

ЛЕКЦІЯ № 13

**ТЕМА: ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ
МОНІТОРИНГУ КОСМІЧНОГО ПРОСТОРУ**

ПИТАННЯ:

1. Основні можливості системи моніторингу космічного простору.
2. Космічна ситуаційна обізнаність як фактор безпеки держави.
3. Шляхи підвищення ефективності національної системи моніторингу космічного простору. документами ЗС США та НАТО.

Лектор: професор кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки доктор технічних наук, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки КОВБАСЮК Сергій Валентинович

Космічна обстановка – 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 вирішення завдань національної безпеки та оборони, зокрема, застосування ЗС, угруповань військ (сил), ОВТ протиборчих сторін у певний інтервал часу,

➤ а також сукупність чинників і умов, в яких здійснюється інформаційне забезпечення вирішення завдань національної безпеки та оборони, зокрема, операцій (бойових дій) з використанням структурно та функціонально інтегрованих космічних систем і засобів.

Загальна кількість КО у НЗКП, їх стан і розподіл за типами орбіт і специфічними областями космічного простору

Кількість, належність, цільове призначення, стан і можливості діючих КА

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

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

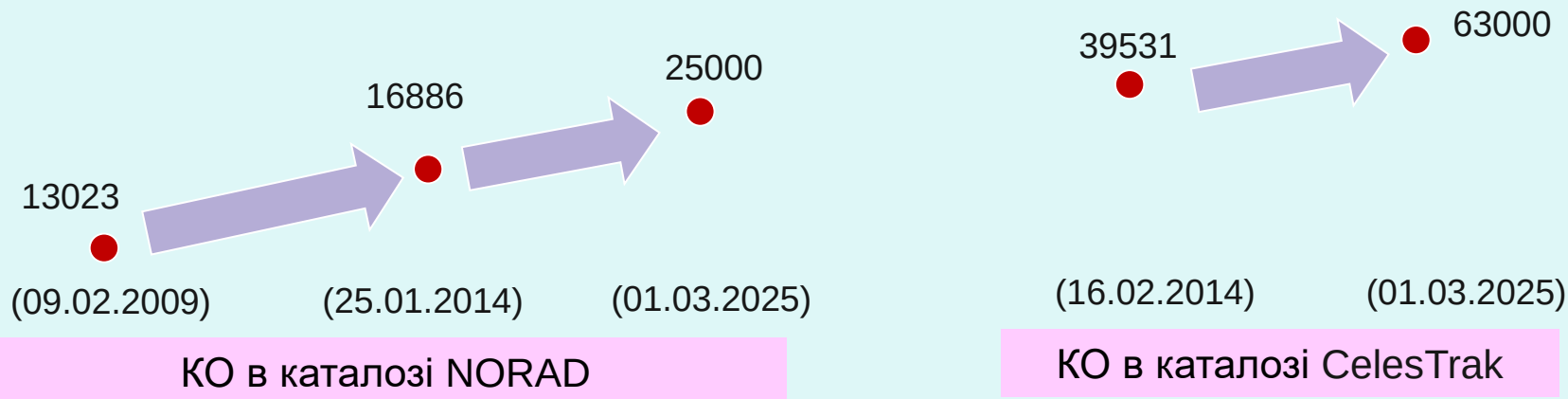
Основні чинники та умови, які визначають рівень космічної ситуаційної обізнаності (знання космічної обстановки)

Рівень використання космічних систем і засобів наземними угрупованнями військ (сил) при підготовці та проведенні операцій (бойових дій)

Фізичні умови космічного середовища, геофізичні та метеорологічні умови на земній поверхні, їх вплив на застосування космічних сил і засобів

Стан засміченості НЗКП, розподіл космічного сміття за типами орбіт і областями НЗКП, його вплив на діяльність космічних засобів

Знання документів нормативного регулювання, поглядів і планів світових держав щодо військово-космічної діяльності, намірів використання НЗКП, засад застосування космічних сил і засобів, перспектив їх розвитку



