

ЛЕКЦІЯ № 14

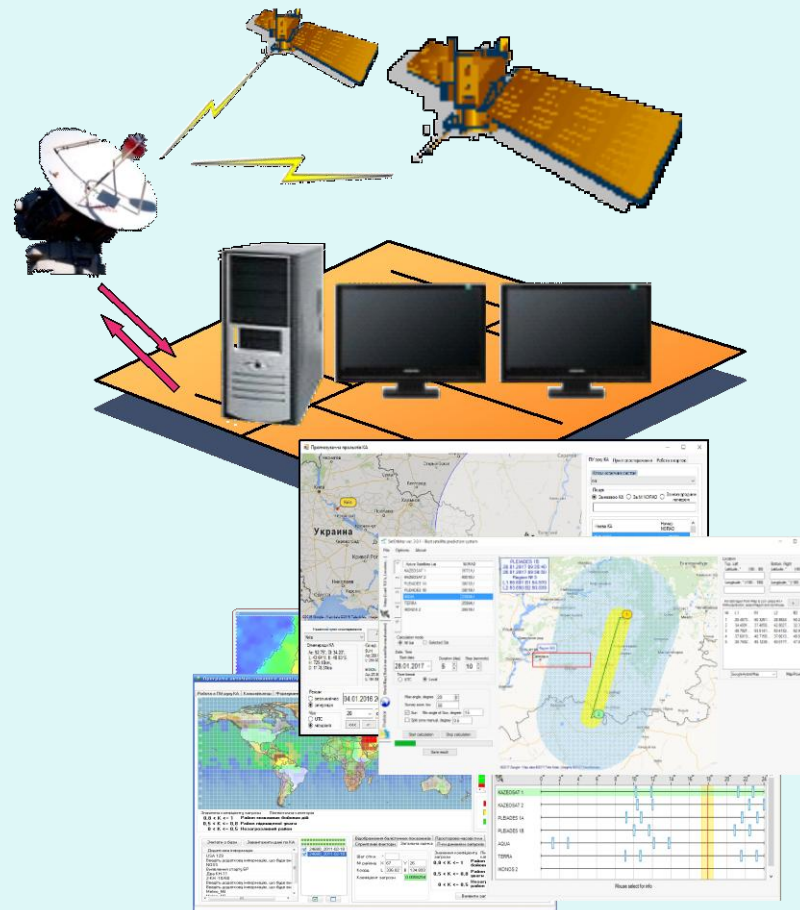
**ТЕМА: ІМІТАЦІЙНО-МОДЕЛЮЮЧИЙ КОМПЛЕКС
ОЦІНЮВАННЯ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ**

ПИТАННЯ:

1. Призначення імітаційно-моделюючого комплексу оцінювання космічної обстановки.
2. Структурна і функціональна схеми побудови імітаційно-моделюючого комплексу оцінювання космічної обстановки.
3. Варіанти (рівні) застосування імітаційно-моделюючого комплексу оцінювання космічної обстановки. документами ЗС США та НАТО.

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

ІМІТАЦІЙНО-МОДЕЛЮЮЧИЙ КОМПЛЕКС ОЦІНЮВАННЯ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ



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.

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**

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)	+	

Мета Проекту – оперативне отримання інформації з необхідною повнотою та достовірністю про об’єкти, що функціонують або знаходяться в навколоземному космічному просторі, та оцінювання спроможностей застосування космічних систем різного призначення

ІМК аналізу КОБ складається з локальної та серверної частини, що поєднані за допомогою телекомунікаційної мережі (рис. 1).

