

Що таке ШСЗ і як їх спостерігають

Деякі відомості необхідні для проходження практики

*Вовчик Е.Б.,
eve@astro.franko.lviv.ua*



Супутник, штучний супутник Землі -- ШСЗ

- Штучний супутник — об'єкт поміщений на орбіту Землі чи іншого небесного тіла зусиллям людини. Інколи називається просто **супутник**, однак в такому випадку слід відрізнити від **природніх супутників** таких як **Місяць**.

Використання супутників сьогодні

- Говорити про практичне і наукове використання супутників сьогодні не треба. Всім і так зрозуміло на скільки практична (а наукова тем більше) діяльність людини пов'язана із штучними супутниками Землі. Особливо це стосується нас – астрономів.
- А не так давно – всього 54 роки назад -- не було ні супутників, ні всього того що іде разом з ними – супутникового ТВ, інтернета, і т.п.

В 1957 році ...

було очевидно, що цивілізація доросла до виходу в Космос. Отже буде запуск супутника. Американці говорили про це відкрито, в Союзі мовчали, але це мовчання також було значуще. А ще і тому, що організовувалась мережа оптичних станції спостережень Астрорадою Академії наук СРСР.

Станції організувались при університетах, педагогічних інститутах, обсерваторіях. На осінь 1957 року були готові спостерігати 66 станцій.

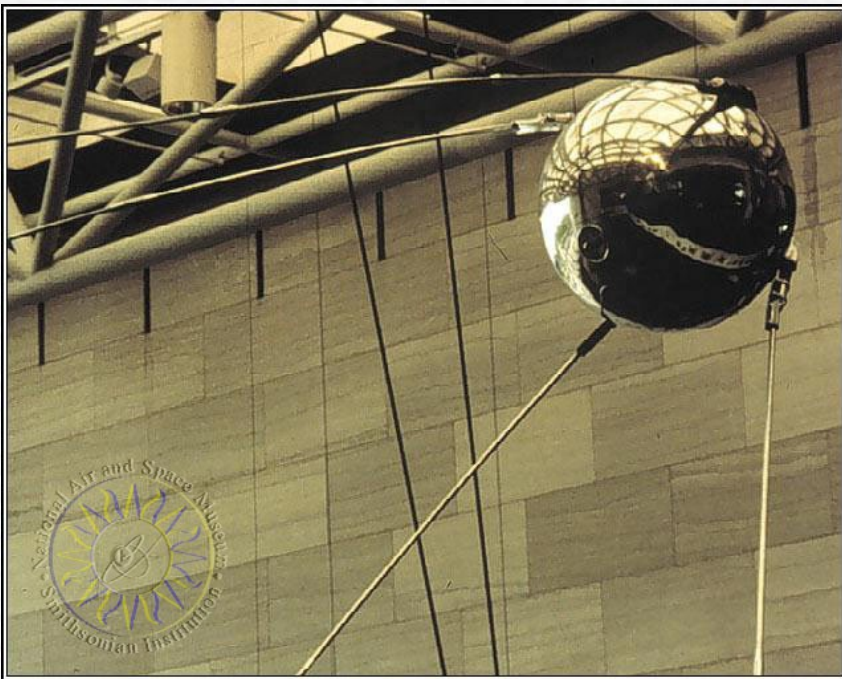
В том числі і Львівська станція, яка була організована при фізичному факультеті Львівського університету і одержала номер 1031.

Станція спостереження ШСЗ (зовнішній вид) і спостережувальна площадка



- Приміщення для станції спостереження ШСЗ було виділено на місці бувшої метеостанції -- 2 кімнати і площадку на даху.
- На площадці були встановлені інструменти для спостереження супутників-- трубки АТ, пізніше камера НАФА-ЗС25 і трубки ТЗК.