Структурна схема СМКП



Вимірювальні засоби СКАКО

РЛС дальнього виявлення – глибока модернізація з метою підвищення тактико-технічних характеристик та значного зниження енергоспоживання



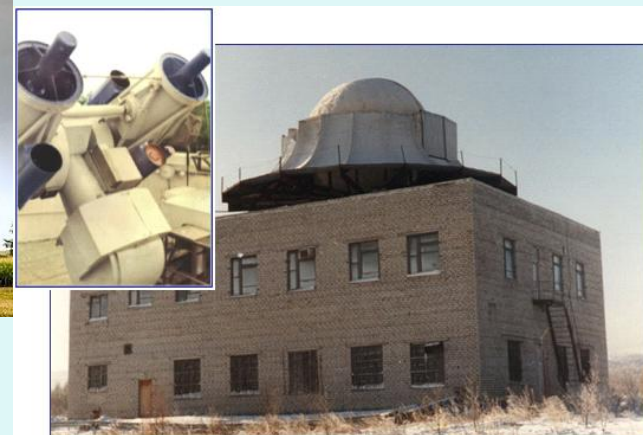
РЛС 5Н86М

Радіотелескопи – модернізація з метою реалізації режиму активної локації з точним вимірюванням просторових координат об'єктів спостереження



радіотелескоп

Оптичні засоби – модернізація програмно-алгоритмічного забезпечення з метою реалізації режимів зав'язки та уточнення орбітальних параметрів об'єктів спостереження



КОС «Сажень-С»

Таблиця 1.

Характеристика типів вимірювальних засобів СМКП

Засіб	Точність	Оперативність	Особливості
РЛС дальнього виявлення	низкая	висока	здійснює розвідку космічного простору; грубий засіб вимірювання
Радіотехнічні засоби	висока	висока	потребує апріорної інформації
Оптичні і квантово-оптичні засоби	висока	середня	потребує апріорної інформації; робота залежить від погодних умов і часу доби
Командно-вимірювальна система	висока	низька	працює по космічним апаратам, якими керує; вимірює обмежену кулякість просторових координат