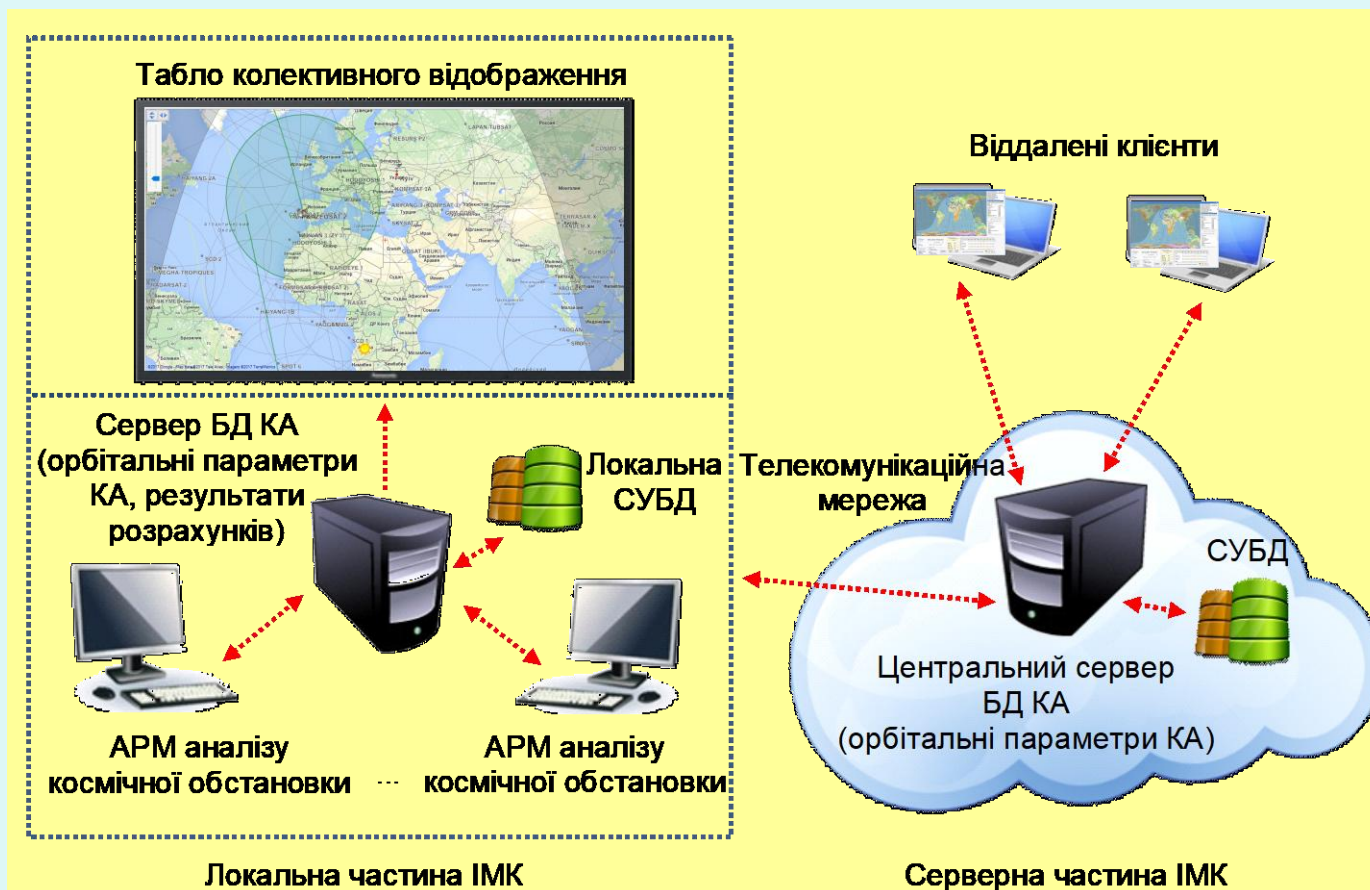


Рисунок 1 – Склад ІМК аналізу КОБ

У складі локальної частини використовується:

1) Сервер БД КА, призначений для зберігання орбітальних параметрів КА, характеристик бортового комплексу та результатів розрахунків.

Додатково може бути розгорнута БД суб'єктів та об'єктів космічної діяльності, яка включає наступне (приклад):

органи управління космічною діяльністю держав;

розробники та виробники космічної техніки;

космічні системи;

космічні апарати;

історія запусків КА космічних систем;

характеристики бортових спеціальних та забезпечуючих комплексів КА;

засоби виведення КА на орбіти, космодроми (бази) запусків;

наземні спеціальні комплекси і наземні інформаційні комплекси;

наземні комплекси управління КА тощо.

2) Автоматизовані робочі місця (АРМ) аналізу КОБ (кількість АРМ та склад ПЗ визначається варіантом застосування ІМК).

3) Засоби відображення (табло колективного відображення).

Сервер БД КА та АРМ аналізу КОБ поєднані в локальну мережу та функціонують в єдиному обчислювальному середовищі.

