–90–0	0–90
Керування АС		Програмне, ручне	Програмне	Авто-супровід, програмне, ручне	Місцеве, програмне	Програмне
Ширина діаграми спрямова-ності, град	35 ± 5	3,4 ± 0,5	0,5	0,216	0,5	3,5
Швидкість прийому інформації	аналоговий сигнал	666 Кбіт	61,44 Мб/с	61,44 Мб/с	13,6 Мб/с	256 Кбіт, 1 Мбіт
Тип модуляції	ЧМ–АМ	ЧМ–ОФМ	OQPSK, BPS	OQPSK, BPS	ФМ-2	QPSK
Підсилення антени, дБ	10	30	45	56,7	70	25
Поляризація	Кругова	Права, кругова	Права, кругова	Права, кругова	Права, кругова	Кругова
Діапазон робочих частот, МГц	135,3–138,0	1650–2250	8000–8400	8000–8400	8170–8240	2236,5
Чутливість, мкВ	0,12	0,12	-110	-120	-110	–
Максимальн ашвидкість обертання за азимутом/ кутом місця, град./с		7/4	8,5/3,5	9/4	15/15	24/12
Вага антенної системи, кг	30	3 000	5 000	60 000	25 000	–

Пункт обробки інформації (ПОІ) обладнаний програмно-технічним комплексом ПТК ПОІ, що забезпечує розпаковування, нормалізацію, кадрування, прив’язку та підготовку даних ДЗЗ для архівації.

Програмно-технічний комплекс тематичної обробки аерокосмічної інформації (ПТК-Д) призначений для обробки аерокосмічної інформації, інтерактивного дешифрування видової інформації і забезпечення вирішення тематичних задач за даними ДЗЗ.

У ЦПОСІ та КНП створено архів космічної інформації ДЗЗ ДКА України обсягом понад 2,2 Тбайт даних.

Наземна станція сумісної командно-телеметричної радіолінії модернізована (НС СКТРЛ М1) (рис. 5.14) призначена для управління КА типу “Січ” – забезпечення обміну між КА та наземною станцією командно-програмною, контрольно-вимірювальною і телеметричною інформацією, вимірювання поточних навігаційних параметрів КА.

Станція СКТРЛ М1 забезпечує: передачу команд і масивів інформації на борт КА; прийом і обробку квитанційної і телеметричної інформації, а також масивів даних, що поступають з борту КА; вимірювання похилої дальності і радіальної швидкості; визначення невідповідності бортової і наземної шкал часу; організацію обміну інформацією між абонентами мережі загального користування. Технічні характеристики станції СКТРЛ М1 наведені в таблиці 5.14.

Квантово-оптична станція (КОС) “Сажень-С” (рис. 5.15) призначена для високоточного визначення параметрів орбіти (дальності, кутових координат) і фотометричних характеристик КО в оптичному діапазоні хвиль.

Основними системами КОС “Сажень-С” у штатній комплектації є: дзеркально-лінзовий телескоп АЗТ-28 системи Кассегрена; навісна світлоприймальна апаратура; лазерна система вимірювання дальності; система вимірювання кутових координат з використанням каталожних зірок; комплект контрольно-перевірочного устаткування для джерела лазерного випромінювання.

КОС “Сажень-С” дозволяє визначати похилу дальність до КО на відстані до 40 000 км із точністю 30 см, кутові координати КО з точністю 1,5 кут. сек. Працює у 3-х режимах: виявлення (візуально на екрані монітора з можливістю відеореєстрації); вимірювання похилої дальності; вимірювання кутових координат.

Вимірювання параметрів орбіти здійснюються з використанням лазерного далекоміра.

Таблиця 5.14 – Технічні характеристики станції СКТРЛ М1

Показники	Значення
Інформаційний обмін з КА забезпечується при: - значеннях висоти навколокругової орбіти, км - мінімальному куті місця супутника, град.	 600–800 5
Частотна смуга радіочастот: - по лінії “вгору”, МГц - по лінії “вниз”, МГц Частота сигналу запиту: - основна, МГц - резервна, МГц Частота сигналу відповіді: - основна, МГц - резервна, МГц	 2025–2110 2200–2290 2093 2089 2272,941 2268,597
Мінімальний/максимальний рівень сигналу на вході приймального пристрою, дБ	-143/ -123
Погрішність наведення АП пеленгатора на контрольно-перевірочну щоглу після “втягування”, кут. хв.	30
Час входження у зв’язок у ході автоперевірки, с, не більше	1
Швидкість прийому інформації з лінії “вниз” і передачі інформації з лінії “вгору”, Кбіт/с	32
Коефіцієнт помилок прийнятої з борта КА інформації з лінії “вниз”, на біт інформації	$1 \cdot 10^{-5}$
Коефіцієнт помилок прийнятої інформації на борті КА по лінії “вгору”, на біт інформації	$1 \cdot 10^{-7}$
Темп видачі разових команд, оперативних разових команд, технологічних віртуальних команд, с	1
Точність прив’язки моменту видачі разових команд, оперативних разових команд, технологічних віртуальних команд, с	1
Гранична погрішність виміру похилої дальності до КА, м	50
Гранична погрішність виміру радіальної швидкості, м/с	0,05
Погрішність, що вноситься НС СКТРЛ-М в обумовлені поточні навігаційні параметри КА: - погрішність визначення похилої дальності, м - погрішність визначення радіальної швидкості, м/с	 5 0,5
Погрішності визначення кутового положення АП НС СКТРЛ-М1 і АП пеленгатора, кут. хв.	10
Вид модуляції в лініях “вгору” і “вниз”	MSK
Обсяг пам’яті для реєстрації та зберігання інформації, Гбайт	2
Час підготовки НС СКТРЛ-М1 до роботи в сеансі зв’язку, хв	30

Загальний вигляд споруди НС СКТРЛ М1

Антена НС СКТРЛ М1

Рис. 5.14 – Станція СКТРЛ М1

Рис. 5.15 – Квантово-оптична станція “Сажень-С”

Радіорелейна станція цифрової прив’язки ЦПОСІ та КНП до первинної мережі зв’язку “Укртелекому”, що створена на базі комплексу технічних засобів Nokia FlexiHopper, забезпечує організацію шістнадцяти цифрових трактів з пропускною спроможністю 2 Мбіт/сек кожен між ЦПОСІ та КНП і цехом електрозв’язку № 3 Хмельницької дирекції ВАТ “Укртелеком” в м. Дунаївці.

Станція супутникового зв’язку VSAT призначена для забезпечення надійного обміну даними з використанням супутникових каналів зв’язку. Приймально-передавальна апаратура та антенно-фідерний пристрій побудовані на базі стандартного устаткування.

Приймальний пункт системи єдиного часу (ПП СЄЧ) призначений для забезпечення засобів ЦПОСІ та КНП сигналами точного часу і синхронізуючими частотами, прив'язаними до сигналів Всесвітнього координованого часу UTC. Похибка зведення шкали часу складає 100 нсек. Сигнали точного часу і частоти видаються на ППІ-1,7, ЕОСкан-ПТ, МА-9МКТМ-4, СІРЛ-МС, ПС-8,2, КОС "Сажень-С", сервер ЦПОСІ та КНП.

Контрольно-коригуюча станція (ККС) є складовою частиною Системи космічного навігаційно-часового забезпечення України (СКНЧЗУ) та її підсистеми – регіонального пункту контролю навігаційного поля (РП КНП), що розгорнутий у ЦПОСІ та КНП.

РП КНП здійснює: приймання навігаційних сигналів GNSS і попередню обробку даних; визначення диференціальних поправок для всіх видимих навігаційних КА; контроль навігаційних сигналів і формування даних цілісності навігаційного поля; визначення тропосферних і іоносферних поправок; формування і передачу даних до ЦКНП; синхронізацію місцевої шкали часу за сигналами ЦКНП, формування міток часу; формування і передачу диференційної коригуючої інформації (ДКІ) регіональним споживачам відповідно до стандарту RTCM SC-104 версії 2.2; забезпечення незалежного контролю якості формованої ДКІ; обмін вимірювальною і службовою інформацією з ККС локальної мережі; формування, зберігання і видачу за запитом інформації ККС для післясеансної обробки геодезичних визначень; моніторинг і управління засобами РП КНП.

Головний центр спеціального контролю (сел. Городок Житомирської області) призначений для здійснення контролю національними технічними засобами [302, 308]:

за додержанням міжнародних договорів та угод щодо обмеження та заборони випробувань ядерної зброї на іноземних випробувальних полігонах та проведенням ядерних вибухів в мирних цілях;

за сейсмічною обстановкою та іншими геофізичними явищами на території України та всієї Земної кулі;

за радіаційною обстановкою в пунктах дислокації підрозділів спеціального контролю.

Засобами спеціального контролю ГЦСК забезпечується безперервний цілодобовий збір геофізичної інформації

національними технічними засобами радіотехнічного, сейсмічного, акустичного, магнітного та аерозольного (радіоізотопного) методів виявлення, проводиться оперативна обробка матеріалів реєстрації і надання споживачам даних про геофізичну обстановку на території України і всієї Земної кулі та здійснюється контроль за проведеннями випробувань ядерної зброї на іноземних полігонах.

Мережа збору та обробки геофізичної інформації ГЦСК включає периферійні та автономні пункти спостереження, які розташовані в різних регіонах України. А саме [302]:

Головний центр спеціального контролю (Національний центр даних, селище Городок, Житомирської обл.);

пункти спостереження (м. Кам'янець-Подільський, м. Ужгород, сел. Любар, н.п. Ворсівка);

периферійні пункти (н.п. Підлуби, н.п. Кам'яний Брід, н.п. Зелениця);

група регіональних спостережень південно-західного регіону (м.Балта);

сейсмічна станція PS45 Міжнародної системи моніторингу Договору про всеосяжну заборону ядерних випробувань (м. Малин).

Тимчасовим технічним секретаріатом Підготовчої комісії Організації Договору про всеосяжну заборону ядерних випробувань (ТТС ПК ОДВЗЯВ) українська сейсмічна станція PS45 переоснащена сучасним обладнанням, виготовленим провідними фірмами світу у цій галузі, сертифікована і відповідає сучасним світовим стандартам, що дає можливість для України ефективно здійснювати контроль за додержанням міжнародних договорів щодо випробувань ядерної зброї, різноманітних наукових досліджень, в тому числі у сфері техногенно-екологічної безпеки [302].

ГЦСК є складовою частиною національної Системи сейсмічних спостережень та підвищення безпеки проживання населення у сейсмонебезпечних регіонах. В основу функціонування Системи покладено діяльність міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Національної академії наук та їх взаємодію на основі комплексного аналізу сейсмічних і геофізичних даних служб спостереження та охоронних мереж, що дасть змогу здійснювати оперативний контроль за сейсмічним станом та іншими геофізичними явищами і забезпечувати органи

виконавчої влади та заінтересовані організації інформацією про можливі землетруси та інші аномальні геофізичні явища з оцінкою їх наслідків.

Користувачами геофізичної інформації є: Урядова інформаційно-аналітична система з питань надзвичайних ситуацій; Державна служба України з надзвичайних ситуацій; Національна академія наук України; Міністерство оборони України; Міністерство закордонних справ України; Державний комітет України з будівництва та архітектури; Міжнародний центр даних Організації Договору про всеосяжну заборону ядерних випробувань (м. Відень); Сейсмологічний Центр Європейського Середземномор'я (м. Париж) [302].

У 2014 році внаслідок російської анексії Автономної Республіки Крим НЦУВКЗ втратив значну частину структурних підрозділів (установ) і об'єктів наземної космічної інфраструктури. Зокрема, згідно із наказом МО України від 05.06.2014 року № 272 [309] з 31.05.2014 року у розпорядження МО України було зараховано **212 осіб** офіцерського складу ЗС України, відряджених до ДКА України, які не прибули до визначених пунктів у визначені строки.

Основними з утрачених структурних підрозділів (установ) є:

Управління НЦУВКЗ (м. Євпаторія) та створена на його базі наземна інфраструктура космічної системи "Січ-2", яка включала: 1) наземний комплекс управління КА, до складу якого входили центр управління польотом КА, станції управління КА S-діапазону, головний інформаційний зал; 2) наземний інформаційний комплекс, до складу якого входили операторський центр, станції прийому інформації X-діапазону, комплекси попереднього оброблення та архівації інформації [310];

Центр контролю космічного простору (м. Євпаторія), що безпосередньо вирішував завдання управління КА в рамках національних і міжнародних космічних програм, прийому з КА та оброблення наукової і спеціальної інформації, контролю та аналізу космічної обстановки, проведення випробувань перспективних КС. До його складу входили підрозділи експлуатації наземних засобів НЦУВКЗ, розміщених на площадках № 1 (с. Вітіно), № 2 (сел. Заозерне) та № 3 (с. Молочне) західніше м. Євпаторія. Основними з них були експлуатаційні підрозділи радіотехнічних і квантово-оптичних засобів, Центр контролю та аналізу космічної обстановки (ЦКАКО);

Південний центр радіотехнічного спостереження (м. Севастополь), який здійснював експлуатацію та застосування РЛС 5Н86М “Днепр-М”.

До найбільш важливих втрачених засобів космічної наземної інфраструктури, які у дійсний час експлуатують ПКС РФ, слід віднести:

РТК “Квант-Д” з антенною системою П-2500 (РТ-70), що призначений для управління КА дальнього космосу та прийому з них наукової інформації, проведення радіоастрономічних і радіофізичних спостережень;

наземну станцію сумісної командно-телеметричної радіолінії, що забезпечує зв’язок з КА на орбітах з висотою до 1000 км [233, 234];

КОС “Сажень-С”, що призначена для високоточного визначення параметрів орбіти (дальності, кутових координат) і фотометричних характеристик КО в оптичному діапазоні хвиль;

автоматичний дзеркальний телескоп АЗТ-8, що використовується для фотометричних досліджень КО, зірок та активних ядер галактик;

РЛС 5Н86М “Днепр-М”, що призначена для виявлення БР і КО, видачі в автоматичному режимі координатної та некоординатної інформації про цілі та стан радіолокаційної обстановки на південному напрямку.

Радіотехнічний комплекс “Квант-Д” (рис. 5.16) призначений для управління КА дальнього космосу (міжпланетними космічними станціями, автоматичними станціями в межах сонячної системи) та прийому з них наукової інформації, проведення радіоастрономічних і радіофізичних спостережень.

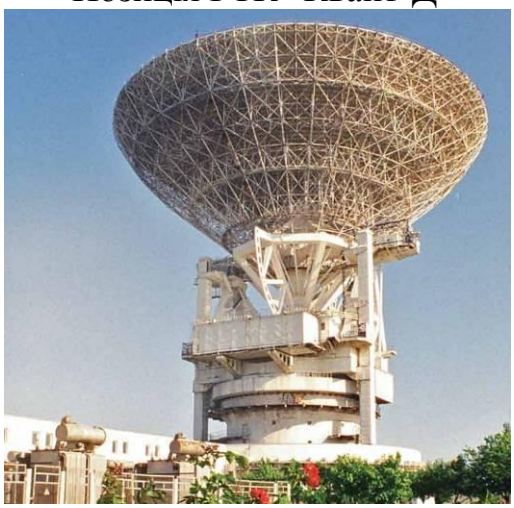
РТК “Квант-Д” забезпечує: видачу на борт КА разових команд та часових програм; виявлення та прийом сигналів бортового передавача КА в ДМ і СМ діапазонах; прийом та первинну обробку телеметричної інформації; передачу і прийом радіолокаційних сигналів для уточнення ефемерид планет; проведення траєкторних вимірювань (похилої дальності та радіальної швидкості).

До складу РТК “Квант-Д” входить антенна система (АС) П-2500 (РТ-70) з передавачами безперервного випромінювання “Голіаф” (ДМ-діапазон) і “Гуллівер” (СМ-діапазон) загальною потужністю в кожному діапазоні до 200 кВт. Основні ТТХ АС П-2500: повноповоротна дводзеркальна квазі-параболічна антена;

діаметр дзеркала – основного 70 м, допоміжного 7 м; діапазон хвиль – ДМ, СМ; ефективна площа антени 2500 м^2; ширина діаграми спрямованості – в ДМ-діапазоні 16 кутових хвилин, в СМ-діапазоні 2,8 кутових хвилин; модуляція – амплітудна, фазова; висота антени 86,36 м.

Позиція РТК “Квант-Д”

Загальний вигляд позиції РТК “Квант-Д”



Антенна система П-2500 (РТ-70)

Рис. 5.16 – Радіотехнічний комплекс “Квант-Д” (площадка № 3)

Антена НС СКТРЛ-М

Модернізована НС СКТРЛ з розширеним сектором

Рис. 5.17 – Наземна станція СКТРЛ

Наземна станція сумісної командно-телеметричної радіолінії (НС СКТРЛ) (рис. 5.17) забезпечує зв'язок з КА на орбітах з висотою до 1000 км, при кутах місця 7-90°, азимуті 0–360°, орієнтованого та неорієнтованого положення КА.

Основні ТТХ НС СКТРЛ: діаметр антени 3 м; частотна смуга для лінії "Земля-борт" 2025–2110 Мгц; частотна смуга для лінії "борт-Земля" 2200–2290 Мгц; час входження в радіозв'язок 20 с; технічна швидкість передачі інформації: каналом "Земля-борт" 10 Кбіт/с; каналом "борт-Земля" 128 Кбіт/с; вірогідність збою на символ інформації, що приймається: каналу "Земля-борт" 10^{-7}; каналу "борт-Земля" 10^{-5}; гранична похибка вимірів: радіальної швидкості 0,1 м/с; дальності 50 м; гранична похибка звірки бортової шкали часу з наземною шкалою 1 мс [311].

СКТРЛ забезпечує автоматичне наведення з одного КА на інший і входження в зв'язок з новим КА за 1 хв; супровід КА здійснюється в режимі автосупроводу або за цілевказівками. Управління роботою НС автоматизоване, склад обслуговуючого персоналу 5 осіб. Середній термін служби НС 10 років, гарантійний термін 5 років, середній ресурс 10 000 годин. Модифікації НС СКТРЛ дозволяють забезпечити контроль і управління різними типами КА (Мікросупутник, Січ тощо).

Квантово-оптична станція "Сажень-С" (рис. 5.18) призначена для високоточного визначення параметрів орбіти (дальності, кутових координат) і фотометричних характеристик КО в оптичному діапазоні хвиль.

Автоматичний дзеркальний телескоп АЗТ-8 (рис. 5.19) представляє собою 70-сантиметровий рефлектор з фокусом Кассегрена, (D=700 мм, f=2400 мм), виготовлений фірмою ЛОМО. Використовується для фотометричних досліджень зірок та активних ядер галактик.

Південний центр радіотехнічного спостереження (м. Севастополь) здійснював експлуатацію та застосування РЛС 5Н86 "Днепр", що призначена для виявлення БР і КО, видачі в автоматичному режимі координатної та некоординатної інформації про цілі та стан радіолокаційної обстановки на південному напрямку.

Загальний вигляд КОС “Сажень-С”

Телескоп АЗТ-28

Рис. 5.18 – Квантово-оптична станція “Сажень-С”

Споруда телескопа

Загальний вигляд телескопа АЗТ-8

Рис. 5.19 – Автоматичний дзеркальний телескоп АЗТ-8

5.3.2 Об’єкти наземної космічної інфраструктури інших міністерств і відомств України

Об’єкти наземної космічної інфраструктури мають також інші міністерства та відомства України.

Наприклад, засоби Української мережі оптичних спостережень та Української мережі станцій лазерної локації супутників є засобами різної відомчої належності. До складу Української мережі оптичних спостережень входять наступні організації [312–314]:

Головна астрономічна обсерваторія (ГАО) НАН України, м. Київ;

Науково-дослідний інститут “Миколаївська астрономічна обсерваторія” (НДІ МАО), м. Миколаїв;

Науково-дослідний інститут “Астрономічна обсерваторія” Одеського національного університету імені І.І.Мечникова (НДІ АО ОНУ), м. Одеса;

Астрономічна обсерваторія Львівського національного університету імені Івана Франка (АО ЛНУ), м. Львів;

Лабораторія космічних досліджень Ужгородського національного університету (ЛКД УжНУ), м. Ужгород;

ЦПОСІ та КНП НЦУВКЗ, м. Дунаєвці.

Засоби Української мережі оптичних спостережень забезпечують вирішення наступних завдань:

спостереження КО розміром більше 1 м на ННО з висотою до 2 000 км для ведення каталогу положень та елементів орбіт КО;

спостереження КО розміром 0,1 м та більше на ННО з метою уточнення відстаней між ними та попередження небезпечності наближення космічного сміття до КО;

визначення точного положення КО на ННО для покращення моделі атмосферного впливу на КО;

спостереження КО на середніх орбітах (СО) з висотою до 20 000 км, ГСО та ВЕО;

фотометричні спостереження КО на ННО для визначення параметрів їх орієнтації;

фотометричні спостереження КО на ГСО тощо.