Можливості СМКП

Можливості виявлення КО по
нахилу орбіт та висотам
полету

Кількість КА і КО в
каталозі

Інтервал часу
розпізнавання КА

Оперативність виявлення
запускаємих і маневруючих
КА

Час оновлення
інформації каталогу
КО

Визначення часу
припинення існування
КА

Точнісні характеристики
оцінки орбітальних
параметрів КО

Термін повного циклу
оброблення по новому
КО

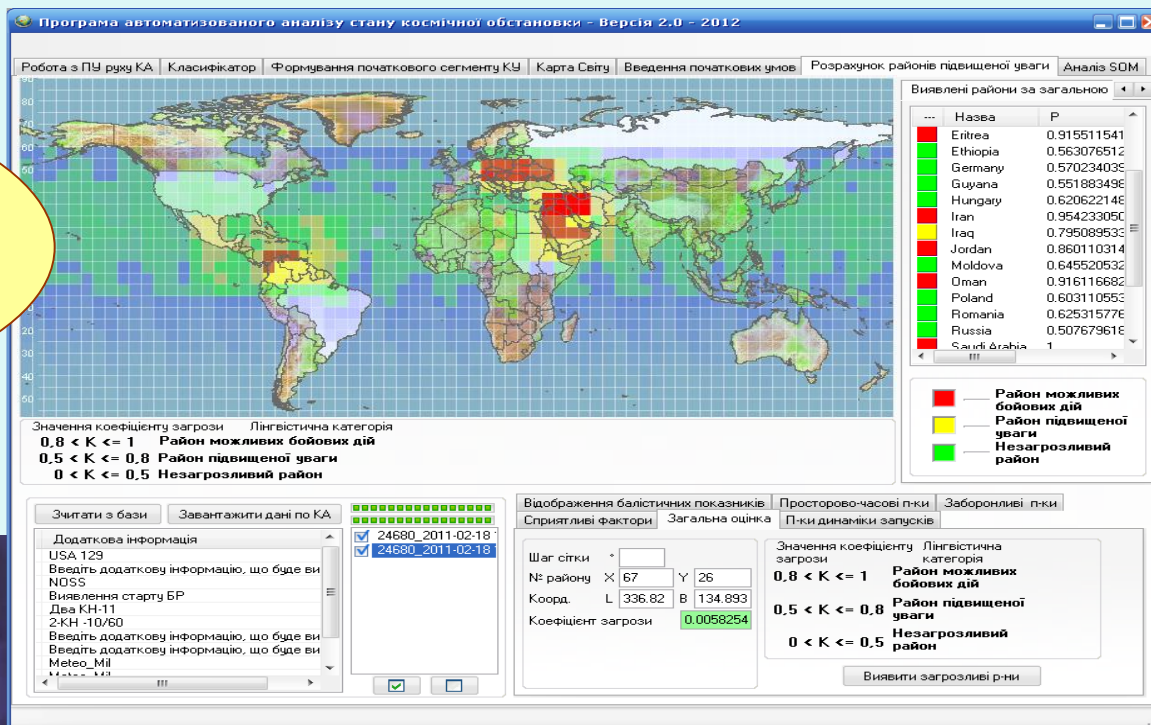
Кількість сеансів
вимірювань на
добовому інтервалі

Можливість класифікації
«балістична-космічна-
аеродинамічна ціль»

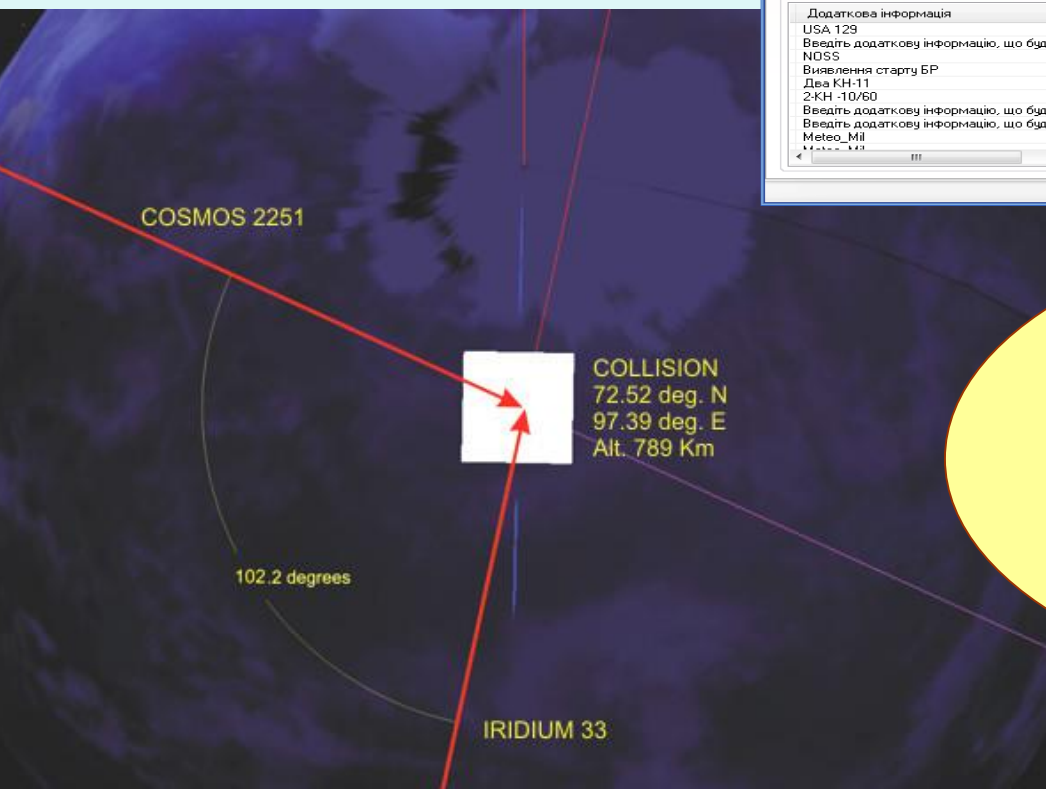
Відношення часу
спостереження КО до
періоду обертання