Перший супутник



- ☛ Початок польоту — 4 жовтня 1957 в 19:28:34 за Грінвицьким часом
- ☛ Закінчення польоту — 4 січня 1958
- ☛ Маса апарату — 83,6 кг
- ☛ Максимальний діаметр — 0,58 м
- ☛ Нахил орбіти — $65,1^\circ$
- ☛ Період обертання — 96,7 хвилини
- ☛ **Перигей** — 228 км
- ☛ **Апогей** — 947 км
- ☛ Кількість обертів — 1440

Значення першого супутника

- «Супутник-1» як і «Супутник-2»(3.11.1957)Радянський Союз запуслав відповідно до прийнятих на себе зобов'язань по [Міжнародному геофізичному року](#). Супутник випромінював радіохвилі на двох частотах, це дозволяло вивчати верхні шари [іоносфери](#), адже до запуску першого супутника можна було спостерігати тільки за віддзеркаленням радіохвиль від областей іоносфери, що лежали нижче за зону максимальної іонізації іоносферних шарів.

Перші львівські спостерігачі ШСЗ (жовтень 1957р.)



Колектив спостерігачів
складався з
співробітників
астрономічної
обсерваторії і студентів
фізичного факультета
Львівського
університета.

Спостереження першого ШСЗ
(ніч 9-10 жовтня 1957г.)
і фотографія ракети першого ШСЗ
(Г. Крайнюк 28.10.1957)



Результати роботи станції (1957—1968 рр.)

- В кінці 60-х років спочатку візуальні а потім і фотографічні (1968р) спостереження ШСЗ у Львові були закриті. Станція 1031 була перетворена у відділ Астрономічної обсерваторії з фінансуванням з бюджетних коштів. За час роботи станції спостережень супутників в 1957-1968 роках візуально одержано понад 5000 положень 120 різних штучних космічних об'єктів; фотографічно з 1500 негативів (якісних) знято 2535 положень супутників. 542 негативи пройшли точну обробку.

Начальники станції 1031



1957-1958

☛ Самуїл Арономич
Каплан,



1958-1960

☛ Іван Антонович
Климишин,



1960-1968

☛ Олександр Олексійович
Логвиненко

Запуски, запуски

- Астрономічні супутники
- Біосупутники
- Метеорологічні супутники
- Мініатюрні супутники
- Навігаційні супутники
- Орбітальні станції
- Супутники зв'язку
- Супутники спостереження за Землею
- Супутники-шпіони

Країна	Рік запуску	Супутник
СРСР	1957	<i>Супутник-1</i>
США	1958	<i>Експлорер-1</i>
Франція	1965	<i>Астерикс</i>
Японія	1970	<i>Осумі</i>
КНР	1970	<i>Dong Fang Hong1</i>
Великобританія	1971	<i>Просперо Х-3</i>
Індія	1981	<i>Rohini</i>
Ізраїль	1988	<i>Ofeq 1</i>
Україна	1995	<i>Січ-1</i>
Іран	2009	<i>Omid 1</i>

Людина в Космосі

50-років тому 12 квітня 1961 року було здійснено перший пілотований політ в Космос.

Юрій Гагарін -- перший пілотно-космонавт.



Технічні дані польоту

Запуск пройшов успішно. Космічний корабель був виведений на орбіту з нахилом 65 гр., висотою перигею 181 км і висотою апогею 327 км і зробив один виток навколо Землі за 89 хв.

На 108-ій хвилині після запуску Гагарін повернувся на Землю, приземлившись в районі села Смеловка Саратовської області. Це стало другою сторінкою Космічної ери.

Послідовники (в цифрах)

(дані на 24.02.2011)