Українська мережа станцій лазерної локації супутників (ЛЛС-мережа) включає 4 станції лазерної локації (ЛЛС-станції), що є інтегрованими у Міжнародну службу лазерної локації (Interntional Laser Ranging Service, ILRS) та беруть участь у виконанні міжнародних програм:

“Голосіїв-Київ-1824” ГАО НАНУ (у складі Міжнародної служби лазерної локації ILRS має назву“Golosiiv-Kiev”, 4-літерний код GLSV, міжнародний код системи (CDP номер) 1824);

“Львів-1831” АО ЛНУ імені Івана Франка (у складі Міжнародної служби лазерної локації ILRS має назву LVIV, 4-літерний код LVIL, міжнародний код системи (CDP номер) 1831;

“Симеїз-1873” НДІ “КрАО” (у складі Міжнародної служби лазерної локації ILRS має назву Simeiz, 4-літерний код SIMI,

міжнародний код системи (CDP номер) 1873) (до березня 2014 р.);

“Кацивелі-1893” Кримської лазерної обсерваторії ГАО НАНУ (у складі Міжнародної служби лазерної локації ILRS має назву Katzively, 4-літерний код KTZL, міжнародний код системи (CDP номер) 1893) (до березня 2014 р.).

Крім того, в Україні в експериментальному режимі функціонують ще п’ять станцій лазерної локації: “Ужгород” ЛКД УжНУ, “Алчевськ” АО ДНТЦ “Оріон” (до березня 2014 р.), “Євпаторія” ЦККП (до березня 2014 р.), “Дунаївці” ЦПОСІ КНП, “Харків” НДІ астрономії Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна (НДІ астрономії ХНУ ім. В.Н.Каразіна).

Також проводилися науково-технічні роботи по введенню в експлуатацію ЛЛС-станцій “Полтава” (Полтавська гравіметрична обсерваторія Інституту геофізики імені С. І. Суботіна, м. Полтава) і “Шепетівка”.

Координація діяльності Української мережі станцій лазерної локації супутників здійснюється Українським центром визначення параметрів обертання Землі при ГАО НАН України.

Основні характеристики засобів Української мережі оптичних спостережень та Української мережі станцій лазерної локації супутників представлені у таблиці 5.15.

Джерелом координатної та некоординатної інформації в інтересах оцінки космічної обстановки, ведення РЕР може також бути станція моніторингу та геолокації земних станцій супутникового зв’язку (СКРМ) Державного підприємства “Український державний центр радіочастот” (ДП УДЦР). Станція моніторингу та геолокації земних станцій супутникового зв’язку (рис. 5.20), що розміщується на південно-західній околиці м. Київ, здатна спостерігати ретрансльовані радіовипромінювання КА, що знаходяться на ГСО в орбітальних позиціях від 20 зах.д. (азимут 237°, кут місця 15°) до 80 сх.д. (азимут 123°, кут місця 15°) [315].

Функціонально СКРМ об’єднує 4 підсистеми [315]: 2 приймальні супутникові антени діаметром 7,3 м; підсистему діагностики, керування наземним обладнанням та наведення антен на супутники; підсистему проведення вимірювань параметрів радіовипромінювань земних станцій супутникового зв’язку (ЗССЗ), несучих частот на супутникових станціях та супроводження баз даних; підсистему визначення місцезнаходження (геолокації) ЗССЗ та розрахунку ефемерид супутників.

У 2011 р. СКРМ застосовувалася для спостереження за 110 активних супутників [315].

Таблиця 5.15 – Основні характеристики засобів Української мережі оптичних спостережень та Української мережі станцій лазерної локації супутників

Установа, місце дислокації	Засоби спостереження КО	Об'єктив F/D, мм	Поле зору, град.	Зоряна величина	Типи орбіт КО, що спостеріга-ються
ЦПОСІ КНП, м. Дунаївці	Астрономічний дзеркальний телескоп "АЗТ-28", КОС "Сажень-С"	8000/500	0,2×0,25	9	ННО
НДІ МАО, м. Миколаїв	Швидкісний автоматичний комплекс "ШАК"	1500/300	1,4×1,4	13	ННО, СО, ГСО
				16	ВЕО
		87/47	4,2×3,2	11	ННО
	Мобітел Кінотеодоліт "КТ-50"	3000/500	0,7×0,7	14	ННО, СО, ГСО
				17.5	ВЕО
	Мобітел TV	85/47	4,2×3,2	11	ННО
	Астрономічна фотографічна установка "АФУ-75"	750/260	2,8×2,8	13	ННО
НДІ АО ОНУ, м. Одеса	Кінотеодоліт "КТ-50"	3000/500	0,65×0,5	11	ННО
		85/56	4,2×3,2	11	
ГАО НАН України, м. Київ	Лазерний дальномір "ТПЛ-1"	21/1	1,5		ННО
АО ЛНУ, м. Львів	Лазерний дальномір "ТПЛ-1М"	250/100	1,5×1,1	12	ННО
	Лазерний дальномір "ЛД-2"	85/56	4,2×3,2	11	
ЛКД УжНУ, м. Ужгород	Лазерний дальномір "ТПЛ-1М"	85/56	4,2×3,2	11	ННО
	Астрономічна фотографічна установка "АФУ-75"	85/56	4,2×3,2	11	

Концерн радіомовлення, радіозв'язку та телебачення, крім Центру космічного зв'язку "Золочів", що переданий до НЦУВКЗ, в управлінні має Центр космічного зв'язку "Калинівка", що розташований в с. Калинівка Макарівського району Київської області [306].

До складу Центру космічного зв’язку “Калинівка” входять дві центральні земні приймально-передавальні станції (рис. 5.21). Станція Ku-діапазону (12,75–14,5 ГГц) забезпечує передачу на супутник двох пакетів програм у складі 12 цифрових телевізійних каналів. Станція DBS-діапазону (17,30–18,10 ГГц) має можливість здійснювати трансляцію 2 пакетів програм на супутник системи SES [306].

Рис. 5.20 – Антенний комплекс СКРМ

Рис. 5.21 – Антенний комплекс ЦКЗ “Калинівка”.

5.3.3 Сили та засоби космічної діяльності МО України

Розподіл основних завдань і функцій МО України між структурними підрозділами МО України та ГШ ЗС України встановлений наказом МО України від 06.06.2017 року № 311 “Питання Міністерства оборони України” [316].

Основним виконавцем функції МО України щодо “проведення, відповідно до закону, космічної діяльності у сфері оборони та національної безпеки України” визначене Управління інформаційних технологій (УІТ) МО України, а співвиконавцями – Департамент військово-технічної політики, розвитку озброєння та військової техніки (ДВТПРО та ВТ) МО України, Генеральний штаб ЗС України, військова частина А0515.

УІТ МО України призначений для забезпечення формування та реалізації державної політики інформаційної безпеки і інформатизації, організації та координації заходів щодо впровадження новітніх інформаційних технологій, формування єдиного інформаційного простору МО України, розробки концептуальних основ державної космічної політики в частині, пов’язаній зі створенням та використанням космічної техніки військового призначення, а також разом із ДКА України – космічної техніки подвійного призначення (використання) [317].

Основними завданнями УІТ МО України є [317]:

забезпечення формування та реалізація державної політики інформатизації та інформаційної безпеки у сферах: воєнній; оборони; військового будівництва;

формування військово-технічної політики з питань, віднесених до компетенції Управління;

розроблення концептуальних основ державної космічної політики в частині, пов’язаній зі створенням та використанням космічної техніки військового призначення, а також разом із ДКА України – космічної техніки подвійного призначення (використання);

впровадження новітніх інформаційних технологій у сфері оборони;

провадження діяльності з технічного захисту інформації для потреб МО України за напрямом діяльності;

забезпечення застосування електронного цифрового підпису та контроль його використання у МО України;

забезпечення реалізації державної політики у сфері захисту персональних даних у МО України;

участь у моніторингу інформаційного середовища, виявленні потенційних та реальних інформаційних загроз в оборонній сфері, здійсненні відповідних попереджувальних інформаційних заходів.

ДВТПРО та ВТ МО України призначений для забезпечення формування та реалізації державної політики у сфері військово-технічної політики, спрямованої на розвиток ОВТ, організації НДДКР з розроблення (модернізації) ОВТ, здійснення їх закупівлі, військово-технічного співробітництва з іноземними державами, міжнародними організаціями в інтересах оснащення ЗС України сучасними зразками ОВТ та іншими товарами військового призначення, реалізації повноважень МО України у сфері експортного контролю та безпеки оборонних технологій [318].

Основними завданнями ДВТПРО та ВТ МО України є [318]:

формування військово-технічної політики з питань розроблення, модернізації та закупівлі ОВТ;

організація відповідно до визначених ГШ ЗС України потреб та пріоритетів розроблення і виконання Державної програми розвитку ОВТ та інших цільових програм розвитку озброєння, здійснення контролю за їх виконанням;

забезпечення життєдіяльності ЗС України, їх функціонування, бойової та мобілізаційної готовності, боєздатності, підготовки до виконання покладених на них завдань, застосування в частині постачання ОВТ, їх модернізації згідно з потребами, визначеними ГШ ЗС України у межах коштів, передбачених державним бюджетом;

організація виконання НДДКР з розроблення і модернізації ОВТ;

забезпечення виконання МО України функцій замовника з державного оборонного замовлення щодо розроблення, модернізації та закупівлі ОВТ, виконання робіт і надання послуг;

здійснення в межах повноважень, передбачених законом, міжнародного співробітництва за військово-технічним напрямом з відповідними органами іноземних держав і міжнародними організаціями;

здійснення заходів державного експортного контролю в частині, що стосується МО України.

Генеральний штаб ЗС України є головним військовим органом з планування оборони держави, управління застосуванням ЗС України, координації та контролю за виконанням завдань у сфері оборони іншими утвореними відповідно до законів України військовими формуваннями, органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, правоохоронними органами, Державною спеціальною службою транспорту (Держспецтрансслужба) і Державною службою спеціального зв'язку та захисту інформації України (Держспецзв'язку). В особливий період Генеральний штаб є робочим органом Ставки Верховного Головнокомандувача Збройних Сил України [319].

У Положенні про Генеральний штаб ЗС України [319], як головний військовий орган з планування оборони держави, управління застосуванням ЗС України, координації та контролю за виконанням завдань у сфері оборони, слово "космос" чи його похідні відсутні. Разом з тим, прямо або опосередковано стосуються космічної діяльності у сфері оборони України, оскільки передбачають або можуть передбачати застосування (використання) космічної техніки, космічних технологій, космічних продуктів, космічних послуг, всі визначені Положенням [319] основні завдання та значна частина функцій Генерального штабу ЗС України.

А саме функції, згідно з якими Генеральний штаб ЗС України:

здійснює аналіз та прогноз тенденцій розвитку засобів збройної боротьби, форм і способів її ведення, оцінює обстановку в районах імовірних дій ЗС України в інтересах ефективного планування оборони держави та застосування ЗС України;

проводить розвідувальну та інформаційно-аналітичну діяльність;

здійснює стратегічне планування застосування ЗС України, інших військових формувань для оборони держави;

визначає потреби в особовому складі, ОВТ, матеріально-технічних, енергетичних, фінансових, інформаційних ресурсах, здійснює контроль за їх отриманням;

визначає потреби ЗС України у військових фахівцях та виступає замовником на їх підготовку;

формує потреби в науковій і науково-технічній продукції для ЗС України;

організовує здійснення заходів оперативного забезпечення у ЗС України;

здійснює організацію навігаційного забезпечення та виконання комплексу топографо-геодезичних і картографічних робіт;

контролює діяльність ОВУ, з'єднань, військових частин, військових навчальних закладів, установ та організацій ЗС України з питань … протидії технічним розвідкам;

здійснює планування та контроль за перевезеннями, що проводяться для ЗС України у мирний час, та військовими перевезеннями всіх видів у державі в особливий період;

визначає потреби, вимоги та пріоритети, основні показники державного оборонного замовлення;

розробляє основні оперативно-стратегічні та оперативно-тактичні вимоги щодо якісних характеристик ОВТ та розрахункової кількості основних видів ОВТ;

бере участь у створенні та контролює стан системи управління державою в особливий період;

здійснює заходи щодо підготовки національної системи зв'язку до використання в інтересах оборони;

створює систему управління ЗС України, іншими військовими формуваннями та організовує її функціонування;

організовує, координує роботу зі створення єдиної автоматизованої системи управління ЗС України, впроваджує сучасні інформаційні технології в діяльність органів військового управління;

веде облік апаратури супутникових радіонавігаційних систем геодезичного призначення;

здійснює управління, регулювання, державний нагляд та радіочастотний моніторинг у сфері користування радіочастотним ресурсом України спеціальними користувачами, координує діяльність їх радіочастотних органів.

Основними структурними підрозділами ГШ ЗС України та інших ОВУ, які за призначенням та основними функціями мають здійснювати космічну діяльність у сфері оборони є:

Головне оперативне управління (ГОУ) ГШ ЗС України;

Головне управління зв'язку та інформаційних систем (ГУЗІС) ГШ ЗС України;

Головне управління оперативного забезпечення (ГУОЗ) ЗС України;

Об’єднаний оперативний штаб (ООШ) ЗС України;

штаби видів і родів військ (сил), оперативних командувань.

Разом з тим, у складі існуючих ОВУ МО України та ЗС України відсутні спеціалізовані структури (фахівці) з питань планування та системного застосування (використання) космічної техніки і космічних технологій (продуктів, послуг), що призводить до суттєвого ускладнення задоволення сучасних зростаючих потреб в інформації від КС для забезпечення національних інтересів та виконання покладених завдань на ЗС України.

Відповідні організаційно-технічні структури, можливості яких тільки частково забезпечують вирішення вузькоспрямованих завдань космічного інформаційного забезпечення оборони держави, розгорнуті лише в складі військової частини А0515 та ООШ ЗС України. Окремі завдання застосування (використання) космічної техніки (технологій, продуктів, послуг) військового та/або подвійного призначення вирішуються ГУЗІС ГШ ЗС України і окремими центральними управліннями ГУОЗ ЗС України.

Недосконалість та/або відсутність відповідних органів управління для організації та здійснення космічної діяльності у сфері оборони України, відомча розпорошеність сил і засобів, недостатній рівень та/або відсутність взаємодії і міжвідомчої координації унеможливлюють:

створення відповідно до євроатлантичних норм та критеріїв членства в НАТО високоефективних боєздатних ЗС України, забезпечення пріоритету їх якісних, а не кількісних характеристик;

підвищення ефективності (результативності) виконання завдань оборони в цілому та застосування військ (сил) при проведенні АТО на сході України за рахунок використання космічної техніки;

зменшення ефективності (результативності) застосування (використання) космічної техніки російським агресором.

Узагальнена оцінка стану космічної діяльності у сфері оборони України полягає у її невідповідності сучасним загрозам і завданням забезпечення обороноздатності держави. Причини виникнення цієї невідповідності пов’язані з кардинальними змінами воєнно-політичної обстановки, новими завданнями оборони держави і відновлення її територіальної цілісності, тривалою малосистемною і неефективною організацією космічної діяльності у сфері оборони України.

Основними з них є:

необхідність протистояння російській агресії, складовою частиною якої є потужна ракетно-космічна галузь та космічні війська ЗС РФ;

збільшення обсягів інформаційних потреб ЗС України у зв'язку із загрозою національним інтересам і національній безпеці та неможливість їх задоволення існуючими силами і засобами;

недосконалість нормативно-правового забезпечення космічної діяльності у сфері оборони України;

відсутність нормативно визначеної єдиної системи управління космічною діяльністю у сфері оборони України – системної компоненти її організації та здійснення;

неналежний рівень організації взаємодії та координації космічної діяльності у сфері оборони органів виконавчої влади, забезпечення міжгалузевих і міжвідомчих зв'язків;

неузгодженість і дублювання завдань, заходів, робіт, що виконуються за державним замовленням з розроблення (створення, виготовлення) космічної техніки, її застосування (використання);

переважання відомчих інтересів над загальнодержавними, суб'єктивізм формування відповідних програм і прийняття рішень (переважно з огляду на те, що маємо і можемо, замість того, що потрібно);

обмежений доступ до космічної інформації, що зберігається у відомчих фондах, недосконалість порядку її надання ОВУ, використання ними космічних продуктів і космічних послуг, що є державною власністю;

відсутність організаційної структури та мережі уповноважених центрів, відповідальних за створення і ведення баз космічних продуктів і космічних послуг на загальнодержавному та відомчих рівнях;

відсутність державної космічної політики, військової космічної стратегії і космічної доктрини;

низький рівень професійних космічних знань та усвідомлення ролі космічних спроможностей при проведенні наземних, повітряних і морських операцій, недостатні загальна обізнаність та знання з питань космічної підтримки операцій (бойових дій) військ (сил);

ЗС України не мають належного рівня організації, підготовки і оснащеності для інтеграції, застосування і участі у проведенні космічної підтримки операцій (бойових дій) ОЗС НАТО;

малочисельність (нестача) та малоефективне використання фахівців в області космосу, дефіцит космічного досвіду в штабах всіх рівнів;

відсутність єдиної воєнно-космічної науково-педагогічної школи та втрата провідної ролі наукових досліджень у розробленні та впровадженні сучасної космічної техніки у зразки ОВТ, розвитку форм і способів їх застосування (використання) в інтересах забезпечення визначених спроможностей МО України, ЗС України та інших складових сил оборони;

недостатній обсяг ресурсного забезпечення, нераціональне та неефективне використання наявних ресурсів.

Розв’язання проблеми невідповідності нинішнього стану космічної діяльності у сфері оборони України сучасним загрозам і завданням забезпечення обороноздатності держави можливе здійсненням комплексу заходів, що передбачають:

удосконалення нормативно-правового забезпечення та формування системи управління космічною діяльністю у сфері оборони України, системний розвиток організаційно-технічної структури її здійснення;

визначення завдань та розвиток пріоритетних функціональних областей використання космічної техніки у сфері оборони України – космічного зв’язку, розвідки космосу та з космосу, космічного навігаційно-часового забезпечення, космічної підтримки операцій (бойових дій);

формування та розвиток єдиної воєнно-космічної науково-педагогічної школи, забезпечення провідної ролі наукових досліджень у розробленні та впровадженні сучасної космічної техніки у зразки ОВТ, розвитку форм і способів їх застосування (використання).

5.3.4 Перспективи розвитку космічної діяльності у сфері оборони України

Перспективи розвитку космічної діяльності у сфері оборони визначаються кардинальними змінами сучасної воєнно-політичної обстановки та вимогами чинних нормативних документів у сфері оборони України, основними з яких є Стратегія національної безпеки України [1], Воєнна доктрина України [2], Концепція розвитку сектору безпеки і оборони України [3], Стратегічний оборонний бюлетень України [4], Державна програма розвитку ЗС України на період до 2020 року [320], Основні напрями розвитку ОВТ на довгостроковий період [321].

Стратегія національної безпеки України [1] визначає, що формування та розвиток сектору безпеки і оборони, який має забезпечити адекватне і гнучке реагування на загрози, раціонально використовуючи можливості і ресурси, передбачає:

створення єдиної системи моніторингу, аналізу, прогнозування та прийняття рішень у сфері національної безпеки і оборони, забезпечення ефективної координації та функціонування єдиної системи ситуаційних центрів профільних органів державної влади сектору безпеки і оборони;

удосконалення і розвиток на сучасній технологічній базі відповідно до стандартів НАТО системи управління, захищених телекомунікацій, розвідки, радіоелектронної боротьби, отримання оперативного доступу до даних аерокосмічної розвідки;

пріоритетний розвиток розвідувальних спроможностей України, забезпечений на основі узгодженого функціонування розвідувальних органів.

У рамках реалізації Національної розвідувальної програми необхідно забезпечити розвиток спроможності технічної розвідки, електронного перехоплення і моніторингу телекомунікацій, а також кіберрозвідки, створення сучасної системи аерокосмічної розвідки на основі нових технологічних рішень.

Воєнна доктрина України [2], що є основою для підготовки та прийняття воєнно-політичних, воєнно-стратегічних, воєнно-економічних і військово-технічних рішень, розроблення відповідних концепцій та програм, серед основних завдань воєнної

політики України у найближчий час і в середньостроковій перспективі визначає створення єдиної системи видової розвідки з відповідною інфраструктурою отримання та оброблення інформації в масштабі часу, близькому до реального. Згідно з вимогами Воєнної доктрини України, головна роль у забезпеченні воєнної безпеки України належить Збройним Силам України.

Концепція розвитку сектору безпеки і оборони України [3] основними шляхами досягнення необхідних оперативних та інших спроможностей складових сектору безпеки і оборони, зокрема, визначає:

створення єдиної системи ситуаційних центрів державних органів, що входять до сектору безпеки і оборони, а також інших органів державної та місцевої влади, забезпечення її ефективної координації з використанням можливостей Головного ситуаційного центру України, формування умов для забезпечення взаємодії цієї системи із Ситуаційним центром НАТО (SITCEN);

створення системи моніторингу, аналізу, прогнозування, моделювання та підтримки прийняття рішень у сфері національної безпеки і оборони за єдиними методиками, підготовленими з використанням можливостей Головного ситуаційного центру України.