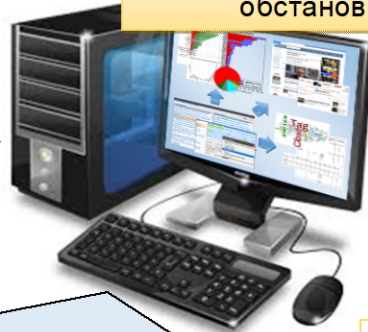
Серверна частина ІМК аналізу КОБ складається з центрального серверу, доступ до якого здійснюється за допомогою телекомунікаційної мережі та включається в склад ІМК аналізу КОБ за потреби. Сервер призначений для зберігання та надання користувачам інформації стосовно орбітальних параметрів КА, оновлень БД суб'єктів та об'єктів космічної діяльності держав, іншої публічної інформації. Може використовуватись у якості ресурсу надання вихідних даних для проведення оперативних розрахунків з аналізу КОБ віддаленими/мобільними клієнтами тощо.

Засоби моніторингу
космічного простору



NORAD, відкриті/спеціальні
джерела, WWW

ІМК аналізу космічної
обстановки



Оператор

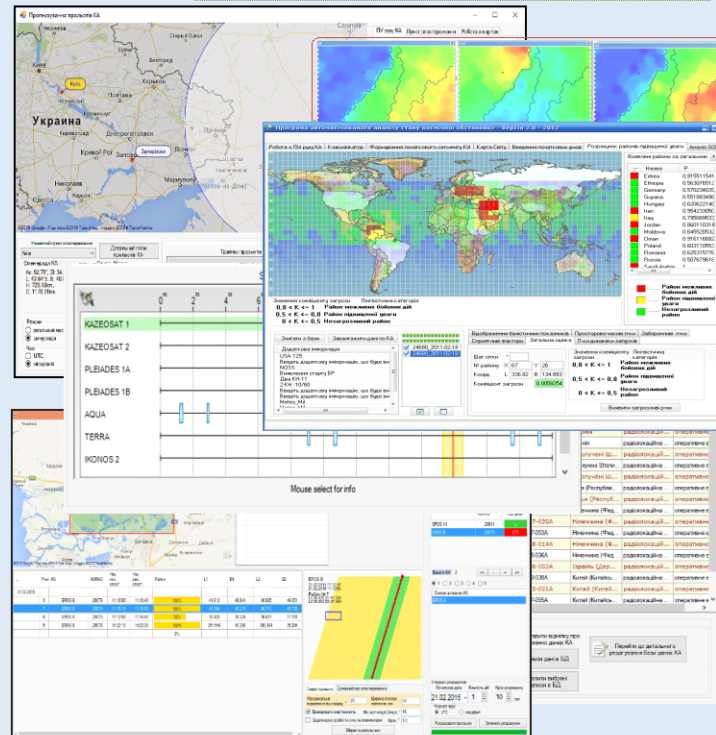


Висновки/рішення
з аналізу
ситуації

Інформаційні,
інформаційно-
аналітичні документи

Оперативні розрахунки

- збір, приймання, первинна та вторинна обробка інформації від засобів моніторингу космічного простору (радіотехнічні, оптичні тощо), а також за даними каталогу NORAD, відкритих джерел;
- ведення каталогу космічних об'єктів (КО);
- початкове визначення орбіт космічних апаратів (КА), що запускаються;
- виявлення незареєстрованих (нових) КО, визначення їх орбіт та інших характеристик;
- уточнення орбіт і прогнозування руху КА;
- розрахунок часових і просторових параметрів руху КО в зонах видимості вимірювальних засобів/районів цільового застосування;
- розрахунок та відображення ретроспективного, прогнозованого стану КОБ, та у масштабі часу близького до реального, моделювання;
- визначення зон інтересів суб'єктів космічної діяльності (районів підвищеної уваги);
- оповіщення про прольоти спеціальних КА;
- визначення потенційних загроз (небезпечних зближень, космічний мусор) для КА;
- оцінювання часу існування КО, можливих місць падіння;
- ведення бази даних суб'єктів та об'єктів космічної діяльності