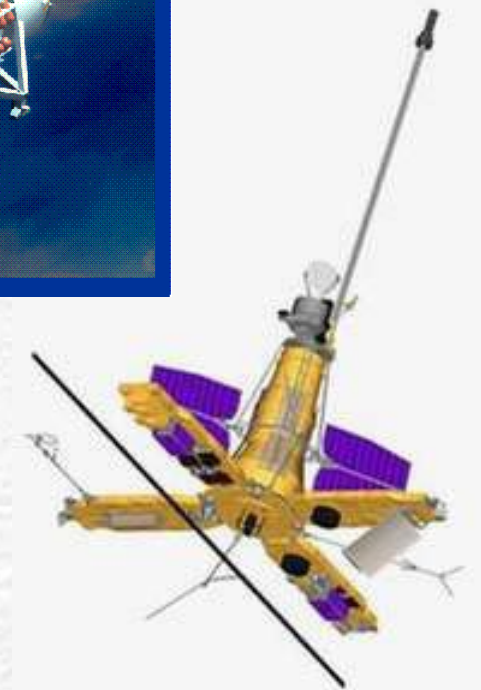
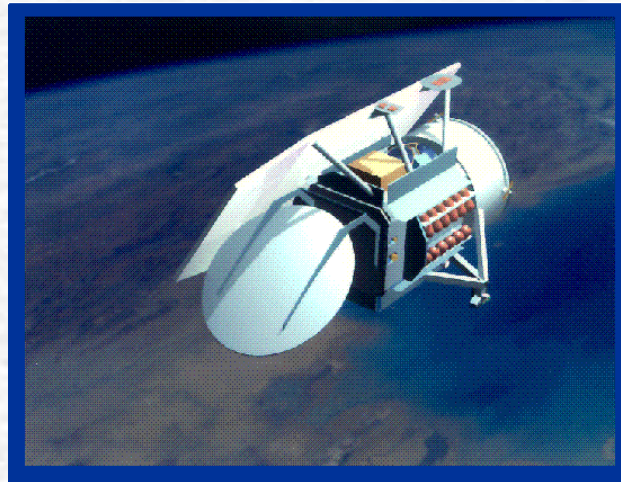
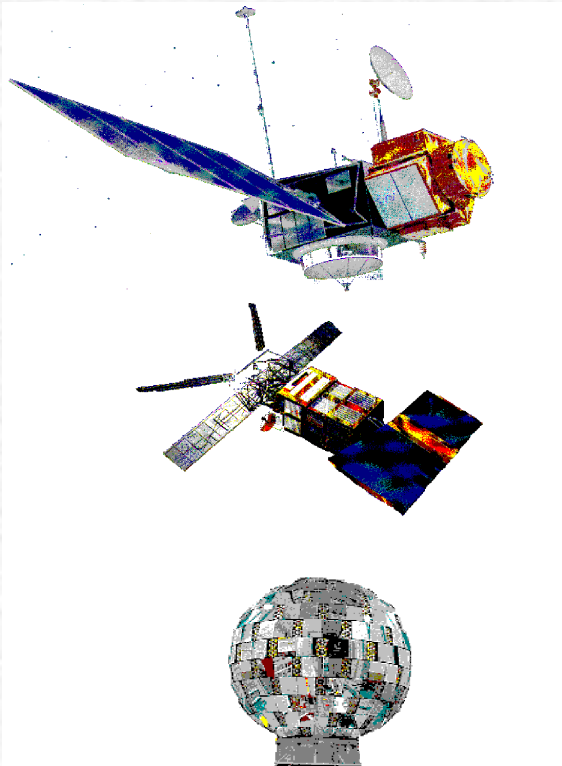
- ☛ 283– пілотованих запуски
- ☛ 520 – космонавтів з них 56 жінок
- ☛ 65 космонавтів вже немає в живих – померли або загинули