Відповідно до основних напрямів розвитку складових сектору безпеки і оборони МО України й надалі залишатиметься головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику з питань національної безпеки у воєнній сфері, сфері оборони і військового будівництва, а також життєдіяльність ЗС України, їх функціонування, бойову та мобілізаційну готовність, підготовку до виконання покладених на них завдань. Реформування та розвиток ЗС України планується здійснити в рамках єдиних підходів до формування оборонних спроможностей держави, забезпечивши їх провідну роль у виконанні завдань оборони [3].

Стратегічний оборонний бюлетень України [4] визначає, що особливості проведення оборонної реформи в Україні обумовлені складною воєнно-політичною, оперативно-стратегічною та економічною ситуацією, яка склалася внаслідок збройної агресії Росії проти України, окупації РФ частини суверенної території

України – АРК та міста Севастополя. На частині території Донецької та Луганської областей триває збройний конфлікт, який несе значну загрозу переростання у відкрите збройне протистояння між Україною та РФ.

Згідно із Стратегічним оборонним бюлетенем [4] єдиною всеосяжною метою оборонної реформи визначений розвиток відповідно до євроатлантичних норм та критеріїв членства в НАТО спроможностей МО України, ЗС України та інших складових сил оборони, необхідних для адекватного реагування на загрози національній безпеці у воєнній сфері, захисту України, її суверенітету, територіальної цілісності та непорушності (недоторканності) кордонів, підтримки міжнародного миру та безпеки. Очікуваним результатом оборонної реформи є створення за принципами та стандартами, прийнятими в державах – членах НАТО, ефективних, мобільних, оснащених сучасним озброєнням, військовою і спеціальною технікою сил оборони зразка 2020 року, здатних гарантовано забезпечити оборону держави та адекватно і гнучко реагувати на воєнні загрози національній безпеці України, раціонально використовуючи при цьому наявний потенціал (спроможності) та ресурси держави [4].

Найбільш характерні цілі та очікувані результати, що визначені Стратегічним оборонним бюлетенем [4], досягнення яких можливе шляхом застосування (використання) космічної техніки і космічних технологій (продуктів, послуг), узагальнені в таблиці 5.16.

На основі положень Стратегічного оборонного бюлетеня [4] Державною програмою розвитку Збройних Сил України на період до 2020 року [320] визначені завдання і заходи реформування ЗС України.

Основні напрями розвитку ОВТ на довгостроковий період [321] визначають, що сучасний стан загроз щодо суверенітету і територіальної цілісності України, насамперед триваюча агресія РФ, потребують упровадження необхідних способів протидії їм, удосконалення підходів до формування військово-технічної політики держави з урахуванням нагальної необхідності оновлення наявного озброєння та військової (спеціальної) техніки.

Таблиця 5.16 – Цілі та очікувані результати, що визначені Стратегічним оборонним бюлетенем, досягнення яких можливе шляхом застосування (використання) космічної техніки і космічних технологій (продуктів, послуг)

№ з.п.	Стратегічна (оперативна) ціль	Очікуваний результат
1.	**Стратегічна ціль 1.** Об'єднане керівництво силами оборони, що здійснюється відповідно до принципів і стандартів, прийнятих державами-членами НАТО.	Створено систему управління силами оборони на основі нового розподілу повноважень, функцій, завдань, обов'язків і відповідальності у сфері оборони, що відповідає принципам, прийнятим у державах - членах НАТО.
2.	**Оперативна ціль 1.4.** Створення ефективної системи оперативного (бойового) управління, зв'язку, розвідки та спостереження (C4ISR).	Створено національну телекомунікаційну мережу. Модернізовано та переведено на сучасні цифрові технології системи спеціального зв'язку, відомчі інформаційно-комунікаційні мережі та системи зв'язку пунктів управління органів державної влади. Створено автоматизовану систему C4ISR складових сил оборони, яка відповідає стандартам, доктринам і рекомендаціям НАТО, забезпечено її інтеграцію в систему управління оборонними ресурсами.
3.	**Оперативна ціль 1.5.** Удосконалення системи кібербезпеки та захисту інформації	Створено в МО України, інших складових сектору оборони підрозділи з кіберзахисту, протидії технічним розвідкам, впровадження заходів із захисту інформації відповідно до вимог нормативно-правових актів України та з урахуванням стандартів НАТО і ISO/IEC.
4.	**Стратегічна ціль 3.** Оперативні (бойові, спеціальні) спроможності сил оборони, необхідні для гарантованої відсічі збройній агресії, оборони держави, підтримання миру та міжнародної безпеки	Спільні спроможності сил оборони забезпечують надійну відсіч збройній агресії, дають змогу ефективно реагувати на загрози національній безпеці у воєнній сфері, забезпечують оборону України, захист її суверенітету, територіальної цілісності та недоторканності, відповідають євроатлантичним стандартам та критеріям, необхідним для набуття членства в НАТО, забезпечують здатність сил оборони брати участь у підтриманні миру та міжнародної безпеки.

Продовження таблиці 5.16

№ з.п.	Стратегічна (оперативна) ціль	Очікуваний результат
5.	**Оперативна ціль 3.1.** Удосконалення доктринальних документів з підготовки та застосування ЗС України та інших складових сил оборони, запровадження їх спільної підготовки та досягнення оперативної сумісності зі ЗС держав-членів НАТО і ЄС.	Доктринальні документи з підготовки та застосування ЗС України та інших складових сил оборони приведені у відповідність із сучасними стандартами з урахуванням досвіду антитерористичної операції та принципів, прийнятих в державах-членах НАТО і ЄС. Підготовка ЗС України та інших складових сил оборони організована та здійснюється за єдиним замислом і планом та під єдиним керівництвом. Національна система перевірок (сертифікації) та оцінки готовності військ (сил) до виконання покладених завдань адаптована до стандартів НАТО. Продовжується розвиток навчально-матеріальної бази з урахуванням потреб ЗС України та інших складових сил оборони.
6.	**Оперативна ціль 3.5.** Створення ефективної системи воєнної розвідки з урахуванням принципів і стандартів НАТО	Структура та чисельність органів управління, частин та підрозділів розвідки ЗС України оптимізовані, посилені їх спроможності для здобування розвідувальної інформації та проведення спеціальних заходів в інтересах застосування ЗС України та інших складових сил оборони. Досягнуто взаємосумісність з іноземними партнерами та системами розвідки складових сил оборони з урахуванням принципів і стандартів НАТО. Процеси збору і обробки розвідувальної інформації автоматизовані та створено об’єднану систему управління розвідки на всіх рівнях з урахуванням принципів і стандартів НАТО.
7.	**Стратегічна ціль 5.** Професіоналізація сил оборони та створення необхідного військового резерву. **Оперативна ціль 5.2.** Удосконалення системи військової освіти та підготовки кадрів.	Система військової освіти набула практичного спрямування навчання. Впроваджено в навчальний процес передові методики підготовки ЗС держав-членів НАТО, а також технології дистанційного навчання. Військові навчальні заклади забезпечені сучасними і перспективними зразками озброєння та військової техніки, тренажерами та навчально-тренувальними комплексами.

Згідно із [321], у визначеній перспективі розвиток основних складових системи озброєння відбувається еволюційним шляхом та базується на загальносвітових тенденціях розвитку ОВТ, а саме розвитку:

сучасних засобів розвідки, зв’язку, захисту інформації та автоматизованого управління;

роботизованих, автономних і дистанційно керованих зразків ОВТ різного призначення та базування;

високотехнологічних, високоточних засобів ураження у складі розвідувально-ударних систем, у тому числі великої дальності;

високоефективних, багатофункціональних зразків бойової і спеціальної техніки наземного, морського та повітряного базування;

сучасних систем і засобів радіоелектронної боротьби, протидії технічним розвідкам та високоточній зброї противника;

сучасних інформаційних засобів для боротьби в інформаційному просторі.

Основні напрями розвитку ОВТ на довгостроковий період, що визначені у [321], прямо або опосередковано передбачають застосування (використання) космічної техніки (технологій, продуктів, послуг), а саме:

підвищення рівня бойових можливостей ОВТ шляхом оснащення сучасними засобами супутникового зв’язку та навігації;

створення системи захищеного супутникового зв’язку в інтересах ЗС України як основи для подальшого створення системи супутникового зв’язку сектору безпеки і оборони;

розроблення КС ДЗЗ високої просторової розрізненності, рухомих комплексів геоінформаційного забезпечення, супутникових навігаційних систем та засобів, комплексних систем навігації;

створення інфраструктури геопросторових даних та впровадження у діяльність органів усіх рівнів геоінформаційних систем і технологій;

перехід до стандартів НАТО у сфері використання даних від КС ДЗЗ та створення і використання геопросторових даних.

Вимоги нормативних документів [1–4, 320, 321] і необхідність протистояння російській загрозі, складовою частиною якої є

потужна ракетно-космічна галузь та космічні війська ЗС РФ, обумовлюють необхідність активної та цілеспрямованої космічної діяльності у сфері оборони України.

Одним із базових документів організації та здійснення космічної діяльності у сфері оборони України мала стати Загальнодержавна цільова науково-технічна космічна програма України на 2018–2022 роки, проект Концепції якої розроблений ДКА України [322].

Проектом Концепції [322] проблемою, на вирішення якої спрямована програма, визначається диспропорція між науково-технічним потенціалом космічної галузі та рівнем впровадження і використання сучасних космічних засобів, технологій та інформації в інтересах вирішення нагальних проблем національної безпеки і оборони, розвитку освіти та науки, громадянського суспільства, ефективного управління та високотехнологічного розвитку економіки України.

Одним із шляхів розв’язання проблеми у [322] планується впровадження космічних технологій та космічних інформаційних систем в інтересах національної безпеки та оборони. А серед пріоритетних напрямів бюджетного фінансування та очікуваних результатів визначені:

подальший розвиток національної системи ДЗЗ у складі космічного сегмента з КА високої і надвисокої просторової розрізненності вітчизняного і закордонного виробництва та уніфікованого наземного сегмента;

розвиток системи координатно-часового та навігаційного забезпечення України;

створення національної інформаційно-аналітичної системи з оброблення та надання космічної інформації для користувачів сектора оборони та безпеки [322].

Разом з тим, у [322], порівняно з попередніми його варіантами, відсутній один із пріоритетних напрямків – розвиток вітчизняної системи контролю та аналізу космічної обстановки.

Світовий досвід свідчить, що контроль космічного простору є необхідною умовою ефективної космічної діяльності держави в цілому та застосування її ЗС зокрема, а знання і своєчасне виявлення змін космічної обстановки – важлива інформаційна

компонента оцінки і прогнозування загальної воєнно-політичної (стратегічної, оперативної, тактичної) обстановки. Тому в умовах агресії РФ, однієї з потужних космічних держав світу, розвиток СКАКО, отримання та використання даних про космічну обстановку в інтересах забезпечення дій військ (сил) ЗС України є важливим і актуальним завданням.

Україна має значний потенціал засобів контролю космічного простору. Головним завданням розвитку вітчизняної СКАКО є об'єднання засобів різної відомчої належності у цілісну систему. Необхідною умовою ефективного вирішення цього завдання є формування відповідної наукової школи, організація навчання та практичної підготовки фахівців.

Таким чином, перспективи розвитку сил і засобів здійснення космічної діяльності у сфері оборони визначаються вимогами Стратегії національної безпеки України, Воєнної доктрини України, Концепції розвитку сектору безпеки і оборони України, Стратегічного оборонного бюлетеня України, згідно з якими пріоритетними напрямками космічної діяльності у сфері оборони доцільно визначити:

космічну ситуаційну обізнаність, основою якої є моніторинг (розвідка) космічного простору та професійний і всебічний аналіз космічної обстановки (ситуації), та фахове інформаційне забезпечення вирішення завдань контролю космічного простору (оповіщення про прольоти іноземних КА розвідки (ДЗЗ), придушення супутникових ліній зв'язку тощо);

дистанційне зондування Землі з космосу;

супутниковий зв'язок;

супутникову навігацію;

комплексну космічну інформаційну підтримку дій угруповань військ (сил) ЗС України.

5.4 Досвід створення вітчизняної системи контролю та аналізу космічної обстановки

Розробка вітчизняної системи космічної ситуаційної обізнаності, що отримала назву “Система контролю та аналізу космічної обстановки” (СКАКО), розпочалася з 1997 р. за проектами “Спостереження” і “Модернізація-С” Загальнодержавної (Національної) космічної програми України на 1998–2002 рр. [237].

Тактико-технічним завданням (ТТЗ) на дослідно-конструкторську роботу (ДКР) “Створення державної системи контролю та аналізу космічної обстановки” (шифр “Спостереження”) визначалося [323]:

“створення 1-ї черги державної системи контролю та аналізу космічної обстановки, призначеної для забезпечення керівництва країни та інших споживачів інформацією про стан космічної обстановки, одержуваної з використанням національних засобів спостереження за космічними об’єктами та Internet”.

Передбачалося, що СКАКО 1-ї черги у складі Центру контролю космічного простору (ЦККП) Національного центру управління та випробування космічних засобів (НЦУВ КЗ) (м. Євпаторія), системи зв’язку та передачі даних, комплексів сполучення з окремими радіотехнічними вузлами (ОРТВ) СПРН (м. Мукачеве та м. Севастополь) повинна забезпечувати:

одержання інформації про космічні об’єкти (КО) від ОРТВ СПРН (м. Мукачеве та м. Севастополь), Одеської та Миколаївської астрономічних обсерваторій (АО), квантово-оптичної системи (КОС) “Сажень” НЦУВ КЗ, Internet;

обробку та аналіз отриманої інформації в ЦККП;

підготовку та видачу повідомлень (документів) про обстановку в космічному просторі інформаційно-аналітичній системі НКАУ, військовій частині А0515 МО України, Головному оперативному управлінню (ГОУ) Генерального штабу (ГШ) ЗС України, Центру оперативного реагування на кризові ситуації (ЦОРКС) Центрального командного пункту (ЦКП) ГШ ЗС України.

Основні заходи створення СКАКО 1 черги, які планувалося здійснити протягом 1997–2004 рр., приведені в таблиці 5.17. Разом з тим, складний фінансово-економічний стан держави та недостатність ресурсного забезпечення не дозволили виконати

заплановані роботи із створення СКАКО 1 черги у визначені строки та в повному обсязі.

Таблиця 5.17 – Основні заходи створення СКАКО 1 черги у 1997-2004 рр.

№ з.п.	Стадії розробки	Термін виконання, роки	Тема ДКР
1.	Розробка концепції системи	1997	“Спостереження”
2.	Технічне завдання	1997	“Спостереження”
3.	Ескізний проект, у т.ч. – створення діючого макету системи, видання доповнень до ТТЗ, відпрацювання макета системи	1997–2002	“Спостереження”; “Модернізація-С”
4.	Робоча документація	2002–2003	“Спостереження”; “Модернізація-С”
5.	Введення в дію	2003–2004	“Спостереження”; “Модернізація-С”
6.	Супровід системи, у тому числі авторський нагляд	з 2004	“Спостереження”; “Модернізація-С”

За період 1997–2002 років був виконаний лише значний обсяг робіт із ескізного проектування та макетування системи. До ТТЗ на ДКР “Спостереження” (“Спостереження”.39.5220.113 ТТЗ) було видано три доповнення.

Подальше виконання проектів “Спостереження” і “Модернізація-С” щодо створення СКАКО здійснювалося згідно із Загальнодержавною (Національною) космічною програмою України на 2003–2007 рр. [324].

Цільовою програмою “Розвиток наземної інфраструктури навігаційних і спеціальних інформаційних систем” у 2003–2007 рр. передбачалося виконання робіт щодо контролю та аналізу космічної обстановки, балістичного забезпечення польотів КА; модернізації існуючих засобів функціональних центрів, комплексів і систем подвійного призначення для виконання завдань спеціального інформаційного забезпечення.

Зокрема, проект “Спостереження” – Система контролю та аналізу космічної обстановки, балістичне забезпечення польотів космічних апаратів, створюваних в Україні космічних систем – передбачалося виконувати у п’ять етапів, що передбачали (таблиця 5.18) [324]: доопрацювання та експлуатацію макета системи; розроблення робочої конструкторської документації на

першу чергу системи, введення в дію та експлуатацію першої черги системи; розроблення робочої конструкторської документації на другу чергу системи, введення в дію та експлуатацію другої черги системи.

Таблиця 5.18 – Етапи створення СКАКО у 2003–2007 роках

№ з.п.	Етапи розробки	Термін виконання, роки	Тема ДКР
1.	Доопрацювання та експлуатація макета системи	2003	“Спостереження”; “Модернізація-С”
2.	Експлуатація макета системи; розроблення робочої конструкторської документації на першу чергу системи	2004	“Спостереження”; “Модернізація-С”
3.	Експлуатація макета системи; введення в дію першої черги системи; розроблення робочої конструкторської документації на другу чергу системи	2005	“Спостереження”; “Модернізація-С”
4.	Експлуатація першої черги системи; введення в дію другої черги системи	2006	“Спостереження”; “Модернізація-С”
5.	Експлуатація другої черги системи	2007	“Спостереження”; “Модернізація-С”

У 2004 р. до ТТЗ на ДКР “Спостереження” було видане доповнення 4 [325], яким були скореговані вимоги до створюваної СКАКО. А саме:

виключено створення СКАКО у дві черги;

склад СКАКО доповнений комплексною системою захисту інформації, що розробляється за окремим ТТЗ;

організація взаємодії ЦККП з військовим оператором СКАКО визначена через взаємодію з Центром космічної розвідки (ЦКР) при Житомирському військовому інституті радіоелектроніки (ЖВІРЕ) (замість Центра автоматизованих систем управління (АСУ) ГШ ЗС України);

у перелік споживачів інформації СКАКО внесений Департамент спеціальних телекомунікаційних систем і захисту інформації Служби безпеки України та Головний інформаційний зал НЦУВ КЗ.

У результаті коригування тактико-технічного завдання на ДКР “Спостереження” СКАКО у 2004–2007 рр. створювалася за наступними вимогами (рис. 5.22).

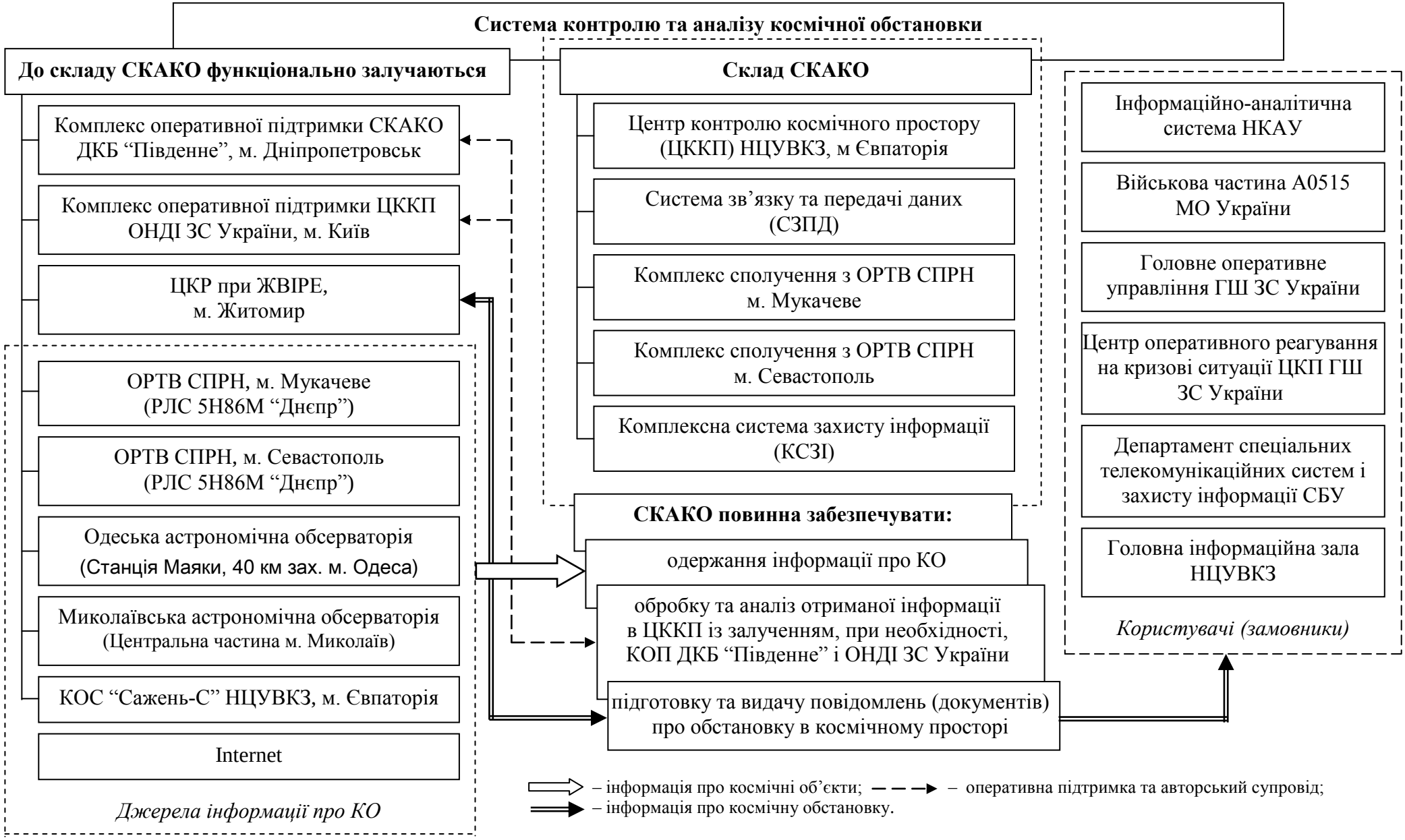


Рис. 5.22 – Система контролю та аналізу космічної обстановки (2004 р.)