Звітні матеріали

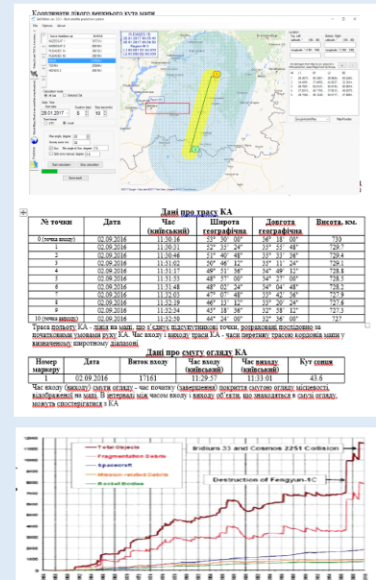


Рисунок 2 – Функціональна схема ІМК аналізу КОБ

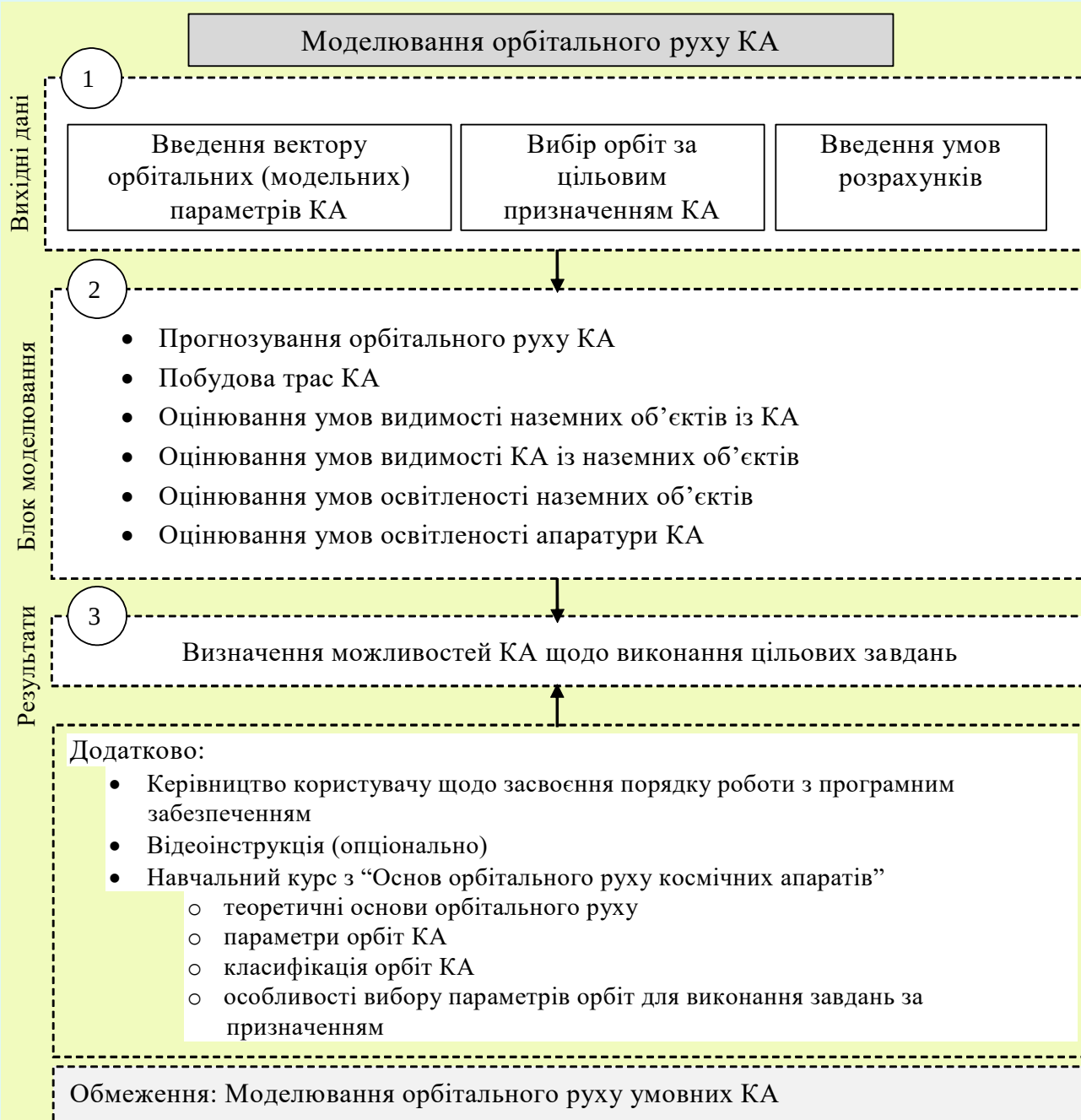


