**Цюх Олександр Михайлович. Розробка методів підвищення якості систем управління антеною радіотелескопа РТ-70 : Дис... канд. наук: 05.13.03 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Цюх О. М. Розробка методів підвищення якості систем управління антеною радіотелескопа РТ-70.**Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.03 – системи та процеси управління. - Інститут космічних досліджень НАН України та НКА України , Київ, 2009.  Дисертація присвячена розробці методів підвищення точності системи управління антеною радіотелескопа РТ-70 для вирішення сучасних задач. У роботі отримали подальший розвиток дослідження точностних характеристик великогабаритних антен, направлених на поліпшення якості роботи системи управління антеною, модернізацію окремих підсистем, перевід техніки на сучасну елементну базу. Досліджено явище скручування кутомістної осі антени радіотелескопа РТ-70 при її нахилі, визначено функціональну залежність похибки, що вноситься даним явищем, від кута місця. Вдосконалено метод перетворення інформації, яка поступає від датчиків кутового положення індукторного типу, в цифровий код, що дозволяє істотно поліпшити точність визначення кутового положення антени. Розроблена методика і проведені експериментальні дослідження похибок наведення антени радіотелескопа РТ-70 в динамічному режимі, що дозволило визначити їх і врахувати при підготовці цілевказівок. Розроблено метод високоточного визначення кутових координат радіоджерел щодо радіоосі антени для трьохканальної приймальної системи, радіоосі яких не співпадають. У методі використовується одночасний аналіз сигналів в приймальних системах, отримано аналітичне рішення для знаходження азимута і кута місця. Для радіоджерел з постійним рівнем випромінювання запропоновано часове розділення каналів. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішено актуальну науково-технічну задачу підвищення точності системи управління антеною радіотелескопа РТ-70. Отримали подальший розвиток методи дослідження характеристик точності наведення великогабаритних антен. Розроблені методи, програмно-технічні та програмні засоби дозволили істотно підвищити точність наведення антени радіотелескопа РТ-70 і використовуються при вирішенні сучасних задач радіоастрономії і астрофізики: радіоінтерферометрії з наддовгими базами, дослідження сонячно-земних зв'язків, автономних спостережень і т.д.  Основні наукові результати та висновки дисертаційних досліджень:   1. Проведено аналіз особливостей побудови і режимів роботи САУ сучасними наземними АУ для космічного зв'язку і радіоастрономії. Обґрунтовано допуски на точність наведення головного максимуму діаграми спрямованості антени в задану точку простору і її переміщення відповідно до заданої програми. 2. Показано, що при вирішенні некоректних задач синтезу радіозображень необхідне знання положення електричної осі антени з високою точністю, тобто необхідне збільшення точності роботи ланцюга зворотного зв'язку САУ антеною радіотелескопа РТ-70, і в першу чергу – датчиків кутового положення. 3. Досліджено вплив похибок визначення кутового положення АУ на точність синтезу радіозображень для типових розподілів яскравості об’єктів у просторі. Встановлено, чим повільніше змінюється щільність потоку джерела в просторі, тим менше похибка визначення кутового положення антени впливає на точність відновлення радіозображень і навпаки. 4. Проведено системний аналіз джерел похибок систем управління великогабаритними антенами. З урахуванням практичного досвіду виконано аналіз якості функціонування системи управління антеною радіотелескопа РТ-70, проведено експериментальні дослідження і на їх основі вироблено механізми, які дозволяють усунути або врахувати існуючі похибки наведення антени. 5. Експериментально досліджено похибки наведення антени за допомогою джерел природного радіовипромінювання для всіх робочих значень кута місця. У контурі зворотного зв'язку САУ антеною радіотелескопа РТ-70 виявлені похибки визначення кутового положення АУ, які істотно впливають на точність роботи всієї системи управління. Розроблені метод високоточного визначення показань датчиків і контролер на його основі дозволили значно підвищити точність визначення кутового положення антени. 6. Показано, що явище скручування кутомістної осі антени радіотелескопа істотно впливає на точність наведення АУ по куту місця. Врахування даного явища шляхом введення додаткової ланки в контурі зворотного зв'язку САУ дозволяє усунути похибку, зумовлену скручуванням. 7. Розроблено програмно-апаратний комплекс, який забезпечує високу точність вимірювання кутового положення антени радіотелескопа РТ-70 і враховує вплив явища скручування кутомістної осі на точність наведення АУ на КО. 8. Розроблені нові методи визначення кутового положення радіоджерел щодо радіоосі антени, засновані на одночасному аналізі сигналів в трьохканальній приймальній системі. На базі цих методів створено програмне забезпечення для визначення похибок наведення антени на радіоджерела. 9. Значну частину проведених досліджень і розробок використано в спеціальному програмному забезпеченні і блоці аналого-кодового перетворення показань датчиків кутового положення антени перспективного обчислювального управляючого комплексу ОУК-Р радіотелескопа РТ-70, розробленого Науково-дослідним виробничим центром «ХАРКОС» за замовленням НЦУВКЗ. | |