

УДК 621.396.621.372(043.2)

Конін В.В., д.т.н., проф.  
Національний авіаційний університет

## МОДЕЛЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СУПУТНИКІВ У НИЗЬКООРБІТАЛЬНОМУ КОСМІЧНОМУ ПРОСТОРИ

Приводяться результати моделювання характеристик низькоорбітальних супутників GLOBALSTAR, NOAA. Низькоорбітальні супутникові системи в даний час широко застосовуються в системах зв'язку. Супутники цих систем інтенсивно заповнюють низькоорбітальний космічний простір. Станом на 23.07.2021 в базі даних [1], було 1 656 супутників Starlink і 254 супутника OneWeb. Формально Starlink і OneWeb орієнтовані на надання послуг Internet. Фактичне призначення цих систем буде відомо після введення їх в експлуатацію. У даній роботі представлені деякі результати моделювання орбітальних характеристик деяких супутникових систем з використанням даних експериментальних спостережень. Корисність такого дослідження, з нашої точки зору, полягає в можливості прогнозування розташування супутників на небозводі і створення передумов для використання низькоорбітальних супутникових систем для навігації.

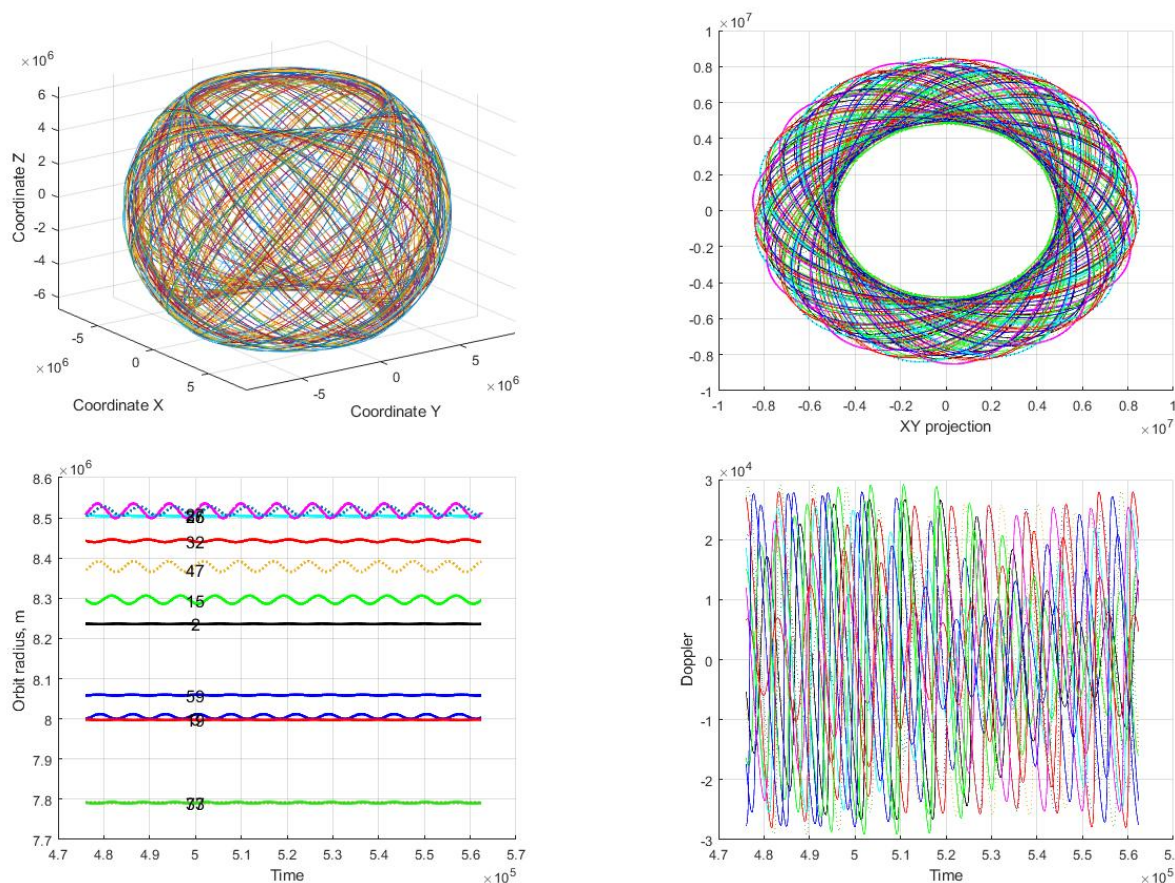


Рис. 1 Характеристики GLOBALSTAR (за даними 12 супутників з 84)