Рисунок 3 – Базовий рівень застосування ІМК аналізу КОБ

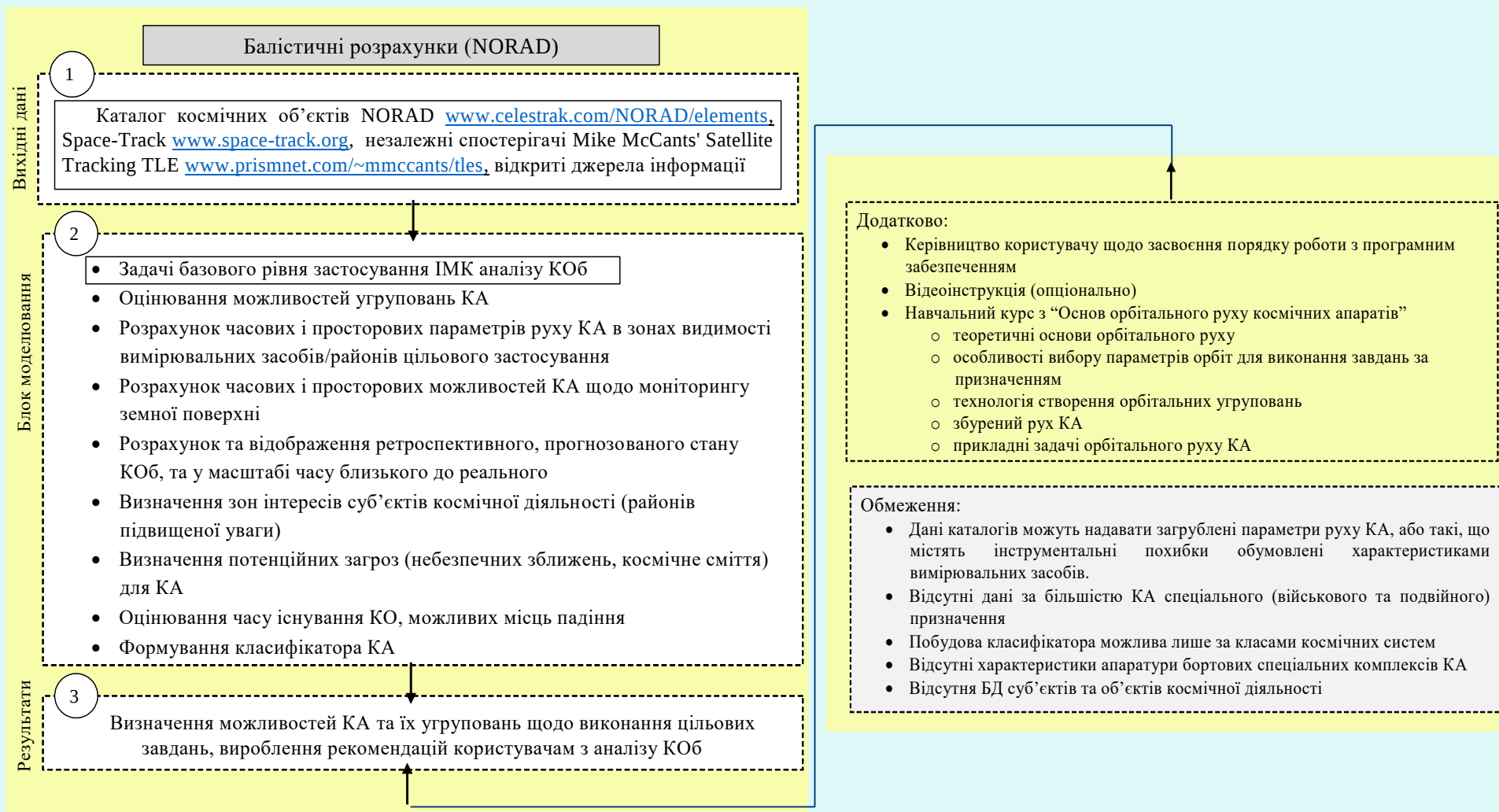


Рисунок 4 – Розширений рівень застосування ІМК аналізу КОБ (NORAD)