Назва: “Система контролю та аналізу космічної обстановки”.

Призначення СКАКО: забезпечення керівництва країни та інших споживачів інформацією про стан космічної обстановки, одержуваної з використанням національних засобів спостереження за космічними об’єктами та Internet.

Основні завдання СКАКО:

оперативне виявлення і попередження про виникнення джерел небезпеки в космічному просторі, що загрожують національній безпеці України;

оцінка тенденцій використання іноземними державами космічного простору у воєнних цілях;

надійне оперативне інформаційне забезпечення вищого керівництва держави, керівництва ЗС України, НКА України та інших зацікавлених міністерств, відомств і організацій даними про стан, зміни і тенденції розвитку космічної обстановки;

контроль за дотриманням міжнародних угод щодо використання космічного простору;

оцінка використання КС;

інформаційне забезпечення протидії іноземним технічним розвідкам, що проводяться з космосу;

інформаційно-балістичне забезпечення засобів ККП, запусків і безпеки польотів національних КА, дій національних КС;

спостереження за ходом і результатами космічних експериментів;

виявлення і супровід пріоритетних КА (КО), у тому числі іноземних;

розпізнавання КО, виявлення цільового призначення іноземних КА;

прогнозування часу та ймовірних районів падіння КО, що згоряють;

ведення каталогу КО і видача часткових каталогів КО споживачам.

Склад СКАКО: ЦККП НЦУВКЗ; система зв’язку та передачі даних (СЗПД); комплекс сполучення (КСп) з ОРТВ СПРН м. Мукачеве; КСп з ОРТВ СПРН м. Севастополь; комплексна система захисту інформації (КСЗІ).

До складу СКАКО функціонально залучаються: комплекс оперативної підтримки (КОП) СКАКО ДКБ “Південне”; КОП ЦККП Об’єднаного науково-дослідного інституту (ОНДІ)

ЗС України; ЦКР при ЖВІРЕ; ОРТВ СПРН, м. Мукачеве; ОРТВ СПРН, м. Севастополь; Одеська астрономічна обсерваторія; Миколаївська астрономічна обсерваторія; КОС “Сажень-С” НЦУВКЗ м. Євпаторія.

Центральною ланкою СКАКО є ЦККП, який забезпечує вирішення завдань щодо отримання даних про КО, їх оброблення, аналіз та видачу інформації про обстановку у космічному просторі споживачам.

СКАКО повинна забезпечувати:

одержання інформації про КО від ОРТВ СПРН, Одеської та Миколаївської астрономічних обсерваторій, КОС “Сажень-С” НЦУВКЗ, Internet;

оброблення та аналіз отриманої інформації в ЦККП із залученням, за необхідності, КОП ДКБ “Південне” і ОНДІ ЗС України;

підготовку та видачу повідомлень про обстановку в космічному просторі: інформаційно-аналітичній системі ДКА України; військовій частині А0515; ГОУ ГШ ЗС України; Центру оперативного реагування на кризові ситуації Центрального командного пункту (ЦКП) ГШ ЗС України; ЦКР при ЖВІРЕ; Департаменту спеціальних телекомунікаційних систем і захисту інформації Служби безпеки України; Головній інформаційній залі НЦУВКЗ.

З 01.02.2006 року згідно з наказом Генерального директора НКА України від 03.02.2006 р. № 23 СКАКО була введена у дослідну експлуатацію. Відповідно до вимог Положення [326] дослідну експлуатацію СКАКО здійснював НЦУВКЗ.

В період початку дослідної експлуатації СКАКО 1056 ОРТВ ПРН (м. Мукачеве) та 808 ОРТВ ПРН (м. Севастополь) були передані з МО України до сфери управління НКА України і на їх базі у складі НЦУВКЗ створені Західний (м. Мукачеве) та Південний (м. Севастополь) центри радіотехнічного спостереження (ЗЦРС та ПЦРС відповідно) [327].

Одним із позитивних результатів дослідної експлуатації СКАКО протягом 2006–2008 рр. було відпрацювання технології надання Військовому оператору (ВО) СКАКО – ЦКР при ЖВІРЕ документів про космічну обстановку у визначених форматах з використанням СЗПД СКАКО.

У 2008–2012 рр. дослідна експлуатація та удосконалення СКАКО здійснювалося за Загальнодержавною цільовою науково-технічною космічною програмою України на 2008–2012 рр., що передбачала [258]:

дослідну експлуатацію СКАКО, введення її в постійну експлуатацію;

створення та введення у дослідну експлуатацію комплексу збору й оброблення первинної інформації РЛС системи та виносного приймального пункту;

розроблення аванпроекту, ескізного та технічного проектів на РТК ВЗГ для спостереження космічного простору;

удосконалення програмного забезпечення ЦККП;

розширення спостережної мережі.

Але заплановані на 2008–2012 рр. заходи щодо створення СКАКО були виконані не в повному обсязі. У першу чергу це стосується введення СКАКО в постійну експлуатацію, що так і не було здійснене.

Певні спроби покращення стану створення СКАКО були здійснені у 2009–2010 рр., коли за результатами засідання науково-технічної ради НКА України від 17.12.2009 р. були визначені концептуальні напрямки розвитку системи. Зокрема, основними з них розглядалися:

створення центру управління проектом з модернізації СКАКО під керівництвом Першого заступника генерального директора НКА України та призначення Головного конструктора системи;

розроблення сценаріїв розвитку ситуації щодо розробки проекту модернізації СКАКО (з ким і на яких умовах розробляти систему, її статус – євроінтегрована чи виключно в інтересах національної безпеки та оборони);

технологічний та технічний аудит СКАКО у порівнянні із світовими аналогами, за результатами аудиту – розроблення вимог до СКАКО зразка щонайменше 2015 р. на основі технологічних і технічних вихідних параметрів 2010 р.;

активізація взаємодії НКА України з міністерствами і відомствами щодо здійснення космічної діяльності та використання її результатів в інтересах національної безпеки та оборони держави;

інтеграція ресурсів зацікавлених міністерств і відомств для модернізації національної СКАКО.

Однак ці задуми, у зв'язку із зміною керівництва НКА України в 2010 р., реалізовані не були.

Таким чином, протягом 2008-2012 рр. створення вітчизняної СКАКО за проектом "Спостереження" здійснювалося повільними темпами, а в 2012 р. було практично зупинене, як було припинене і створення системи інформаційного забезпечення протидії іноземним засобам космічної розвідки за проектом "Сповіщення".

Чергова спроба створення вітчизняної СКАКО передбачалася Загальнодержавною цільовою науково-технічною космічною програмою України на 2013–2017 рр. [259], згідно з якою планувалося створити інтегровану багатофункціональну СКАКО, що забезпечить моніторинг КО з використанням радіолокаційних, квантово-оптичних та оптико-електронних засобів, визначення та прогнозування орбіт КА, вирішення завдань спеціального характеру.

Не дивлячись на те, що згідно [259] створювана СКАКО є "джерелом стратегічної інформації про діяльність міжнародного співтовариства в космосі та одним з елементів забезпечення безпеки та оборони держави", її повномасштабне розгортання у черговий раз було сумнівним. Підставами для таких сумнівів були:

відсутність оперативно-стратегічних вимог до СКАКО, як загальнодержавної стратегічної інформаційної системи;

відсутність Системного проекту та Головного конструктора СКАКО;

відсутність у ДКА України фахівців необхідного рівня у сфері ККП.

Таким чином, маючи в 1997 р. значний потенціал для створення вітчизняної СКАКО – радіолокаційні, оптичні, оптико-електронні і радіотехнічні засоби різної відомчої належності, значна частина яких перебувала у підпорядкуванні ДКА України (зокрема, радіолокаційні, оптико-електронні та оптичні засоби НЦУВКЗ), на початок 2014 року повноцінної працездатної державної СКАКО створено не було.

Фактично був створений макет СКАКО (рис. 5.23), що перебував у дослідній експлуатації в обмеженому складі – Центр контролю та аналізу космічної обстановки і КОС "Сажень-С" ЦККП НЦУВКЗ (м. Євпаторія).

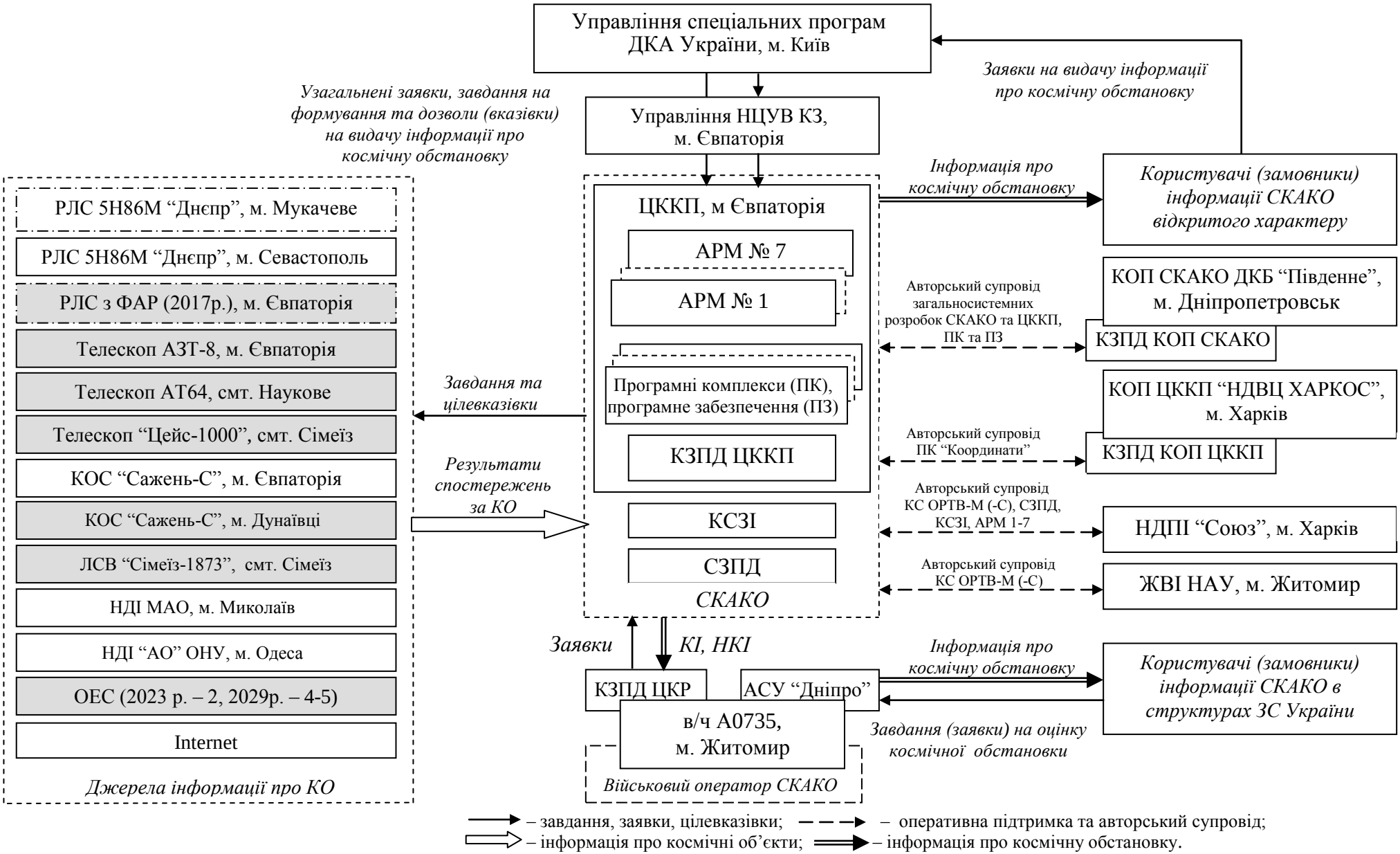


Рис. 5.23 – Склад СКАКО та наміри щодо її удосконалення у 2013–2017 рр. (на початок 2014 р.)

Джерелами інформації про КО був Internet та окремі сеанси спостереження КО засобами КОС “Сажень-С”, НДІ “АО” ОНУ, НДІ МАО.

Окремі функціональні елементи СКАКО – основні джерела даних про низькоорбітальні КА РЛС 5Н86М – знаходилися під постійною загрозою демонтажу та утилізації. При цьому першочерговим об’єктом демонтажу у ДКА України розглядалася РЛС 5Н86М ЗЦРС (м. Мукачеве).

Дослідна експлуатація СКАКО та реалізація заходів щодо її удосконалення були припинені у березні 2014 року у зв’язку з окупацією РФ території Автономної Республіки Крим. Фактично СКАКО як система припинила існування.

У 2015 році на основі групи офіцерів НЦУВКЗ, що вийшли 2014 р. з окупованої Автономної Республіки Крим з деякими документами та програмним забезпеченням СКАКО, у складі ЗЦРС (м. Мукачеве) був сформований підрозділ – група оперативного управління, яка з червня 2016 р. була перейменована у ЦККП.

З початком відновлення ЦККП була розгорнута робота щодо відновлення СКАКО. За даними [328], на даний час проводиться модернізація та розробка спеціалізованих вимірювальних засобів, а також робота щодо залучення засобів спостереження астрономічних обсерваторій НАН України (НДІ Миколаївська астрономічна обсерваторі) та університетів України (Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, Львівського національного університету імені Івана Франка, Ужгородського національного університету). У складі СКАКО діють оптичні, радіотехнічні та програмно-апаратні комплекси.

ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 5

1. Кардинальні зміни воєнно-політичної обстановки, обумовлені агресивними діями РФ з метою знищення держави Україна і захоплення її території, необхідність вирішення завдання відбиття російської агресії та відновлення територіальної цілісності України загострили проблему невідповідності нинішнього стану космічної діяльності у сфері оборони України сучасним загрозам і завданням забезпечення обороноздатності держави й актуалізували необхідність суттєвого удосконалення її системоутворюючої ланки – космічної діяльності МО України та ЗС України.

2. Недосконалість нормативно-правової бази космічної діяльності у сфері оборони України, недосконалість або відсутність відповідних органів управління її організації та здійснення, відомча розпорошеність сил і засобів, недостатній рівень взаємодії і міжвідомчої координації унеможливлюють:

підвищення ефективності виконання завдань оборони в цілому та застосування військ (сил) при проведенні АТО на сході України за рахунок використання космічної техніки;

зменшення ефективності застосування (використання) космічної техніки російським агресором.

3. Розв’язання проблеми невідповідності нинішнього стану космічної діяльності у сфері оборони України сучасним загрозам і завданням забезпечення обороноздатності держави можливе шляхом:

розроблення (удосконалення) нормативно-правового забезпечення та запровадження дієвого механізму координації космічної діяльності в інтересах оборони України;

формування системи управління космічною діяльністю у сфері оборони України, створення та розвитку системи космічного інформаційного забезпечення у сфері оборони держави через визначення її складових, а також повноважень, завдань і функцій усіх суб’єктів космічної діяльності у сфері оборони України;

розвитку організаційно-технічної структури космічної діяльності у сфері оборони України, її ресурсного забезпечення, зокрема – кадрового;

формування та розвитку єдиної воєнно-космічної науково-педагогічної школи, забезпечення провідної ролі наукових досліджень у розробленні та впровадженні сучасної космічної техніки у зразки ОВТ, розвитку форм і способів їх застосування (використання).

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Сучасні загрози у сфері оборони України та завдання забезпечення обороноздатності держави вимагають прискореного розвитку космічних інформаційних технологій у державі та визначають нагальну потребу удосконалення організації застосування (використання) космічної техніки та технологій в ЗС України – створення необхідних організаційних структур, розгортання сучасних програмно-технічних засобів обробки та використання космічної інформації, організації високошвидкісних ліній зв'язку та передачі даних, підготовки військових фахівців за напрямками застосування (використання) космічних засобів тощо.

2. Результати аналізу нормативно-правових засад космічної діяльності у сфері оборони України, стану та перспектив розвитку сил і засобів її здійснення, системи підготовки фахівців і проведення наукових досліджень, досвіду використання космічної техніки при проведені АТО на сході України свідчать про наявність суттєвих недоліків в організації використання космічної техніки та технологій в ЗС України. Основними з них є:

недосконалість нормативно-правового забезпечення космічної діяльності у сфері оборони України, зокрема – відсутність державної космічної політики, військової космічної стратегії і космічної доктрини;

відсутність нормативно визначеної єдиної системи управління космічною діяльністю у сфері оборони України – системної компоненти її організації та здійснення;

відсутність організаційної структури та мережі уповноважених центрів, відповідальних за створення і ведення баз космічних продуктів, надання космічних послуг на загальнодержавному та відомчих рівнях, неузгодженість завдань, що виконуються за державним замовленням з розроблення (створення, виготовлення) космічної техніки, її застосування (використання);

неналежний рівень організації взаємодії та координації космічної діяльності органів виконавчої влади у сфері оборони, неврегульованість повноважень, відповідальності та взаємодії між структурними підрозділами МО України, ГШ ЗС України та ДКА України;

низький рівень професійних космічних знань та усвідомлення ролі космічних спроможностей при проведенні наземних, повітряних і морських операцій, недостатні загальна обізнаність та знання з питань космічного інформаційного забезпечення, космічної підтримки операцій (бойових дій) військ (сил);

ЗС України не мають системи належного рівня для інтеграції, застосування та участі у проведенні космічного інформаційного забезпечення військ (сил), космічної підтримки операцій (бойових дій) ОЗС НАТО;

малочисельність (нестача) та малоефективне використання фахівців в області космосу, вузько спрямований характер їх професійної підготовки, дефіцит космічного досвіду в штабах всіх рівнів;

відсутність єдиної воєнно-космічної науково-педагогічної школи, втрата провідної ролі наукових досліджень у розробленні та впровадженні сучасної космічної техніки у зразки ОВТ, розвитку форм і способів їх застосування (використання) в інтересах забезпечення необхідних (визначених) спроможностей ЗС України та інших складових сил оборони;

недостатній обсяг ресурсного забезпечення, зокрема – фінансування, нераціональне та неефективне використання наявних ресурсів;

відсутність національних космічних систем ДЗЗ, супутникового зв’язку, координатно-часового та навігаційного забезпечення, що відповідають вимогам ЗС України;

неврегульованість у сфері стандартизації космічної діяльності та створенні технічних засобів.

3. Недосконалість нормативно-правової бази космічної діяльності у сфері оборони та національної безпеки України, недосконалість та відсутність відповідних органів управління її організації та здійснення, відомча розпорошеність сил і засобів, недостатній рівень або відсутність взаємодії і міжвідомчої координації унеможливлюють:

створення відповідно до євроатлантичних норм та критеріїв членства в НАТО високоефективних боєздатних ЗС України, забезпечення пріоритету їх якісних, а не кількісних характеристик;

підвищення ефективності виконання завдань оборони в цілому та застосування військ (сил) при проведенні операції об’єднаних сил на сході України за рахунок використання космічної техніки;

зменшення ефективності застосування (використання) космічної техніки російським агресором.

4. Розв’язання проблеми невідповідності нинішнього стану космічної діяльності у сфері оборони України сучасним загрозам і завданням забезпечення обороноздатності держави можливе здійсненням комплексу заходів, що передбачають:

удосконалення нормативно-правового забезпечення космічної діяльності у сфері оборони України;

формування системи управління космічною діяльністю у сфері оборони України, організація та розвиток взаємодії і міжвідомчої координації вирішення завдань космічної діяльності у сфері оборони України;

визначення завдань та розвиток пріоритетних функціональних областей використання космічної техніки у сфері оборони України – космічний зв’язок, розвідка космосу та із космосу, космічне навігаційно-часове забезпечення, космічна підтримка операцій (бойових дій) угруповань військ (сил) ЗС України;

формування та розвиток організаційно-технічної структури здійснення космічної діяльності у сфері оборони України за єдиним замислом і планом, її ресурсне забезпечення, зокрема – кадрове;

формування та розвиток єдиної воєнно-космічної науково-педагогічної школи, забезпечення провідної ролі наукових досліджень у розробленні та впровадженні сучасної космічної техніки у зразки ОВТ, розвитку форм і способів їх застосування (використання).