Третя сторінка Космічної ери

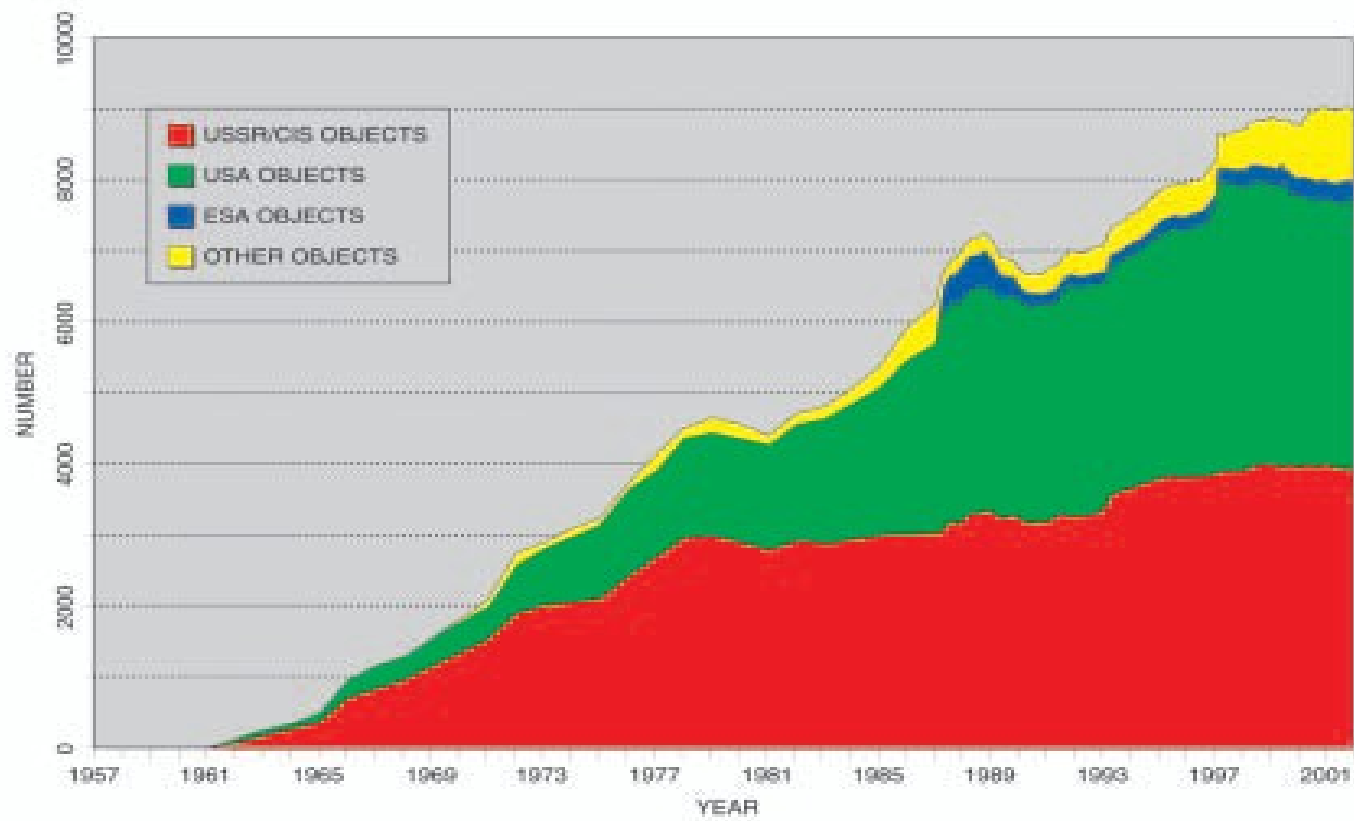
Корабель НАСА Apollo-11 з екіпажем у складі трьох астронавтів - командир Нейл Армстронг, пілот місячного модуля Едвін Олдрін і пілот командного модуля Майкл Коллінз - досяг Місяця. Армстронг спустився на поверхню Місяця 21 липня 1969 року о 02 годині 56 хвилин 20 секунд за Грінвічем.