Відношення часу
спостереження КО до
добового інтервалу

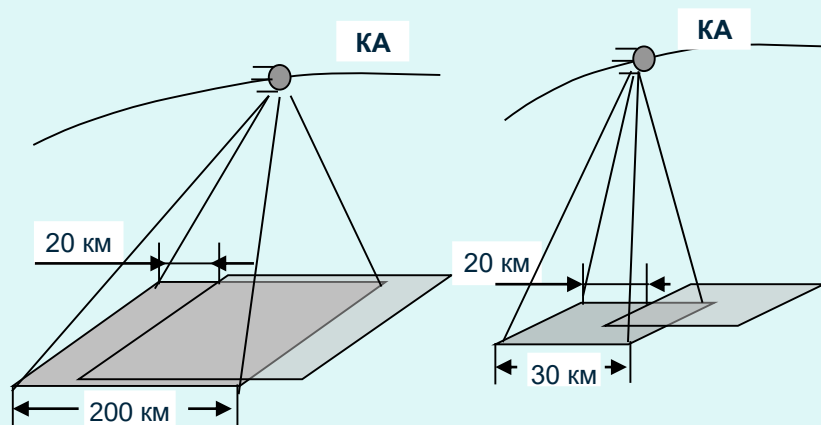
1. Визначення районів земної поверхні та часу можливого загострення ситуації



2. Забезпечення безпеки польотів КА (виявлення небезпечних зближень КА з «космічним сміттям») та виявлення фактів інспекції і фізичного впливу на КА

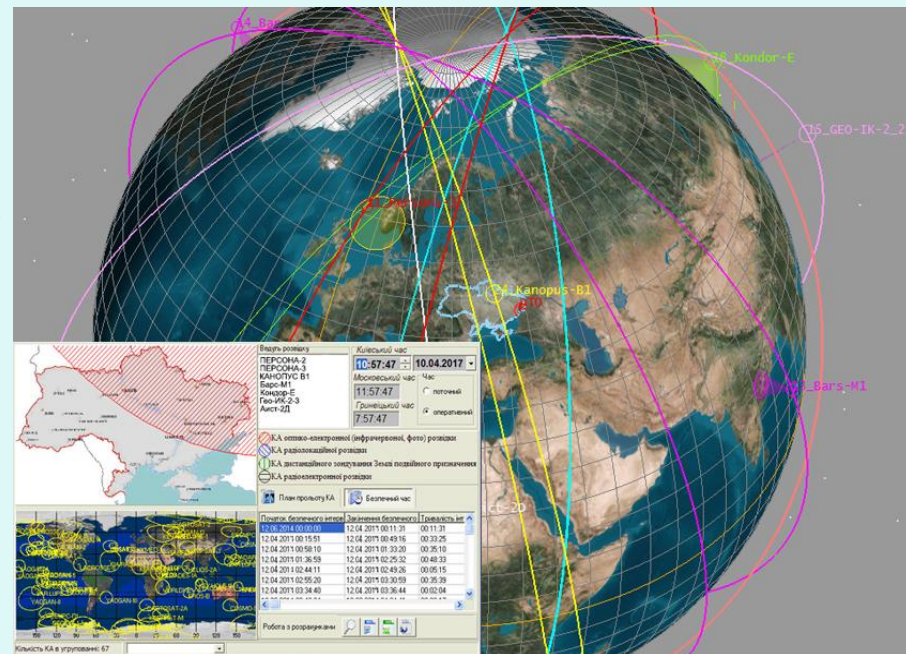


3. Оповіщення про прольоти іноземних розвідувальних КА; організація протидії іноземним розвідувальним КА