5. Перспективи розвитку сил і засобів здійснення космічної діяльності у сфері оборони визначаються вимогами Стратегії національної безпеки України, Воєнної доктрини України, Концепції розвитку сектору безпеки і оборони України, Стратегічного оборонного бюлетеня України, згідно з якими пріоритетними функціональними напрямками застосування (використання) космічної техніки (технологій, продуктів, послуг) у сфері оборони доцільно визначити:

космічну ситуаційну обізнаність (Space Situational Awareness, SSA) та контроль космічного простору (Space control);

космічну розвідку (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, ISR);

супутниковий зв’язок (Satellite Communications, SATCOM);

координатно-часове і навігаційне забезпечення (Position, Navigation and Timing, PNT);

космічну підтримку (Space support) операцій (бойових дій).

6. Формування та розвиток системи космічної ситуаційної обізнаності (у традиційному вітчизняному розумінні – контролю космічної обстановки) доцільно здійснювати з метою інформаційного забезпечення ГШ ЗС України, інших органів військового управління, угруповань військ (сил) необхідними поточними і прогнозованими даними про космічне середовище та космічні системи, їх оперативну готовність та можливості, обмеження, події, загрози і види діяльності, що прямо або опосередковано пов’язані з космосом, їх вплив на операції (бойові дії) ЗС України (космічна ситуаційна обізнаність) та організувати проведення активних і пасивних заходів зменшення ефективності (протидії) застосування (використання) космічної техніки противником (контроль космічного простору за стандартами НАТО).

Основними завданнями, що вирішуються при формуванні та розвитку системи космічної ситуаційної обізнаності, є:

визначення потреби МО України та ЗС України в забезпеченні інформацією від вітчизняної системи контролю та аналізу космічної обстановки;

дослідження можливостей системного і цілеспрямованого використання всіх наявних у державі засобів в інтересах добування (отримання, підтвердження) інформації про космічну обстановку (окремі КА), розроблення методів і способів космічної ситуаційної обізнаності (контролю космічної обстановки) програмно-алгоритмічними, радіотехнічними, оптичними, оптико-електронними засобами, технологій комплексного оброблення різнорідної інформації та підвищення її достовірності;

розроблення проекту розвитку СКАКО – інформаційної основи космічної ситуаційної обізнаності, призначення її Головного конструктора;

створення військового оператора СКАКО, організація його застосування (використання);

обґрунтування оперативно-стратегічних вимог до СКАКО та її підсистеми – системи оповіщення про прольоти спеціальних КА;

проведення прикладних наукових досліджень з удосконалення та розвитку процесів і технологій добування (отримання) інформації про космічну обстановку, її оброблення та використання, методів і способів розвідки космічного простору на основі аналізу та узагальнення світового і вітчизняного досвіду;

розроблення методів і способів контролю космічного простору відповідно до процедур та стандартів НАТО.

7. Використання в ЗС України даних ДЗЗ з космосу доцільно здійснювати з метою інформаційного забезпечення ГШ ЗС України, інших органів військового управління, угруповань військ (сил) спеціальною видовою космічною інформацією про стан об’єктів (районів) бойових дій (кризових районів), районів виконання миротворчих місій, геофізичні характеристики місцевості, інфраструктуру, військові та важливі промислові об’єкти тощо. Можливими шляхами забезпечення ЗС України даними ДЗЗ (матеріалами космічного знімання, МКЗ) є застосування (використання) національних орбітальних космічних засобів, приймання інформації з іноземних КА ДЗЗ та закупівля космічних знімків окремих районів (об’єктів) у іноземних операторів систем ДЗЗ.

Основними завданнями, що вирішуються при використанні даних ДЗЗ з космосу, є:

розгортання національної системи ДЗЗ та контроль за станом і характеристиками вітчизняного ОУ КА;

обґрунтування необхідного інформаційного ресурсу КА ДЗЗ для забезпечення вирішення завдань оборони та організація його виділення для використання МО України;

планування космічного знімання та управління КА ДЗЗ при його проведенні;

проведення космічного знімання в інтересах оперативного спостереження за розвитком обстановки у кризових регіонах, районах бойових дій, місцях стихійних лих і катастроф природного та техногенного характеру, контролю стану оперативного обладнання території України та інших країн, районів оперативного розгортання угруповань військ (сил) та районів проведення навчань;

моніторинг районів дислокації та застосування миротворчих контингентів ЗС України;

контроль за дотриманням міжнародних угод щодо обмеження озброєнь;

розрахунок та видача цілевказівок наземним станціям приймання спеціальної інформації, приймання та первинне оброблення МКЗ;

приймання (отримання), оброблення, архівація та зберігання МКЗ, організація обміну ними;

тематичне оброблення МКЗ та доведення до споживачів інформаційних документів, що розроблені на їх основі.

Розподіл міжвідомчих повноважень та обов’язків при забезпеченні ЗС України даними ДЗЗ з космосу можливий наступний:

ДКА України здійснює: створення та експлуатацію національної системи ДЗЗ та контроль за станом і характеристиками вітчизняного ОУ КА; управління національними КА ДЗЗ та їх застосування за цільовим призначенням; довгострокове та поточне оперативне планування космічного знімання в інтересах оборони за замовленнями МО України; приймання, оброблення, архівацію та зберігання МКЗ; передавання МКЗ, що отримані згідно за замовленням МО України, до визначених структурних підрозділів МО України.

МО України здійснює: обґрунтування необхідного інформаційного ресурсу КА ДЗЗ для забезпечення вирішення завдань оборони; узагальнення замовлень визначених органів військового управління на проведення космічного знімання, визначення пріоритетності їх виконання та подання узагальненого замовлення МО України на проведення космічного знімання до ДКА України; отримання, тематичне оброблення, архівацію та зберігання МКЗ, організацію обміну ними; передавання інформаційних документів, що розроблені на основі МКЗ, споживачам (замовникам) МО України.

8. Використання систем супутникового зв’язку у ЗС України доцільно здійснювати з метою підвищення надійності та оперативності управління військами (силами) за будь-яких умов обстановки шляхом створення, експлуатації та розвитку системи супутникового зв’язку Збройних Сил як підсистеми національної системи супутникового зв’язку.

Основними завданнями, що вирішуються при використанні систем супутникового зв’язку, є:

забезпечення повної сумісності обладнання національної системи супутникового зв’язку та системи супутникового зв’язку ЗС України;

резервування основних напрямків (каналів) зв’язку, що організовані іншими засобами;

організація безперервного функціонування постійно діючих мереж і окремих напрямків супутникового зв’язку з можливістю їх оперативного нарощування;

визначення необхідного ресурсу національної системи супутникового зв’язку для забезпечення вирішення завдань оборони, організація його виділення для використання ЗС України;

інтеграція до інших систем зв’язку, які розгорнуті або плануються до розгортання (система транкінгового зв’язку, система автоматизованого радіозв’язку та інші системи зв’язку);

можливість гнучкої зміни інфраструктури інтегрованої системи супутникового зв’язку ЗС України без втрати функціональності системи в разі виходу з ладу обладнання;

забезпечення надійного захисту інформації, що передається з використанням ліній супутникового зв’язку;

організація контролю за станом і характеристиками космічних та наземних сегментів системи супутникового зв’язку ЗС України, розрахунок цілевказівок земним станціям супутникового зв’язку;

забезпечення можливості збільшення ресурсу національної системи супутникового зв’язку, що виділяється в інтересах ЗС України.

Розподіл міжвідомчих повноважень та обов’язків при використанні систем супутникового зв’язку у ЗС України можливий наступний:

ДКА України здійснює: створення та експлуатацію національної системи супутникового зв’язку з урахуванням потреб ЗС України у мирний час та в особливий період; розроблення та подання МО України рекомендацій щодо побудови наземної компоненти національної системи супутникового зв’язку, які враховуються при розгортанні системи супутникового зв’язку ЗС України;

МО України здійснює: розгортання та експлуатацію системи супутникового зв’язку ЗС України, для якої використовується виділений ресурс національного КА зв’язку або КА (мереж) іноземних операторів; замовлення ДКА України на використання додаткового ресурсу національного КА зв’язку виходячи з обґрунтованих потреб ЗС України.

9. Використання інформації від навігаційних супутникових систем у ЗС України доцільно здійснювати з метою високоточного і надійного координатно-часового і навігаційного забезпечення

ОВУ, угруповань військ (сил), окремих наземних, повітряних, надводних та підводних керованих і безпілотних рухомих та стаціонарних об’єктів, ефективного застосування зброї та бойової техніки.

Основними завданнями, що вирішуються при використанні навігаційних супутникових систем, є:

організація та здійснення координатно-часового та навігаційного забезпечення;

організація контролю за станом і характеристиками космічних сегментів ГНСС;

створення мережі ККС з інтегруванням до навігаційних супутникових систем Navstar GPS та Gallileo;

створення та експлуатація наземної диференційної підсистеми координатно-часового та навігаційного забезпечення із застосуванням навігаційних систем Navstar GPS та Gallileo;

визначення якісної та кількісної потреби в закупівлі засобів навігаційного призначення;

здійснення заходів щодо підготовки національної системи зв’язку до використання в інтересах навігаційного забезпечення ЗС України;

ведення обліку апаратури супутникових радіонавігаційних систем;

використання телекомунікаційних мереж і радіочастотного ресурсу держави в інтересах реалізації навігаційного забезпечення з відповідними якісними характеристиками;

створення, оновлення та накопичення запасів топографічних і спеціальних карт, каталогів координат геодезичних та гравіметричних пунктів;

виготовлення цифрових і електронних карт для використання в АСУ військами (силами) та зброєю;

підготовка геодезичної основи для забезпечення застосування вогневих засобів та радіотехнічних комплексів;

підготовка описів і довідок про місцевість, участь у проведенні топогеодезичних та картографічних робіт щодо демаркації державного кордону;

забезпечення військ (сил) топографічними, цифровими та електронними картами;

визначення та доведення до військ (сил) вихідної навігаційної інформації, вихідних геодезичних даних;

забезпечення військ (сил) спеціальними картами, фотодокументами, описами та довідками про місцевість.

Розподіл міжвідомчих повноважень та обов’язків можливий наступний:

ДКА України забезпечує створення та експлуатацію космічної техніки координатно-часового та навігаційного забезпечення, її належний технічний стан та удосконалення, готовність до їх використання в особливий період;

ЗС України здійснюють використання космічної техніки координатно-часового та навігаційного забезпечення, організацію навігаційного забезпечення та виконання комплексу топографо-геодезичних і картографічних робіт в інтересах оборони та національної безпеки, облік апаратури супутникових радіонавігаційних систем спеціальних користувачів.

10. Формування та розвиток системи космічної інформаційної підтримки операцій (бойових дій) ЗС України доцільно здійснювати з метою забезпечення автоматизованого отримання органами військового управління, угрупованнями військ (сил) ЗС України спеціальної космічної інформації, космічних продуктів, космічних послуг визначеної точності, достовірності та оперативності, достатніх для прийняття своєчасних і обґрунтованих рішень, ефективного управління військами (силами) та застосування зброї.

Головна функція системи космічної інформаційної підтримки полягає у виробленні (формуванні) спеціальної космічної інформації, космічних продуктів та космічних послуг, що отримуються у результаті цілеспрямованої та скоординованої космічної діяльності, системного використання всієї наявної космічної інфраструктури держави, космічної інфраструктури іноземних партнерів та комерційних компаній в інтересах оборони, і є основою підвищення ефективності виконання завдань за призначенням ЗС України. Система користувачів спеціальної космічної інформації складається з програмно-апаратних комплексів в підрозділах (частинах), що призначені для проведення розрахунків і візуального відображення інформації для підтримки прийняття рішень відповідними посадовими особами, а також із складових елементів озброєння та військової (спеціальної) техніки, призначених для приймання спеціальної інформації в

автоматизованому (автоматичному) режимі для використання при застосуванні ОВТ за призначенням.

Основними завданнями, що вирішуються при формуванні та розвитку системи космічної інформаційної підтримки операцій (бойових дій) ЗС України, є:

визначення потреб ЗС України в забезпеченні спеціальною космічною інформацією, космічними продуктами, космічними послугами, необхідних для прийняття своєчасних і обґрунтованих рішень, ефективного управління військами (силами) та застосування зброї;

дослідження можливостей системного використання всіх наявних у державі сил і засобів в інтересах забезпечення ЗС України спеціальною космічною інформацією, космічними продуктами, космічними послугами;

створення та розвиток системи космічного інформаційного забезпечення як сучасної високоінформативної складової частини загального інформаційного забезпечення застосування військ (сил), призначеної для добування, збору, оброблення та доведення інформації про свої війська, зброю та противника в інтересах максимально ефективного застосування військ (сил) на основі використання сучасних космічних технологій та засобів. Доцільний склад системи космічного інформаційного забезпечення – 4 функціональних сегменти (системи нижчого рівня): управління і ресурсного забезпечення; джерел космічної інформації; космічної інформаційної підтримки; користувачів спеціальної космічної інформації;

проведення прикладних наукових досліджень з удосконалення та розвитку процесів і технологій формування та використання ЗС України спеціальної космічної інформації, космічних продуктів і космічних послуг відповідно до процедур та стандартів НАТО;

створення та використання програмно-технічного комплексу космічної інформаційної підтримки, що призначений для автоматизованого отримання, оброблення, зберігання, відображення, розповсюдження і використання різнорідної спеціальної космічної інформації, космічних продуктів, космічних послуг органами військового управління, угрупуваннями військ (сил) ЗС України;

розроблення методів і способів космічної інформаційної підтримки дій угруповань військ (сил) відповідно до процедур та стандартів НАТО.

11. Необхідними умовами і ключовими факторами ефективної організації та здійснення космічної діяльності у сфері оборони України, сучасного інформаційного забезпечення застосування військ (сил) із використанням спеціальної космічної інформації, космічних продуктів, космічних послуг відповідно до процедур та стандартів НАТО є:

суттєве удосконалення системи управління космічною діяльністю у сфері оборони України, організація та розвиток спільного застосування (використання) державної космічної інфраструктури, взаємодії і міжвідомчої координації при вирішенні завдань космічної діяльності у сфері оборони;

формування та розвиток єдиної воєнно-космічної науково-педагогічної школи, забезпечення провідної ролі наукових досліджень у розробленні та впровадженні сучасної космічної техніки у зразки ОВТ, розвитку форм і способів їх застосування (використання).

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Указ Президента України “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 травня 2015 року “Про Стратегію національної безпеки України” від 26 травня 2015 року № 287/2015 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

2. Указ Президента України від 24 вересня 2015 року № 555/2015 “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 2 вересня 2015 року “Про нову редакцію Воєнної доктрини України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // http://www.president.gov.ua.

3. Указ Президента України “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 4 березня 2016 року “Про Концепцію розвитку сектору безпеки і оборони України” від 14 березня 2016 року № 92/2016 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

4. Указ Президента України “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 20 травня 2016 року “Про Стратегічний оборонний бюлетень України” від 6 червня 2016 року № 240/2016 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

5. Рекомендації з оборонного планування на основі спроможностей в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України. Затверджені Міністром оборони України 12.06.2017 року // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

6. Стандарт НАТО AJP-3.3 “Союзницька об’єднана доктрина повітряних і космічних операцій”, видання Б, версія 1, квітень 2016 року (NATO Standard AJP-3.3 Allied joint doctrine for air and space operations. Edition B, Version 1, April 2016. Published by the NATO Standardization Office (NSO)) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

7. Военный энциклопедический словарь / Пред. Гл. ред. Комиссии Н.В.Огарков. – М.: Воениздат, 1984. – 863 с. с ил., 30 л. ил.

8. Словарь военных терминов / Сост. А.М.Плехов.– М.: Воениздат, 1988. – 335 с.

9. Военный энциклопедический словарь / В 2 томах. Том 2. – Редкол.: А.П. Горкин, В.А. Золотарев, В.М. Карев и др. – М.: Большая Российская энциклопедия, «РИПОЛ КЛАССИК», 2001. – 816 с.

10. Военный энциклопедический словарь / В 2 томах. Том 1. – Редкол.: А.П. Горкин, В.А. Золотарев, В.М. Карев и др. – М: Большая Российская энциклопедия, «РИПОЛ КЛАССИК», 2001. – 848 с.

11. Словник основних термінів та скорочень, які використовуються в НАТО / У трьох частинах. Частина 1. “Словник основних воєнно-політичних та військових термінів НАТО”.– Київ, 2003. – 279 с.

12. Справочник офицера воздушно-космической обороны / Под общей редакцией С.К.Бурмистрова. – Тверь: ВА ВКО, 2006. – 564 с.

13. Організація балістико-навігаційного забезпечення управління космічними апаратами: Підручник. / О.Б.Захаров, В.О.Гуменюк, Р.М.Залужний та ін.: Під заг. ред. М.С.Сівова./ К.: НАОУ, – 2007. – 508 с.

14. Офіційний сайт Міністерства оборони Російської Федерації / Енциклопедія / Словники / Енциклопедичний словник РВСП /http:// encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details_rvsn.htm

15. Словник військових термінів МО США JP 1-02, 08.11.2010 р., із змінами 15.06.2015 р. (Joint Publication 1-02 (JP 1-02): Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms. 8 November 2010 (As Amended Through 15 June 2015) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.fas.org.

16. Випорханюк Д.М., Пулеко І.В., Рассохіна І.В. Методологічні підходи до визначення категорії "космічна обстановка" в різних термінологічних системах // Система військової освіти України: досвід, сьогодення та перспективи розвитку: XIV наук.-метод. конф., Житомир, 25 квітня 2013 р.: тези доповідей. Житомир: ЖВІ НАУ, 2013.

17. Гамов М.В., Самусенко В.И. Направления совершенствования системы координатно-временного обеспечения войск. Военная мысль, 2007. № 5. С. 50-54.

18. Донсков Ю.Е., Ботнев А.К., Беседин П.Н. О сути и месте радиоэлектронной обстановки в содержании современных боевых действий. Военная мысль, 2008. № 12. С. 52-65.

19. Беспалко І.А., Випорханюк Д.М., Демченко О.В., Рассохіна І.В. Аналіз та оцінка космічної обстановки органами військового управління на прикладі збройних сил США // Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ. Збірка тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції 14-16 травня 2014 р. Львів: АСВ, 2014. С.157–158.

20. Статут СВ США FM 3-14 "Космічна підтримка операцій Сухопутних військ", 18.05.2005 р. (Field Manual 3-14 (FM 3-14): Space Support to Army Operations, 18 May 2005) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.fas.org.

21. Активне залучення, сучасна оборона. Стратегічна концепція оборони та безпеки членів Організації Північноатлантичного договорую Прийнята главами держав та урядів у Лісабоні 19-20 листопада 2010 року (Active Engagement, Modern Defence. Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organization. Adopted by Heads of State and Government at the NATO Summit in Lisbon 19-20 November 2010) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nato.int/ nato_static_ fl2014/assets/pdf/pdf_publications/20120214_strategic-concept-2010-ukr.pdf.

22. Космос: залежність, слабкі позиції і загрози, 2012 (Space: Dependencies, Vulnerabilities and Threats, 2012) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.gov.uk/government/uploads/system/ uploads/ attachment_data/file/33689/20120313mne7_space_vulnerabilites.pdf.

23. Об'єднана повітряно-космічна доктрина Великої Британії, 2013 (Joint Doctrine Publication 0-30 (JDP 0-30) UK Air and Space Doctrine, 2013) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.gov.uk/ government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/223495/jdp_0_30_uk_air_and_space_doctrine.pdf.

24. Васильев Ю. Взгляды ведущих стран НАТО на использование космоса в военных целях // Зарубежное военное обозрение, 2016. № 1. С. 62–68.

25. Стратегія космонавтики федерального уряду Німеччини 2010 року “Орієнтована на майбутнє німецька космонавтика” (Fur eine zukunftsfahige deutsche Raumfahrt) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://factmil.com/doc/Germ/zukunftsfaehige-deutsche-raumfahrt.pdf.

26. Біла книга з питань оборони Франції, 2013 р. (Livre Blanc Défense et Sécurité Nationale. Direction de l’information légale et administrative, Paris, 2013) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.elysee.fr/assets/pdf/ Livre-blanc-Defense-et-la-Securite-nationale.pdf.

27. Угода НАТО із стандартизації СТАНАГ 3700 “Союзницька об’єднана доктрина повітряних і космічних операцій” (Standardization Agreement STANAG 3700 Allied joint doctrine for air and space operations. EDITION 8, 8 April 2016. NSO(JOINT)0487(2016)AO/3700. Published by NATO Standardization Office (NSO)) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

28. Стандарт НАТО AJP-3.2 “Союзницька об’єднана доктрина наземних операцій” (NATO Standard AJP-3.2 Allied joint doctrine for land operations. Edition A Version 1, 2016. Published by the NATO Standardization Office (NSO)) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.nso.nato.int.