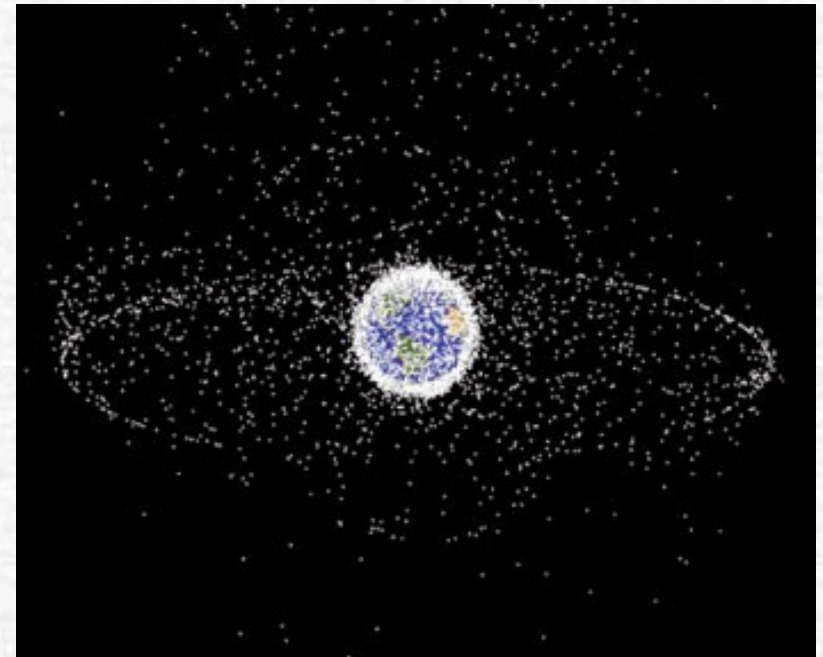
Різноманітність супутників



Було запущено з 1957 року



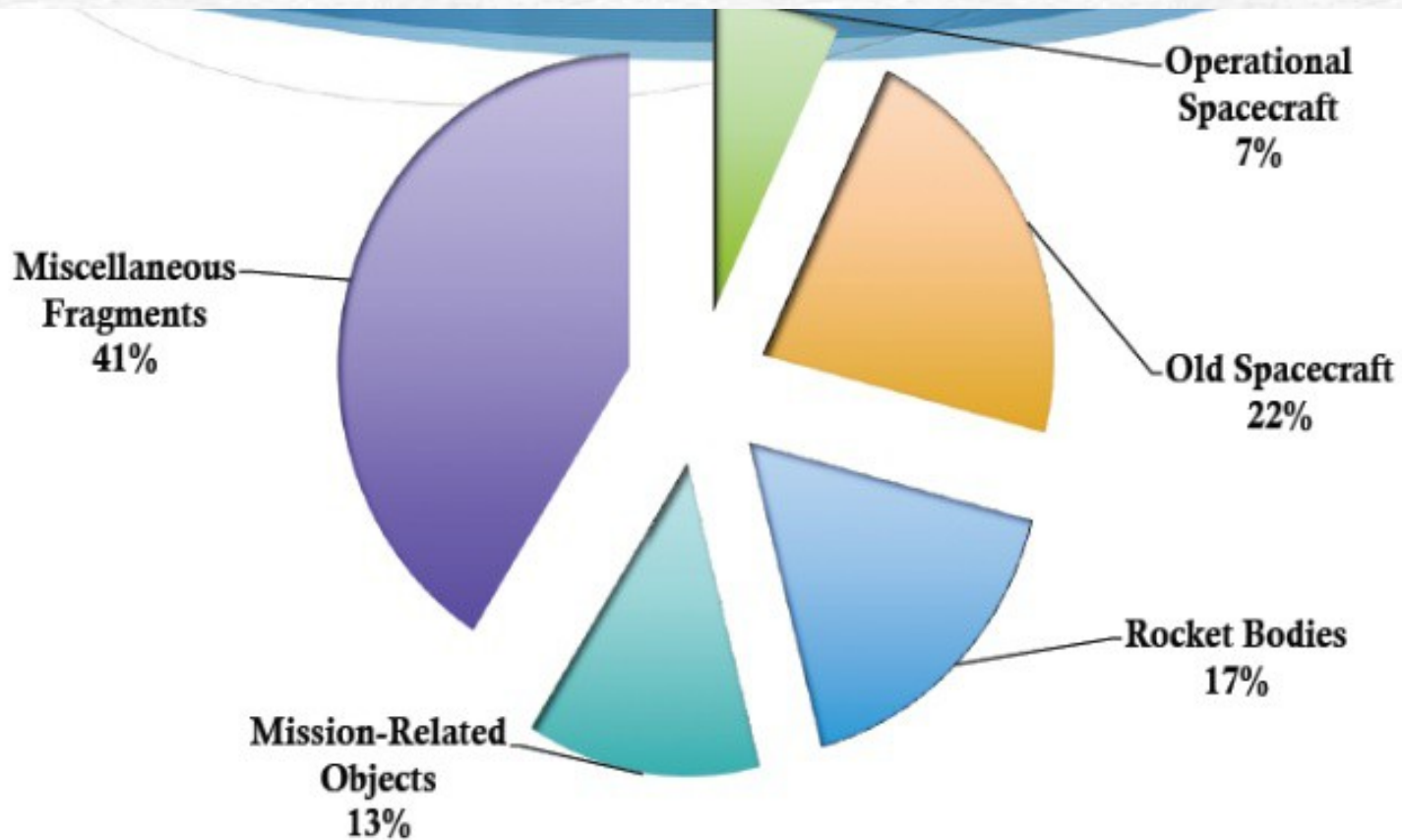
Ось так виглядає Космічний простір



Космічне сміття

Про засміченість космосу почали говорити в 80-х роках ХХст. Тоді ж ввели термін “Space debris” – “Космічне сміття”. В останні роки ситуація тільки погіршилась. В першу чергу сміття впливає на об’єкти на орбіті. І дрібні частинки є не менш небезпечні, ніж великі. Космічне сміття представляє небезпеку і для жителів Землі. Зараз на орбітах знаходиться приблизно 10 тис апаратів і супутників Землі, а функціонуючих тільки 6%. А всього обертається навколо нашої планети біля 70–150 тис об’єктів розміром від 1 до 10 см, частинок менше 1 см в діаметрі – мільйони. На низьких орбітах, приблизно до 400 км, сміття гальмується верхніми шарами атмосфери і з часом падає на Землю, однак на геостаціонарних орбітах воно може перебувати безконечно довго.

