

РОЗРОБКИ КАФЕДРИ ПРИЛАДІВ ТА КОНТРОЛЬНО-ВІМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ У ГАЛУЗІ СИСТЕМ КОСМІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Кафедра приладів та контрольно-вимірювальних систем (ПВ) за свою 25-річну історію набула значного наукового багажу і вагомих результатів у наукоємких науково-технологічних розробках що використовуються на підприємствах країни і за кордоном та служать фундаментом для якісного навчання. При кафедрі діє науково-дослідна лабораторія "Інформаційних технологій та інтелектуальних систем", яка доповнює матеріально-технічну базу навчальних лабораторій засобами вимірювань, мікропроцесорними засобами опрацювання інформації та керування, антенною технікою, та дає змогу студентам долучитись до розробок і отримати практичний досвід.

Дослідження та розробки на каф. ПВ проводяться у сфері наземних систем космічного зв'язку, дистанційного зондування Землі з космосу, робототехніки, технічних засобів моніторингу у комунікаційних системах та енергозбереженні, систем цифрового захищеного зв'язку, приладів екологічного контролю і охорони довкілля, інтелектуальних пристрої і сенсорів.

Слід зазначити, що дистанційне зондування Землі (ДЗЗ - система глобального спостереження і аналізу Землі з космосу в різних спектральних діапазонах), є відносно новим видом інформаційної технології, що служить для вирішення багатьох державних завдань, перш за все, в оборонному та безпековому секторі, підвищення інформативності прийняття рішень у сферах економічної діяльності заради стабільного і безпечного розвитку країн, і стає особливо актуальною у теперішній час у зв'язку із зростанням військових і ін. загроз.

На каф. ПВ розроблено низку модифікацій **систем керування** антенними комплексами та антенних станцій (АС) слідкування і забезпечення зв'язку з низькоорбітальними супутниками ДЗЗ, а також керування АС зв'язку з геостаціонарними комунікаційними супутниками та системами радіомоніторингу і контролю.

За останні 15 років виконано і впроваджено понад 30 НДР/ДКР на замовлення Державного космічного агентства України, Національного центру управління і випробування космічних засобів, низки інших державних науково-дослідних та комерційних підприємств (Додаток 1).

У 2004–2007 р., під час участі у Міжнародному проекті «EgyptSat-1», розроблено оригінальну конструкцію антенної системи з триосьовим опорно-поворотним механізмом наведення та систему управління нею (рис.1), яка забезпечує супровід будь-яких траєкторій низькоорбітальних супутників без «мертвих зон», що було неможливим для класичних двоосьових поворотних пристроїв. Після випробувань АС передана Національному космічному агентству Єгипту (NARSS), де успішно виконувала задачі керування та телеметричного контролю супутника ДЗЗ «EgyptSat-1».

На замовлення ДКАУ розроблена високоточна система керування антенною станцією ТНА-57 з 12-метровим рефлектором і масою 75 т, де похибка наведення і супроводу низькоорбітальних супутників не перевищує 2 кут. мін. (рис. 2а), а також антенною станцією «Кристал-5м» з діаметром рефлектора 5м (рис. 2б). Обидві АС

успішно функціонують у Центрі прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля для прийому інформації ДЗЗ із космічних апаратів.

За комерційними замовленнями розроблено і впроваджено багатофункціональні системи управління антенними комплексами різних модифікацій з діаметрами рефлекторів від 3 до 16 м для стеження і зв'язку з геостаціонарними супутниками, які функціонують у центрах космічного зв'язку Казахстану, Туркменістану, Узбекистану, Саудівської Аравії, Сінгапуру, Судану, Угорщини (більше десятка) та України. Перевагами таких систем є: менша вартість, висока точність наведення, розподілена модульна структура, яка дозволяє легко адаптувати систему управління до антен з різними діаметрами рефлекторів, різними типами і потужностями електроприводів, дистанційне керування та діагностика через Інтернет. Як додаткові пристрої до АС розроблено високоточний інтелектуальний оптоелектронний сенсор кута із роздільною здатністю 20 кут. сек., низку систем управління інтегрованими НВЧ-радіотрактами, приймачами сигналів, вимірювальної апаратури для різного типу антенних комплексів.

Останньою інноваційною розробкою у сфері систем космічного зв'язку є експериментальний взірець АС з принципово новим типом опорно-поворотного пристрою на основі лінійно приводної кінематичної схеми «Нехарод» та системи керування нею (рис. 3). Така конструкція дозволить проектувати АС з меншими (в 10–100 разів) масо-габаритними параметрами ОПП, покращеними динамічними характеристиками, без «мертвих зон» супроводу супутників, та здешевити АС ДЗЗ загалом.

У сфері телекомунікацій розроблено пристрої віддаленого керування та моніторингу систем гарантованого живлення апаратури телеметрії нафтопроводу «Одеса — Броди» та станцій мобільного зв'язку і телекомунікацій з функціями дистанційного керування і підтримки режимів енергоефективності, які випускаються серійно ТОВ «Інтеграл».

У співпраці з ТРЗ «Оріон» розроблено вузли та програмне забезпечення спеціалізованої системи цифрового захищеного зв'язку, яка зараз особливо актуальна для Збройних Сил України. В ній використано передові методи опрацювання сигналів за допомогою спеціальних процесорів (DSP, ARM) з використанням технології псевдовипадкового переналаштування радіочастоти передачі.

Керівник проектів, завідувач кафедри приладів і контрольно-вимірювальних систем Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя, керівник НДЛ ІТІС

Паламар Михайло Іванович

Доктор технічних наук, професор, відмінник освіти України.

E-mail: palamar.m.i@gmail.com



Рис.1 Налагодження антенної станції та системи управління в Єгипті



Рис.2 Антенні системи ТНА-57, «Кристал-5м» та електронні вузли системи управління в ЦПОСІ і КНП

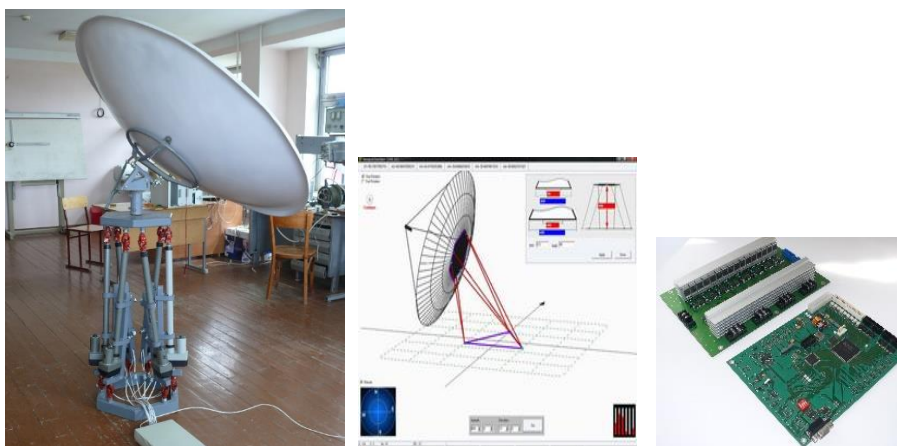


Рис.3. Експериментальна АС, її модель з ОПП Нехарод та електроніка керування