29. Стандарт НАТО AGeoP-17 “Масштаб та відображення військової географічної інформації та документації”. Видання А, версія 1. Жовтень 2015 (Scope and Presentation of Military Geographic Information and Documentation (MGID). Edition A Version 1. October 2015) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

30. Стандарт НАТО AGeoP-8 “Профіль геопросторових метаданих НАТО”. Видання А, версія 2. Лютий 2016 (NATO Geospatial Metadata Profile (NGMP). Edition A Version 2. February 2016) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

31. Стандарт НАТО AGeoP-11 “Основа геопросторової інформації НАТО”. Видання А, версія 1. Грудень 2014 (NATO Geospatial Information Framework (NGIF). Edition A Version 1. December 2014) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

32. Стандарт НАТО AEDP-4 “Формат вторинних зображень НАТО. Керівництво з впровадження”. Видання 2. Травень 2013 (NATO Secondary Imagery Format (NSIF) (Edition 2). Implementation Guide. May 2013) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

33. Стандарт НАТО AEDP-5 “Інтерфейс бібліотеки розвідувальних матеріалів. Керівництво з впровадження”. Видання 2. Травень 2013 (NATO Standart ISR Library Interface (NSILI). Implementation Guide. Edition 2. May 2013) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

34. Боевые действия в Персидском заливе. Аналитический обзор по материалам иностранной печати. Выпуск 2 / Под общ. ред. Н.Н.Новичкова. – М.: ИНФО-ТАСС, 1991.

35. Негода О.О. Зарубіжні системи дистанційного зондування Землі з космосу подвійного призначення. Історія створення, принципи дії, застосування і перспективи розвитку / О.О.Негода, В.Б.Толубко, С.П.Мосов. – К.: НАОУ, 2005. – 246 с.

36. Бармин И. Война в космосе как предчувствие / И. Бармин, В. Савиных, В. Цветков, В. Рубашка / Еженедельник “Военно-промышленный курьер” № 32 (500) за 21 августа 2013 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vpk-news.ru/articles/17140.

37. Дода Л. Балканская война: взгляд из космоса // Новости космонавтики. – 1999. – № 5.

38. Чупарис В. Применение космической группировки США в ходе операции в Афганистане // Зарубежное военное обозрение, 2002. № 8. С. 30–31.

39. Суханов С.А. Космос в вопросах вооруженной борьбы / Суханов С.А., Гринько В.Ф., Смирнов В.М. // Национальная оборона. – 2008. – № 7 (28). // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vimpel.ru.

40. Чуларис А. Использование США космической группировки в войне против Ирака // Зарубежное военное обозрение. – 2003. – № 11. – С. 41-42.

41. Оцінка космічних операцій НАТО, 2009 р. – 148 с. (NATO Space Operations Assessment, 2009) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

42. Меморандум Військового комітету НАТО MCM-0108-2012 “Підхід НАТО до космосу” від 21.11.2012 року (NATO'S approach to Space, North Atlantic Military Committee, Reference MCM-0108-2012, 21 November 2012) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

43. Робочий графік Робочої групи стратегічних командувань НАТО з космосу на 2013-2015 рр. (Roadmap 2013-2015 for the NATO Bi-SC Space Working Group (NBiSCSWG)) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

44. Довідник НАТО з космосу, 20 грудня 2013 року (NATO SPACE HANDBOOK, 20 December 2013) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

45. Космічні операції НАТО: Щодо створення нового центру передового досвіду НАТО, грудень 2014 (NATO Space Operations: The Case for a New NATO Center of Excellence. No 26, December 2014) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.marshallcenter.

46. Космічна підтримка операцій – підсумковий звіт за результатами навчання MAJEX13 (Space support to operations – final exercise report, 29 January 2014. NATO Communications and Information (NCI) Agency, TR/2014/SPW009274/02) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.japcc.org.

47. Вениаминов С.С., Червонов А.М. Космический мусор – угроза человечеству /Под редакцией Назирова Р.Р., Аксенова О. Ю. М.: ИКИ РАН, 2012. 192 с.

48. Європейське космічне агентство. Програма “Космічна ситуаційна обізнаність” (Space Situational Awareness Programme, SSA Programme) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.esa.int/Our_Activities/Operations/Space_Situational_Awareness/SSA_Programme_overview.

49. Пак Я., Хабаров Е., Калинин М., Терехин А. Наземные радиолокационные средства европейской системы контроля космического пространства // Зарубежное военное обозрение, 2017. № 6 С. 50–60.

50. Пак Я., Хабаров Е. Наземные оптико-электронные и квантово-оптические средства европейской системы контроля космического пространства // Зарубежное военное обозрение, 2016. № 8, С. 63–70, № 9, С. 69–74.

51. Стратегія національної безпеки США. Лютий 2015 року (U.S. National Security Strategy. February 2015) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nssarchve.us.

52. Національна військова стратегія США. Червень 2015 року (The National Military Strategy of the United States of America. June 2015) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.jcs.mil

53. Національна космічна політика США. 28 червня 2010 року (National Space Policy of the United States of America. 28 June 2010) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.fas.org.

54. Національна стратегія космічної безпеки США. Січень 2011 року (U.S. National Security Space Strategy. January 2011) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.fas.org.

55. Звід федеральних законів США. Публікація L. 109-163, розділ А, титул IX, частина 911, 6 січня 2006, 119 ст. 3405 “Стратегія космічної ситуаційної обізнаності та огляд місії контролю космічного простору” (United States Code - Armed Forces. Pub. L. 109-163, div. A, title IX, Sec. 911, Jan. 6, 2006, 119 Stat. 3405 “Space Situational Awareness Strategy and Space Control Mission Review”) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://codes.lp.findlaw.com/uscode/10.

56. Статут КНШ ЗС США JP 3-14 “Космічні операції”, 29.05.2013 р. (Joint Publication 3-14 (JP 3-14): Space Operations, 29 May 2013) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.fas.org.

57. Статут ВПС США AFDD 1 “Базова доктрина, організація та управління ВПС США”, 14.10.2011 р. (Air Force Doctrine Document 1 (AFDD 1): Air Force Basic Doctrine, Organization, and Command. 14 October 2011) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.e-publishing.af.mil.

58. Статут ВПС США AFDD 3-14 “Космічні операції”, 19.06.2012 р. (Air Force Doctrine Document 3-14 (AFDD 3-14): Space Operations, 19 Lune 2012) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.e-publishing.af.mil.

59. Статут ВПС США AFDD 3-14.1 “Протикосмічні операції”, 02.08.2004 р., із змінами 28.07.2011 р. (Air Force Doctrine Document 3-14.1 (AFDD 3-14.1): Counterspace Operations, 2 August 2004. Incorporating Change 1, 28 July 2011) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.e-publishing.af.mil.

60. Дорофеев В. Взгляды американского военного руководства на формы боевого применения космических сил // Зарубежное военное обозрение, 2001. № 8. С. 34–38.

61. Агапов В. Космическое командование ВВС США // Новости космонавтики, 1998. № 21/22. С. 32–40.

62. Адміністративне розпорядження Президента США від 30 червня 2017 року № 13803 про відновлення Національної космічної ради (Presidential Executive Order on Reviving the National Space Council, Executive Order 13803 of June 30, 2017) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/06/30/presidential-executive-order-reviving-national-space-council

63. Чупарис В. Объединённое космическое командование ВС США // Зарубежное военное обозрение, 2003. № 2. С. 32–40.

64. Ломжев Л. “План объединённых командований” ВС США // Зарубежное военное обозрение, 2005. № 12. С. 9–14.

65. Иванов В. Объединённое стратегическое командование ВС США // Зарубежное военное обозрение, 2006. № 2. С. 12–15.

66. Оберстов О. Реформирование органов управления объединённого стратегического командования ВС США // Зарубежное военное обозрение, 2007. № 8. С. 12–14.

67. Інструкція Космічного командування ВПС США AFSPCI 10-1204 від 1 червня 2006 р. “Супутникові операції” (Air Force Space Command Instruction 10-1204 (AFSPCI 10-1204) 1 June 2006, Satellite Operations) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.e-publishing.af.mil.

68. Уніфікований план управління та бойові командування: загальні відомості та проблемні питання для Конгресу США. Науково-дослідна служба Конгресу США. Доповідь Конгресу США від 03.01.2013 р. (The Unified Command Plan and Combatant Commands: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. Report for Congress, January 3, 2013) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.fas.org.

69. Тулин С. Современный подход Пентагона к контролю космического пространства // Зарубежное военное обозрение, 2011. № 1. С.58–62.

70. Продовження досліджень Кеплера. Оцінювання астродинамічних стандартів Космічного командування ВПС США. Комітет з оцінювання астродинамічних стандартів ВПС США. Національна дослідницька рада Національних академій (Continuing Kepler’s Quest. Assessing Air Force Space Command’s Astrodynamics Standards. Committee for the Assessment of the U.S. Air Force’s Astrodynamic Standards. National Reserch Council of the National Acacdemies. 2012) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.nap.edu

71. Етап 1 реалізації програми модернізації Об’єднаного центру космічних операцій. Офіційний сайт уряду США. 12 серпня 2015 р. (Joint Space Operations Center (JSpOC) Mission System Increment 1. An Official Website of the United States Government. August 12, 2015) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://itdashboard.gov.

72. Осліплення: Чому Америці загрожує втрата контролю космічної обстановки та що можна зробити. 10 вересня, 2012 (Going Blind: Why America is on the Verge of Losing its Situational Awareness in Space and What Can be Done About it. September 10, 2012) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.secureworldfoundation.org.

73. Космічна ситуаційна обізнаність. Інформаційний лист, 2014 (Space Situational Awareness. Fact Sheet. 2014) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www. swfound.org.

74. Кампанія із залучення нових членів до Асоціації космічних даних, 28 травня 2015 (Membership Drive for Space Data Association. Spacenews. May 28, 2015) // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.spacenews.com

75. ВПС підписали з компанією AGI контракт вартістю 8,4 млн. доларів на отримання орбітальних даних, 1 жовтня 2015 (AGI Wins $8.4 Million Air Force Contract for Orbital Data. October 1, 2015) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://spacenews.com/.

76. Програма з модернізації Об’єднаного центру космічних операцій (ОЦКО), 2011 (Joint Space Operations Center (JSpOC) Mission System (JMS)) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.dtic.mil.

77. Операційне середовище для розробки додатків за програмою модернізації Об’єднаного центру космічних операцій (Joint Space Operations Center Mission System Application Development Environment, 2012) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.dtic.mil.

78. Офіційна заявка до бюджету на 2016 р. щодо виділення коштів на діяльність з забезпечення національної космічної безпеки. Подання до підкомітету зі стратегічних сил сенатського комітету з питань збройних сил. 29 квітня 2015 р. (Fiscal Year 2016 National Defense Authorization Budget Request for National Security Space Activities. Presentation to the Subcommittee on Strategic Forces Senate Armed Services Committee United States House of Representatives. April 29, 2015) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.armed-servicessenate.gov

79. Космічний каталог та аналіз зближення. Матеріали презентації, 2014 (The Space Catalog Mission and Conjunction Analysis, 2014) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.incose.org.

80. Програми Військово-повітряних сил США (Air Force Programms) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.dote.osd.mil.

81. Офіційний веб-сайт Космічного командування ВПС США (The Official Web Site of Air Force Space Command) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.af.mil/information/factsheets/ factsheet.asp?id=155

82. Офіційний веб-сайт бази ВПС Лос-Анджелес. Центр космічних і ракетних систем (The Official Website of Los Angeles Air Force Base. Space and Missile Systems Center) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.losangeles.af.mil/library/factsheets/factsheet.asp?id=5318.

83. Офіційний веб-сайт КК ВПС США. Центр космічних інновацій і розробок (The Official Web Site of Air Force Space Command. Space Innovation and Development Center) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.afspc.af.mil/library/factsheets/factsheet.asp?id=3651.

84. Офіційний веб-сайт бази ВПС Ванденберг. 14-а ПА (The Official Website of Vandenberg Air Force Base. 14th Air Force) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.vandenberg.af.mil.

85. Мартынов О. 14-я воздушная армия космического командования ВВС США // Зарубежное военное обозрение, 2008. № 11. С. 47–52.

86. Офіційний веб-сайт 24 повітряної армії (The Official Web Site for 24th Air Force) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.24af.af.mil.

87. Тулин С. Органы управления ВС США боевыми действиями в кибернетическом пространстве // Зарубежное военное обозрение, 2012. № 2. С. 3–10.

88. Офіційний веб-сайт бази ВПС Петерсон. 21-е космічне крило (The Official Web Site of Peterson Air Force Base. 21st Space Wing) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.peterson.af.mil/units/.

89. Air Force Handbook, 2007 (Довідник Військово-Повітряних сил США, 2007) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.fas.org.

90. Довідник Військово-повітряних сил США, 2009 (Air Force Handbook, 2009) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.dtic.mil.

91. Максименков А., Долин М. Основные направления развития РЛС систем предупреждения о ракетно-ядерном ударе и контроля космического пространства США // Зарубежное военное обозрение, 2007. № 9. С. 54–58.

92. Дятлов В. Основные направления развития наземных оптоэлектронных средств контроля космического пространства США // Зарубежное военное обозрение, 2006. № 1. С. 50-55. № 2. С. 30–35.

93. Хабаров Е. Современное состояние и перспективы развития противокосмических систем вооружения в США // Зарубежное военное обозрение, 2009. № 1. С. 50–55.

94. Мережа спостереження космічного простору. Брифінг представника штабу КК ВПС США підполковника Глена Шеперда (Space Surveillance Network. Lt Col Glen Shepherd Air Force Space Command) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.afspc.af.mil.

95. Офіційний веб-сайт Агентства ПРО МО США (The Official Web Site Missile Defense Agency) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mda.mil/about/about.html.

96. Philip A.Ingwersen, William Z. Lemnios. Radars for Ballistic Missile Defense Research (Наукові дослідження у сфері РЛС ПРО). Volume 12, number 2, 2000. Lincoln Laboratory Journal / Журнал лабораторії ім. Лінкольна, 2000. Том 12, № 2. С. 245–266.

97. Стенографічна версія звіту генерал-лейтенанта Річарда П.Форміка, командувача Командування космічного і протиракетної оборони СВ США / Стратегічним командуванням СВ США у підкомітеті по стратегічних силах сенатського комітету із збройних сил на першій сесії 112-го Конгресу 11 травня 2011 р. (Record version statement by lieutenant general Richard P. Formica, USA commanding general, U.S. Army space and missile defense command and army forces strategic command before the committee on

armed services strategic forces subcommittee United States Senate first session, 112th Congress May 11, 2011) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http:// www.smdc.army.mil.

98. Звіт з національної безпеки. Космічні спроможності Сухопутних військ США: Можливість застосування могутності рішучої дії. Підготовлено Асоціацією Сухопутних військ США Інституту вивчення проведення бойових дій на суходолі. 4 травня 2012 (Torchbearer. National Security Report. U.S. Army Space Capabilities: Enabling the Force of Decisive Action. Institute of Land Warfare. An AUSA (Association of the United States Army) Torchbearer Issue. 14 May 2012) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.ausa.org.

99. Космічна підтримка учасника бойових дій: Визначення оптимального підходу щодо застосування космічних спроможностей на рівні дивізії – бригади Сухопутних військ США. Дисертаційна робота на здобуття ступеня магістра. Червень 2009 (Space Support for the Warfighter: Determining the Best Way to Provide Space Capabilities at the Army Division and Brigade Levels. Master's Thesis. June 2009) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a501554/pdf.

100. Система для роботи з даними, отриманими космічними засобами (SOS – Space Operations System) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.smdc.army.mil.

101. Закон РФ "О космической деятельности" от 20 августа 1993 года № 5663-I // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kremlin.ru.

102. Федеральный закон РФ "О Государственной корпорации по космической деятельности "Роскосмос" от 13 июля 2015 года № 215-ФЗ // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kremlin.ru/acts/bank.

103. Постановление правительства РФ "Об утверждении Регламента Государственной корпорации по космической деятельности "Роскосмос" от 17 мая 2016 г. № 430 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pravo.gov.ru.

104. Основы государственной политики РФ в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу. Утверждены президентом РФ 19.04.2013 № Пр-906 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://stat.doc.mil.ru/documents.

105. Основы государственной политики в области использования результатов космической деятельности в интересах модернизации экономики РФ и развития ее регионов на период до 2030 года. Утверждены президентом РФ 14 января 2014 года № ПР-51 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://stat.doc.mil.ru/documents.

106. План мероприятий на 2015 - 2020 годы по реализации Основ государственной политики в области использования результатов космической деятельности в интересах модернизации экономики РФ и развития ее регионов на период до 2030 года. Утвержден распоряжением правительства РФ от 1 сентября 2015 г. № 1698-р // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://stat.doc.mil.ru/documents.

107. Постановление правительства РФ “О полномочиях федеральных органов исполнительной власти в области использования результатов космической деятельности в интересах модернизации экономики РФ, развития ее регионов и расширения международного сотрудничества” от 7 июля 2015 года № 682 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pravo.gov.ru.

108. Основные положения государственной программы РФ “Космическая деятельность России на 2013 – 2020 годы” для открытого опубликования на сайте Роскосмоса. Утверждена распоряжением правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 2594-р. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.roscosmos.ru.

109. Основные положения Федеральной космической программы России на 2016 – 2025 годы для открытого опубликования на сайте Роскосмоса. Утвержд. постан. правительства РФ от 23.03.2016 г. № 230. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.roscosmos.ru/22347/.

110. Федеральный закон РФ “О навигационной деятельности” от 14.02.2009 г. № 22-ФЗ // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kremlin.ru/acts/bank

111. Постановление правительства РФ “Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS” от 25 августа 2008 года № 641 (В редакции постановлений Правительства РФ от 17.12.2010 г. № 1045; от 12.11.2016 г. № 1156) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pravo.gov.ru.

112. Постановление правительства РФ “Об утверждении Положения о полномочиях федеральных органов исполнительной власти по поддержанию, развитию и использованию глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах обеспечения обороны и безопасности государства, социально-экономического развития РФ и расширения международного сотрудничества, а также в научных целях” от 30 апреля 2008 года № 323 (В редакции постановлений правительства РФ от 22.07.2009 г. № 601; от 02.09.2009 г. № 718; от 31.01.2012 г. № 63; от 09.02.2012 г. № 112; от 03.11.2014 г. № 1146; от 29.12.2014 г. № 1599) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pravo.gov.ru.

113. Постановление правительства РФ “Об утверждении Основных положений государственной политики в области распределения, использования и защиты орбитально-частотного ресурса РФ” от 1 февраля 2000 г. № 88 (В редакции постановлений правительства РФ от 14.11.2014 г. № 1194; от 01.11.2016 г. № 1118) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pravo.gov.ru.

114. Постановление правительства РФ “Об утверждении Положения о планировании космических съемок, приеме, обработке, хранении и распространении данных дистанционного зондирования Земли с космических аппаратов гражданского назначения высокого (менее 2 метров) разрешения” от 10 июня 2005 года № 370 (В редакции Постановления Правительства РФ от 28.02.2015 года № 182) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pravo.gov.ru.

115. Указ президента РФ “О стратегии национальной безопасности РФ” от 31 декабря 2015 года № 683 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://stat.doc.mil.ru/documents

116. Военная доктрина РФ, утвержденная президентом РФ 25.12.2014 № Пр-2976 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kremlin.ru /acts/bank.

117. Указ президента РФ “Вопросы Министерства обороны РФ ” от 16 августа 2004 г. № 1082 (В редакции указа президента РФ от 20 сентября 2016 года № 484) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://stat.doc.mil.ru/ documents

118. Указ президента РФ “Вопросы Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации” от 23 июля 2013 г. № 631 (В редакции указа президента РФ от 01.07.2014 г. № 483) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank.

119. Шойгу С.К. Перспективы развития системы вооружения Вооруженных Сил Российской Федерации // Федеральный справочник “Оборонно-промышленный комплекс России”. Том № 9. – 2013. – С. 85–88. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.federalbook.ru.

120. Герасимов В.В. Актуальные проблемы и основные направления оснащения Вооруженных Сил Российской Федерации вооружением и военной техникой в современных условиях // Федеральный справочник “Оборонно-промышленный комплекс России”. Том № 9. – 2013. – С. 89–96. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.federalbook.ru.

121. Поповкин В.А. О подходах к обеспечению защиты интересов России в военно-космической деятельности. Военная мысль, 2007. № 4. С. 11–12.

122. Кучерявый М.М. Национальная безопасность России в воздушно-космическом пространстве. Монография. Санкт-Петербург: Изд. Северо-Западной академии государственной службы, 2009. 160 с.

123. Горбунов В.Н., Богданов С.А. О характере вооруженной борьбы в XXI веке. Военная мысль, 2009. № 3. С. 2–15.

124. Гончаров А.М. В перспективе – противокосмическая операция. К вопросу о формах и способах применения войск (сил) воздушно-космической обороны в современных условиях. Воздушно-космическая оборона, 2014. № 3 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vko.ru.

125. Долгов В.Я., Подгорных Ю.Д. Космос как театр военных действий. О возможных формах и способах боевого применения сил и средств Космического командования. Воздушно-космическая оборона, 2013. № 2 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vko.ru.