Що таке космічне сміття



З чого виникає космічне сміття?

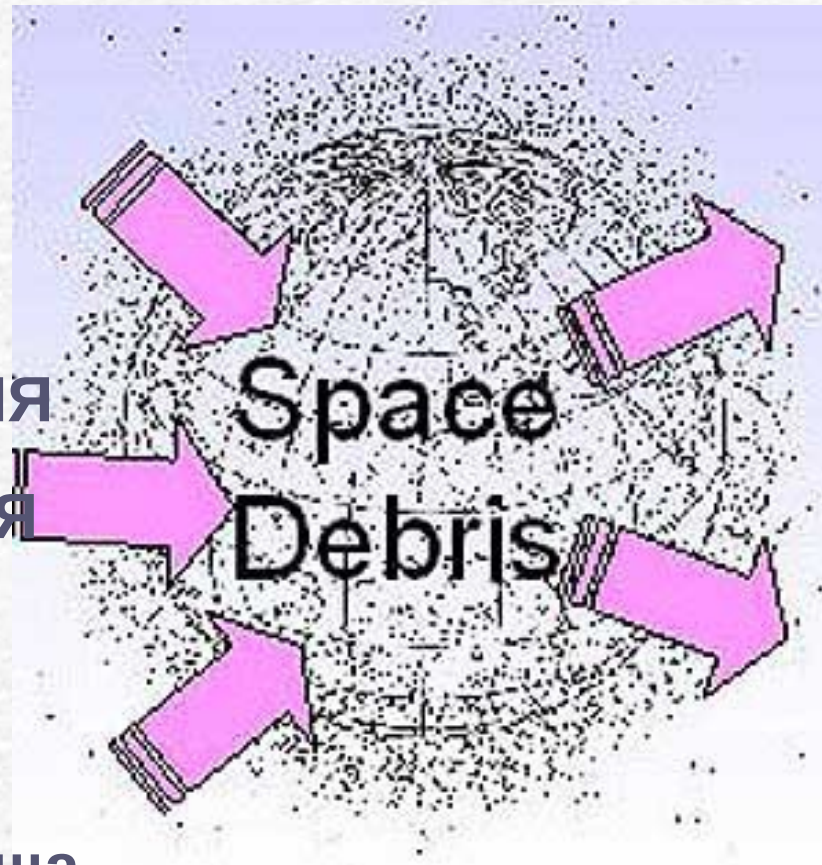
ЗАПУСКИ

ЗНИЩЕННЯ

ЗІТКНЕННЯ

ВПЛИВ

Середовища



ВИХІД

З орбіти
(природній)

(штучний)

З чого виникає космічне СМІТТЯ?(продовження)

- Близько 85% космічного сміттє припадає на долю великих частин ракет і блоків, з допомогою яких ШСЗ виводяться на орбіту, а також самих непрацюючих супутників
- Близько 12% сміття – це елементи конструкцій, які від'єднуються в процесі запуску та підготовки до роботи.



Сміття зосереджене

У двох областях. Перша-низькі орбіти на висоті 850-1200 км від поверхні Землі. Саме там рухається величезна кількість метеорологічних, військових та наукових супутників.