Низька просторова
розрізненність

Висока просторова
розрізненність



4. Планування застосування вітчизняних КА ДЗЗ та оцінювання можливості використання даних іноземних КА ДЗЗ

5. Прогнозування районів
можливого падіння
небезпечних (аварійних,
згоряючих) КО

6. Пошук та встановлення
зв'язку з КА, які виведені на
нерозрахункову орбіту

7. Використання даних
моніторингу космічного
простору в інтересах розвитку
зовнішньоекономічної
діяльності

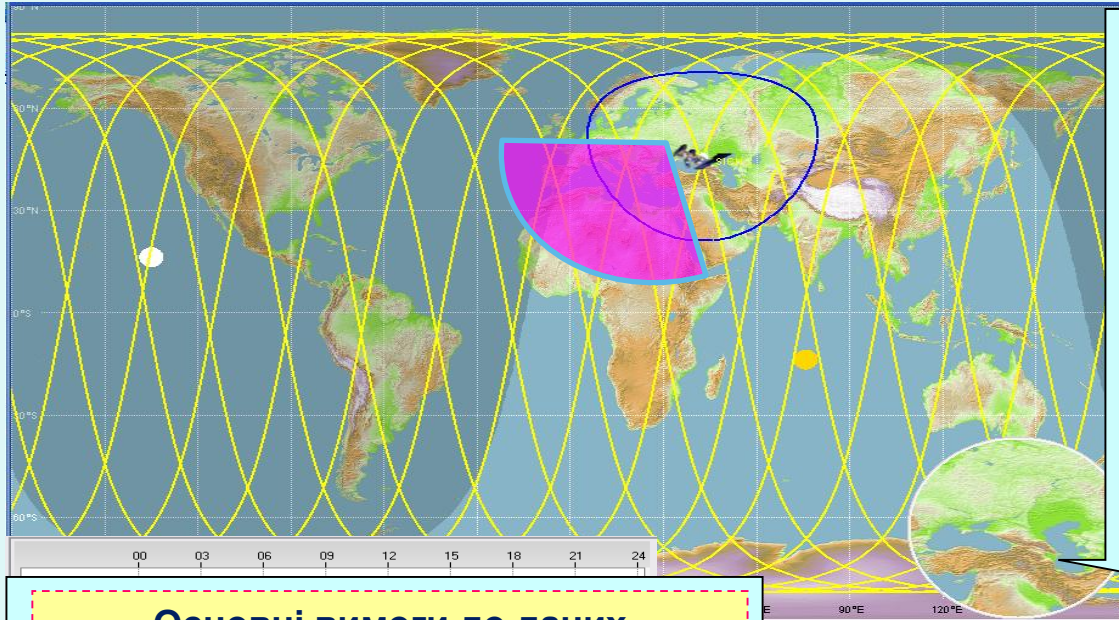


Проведення іоносферних
вимірювань

Надання послуг по забезпеченню
управління КА іноземним країнам і
операторам КА

Оперативний і достовірний контроль
процесу запуску КА на орбіту

Участь у міжнародних програмах



Особливості інформаційного забезпечення СМКП України

Наявність вимірювальних засобів усіх типів

Зосередженість вимірювальних засобів на обмеженій території

Основні вимоги до даних каталогу КО

ПОВНОТА КАТАЛОГУ

ДОСТОВІРНІСТЬ ДАНИХ КАТАЛОГУ

ТОЧНІСТЬ ДАНИХ КАТАЛОГУ

ОПЕРАТИВНІСТЬ ОНОВЛЕННЯ

НАСЛІДОК – зменшення часу спостереження КО, що:

зменшує можливості по **точності** визначення параметрів руху КО;

снижує **оперативність** оновлення даних каталогу КО;

збільшує час повного **циклу** оброблення даних про КО.