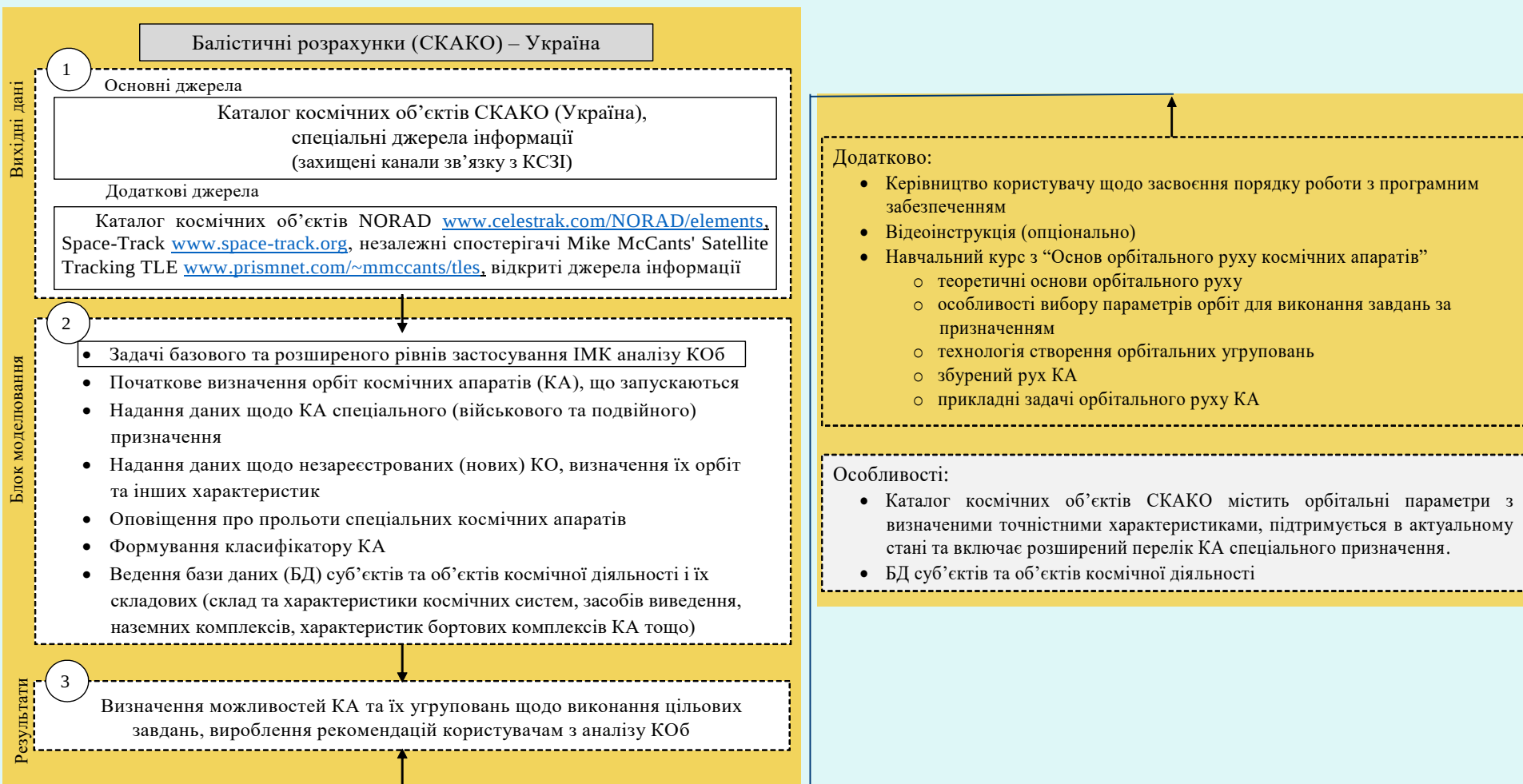


Рисунок 5 – Розширений рівень застосування ІМК аналізу КОБ (СКАКО)