Друга область засмічення лежить в районі геостаціонарних орбіт (вище 30 000 км). Саме

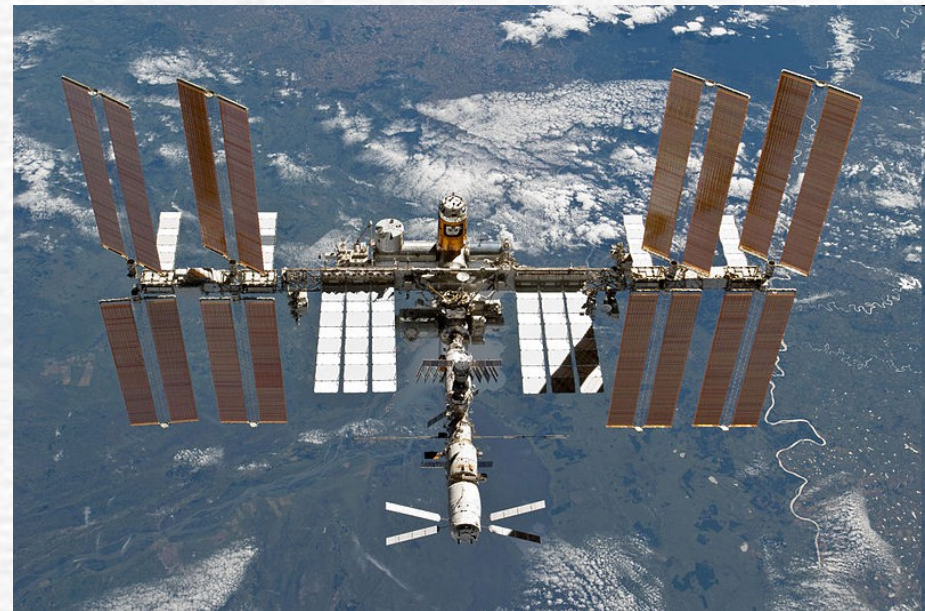
там знаходиться біля 800 об'єктів різних країн.

Кожного року ця кількість збільшується на 20-30

нових станцій

Міжнародна космічна станція

На даний час МКС -- це найбільший ШСЗ на орбіті. МКС має модульну структуру: різні її сегменти створені зусиллями країн-учасниць проекту і мають свою певну функцію: дослідну, житлову або використовуються як сховища.



Історія створення та перспектива

- Перший модуль станції - російська "Заря" (важить 19323 кілограми) - виведений на орбіту ракетою-носієм "Протон-К" 20 листопада 1998 року. Модуль використовувався на ранньому етапі будівництва станції як джерело електроенергії, а також для керування орієнтацією в просторі і для підтримки температурного режиму. Згодом ці функції були передані іншим модулям, а "Заря" стала використовуватися як склад.
- Спочатку планувалося, що станція МКС повинна пропрацювати на орбіті до 2010 року, в 2008 році називалася інша дата — 2016 або 2020 рік. На думку експертів, МКС, станцію не будуть топити в океані, передбачається використовувати її як базу для збирання міжпланетних кораблів

А даліше

Наша цивілізація вже не в силі відмовитись від космічних технологій. Тому як супутників так і космічного сміття буде все більше. Очевидно, що за всім цим необхідно спостерігати.

Наше місце в спостереженнях ШСЗ та дослідженні космічного СМІТТЯ

У Львівській астрономічній
обсерваторії ведуться
комплексні

спостереження штучних
космічних об'єктів, а саме

- ☞ Лазерна дальнометрія
- ☞ Фотометрія і
поляриметрія
- ☞ Позиційні спостереження

Не тільки спостереження,
але

ведеться й розробка,
вдосконалення та
модернізація
апаратного та



Задачі, які можна вирішувати на основі комплексних спостережень ШСЗ

З позиційних спостережень можна одержати інформацію про орбітальні дані ШСЗ

- ☛ Лазерна локація дає інформацію про віддаль до ШСЗ
- ☛ Фотометричні та поляриметричні спостереження виконуються для одержання інформації про зовнішній вид супутника та його поведінку на орбіті



Висновки

На протязі понад 50 років на станції 1031, а пізніше у відділі Львівської астрономічної обсерваторії ведуться спостереження ШСЗ. З початку візуальні, потім фотографічні, фотометричні, поляриметричні і лазерні.

- У цієї тематики є майбутнє, тому що супутники будуть літати доки існує цивілізація.