ПРОБЛЕМА
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ОБРОБЛЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ
ІНФОРМАЦІЇ ПРО КОСМІЧНІ ОБ'ЄКТИ

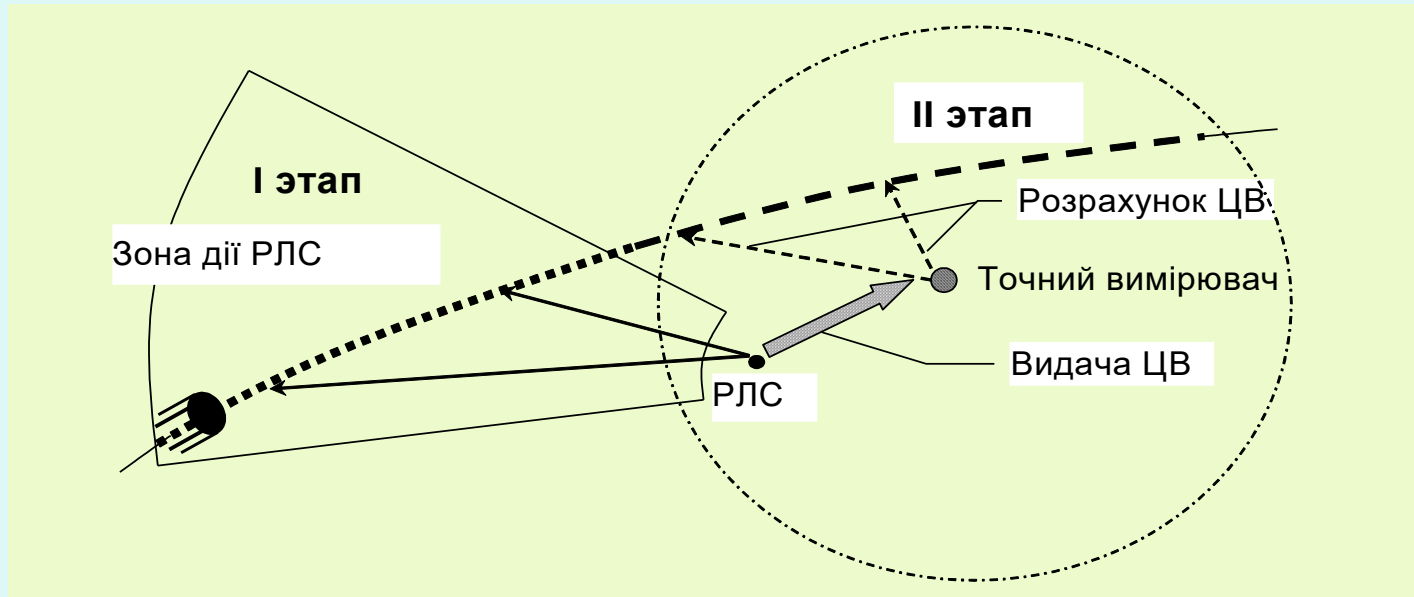


Рисунок 10. – Двохетапна схема роботи вимірювальних засобів СМКП

Реалізація двохетапної схеми на одному мірному витку польоту потребує

Розроблення методів точного оброблення вимірювальної інформації в РЛС дальнього виявлення і алгоритмів їх реалізації в реальному масштабі часу

Створення багатопозиційних радіолокаційних комплексів з великими базами на основі недорогих активних РЛС дальнього виявлення з автономним прийманням відбитих сигналів

Разраблення програмно-алгоритмічного забезпечення для комплексного планування вимірювальних засобів і оброблення даних супроводження