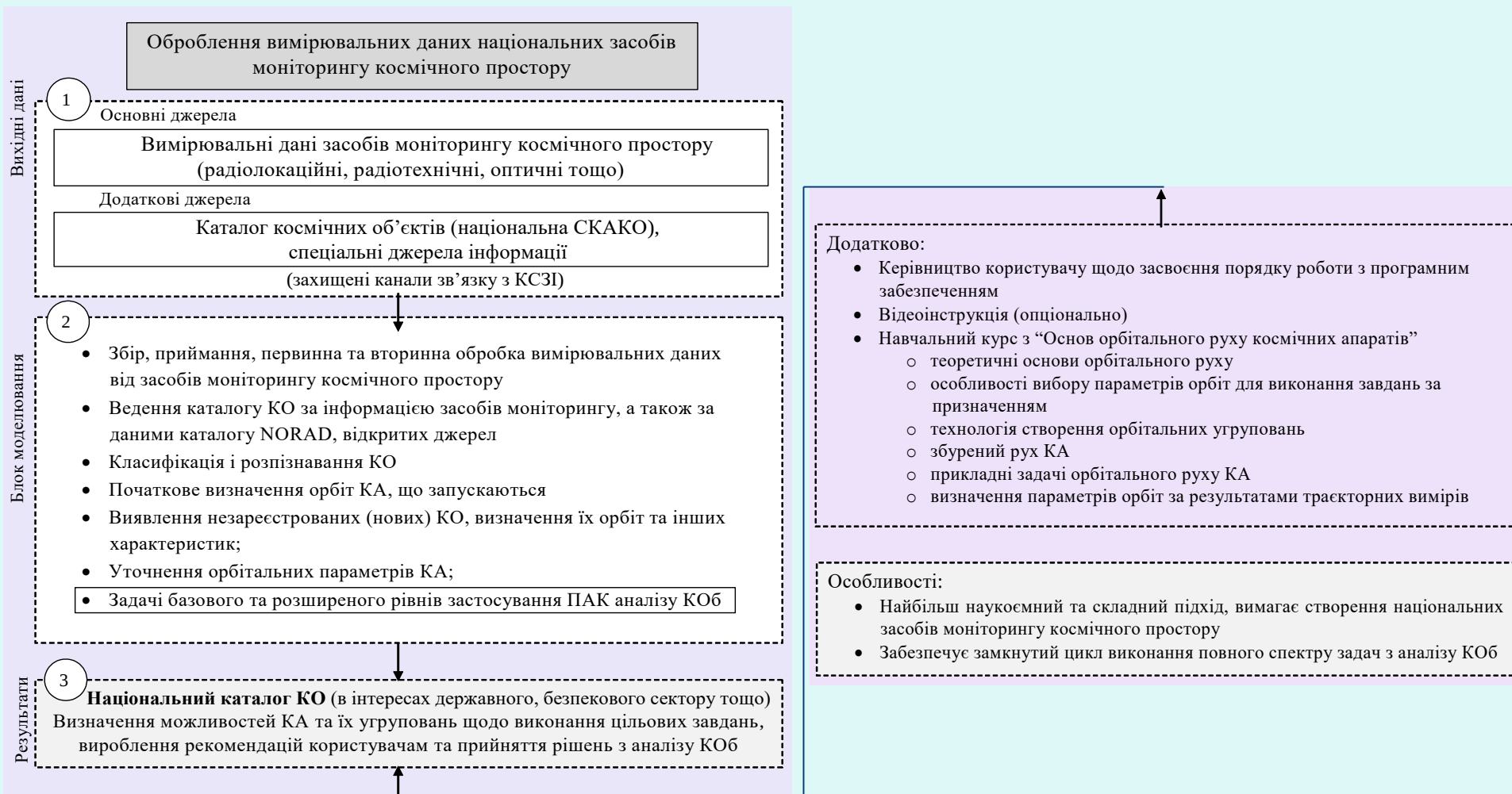


Рисунок 6 – Максимальний рівень застосування ІМК аналізу КОБ

Інформаційні джерела
ПАК аналізу космічної
обстановки

Каталог
космічних об'єктів
СКАКО (Україна)