Якщо відомі орбітальні характеристики супутників, як мінімум в обсязі протоколу YUMA, то через навігаційні алгоритми можна обчислити координати супутників, доплерівську частоту, радіуси орбіт на поточний момент часу. Цих даних від декількох супутників (4 і більше), що знаходяться в зоні видимості досить для визначення позиції споживача. Метод і алгоритм для моделювання характеристик низькоорбітальних супутників полягав у наступному. Дані параметрів орбіт, представлені в форматі [1] конвертувалися в формат YUMA. Передбачалося, що супутники працездатні, швидкість зміни висхідних вузлів, тимчасові корекції годин супутників не враховувалися. Потім по методам [2] на 24 інтервалі розраховувалися орбіти, проекції і радіуси орбіт, доплерівська частота. Для ілюстрації запропонованих методу та алгоритму на рис. 1 і рис. 2 наведені характеристики деяких супутників систем GLOBALSTAR і NOAA.

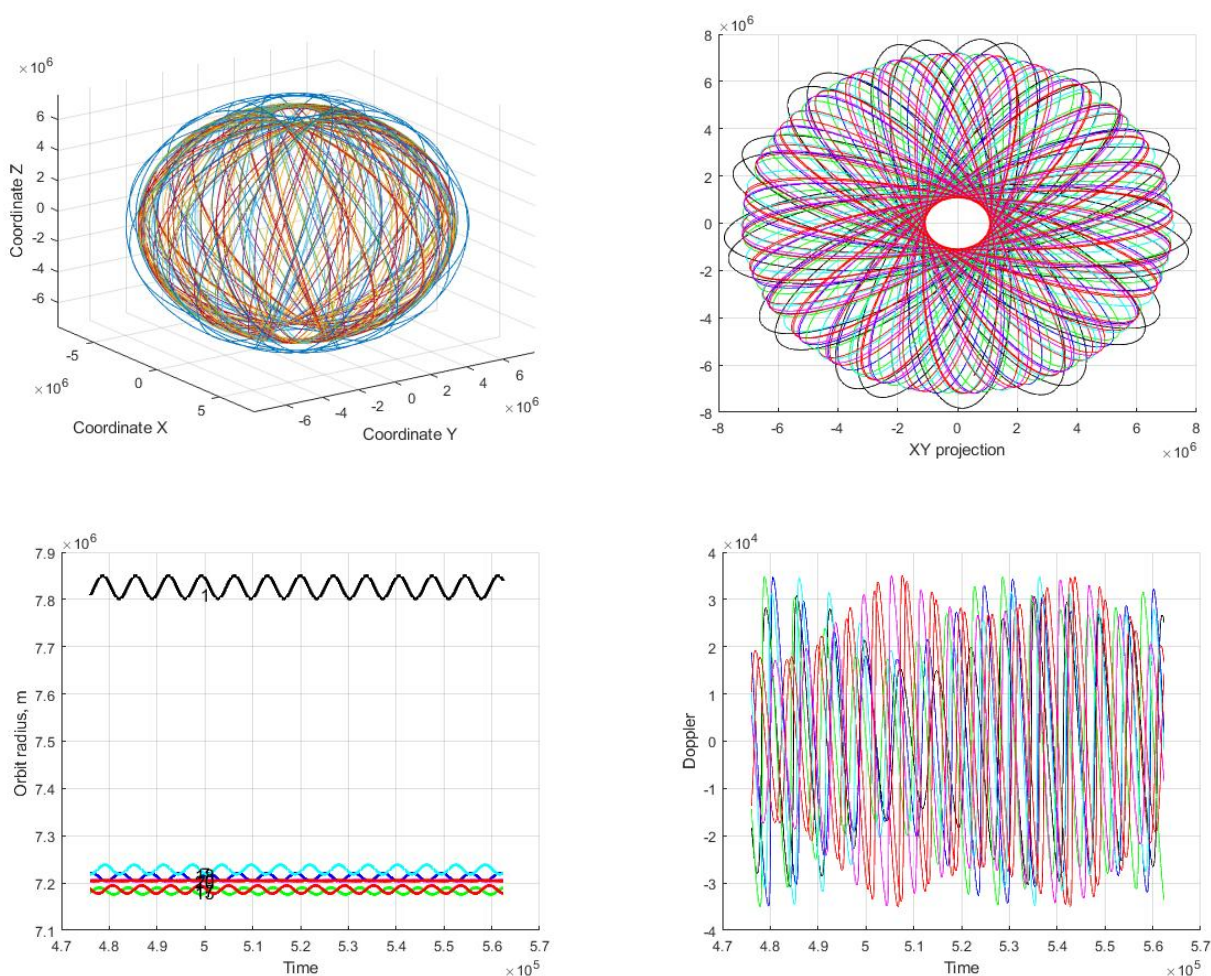


Рис. 2 Характеристики NOAA (за даними 7 супутників з 20)