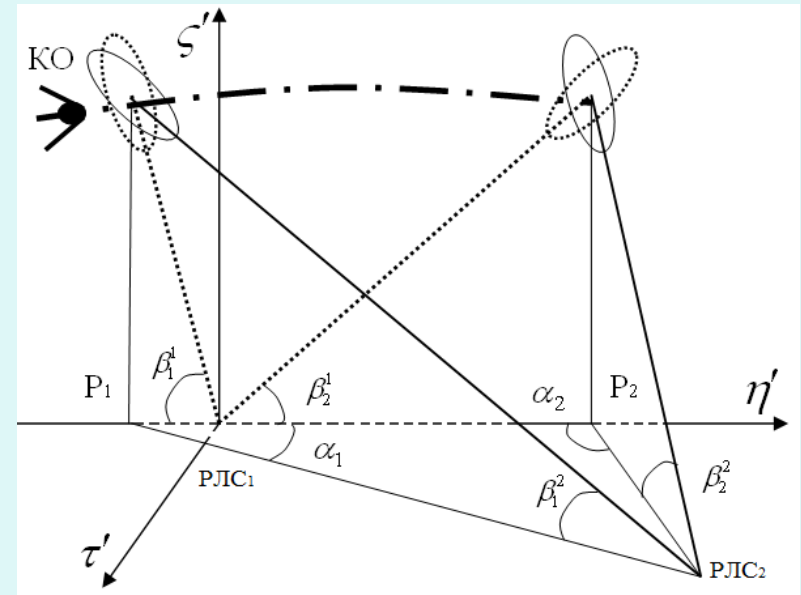
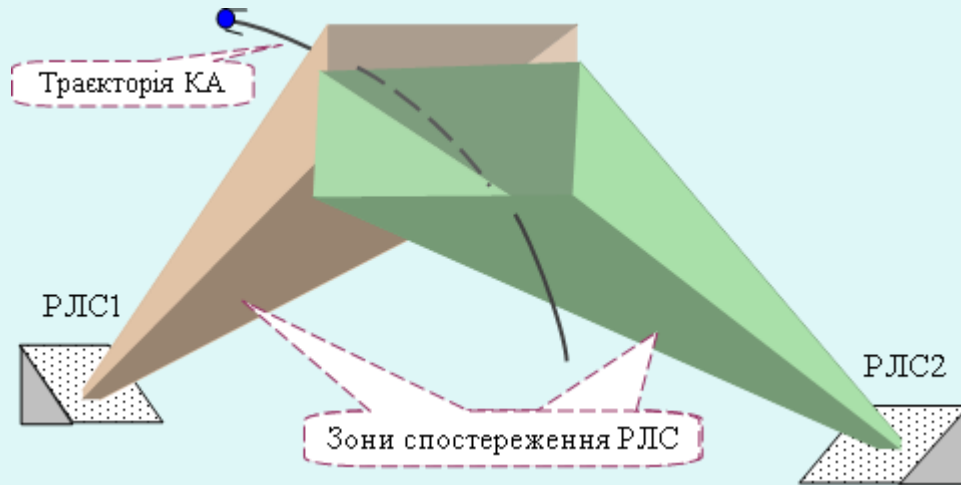
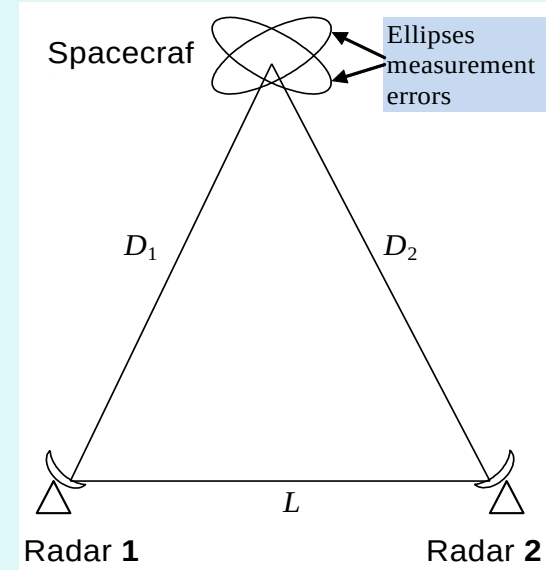
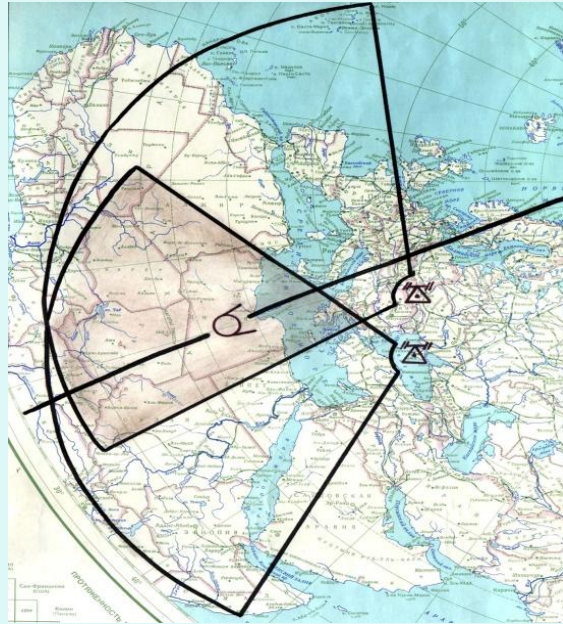