126. Долгов В.Я., Подгорных Ю.Д. Господство в космосе – победа на земле. Воздушно-космическая оборона, 2014. № 3 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vko.ru.

127. Справочник офицера воздушно-космической обороны / Под общей редакцией С.К.Бурмистрова. Тверь: ВА ВКО, 2006. 564 с.

128. Хюпенен А.И. Воздушно-космический тупик: Понятийный аппарат – ключ к решению проблем строительства ВКО. Воздушно-космическая оборона, 2014. № 5. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://www.vko.ru.

129. Криницкий Ю.В. Воздушно-космическому ТВД быть. Воздушно-космическая оборона, 2015. № 1. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://www.vko.ru.

130. Криницкий Ю.В. Космос как поле битвы. Воздушно-космическая оборона, 2015. № 6. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://www.vko.ru.

131. Стратегическая космическая зона // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details.htm.

132. Калюта А. Н. Глобальный мониторинг космической обстановки — важнейшее направление обеспечения военной безопасности Российской Федерации в воздушно-космической сфере. Военная мысль, 2017. № 9. С. 5–11.

133. Меньшиков В. А. Анализ, перспективы развития и повышения эффективности военно-космических средств. Доклад на военно-научной конференции “Космические войска в системе безопасности государства” 14.12.2010 года. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cosmosinter.ru/art_potential/art_perspective/.

134. Антоневич А.А., Куликов А.И. Эпоха принципиально новых войн. Воздушно-космическая оборона, 2011. № 5 (60). // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://www.vko.ru.

135. Морозов И.В., Баушев С.В., Каминский О.Э. Космос и характер современных военных действий. Воздушно-космическая оборона № 4 (47). – 2009. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vko.ru.

136. Морозов И.В., Баушев С.В. Время нового вида обеспечения. Воздушно-космическая оборона, 2009. № 5 (48). // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vko.ru.

137. Морозов И.В., Баушев С.В., Каминский О.Э. О понятии “информационно-космическое обеспечение”. Военная мысль, 2010. № 4. С. 35–40.

138. Остапенко О.Н., Баушев С.В., Морозов И.В. Информационно-космическое обеспечение группировок войск (сил) ВС РФ: учебно-научное издание. СПб.: Любавич, 2012. 368 с.

139. Информационно-космическое обеспечение действий войск // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details.htm.

140. История Военно-космических сил России. 50 ЦНИИ ВКС // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.biograph.ru/goldfund/voen_kosmos.htm.

141. Новости из ВКС: Военно-космические силы пришли в Гороховец. Новости космонавтики, 1996. № 20. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/content/numbers/135/05.shtml

142. Данилюк А.Ю., Далабаев П.Б., Жиганов А.Н. Обеспечение войсковых потребителей космической информацией – веление времени. Стратегическая стабильность, 2004. № 4 (29). С. 9–14.

143. Воздушно-космические силы РФ // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://structure.mil.ru/structure/forces/vks.htm.

144. Космодром Плесецк. Официальный сайт Роскосмоса // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.roscosmos.ru.

145. Коротченко И. Генерал ВКС: Никто пока не способен подслушать переговоры РФ в космосе. Интервью начальника штаба 15 армии ВКС РФ генерал-майора Нестечука А.Н. радио-программе “Генштаб” 3.10.2015 г. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://life.ru.

146. Воздушно-космические силы (ВКС) России. Часть 1. Сайт інформаційно-консалтингової компанії “Defense Express”. Опубліковано 15 липня 2016 року // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://defence-ua.com/index.php/statti/1253-vozdushno-kosmicheskie-sily-vks-rossii-chast-1.

147. Бараш Ю. Воздушно-космические силы (ВКС) России. Часть 1: Реформа ВВС и современное состояние ВКС. ВИКЛИКИ І РИЗИКИ. Безпековий огляд Центру досліджень армії, конверсії та роззброєння, 2016. № 12 (51). 30–57.

148. Головко А.В., Козак Ю. Задачи вселенского масштаба. Красная звезда от 03 октября 2017 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

149. Майданович О.В., Потехина А. Имени Германа Титова. Красная звезда от 28 сентября 2011 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru/2011/09/28_09/3_01.html.

150. Потехина А. Крымская космическая группировка обрела Боевое Знамя. Красная звезда от 24 февраля 2015 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

151. Васьков С., Потехина А. Лазерный ГЛОНАСС. Красная звезда от 6 октября 2015 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

152. Пинчук А. Орбиты под контролем. Красная звезда от 4 октября 2016 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

153. Протопопов И.И., Потехина А. Мы видим всё. Красная звезда от 28 сентября 2011 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

154. Потехина А. Достоверность подтверждаю. Красная звезда от 19 декабря 2014 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

155. Потехина А. Предупредить и обнатужить. Красная звезда от 1 марта 2016 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

156. Нестечук А., Потехина А. Их девиз: достоверность, надёжность, оперативность. Красная звезда от 28 сентября 2011 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

157. Потехина А. Под присмотром космос. Красная звезда от 18 июля 2013 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

158. Головко А., Потехина А. Держим космос под присмотром. Красная звезда от 24 июля 2014 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

159. Потехина А. Интеллект космической разведки. Красная звезда от 4 марта 2015 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

160. The Military Balance, 2017. The annual assessment of global military capabilities and defence economics / The International Institute for Strategic Studies. – London. – 2017. – 576.

161. Бази супутникових даних (UCS Satellite Database) організації Union of Concerned Scientists (UCS) за 2015-2017 роки // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ucsusa.org/nuclear-weapons/space-weapons/satellite-database.

162. События в околоземном космическом пространстве. Автоматизированная система предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве (АСПОС ОКП). Бюлетени за период январь 2015 г.– октябрь 2016 г. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.aspos.mcc.rsa.ru.

163. Аэрокосмический портал Украины. Информационно-аналитический центр “Спейс-Информ” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.space.com.ua/gateway/catalogNEW.nsf.

164. Інформаційні повідомлення засобів масової інформації та ресурси мережі Інтернет стосовно космічної діяльності // [Електронний ресурс].

165. NORAD Two-Line Element Sets Current Data // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://celestrak.com/NORAD/elements.

166. Two Line Element (TLE) Data // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.space-track.org/

167. Оружие и технологии России. Энциклопедия. XXI век. Космические средства вооружения. Том 5 / Под общ. ред. С. Иванова. М.: Издательский дом “Оружие и технологии”, 2002. 704 с.

168. Оружие и технологии России. Энциклопедия. XXI век. Оптико-электронные системы и лазерная техника. Том XI / Под общ. ред. С. Иванова. М.: Издательский дом “Оружие и технологии”, 2005. 720 с.

169. Оружие и технологии России. Энциклопедия. XXI век. Системы управления, связи и радиоэлектронной борьбы. Том XIII / Под общ. ред. С. Иванова. М.: Издательский дом “Оружие и технологии”, 2006. 686 с.

170. Макаренко Д.М., Потюпкин А.Ю. На орбитальных рубежах. М.: Academia, 2008. 280 с.

171. Массированные авиационные удары крылатыми ракетами и авиабомбами по объектам ИГИЛ нанесли самолеты Дальней авиации ВКС России // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://function.mil.ru.

172. ДСТУ 4220:2003. Дистанційне зондування Землі з космосу. Терміни та визначення понять. Київ, 2003.25 с.

173. Використання інформаційних технологій та застосування космічних систем в інтересах військ (сил): підручник / О.Ю.Пермяков, В.Г.Солонніков, Ю.Б.Прібилєв та ін. К.: НУОУ ім. Івана Черняховського, 2014. 208 с.

174. Варламов А.В., Кисиленко Г.А., Хорев А.А., Федоринов А.Н. Технические средства видовой разведки / Под ред. А.А. Хорева. М.: РВСН, 1997. 327 с.

175. Космічні апарати знімання поверхні Землі: Довідник / За ред. к.т.н., доцента В.В.Омельчука. Київ: НУОУ, 2017. 244 с.

176. Список индексов ГУКОС. Группа 14 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://novosti-kosmonavtiki.ru/forum/forum14/topic14568/.

177. Космический аппарат “Ресурс-ДК1” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ntsomz.ru/ks_dzz/satellites/resurs_dk1.

178. Требования к выполнению ОКР “Разработка опережающего задела бортовых приборов дистанционного зондирования Земли в части проведения работ по созданию многоканального оптико-электронного комплекса с высоким пространственным разрешением (на период 2010–2013 годов)”. Шифр: ОКР “Прибор” (Прибор-ОЭК) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zakupki.gov.ru.

179. Молев Ф.В. Исследование оптико-электронной системы определения взаимного рассогласования элементов космического телескопа. Диссертация. Санкт-Петербург, 2014. 143 ст.

180. Космический аппарат “Ресурс-П” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ntsomz.ru/ks_dzz/satellites/resurs_p.

181. Требования к выполнению ОКР “Создание оптико-электронного космического комплекса исследования природных ресурсов Земли и космической системы на его основе в составе двух космических аппаратов”. Шифр ОКР “Ресурс-П” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zakupki.gov.ru.

182. Космическая съемка. Ресурс-П №1, №2, №3 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sovzond.ru/products/spatial-data/satellites.

183. Российский “Ресурс-П” сломался в космосе // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lenta.ru/news/2017/05/19/progress/

184. Горбунов А.В., Слободской И.Н. Космический комплекс оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций “Канопус-В”. Журнал ГЕОМАТИКА, 2010, № 1. С 30–33.

185. Космический комплекс “Канопус-В” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vniiem.ru.

186. Спутник Аист-2Д // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mapgroup.com.ua/kosmicheskie-apparaty/27-rossiya/1530-aist-2d.

187. Роскосмос: С МКС ведется съемка горячих точек, включая Донбасс. Российская газета от 12.03.2015 г. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2015/03/12/syemka-anons.html.

188. Космонавт: россияне на МКС ведут съемку земной поверхности в интересах военных. Информационное агентство ТАСС 16.02.2016 г. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tass.ru/kosmos/2672141.

189. Саворский В.П., Аквилонова А.Б., Кибардина И.Н., Маклаков С.М. Космические эксперименты по исследованию Земли из космоса на Российском сегменте МКС. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. Т. 12. № 2. С. 9–19

190. Беляев Б.И. Авиакосмические системы и технологии в дистанционном зондировании земли. Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологи 2015, том 8, № 6. С. 690–700.

191. Верба В.С., Неронский Л.Б., Осипов И.Г., Турук В.Э. Радиолокационные системы землеобзора космического базирования / Под ред. В.С. Вербы. М.: Радиотехника, 2010. 680 с.:

192. ГЛОНАСС – российская глобальная навигационная система // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.roscosmos.ru/21923/.

193. Системы спутниковой связи с эллиптическими орбитами, разнесением ветвей и адаптивной обработкой / Камнев Е.Ф. и другие. М.: Глобсатком, 2009. 724 с.

194. Лантратов К. Космический “Гейзер”, бьющий вниз. Новости космонавтики, 2000. № 9. С. 24-26

195. МСПСС “Гонец-Д1М” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gonets.ru/rus/uslugi/sistema-gonets/.

196. Дятлов А.П. Системы спутниковой связи с подвижными объектами: Учебное пособие. Ч.1. Таганрог. ТРТУ. 2004. 95 с.

197. Космические системы связи: Учеб. пособие / В.Ф.Михайлов, В.И.Мошкин, И. В. Брагин. ГУАП. СПб., 2006. 174 с.

198. КА серии “Экспресс”. Технические данные на сайте ФГУП “Космическая связь” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rscc.ru/space/seriya-ekspress-am/ekspress-am44-11-zd/.

199. Галькевич И.А. Разработка инструментария определения технико-экономических параметров космических телекоммуникационных проектов. Диссертация. Москва, 2015. 283 с.

200. Выгонский Ю., Мочалов Д., Капелько А. Цифровое телевещание: новый этап в развитии. Освоение Ка-диапазона частот. Журнал “Информационные спутниковые системы”, 2011. № 12. С. 18–23.

201. Зони покриття телекомунікаційних КА // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.satbeams.com.

202. МКСР “Луч” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gonets.ru/rus/uslugi/sistema-retranslyacii-luch/.

203. Громов К.В., Выгонский Ю.Г., Роскин С.М., Кузовников А.В., Мухин В.А. Организация сквозного тракта телемостов с использованием многофункциональной космической системы ретрансляции “Луч”. Вестник СибГАУ, 2013. № 6 (52). С. 191–196.

204. Севастьянов Н.Н. Космические системы Газпрома. М.: РЕСТАРТ, 2014. 248 с.

205. Космический аппарат “Метеор-М” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ntsomz.ru/ks_dzz/satellites/meteor_m.

206. Космический аппарат “Электро-Л” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ntsomz.ru/ks_dzz/satellites/complex_electro

207. Макаров М.И., Медведев А.А. Наземные комплексы управления космическими аппаратами. Наука и технологии в промышленности, 2012. № 1. Часть 1. С. 81-89.

208. История создания и развития АО “Российские космические системы”. Екатеринбург: Издательство “Форт Диалог-Исеть”, 2015. 350 с.

209. Командно-измерительный комплекс // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kik-sssr.ru/Map_KIK_SSSR.htm.

210. 14Н90 “Фазан-КТ” – подвижный наземный командно-измерительный пункт // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.russianarms.ru.

211. Технические условия на наземную командно-измерительную систему 14Н90-05 № 0173100004511003447 от 27.10.2011 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zakupki.gov.ru.

212. Потехина А. Балтийский маяк космических войск. Красная звезда от 3 июля 2009 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

213. Белоцкая С. С сибирской закалкой. Красная звезда от 29 сентября 2010 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.redstar.ru.

214. Додонов А.Г., Путятин В.Г. Наземные оптические, оптико-электронные и лазерно-телевизионные средства траекторных измерений. Математичні машини і системи, 2017. № 4. С. 30-56.

215. К 50-летию ракетно-космической обороны России. История // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // https://structure.mil.ru/structure/forces/vks/50letRKO/history.htm.

216. Предупреждение о ракетном нападении // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://structure.mil.ru/structure/forces/vks/50letRKO/sprn.htm.

217. Система предупреждения о ракетном нападении (СПРН). Военно-технический сборник “Бастион” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bastion-karpenko.narod.ru/SPRN.html

218. СПРН: космический эшелон. Краткий обзор “космического ока” // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kik-sssr.ru/Main_Oko.htm

219. Болтенков Д. Война на телескопах: Дальность 300 миллионов километров не предел. Еженедельник “Военно-промышленный курьер”, 2016. Выпуск № 13 (628) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://vpk-news.ru/articles/30070

220. Техника войск космического командования // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://www.structure.mil.ru/structure/forces/cosmic/weapons/ tech_kk.htm.

221. Матеріали щодо РЛС ПРН на сайтах організацій та інформаційних агентств // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // http://www.rtisystems.ru; www.rti-mints.ru; http://www.vimpel.ru; http://old.redstar.ru; http://www.vko.ru; www.newsru.com; http://vs.milrf.ru; www.sistema.ru; www.fsvts.gov.ru.

222. Давиденко В. Белорусская российская “Волга”. Новости космонавтики, 2003. № 9 (248). С.38.

223. Потехина А., Никитин П. На космических рубежах. Красная звезда от 29 декабря 2010 года // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // http://old.redstar.ru/2010/12/29_12/4_01.html.

224. Записи в блогах про відвідування журналістами РЛС “Дон-2Н” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://topwar.ru/9781-ekskursiya-na-radiolokacionnuyu-stanciyu-don-2n.html; http://www.liveinternet.ru/community/3629085/post204472943/.

225. Контроль космического пространства // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // https://structure.mil.ru/structure/forces/vks/50letRKO/skkp.htm

226. Шилин В., Оляндэр Л. Контроль космического пространства – шаг за шагом. Воздушно-космическая оборона, 2008. № 4 (41) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://www.vko.ru.

227. Записи в блогах про відвідування журналістами командного пункту Головного центру ККП 21.09.2011 р. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://war-only.com/glavnyj-centr-kontrolya-kosmicheskogo-prostranstva.html; http://dervishv.livejournal.com/272724.html#cutid1.

228. Евстропов Г.А., Хуторовский З.Н. Непревзойденный “Дунай-3У”. Воздушно-космическая оборона, 2009. № 5 (48) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://www.vko.ru.

229. Маринин И., Шаров П. Контроль над космосом на высоте, или “Крона” в Зеленчуке. Новости космонавтики, 2007. № 6 (293). С.60–61.

230. Севастьянов М., Давиденко В. “Окно” в космос, или Военно-политическая астрономия. Новости космонавтики, 2003. № 9 (248). С.36–38.

231. Закон України “Про космічну діяльність” від 15.11.1996 року № 502/96-ВР (із змінами) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

232. Закон України “Про державну підтримку космічної діяльності” від 16.03.2000 р. № 1559-III. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

233. Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Положення про Державне космічне агентство України” від 14.05.2015 р. № 281 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 12.04.2017 р. № 247) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http:// www.kmu.gov.ua.

234. Положення про Колегію Державного космічного агентства України, затверджене наказом Державного космічного агентства України від 30.09.2016 р. № 187. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nkau.gov.ua.

235. Положення про Науково-технічну раду Державного космічного агентства України, затверджене наказом Державного космічного агентства України від 30.09.2016 р. № 187. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nkau.gov.ua.

236. Указ Президента України від 4 березня 1997 року № 202/97 “ Про заходи щодо дальшого розвитку космічних технологій” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

237. Закон України “Про Загальнодержавну (Національну) космічну програму України на 1998-2002 роки” від 23.12.1997 року № 763/97-ВР // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

238. Закон України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” від 23 грудня 1998 року № 353-XIV // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

239. Постанова Кабінету Міністрів України від 22 липня 1999 р. № 1344 “Про затвердження Положення про порядок надходження, зберігання, використання та обліку матеріалів Державного картографо-геодезичного фонду України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

240. Указ Президента України від 1 серпня 2001 року № 575/2001 “Про поліпшення картографічного забезпечення державних та інших потреб в Україні” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

241. Постанова Кабінету Міністрів України від 16 січня 2003 р. № 37 “Про затвердження Державної науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2003-2010 роки” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

242. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 29.12.2010 р. № 2354-р “Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2011–2015 роки” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

243. Указ Президента України від 28 лютого 2015 року № 115/2015 “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 січня 2015 року “Про створення та забезпечення діяльності Головного ситуаційного центру України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

244. Указ Президента України від 1 грудня 2015 року № 673/2015 “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 11 листопада 2015 року “Про забезпечення видовою інформацією державних органів” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

245. Постанова Кабінету Міністрів України від 2 грудня 1996 р. № 1434 “Про створення Єдиної супутникової системи передачі інформації” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

246. Указ Президента України від 10 червня 2005 року № 933/2005 “Про заходи щодо дальшого розвитку космічної галузі України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

247. Постанова Кабінету Міністрів України від 3 травня 2007 р. № 696 “Про заходи щодо створення національної супутникової системи зв’язку” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

248. Постанова Кабінету Міністрів України від 7 квітня 2003 р. № 486 “Про утворення державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

249. Постанова Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2004 р. № 470 “Про затвердження Положення про державну мережу моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем і Програми забезпечення функціонування і розвитку державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем на період до 2010 року” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

250. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 вересня 2009 р. № 959 “Деякі питання державного регулювання у сфері супутникової навігації” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

251. Постанова Кабінету Міністрів України від 17 вересня 2008 р. № 834 “Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об’єктами (зв’язок, навігація, спостереження)” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

252. Постанова Кабінету Міністрів України від 2 вересня 2015 р. № 664 “Питання Служби єдиного часу і еталонних частот” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

253. Постанова Кабінету Міністрів України “Про внесення змін до Положення про Міністерство оборони України” від 19 жовтня 2016 р. № 730 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

254. Постанова Кабінету Міністрів України від 15.07.1997 р. № 788 “Про тимчасовий порядок взаємодії Міністерства оборони та Національного космічного агентства під час провадження космічної діяльності”.

255. Указ Президента України від 6 лютого 2001 року № 73/2001 “Про заходи щодо використання космічних технологій для інноваційного розвитку економіки держави” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

256. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.03.2011 р. № 238-р “Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року”// [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

257. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.01.2012 р. № 48-р “Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

258. Закон України “Про затвердження Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2008–2012 роки” від 30.09.2008 р. № 608-VI // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

259. Закон України “Про затвердження Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2013–2017 роки” від 05.09.2013 р. № 439-VII // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

260. Наказ Державного космічного агентства України від 21 травня 2015 р. № 100 “Про затвердження Стратегії космічної діяльності України на період до 2022 року” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nkau.gov.ua.

261. Наказ Державного космічного агентства України від 23.09.2016 року № 178 “Про затвердження Стратегії космічної діяльності України на період до 2022 року” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ikd.kiev.ua.

262. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 03.01.2013 року № 1-р “Про схвалення Концепції проекту Закону України “Про державне регулювання у сфері супутникової навігації” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

263. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 28.08.2013 року № 657-р “Про схвалення Концепції проекту Закону України “Про державне регулювання у сфері дистанційного зондування Землі” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

264. Закон України “Про стандартизацію” від 5.06.2014 року № 1315-VII // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

265. Закон України “Про технічні регламенти та оцінку відповідності” від 15.01.2015 року № 124-VIII // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

266. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 26.11.2014 р. № 1163-р “Про визначення державного підприємства, яке виконує функції національного органу стандартизації” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

267. База національних державних стандартів України (ДСТУ) станом 01.01.2017 року. Магазин стандартів. Каталог нормативних документів: catalog2017-01-01.zip. Офіційний сайт Українського агентства зі стандартизації – ДП “Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості”. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // http://uas.org.ua.

268. Наказ Міністерства оборони України від 02.12.2016 року № 655 “Про затвердження Положення про стандартизацію у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

269. Військовий стандарт ВСТ 01.001.003-2010 (01) Військова система стандартизації. Порядок розроблення та реєстрації військових стандартів.

270. Військовий стандарт ВСТ 01.001.004-2010 (01) Військова система стандартизації. Вимоги до побудови, викладення та оформлення військових стандартів.

271. Військовий стандарт ВСТ 01.001.008-2011 (01) Військова система стандартизації. Правила і методи впровадження та застосування міжнародних військових нормативних документів.

272. Військовий стандарт ВСТ 01.101.002-2007 (1) Космічна розвідка. Терміни та визначення.

273. Військовий стандарт ВСТ 01.004.004 – 2014 (01) Воєнна політика, безпека та стратегічне планування. Інформаційна безпека держави у воєнній сфері. Терміни та визначення.

274. Військовий стандарт ВСТ 01.101.001-2006 (01) Воєнна розвідка. Терміни та визначення.

275. Військовий стандарт ВСТ 01.101.004-2009 (01) Воєнна розвідка. Інформаційна діяльність. Терміни та визначення

276. Закон України “Про вищу освіту” від 1.07.2014 року № 1556-VII (із змінами) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

277. Постанова Кабінету Міністрів України від 16.10.2014 року № 630 “Про затвердження Положення про Міністерство освіти і науки України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

278. Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти” від 29 квітня 2015 р. № 266 (Із змінами, внесеними Постановами КМУ № 674 від 27.09.2016, № 53 від 01.02.2017) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

279. Наказ Міністерства освіти і науки України від 06.11.2015 року № 1151 “Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/4636.

280. Наказ Міністерства оборони України від 24.12.2015 року № 752 “Про затвердження переліків спеціалізацій підготовки військових фахівців з вищою освітою” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

281. Наказ Міністерства оборони України від 25.04.2016 року № 216 “Про вдосконалення підготовки офіцерських кадрів тактичного рівня та сержантського (старшинського) складу у вищих військових навчальних закладах та військових навчальних підрозділах вищих навчальних закладів” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

282. Наказ Генерального штабу Збройних Сил України від 26.03.2016 року № 122 “Про затвердження Переліку спеціалізацій, за якими визначаються потреби на підготовку військових фахівців з вищою освітою, Додаткового переліку спеціалізацій, за якими визначаються потреби на підготовку військових фахівців з вищою освітою у 2016 році, та Переліку військово-облікових спеціальностей осіб офіцерського складу, що відповідають спеціальностям та спеціалізаціям підготовки військових фахівців” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

283. Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра” від 27 серпня 2010 р. № 787 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

284. Наказ Міністерства оборони України від 19.06.2012 року № 408 “Про затвердження переліків спеціальностей та спеціалізацій, за якими

здійснюється підготовка військових фахівців у вищих військових навчальних закладах та військових навчальних підрозділах вищих навчальних закладів за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

285. Закон України “Про наукову і науково-технічну діяльність” від 26.11.2015 року № 848-VIII (із змінами) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

286. Державний стандарт України ДСТУ 3973-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт. Загальні положення.

287. Державний стандарт України ДСТУ 3974-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення.

288. Наказ Міністерства оборони України від 27.07.2016 р. № 385 “Про затвердження Положення про організацію наукової і науково-технічної діяльності у Збройних Силах України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

289. Наказ Міністерства оборони України від 27.07.2016 року № 384 “Про затвердження Типових нормативів для розробки штатів наукових установ Збройних Сил України, наукових підрозділів наукових установ, вищих військових навчальних закладів та військових навчальних підрозділів вищих навчальних закладів” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

290. Департамент військової освіти, науки, соціальної та гуманітарної політики Міністерства оборони України. Офіційний веб-сайт Міністерства оборони України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

291. Воєнно-наукове управління Генерального штабу Збройних Сил України. Офіційний веб-сайт Міністерства оборони України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

292. Наказ Міністерства оборони України від 26.01.2017 року № 53 “Про затвердження Розподілу основних напрямів наукових досліджень між науковими установами та вищими військовими навчальними закладами Міністерства оборони України та Збройних Сил України”.

293. Наказ Генерального штабу Збройних Сил України від 24.05.2016 року № 213 “Про затвердження Інструкції з формування оперативно-стратегічних, оперативно-тактичних та загальних вимог до озброєння та військової техніки Збройних Сил України”.

294. Указ Президента України від 29 лютого 1992 року № 117 “Про створення Національного космічного агентства України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

295. Указ Президента України від 27 жовтня 1998 року № 1190/98 “Про заходи щодо підвищення ефективності космічної діяльності” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

296. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 р. № 236-р “Про передачу до сфери управління НКАУ державних підприємств, що становлять основу космічної галузі” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

297. Указ Президента України від 9.12.2010 р. № 1085/2010 “Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

298. Наказ Державного космічного агентства України та Міністерства фінансів України від 14.02.2017 р. № 21/173 “Про затвердження паспорта бюджетної програми на 2017 рік”. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nkau.gov.ua.

299. Офіційний сайт Державного космічного агентства України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nkau.gov.ua.

300. Постанова Кабінету Міністрів України “Про представництва генерального замовника – Державного космічного агентства на підприємствах космічної галузі” від 5 червня 2000 р. № 908 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

301. Указ Президента України “Про Національний центр управління та випробувань космічних засобів” від 12 серпня 1996 року № 698/96 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

302. Офіційний веб-сайт Національного центру управління та випробування космічних засобів // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.spacecenter.gov.ua.

303. Наказ Державного космічного агентства України від 27.10.2016 року № 197 “Про затвердження Положень про установи” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://spacecenter.gov.ua.

304. Наказ Державного космічного агентства України та Міністерства фінансів України від 16.02.2017 № 24/227 “Про затвердження паспорта бюджетної програми на 2017 рік”. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nkau.gov.ua.

305. Указ Президента України “Про Перелік посад, що заміщуються військовослужбовцями Збройних Сил України, інших військових формувань, правоохоронних органів спеціального призначення у державних органах, на підприємствах, в установах, організаціях, а також державних та комунальних навчальних закладах, та граничних військових звань за цими посадами” від 3 травня 2017 року № 126/2017 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // http://www.president.gov.ua.

306. Концерн радіомовлення, радіозв’язку та телебачення Державної служби спеціального зв’язку та захисту інформації України / Послуги /Супутникове мовлення. Офіційний сайт Концерну радіомовлення, радіозв’язку та телебачення // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rrt.ua/services/index/service/lang/uk?id=43

307. Офіційний веб-сайт Центру прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля (ЦПОСІ та КНП) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dzz.gov.ua/CPOSI.

308. Головний центр спеціального контролю / Наземна структура / Національне космічне агентство України / Офіційний веб-сайт Державного космічного агентства України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.space.com.ua.

309. Витяг із наказу Міністра оборони України (по особовому складу) від 05.06.2014 року № 272. Офіційний веб-сайт Державного космічного агентства України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nkau.gov.ua.

310. Космічна система “Січ-2”: завдання та напрями використання – К.: ДКАУ, 2011, – 48 с.

311. Наземна станція сумісної командно-телеметричної радіолінії. Офіційний веб-сайт ВАТ “Науково-дослідний інститут радіотехнічних вимірювань” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.niiri.com.ua.

312. Шульга А.В. О функционировании Украинской сети оптических станций наблюдения околоземного космического пространства / Шульга А.В., Козырев Е.С., Сибирякова Е.С. и др. // Бюлетень Українського центру визначення параметрів обертання Землі № 6. – К.: Компанія ВАІТЕ, 2011. – № 6. – 99 с.

313. Шульга О.В. Звіт про роботу мережі УМОС у 2012 році // Бюлетень Українського центру визначення параметрів обертання Землі № 7.– К.: Компанія ВАІТЕ, 2012. – № 7. – 56 с.

314. Шульга О.В. Звіт про роботу Української мережі оптичних станцій (УМОС) за 2013 рік / Шульга О.В., Козирєв Є.С. // Бюлетень Українського центру визначення параметрів обертання Землі № 8.– К.: Компанія ВАІТЕ, 2013. – №8. – 131 с.

315. Станція моніторингу та геолокації земних станцій супутникового зв’язку. Офіційний сайт Державного підприємства “Український державний центр радіочастот” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http:// www.ucrf.gov.ua.

316. Наказ Міністерства оборони України від 6.06.2017 року № 311 “Питання Міністерства оборони України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

317. Інформаційно-довідкові матеріали щодо діяльності Управління інформаційних технологій. Офіційний веб-сайт Міністерства оборони України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

318. Інформація про Департамент військово-технічної політики, розвитку озброєння та військової техніки Міністерства оборони України. Офіційний веб-сайт Міністерства оборони України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua.

319. Указ Президента України від 6.04.2011 р. № 406/2011 “Про Положення про Міністерство оборони України та Положення про Генеральний штаб Збройних Сил України” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

320. Указ Президента України “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29 грудня 2016 року “Про Державну програму розвитку Збройних Сил України на період до 2020 року” від 22 березня 2017 року № 73/2017 //[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.president.gov.ua.

321. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.06.2017 р. № 398-р “Про схвалення Основних напрямів розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

322. Проект Концепції Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2018–2022 роки. Офіційний веб-сайт Державного космічного агентства України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nkau.gov.ua.

323. Тактико-технічне завдання на дослідно-конструкторську роботу “Створення державної системи контролю та аналізу космічної обстановки” (“Спостереження”.39.5220.113 ТТЗ).

324. Закон України “Про Загальнодержавну (Національну) космічну програму України на 2003–2007 роки” від 24.10.2002 року № 203-IV // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

325. Тактико-технічне завдання на дослідно-конструкторську роботу “Створення державної системи контролю та аналізу космічної обстановки”. Доповнення 4 (“Спостереження”.39.6010.113 ТТЗ Доповнення 4).

326. Система контроля и анализа космической обстановки. Положение по опытной эксплуатации. КС4С1.39.6151.113 Пл.

327. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 06.09.2005 р. № 388-р “Деякі питання забезпечення функціонування Західного та Південного центрів радіотехнічного спостереження” // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.

328. Система контролю і аналізу космічної обстановки. Офіційний веб-сайт НЦУВКЗ // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://spacecenter.gov.ua/skako.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АО ЛНУ	–	Астрономічна обсерваторія Львівського національного університету імені Івана Франка
АРМ	–	автоматизоване робоче місце
АСУ	–	автоматизована система управління
АТО	–	антитерористична операція
БЛА	–	безпілотний літальний апарат
БР	–	балістична ракета
ВВНЗ	–	вищий військовий навчальний заклад
ВГК	–	верховний головнокомандувач
ВЕО	–	високоеліптична орбіта
ВМС	–	військово-морські сили
ВНП ВНЗ	–	військовий навчальний підрозділ вищого навчального закладу
ВНУ	–	Воєнно-наукове управління
ВО	–	Військовий оператор
ВОКО	–	високоорбітальний космічний об’єкт
ВПС	–	військово-повітряні сили
ВСБР і ЯВ	–	виявлення стартів БР і ядерних вибухів
ВЦ	–	випробувальний центр
ГАО	–	Головна астрономічна обсерваторія
ГВКЦ	–	Головний випробувальний космічний центр
ГКП	–	група космічної підтримки
ГКЦ	–	Головний командний центр
ГНСС	–	глобальна навігаційна супутникова система
ГОУ	–	Головне оперативне управління
ГСО	–	геостаціонарна орбіта
ГУЗІС	–	Головне управління зв’язку та інформаційних систем
ГУОЗ	–	Головне управління оперативного забезпечення
ГЦ ПРН	–	Головний центр попередження про ракетний напад
ГЦ РКО	–	Головний центр розвідки космічної обстановки
ГЦСК	–	Головний центр спеціального контролю
ГШ	–	Генеральний штаб
ДВК	–	державний випробувальний космодром
ДВОНС та ГП	–	Департамент військової освіти, науки, соціальної та гуманітарної політики
ДВТПРО та ВТ	–	Департамент військово-технічної політики, розвитку озброєння та військової техніки
ДЗЗ	–	дистанційне зондування Землі
ДКА України	–	Державне космічне агентство України
ДКБ “Південне”	–	Державне конструкторське бюро “Південне”
ДК “Роскосмос”	–	державна корпорація з космічної діяльності “Роскосмос”

ДКР	–	дослідно-конструкторська робота
ДП	–	державне підприємство
ДП “УкрНДНЦ”	–	ДП “Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості”
ДФ “Дніпрокосмос”	–	Дніпропетровська філія НЦУВКЗ “Дніпрокосмос”
ЕОМ	–	електронно-обчислювальна машина
ЄКА	–	Європейське космічне агентство
ЄКСВіБУ	–	єдина КС виявлення і бойового управління
ЄС	–	Європейський союз
ЄССПІ	–	Єдина супутникова система передачі інформації
ЗРК	–	зенітно-ракетний комплекс
ЗС	–	збройні сили
ЗЦРС	–	Західний центр радіотехнічного спостереження
ІАП	–	інформаційно-аналітичний пункт
КА	–	космічний апарат
КВ	–	космічні війська
КВС	–	командно-вимірювальна система
КІ	–	космічна інформація
КК	–	космічне командування
ККіПРО	–	командування космічне і протиракетної оборони
ККО	–	командування космічних операцій
ККП	–	контроль космічного простору
ККС	–	контрольно-коригуюча станція
КНШ	–	комітет начальників штабів
КО	–	космічний об’єкт
КОП	–	комплекс оперативної підтримки
КОС	–	квантово-оптична система
КП	–	командний пункт
КС	–	космічна система
КСЗІ	–	комплексна система захисту інформації
КСп	–	комплекс сполучення
ЛКД УжНУ	–	Лабораторія космічних досліджень Ужгородського національного університету
ЛЛС-станція	–	станція лазерної локації супутників
ЛОЛ	–	лазерно-оптичний локатор
МКЗ	–	матеріали космічного знімання
МКС	–	міжнародна космічна станція
МО	–	міністерство оборони
МОН України	–	Міністерство освіти і науки України
МСЛЛ	–	Міжнародна служба лазерної локації
МТЗ	–	матеріально-технічне забезпечення
НАН України	–	Національна академія наук України
НАТО	–	Організація Північноатлантичного договору
НДДКР	–	науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи

НДІ АО ОНУ	–	Науково-дослідний інститут “Астрономічна обсерваторія” Одеського національного університету
НДІ МАО	–	Науково-дослідний інститут “Миколаївська астрономічна обсерваторія”
НДР	–	науково-дослідна робота
НЗКП	–	навколоземний космічний простір
НКА України	–	Національне космічне агентство України
ННО	–	низька навколоземна орбіта
НОКО	–	низькоорбітальний космічний об’єкт
НП	–	науковий підрозділ
НУ	–	наукова установа
НЦУВКЗ	–	Національний центр управління та випробування космічних засобів
ОА	–	окрема армія
ОВТ	–	озброєння та військова техніка
ОВУ	–	орган військового управління
ОЕК	–	оптико-електронний комплекс
ОЕР	–	оптико-електронна розвідка
ОЕСп	–	оптико-електронне спостереження
ОЗС	–	об’єднані збройні сили
ОКВК	–	окремий командно-вимірювальний комплекс
ОКЗ	–	операційна космічна зона
ОКК	–	Об’єднане космічне командування
ОКС	–	об’єднані космічні сили
ОНВП	–	окремий науково-випробувальний пункт
ОНВС	–	окрема науково-випробувальна станція
ООЕВ	–	окремий оптико-електронний вузол
ООШ	–	Об’єднаний оперативний штаб
ОРОВ	–	окремий радіооптичний вузол
ОРТВ	–	окремий радіотехнічний вузол
ОРТЦ	–	окремий радіотехнічний центр
ОТР	–	оперативно-тактична ракета
ОУ	–	орбітальне угруповання
ОЦКО	–	об’єднаний центр космічних операцій
ОЦПД	–	Об’єднаний центр передового досвіду
ПА	–	повітряна армія
ПЗЗ	–	пристрій з зарядовим зв’язком
ПКО	–	повітряно-космічна оборона
ПКС	–	повітряно-космічні сили
ППМ	–	приймально-передаальні модулі
ППО	–	протиповітряна оборона
ПРО	–	протиракетна оборона
ПРН	–	попередження про ракетний напад
ПТК	–	програмно-технічний комплекс

ПУ	–	пункт управління
Р і РТР	–	радіо- і радіотехнічна розвідка
РГК	–	робоча група з космосу
РЕБ	–	радіоелектронна боротьба
РЕР	–	радіоелектронна розвідка
РЛК	–	радіолокаційний комплекс
РЛР	–	радіолокаційна розвідка
РОК	–	радіооптичний комплекс
РЛС	–	радіолокаційна станція
РЛС ВЗГ	–	РЛС високої заводської готовності
РЛС ЗГВ	–	РЛС загоризонтного виявлення
РЛС НГВ	–	РЛС надгоризонтного виявлення
РТЗ	–	радіотехнічне забезпечення
РТК	–	радіотехнічний комплекс
РТЦ	–	радіотехнічний центр
РУК	–	розвідувально-ударний комплекс
РЦСК	–	Регіональний центр спеціального контролю
СВ	–	сухопутні війська
СЄЧіЕЧ	–	Служба єдиного часу і еталонних частот
СЗПД	–	система зв’язку та передачі даних
СК	–	стратегічне командування
СКАКО	–	Система контролю та аналізу космічної обстановки
СККП	–	система контролю космічного простору
СКЗ	–	стратегічна космічна зона
СО	–	середня орбіта
СПРН	–	система попередження про ракетний напад
ССЗв	–	система супутникового зв’язку
США	–	Сполучені Штати Америки
ТВД	–	театр воєнних дій
ТГЗ	–	топогеодезичне забезпечення
ТТХ	–	тактико-технічні характеристики
ФАР	–	фазована антенна решітка
ЦКАКО	–	Центр контролю та аналізу космічної обстановки
ЦКДЗ	–	Центр космічних досліджень і зв’язку
ЦККП	–	Центр контролю космічного простору
ЦКНП	–	Центр контролю навігаційного поля
ЦКО	–	центр космічних операцій
ЦКП	–	Центральний командний пункт
ЦПОСІ та КНП	–	Центр прийому та обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля

S U M M A R Y

D. M. Vyporkhaniuk
S. V. Kovbasiuk

Basics of Space Situational Awareness. Foreighn and domestic experience of space activities in security sector: Monography / D. M. Vyporkhaniuk, S. V. Kovbasiuk. Z: ZVI named after S. P. Korolov, 2018. 532 p.

Monography contains generalisation and systamatisation of foreighn and domestic experience of space activities in security sector. Existing regulatory framework, forces and facilities as a basis for space situational awareness were also analised.

This study is published for distribution of sistematic and particular knowlage of millitary space activities orgatisation and conducting. It is especially intended and designed for acting officials of military administrative bodies and millitary commands, staff and departments specialsists from Ministry of Defence of Ukraine, General Staff of the Armed Forces of Ukraine, research and educational personel of Armed Forces.

Monography may prove helpful for development of draft manuals, regulations, technical guidence documents, methodological recommendations aimed at enhancing of space activities in Ministry of Defence, scientific justification of military administration principles, ways and means of military training and force using based on foreighn and domestic experience of military space activities.

Наукове видання

Дмитро Миколайович Випорханюк
Сергій Валентинович Ковбасюк

ОСНОВИ КОСМІЧНОЇ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ (SPACE SITUATIONAL AWARENESS, SSA). ІНОЗЕМНИЙ І ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ОБОРОНИ

Монографія

Коректор *Беспалко І.А.*
Технічний редактор *Випорханюк Д. М.*
Дизайн обкладинки *Михалевич В. Е.*

Надруковано з оригінал-макета авторів

Формат 60x84 $^{1}/_{16}$. Умовн. друк. арк. 30,92.
Папір офсетний. Гарнітура Times.
Наклад 300 прим. Зам. № 445, 2018 р.

Видавець О. О. Євенок
м. Житомир, вул. М. Бердичівська, 17А
тел.: (0412) 422-106

Свідоцтво ДК № 3544 від 05.08.2009 р.

Друк та палітурні роботи ФОП О. О. Євенок
10014, м. Житомир, вул. М. Бердичівська, 17А
тел.: (0412) 422-106, e-mail: book_druk@i.ua