Каталог NORAD,
відкриті джерела,
WWW

Спеціальні
канали,
WEB-доступ,
e-mail
розсилка

WEB-доступ,
e-mail
розсилка

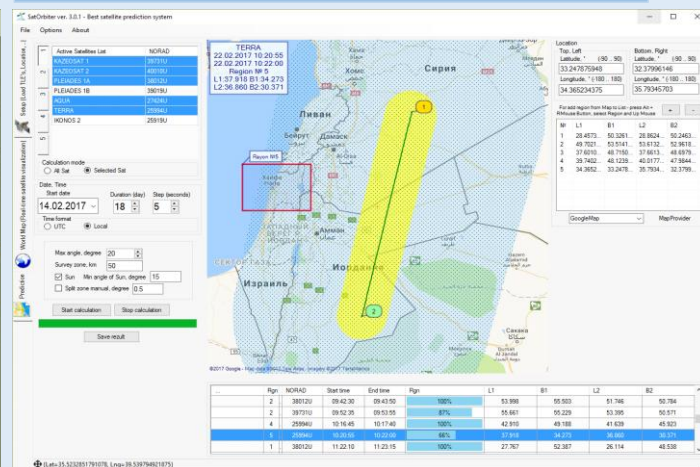
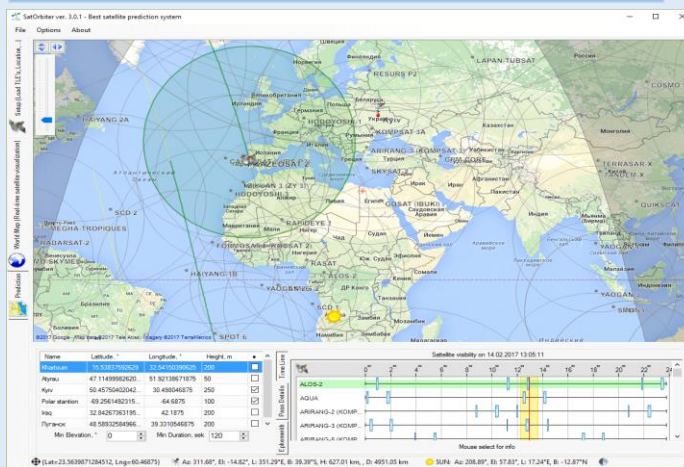
Звітні матеріали

Результати
розрахунків

ІМК аналізу космічної обстановки

Визначення загальної
космічної обстановки,
моделювання ретроспективного та
прогнозованого стану

Оцінювання просторово-часових
можливостей КА щодо спостереження за
цільовими районами земної поверхні
(зон інтересів певних держав)



Оцінювання можливостей отримання
матеріалів космічного знімання від
операторів ДЗЗ (на заданий район)

База даних елементів орбіт КА,
характеристик бортового спеціального
комплексу

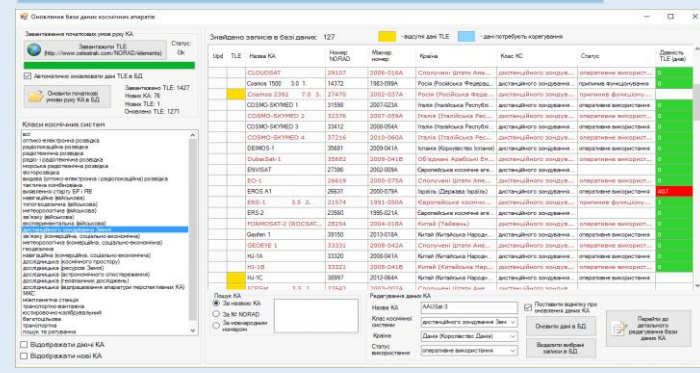
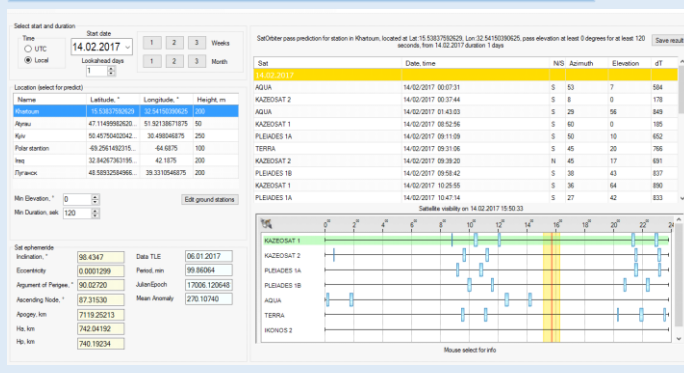


Рисунок 7 – Варіант застосування базового ПЗ ІМК аналізу КОБ