РИСУНОК 6. – СХЕМА РОБОТИ БАГАТОПОЗИЦІЙНОГО РАДІОЛОКАЦІОНОГО КОМПЛЕКСУ

Система космічної ситуаційної обізнаності

Космічний інформаційний центр
(Ядро СКсСО)

Система спостереження
космічного простору

Система моніторингу
космічної обстановки

НЗКП
(до 930 000 км)

Далекий космос
(понад 930 000 км)

Радіолокаційне, оптичне, оптико-електронне, радіотехнічне спостереження космічного простору

Національний каталог КО

Часткові каталоги КО

Оцінка космічної обстановки та виявлення тенденцій її розвитку.

Інформаційна підтримка рішень військово-політичного керівництва держави, органів державного та військового управління з питань космічної діяльності.

Системна наукова та науково-технічна діяльність, наукове науково-технічне супроводження практичних проектів і робіт.

Загальний вигляд Системи космічної ситуаційної обізнаності

Таблиця 1. Розподіл завдань між підсистемами СКСО

№ з.п.	Чинні основні завдання СКАКО	Підсистема	
		СКП	МКсО
1.	Оперативне виявлення і попередження про виникнення джерел небезпеки в космічному просторі, що загрожують національній безпеці України	+	+
2.	Оцінка тенденцій використання іноземними державами космічного простору		+
3.	Достовірне оперативне інформаційне забезпечення керівництва держави, ДКА України, ЗС України, інших міністерств, відомств і організацій даними про стан, зміни і тенденції розвитку космічної обстановки		+
4.	Контроль за дотриманням міжнародних угод щодо використання космічного простору		+
5.	Оцінка використання космічних систем		+
6.	Інформаційне забезпечення протидії іноземним технічним розвідкам, що проводяться з космосу		+
7.	Інформаційно-балістичне забезпечення засобів СКП, запусків і безпеки польотів національних КА	+	
8.	Спостереження за ходом і результатами космічних експериментів	+	+
9.	Виявлення і супровід пріоритетних КА (КО), у тому числі іноземних	+	+
10.	Розпізнавання КО, виявлення цільового призначення іноземних КА	+	+
11.	Прогнозування часу та ймовірних районів падіння КО, що руйнуються	+	
12.	Ведення каталогу КО і видача часткових каталогів КО споживачам	+	+
13.	Моніторинг космічного сміття та техногенного забруднення космічного простору	+	
14.	Моніторинг глобальних геомагнітних збурень та варіацій параметрів іоносфери (в інтересах космічної балістики, радіочастотного моніторингу, космічної погоди тощо)	+	
15.	Участь у міжнародних проектах (моніторингу астероїдної небезпеки, інформаційної підтримки космічних місій до планет сонячної системи тощо)	+	