СУЧАСНИЙ СТАН УКРАЇНСЬКОЇ МЕРЕЖІ РЕФЕРЕНЦНИХ СТАНЦІЙ

Павленко К.М., гр. 193-23мОЗ-01
Науковий керівник – ст.викладач **А.О. Сєдов**
Державний біотехнологічний університет

Можливості супутникових технологій достатньо ефективні та універсальні, а тому їх широко застосовують при розв'язанні геодезичних задач найвищої точності. З урахуванням цього потреба у тимчасових базових станціях, що донедавна були основою відносного методу при GNSS спостереженнях, практично відпала. Сьогодні облаштовуються станції, що працюють за принципами перманентних станцій IGS чи, наприклад, регіональних EUREF. Такі станції називають референцними станціями, оскільки їхні координати ретельно визначаються, уточнюються, тобто їх безпосередньо моніторять. Якщо ці станції працюють для реалізації RTK-технології, то їх називають активними референцними станціями.

Основною геодезичною задачею мережі перманентних станцій IGS та її складової EPN (European Permanent Network) є підтримання загальноземної референцної системи координат ITRS та її практичних реалізацій ITRF чи IGS/IGb. Завданням активних мереж референцних станцій як мереж згущення від IGS/EPN є координатне забезпечення користувачів за рахунок поширення реалізацій загальноземних / регіональних / національних референцних систем на локальний рівень.

Перша в Україні мережа активних референцних станцій – ZAKPOS була створена у 2009 році на території Закарпатської обл. На етапі формування цієї мережі та її функціонування необхідно було прийняти опорну систему відліку координат (референцну систему) та встановити її належні зв'язки з національною системою відліку УСК-2000. Розробниками ще тоді було прийнято, що референцні станції ZAKPOS повинні реалізовувати Європейську земну референцну систему (ETRS89) на території України. Тобто активні референцні станції повинні бути пунктами згущення цієї референцної системи на тій території, яку вони покривають. Оскільки реалізацією референцної системи ETRS89 у 2009 р. вже була ETRF2000, то, відповідно, така система отримала назву ETRF2000-UA. З 2009 р. реалізація ETRF2000-UA базується на даних GNSS спостережень від окремих перманентних станцій мереж IGS/EPN, всіх доступних референцних станціях України і близького зарубіжжя та GNSS-спостереженнях на періодично діючих станціях Української постійно діючої (перманентної) мережі спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (УПМ ГНСС).

16 жовтня 2014 в Головній астрономічній обсерваторії НАН України було підписано Угоду про створення Національної об'єднаної мережі українських референцних станцій глобальних навігаційних супутникових систем. Мережа об'єднала 78 постійнодіючих базових станцій, що дозволило забезпечити доступ до високоточної корегуючої інформації на більш ніж 90% території країни. В об'єднану мережу увійшли: мережа станцій Системи координатно-часового та навігаційного забезпечення України Державного космічного агентства України; ГНСС-станції, встановлені в рамках Державної програми створення Державної служби єдиного часу і еталонних частот, що знаходяться в розпорядженні ГАО НАН України; станції мережі активних референцних ГНСС-станцій «System.NET», що належать ПрАТ «Систем Солюшнс». Сторони домовилися спільно використовувати мережі базових станцій, що належать кожної зі сторін, вільно обмінюватися даними спостережень і разом забезпечувати безперебійну роботу єдиної мережі, яка відповідає міжнародним стандартам і забезпечувати потреби всіх користувачів.

Українська мережа ГНСС-станцій – мережа українських перманентних (постійно діючих) ГНСС-станцій (GNSS-станцій), створена з метою підвищення точності геодезичних вимірювань на території України та прив'язки координатної системи України до Міжнародної земної системи відліку. Є частиною Державної геодезичної мережі України. Інформаційну та технічну підтримку діяльності мережі станцій спостережень супутників Глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS-мережі) України здійснює Український центр визначення параметрів обертання Землі.

В наші дні на території України сформовані та функціонують в рамках Укргеокосмомережі (Української мережі референцних станцій) ряди станцій та мереж: мережа перманентних GPS-станцій; мережа станцій лазерної локації (ЛЛС) ШСЗ; станція радіоінтерферометрії з наддовгими базами (РНДБ); центри збору і аналізу геодинамічної інформації.

Стабільне функціонування Укргеокосмомережі сприятиме: участі України в міжнародній кооперації зі створення підтримки та метрологічні атестації двох основних систем координат, а саме Міжнародної небесної системи координат (ICRS) і Міжнародної земної системи координат (ITRS); розповсюдженню базових систем координат на територію України; визначенню параметрів перетворення між цими системами координат на заданий момент часу (розробці і реалізації моделей процесії-нутації, визначенню параметрів обертання Землі: координати полюсу та Всесвітнього часу); відтворенню одиниць часу, формуванню, збереженню та розповсюдженню національної атомної шкали часу АТ (UA), а також створенню національної шкали Координованого Всесвітнього часу – UTC (UA).

Станом на 10 листопада 2020 року українська мережа мала 417 активних ГНСС-станцій, і 106 – демонтованих. Наразі відомо, що 1

березня 2022 р. ГНСС-станцію «Ізмаїл» (IZES) у зв'язку з технічними причинами було демонтовано.

Сім українських станцій Київ/Голосіїв (GLSV), Ужгород (UZHL), Львів (SULP), Полтава (POLV), Миколаїв (MIKL), Харків (KHAR), Сімеїз (CRAO) входять до мережі Міжнародної GNSS-служби (IGS). Міжнародна служба GNSS (IGS), колишня Міжнародна служба GPS, є добровільним об'єднанням понад 200 всесвітніх агентств, які об'єднують ресурси та постійні дані станцій GPS.

Дев'ять українських станцій Київ/Голосіїв (GLSV), Ужгород (UZHL), Львів (SULP), Полтава (POLV), Миколаїв (MIKL), Харків (KHAR), Сімеїз (CRAO), Євпаторія (EVPA), Чернігів (CNIV) є членами Європейської перманентної GPS-мережі (EPN).

GPS-станція Simeiz (CRAO) входить до Середземноморської GPS-мережі (Mediterranean GPS Network).

Більшість базових станцій належить до мережі System.Net , що створена компанією «Систем Солюшнс».

Геодезичній мережі «System.NET» присвоєна нова назва: «Геодезична мережа спеціального призначення «System.NET» (ГМСП «System.NET»). Адміністратор банку геодезичних даних – «Науково-дослідний Інститут геодезії і картографії» виконав прив'язку базових станцій мережі до Державної геодезичної мережі України. Також, для зручності, у «System.NET» є простий бот у Telegram і Viber, де можна дізнатись координати потрібної станції або подивитись стан найближчих станцій.

На Західній України найбільш розвиненою є мережа Інституту геодезії Національного університету «Львівська політехніка» Geoterrace (понад 30 ГНСС-станцій). На території української антарктичної станції «Академік Вернадський» у 2018 році встановлена перманентна ГНСС-станція, що належить до мережі Geoterrace. Акаде́мік Верна́дський (до 1996 – Фарада́й) – єдина українська антарктична станція. Розташована на мисі Марина острова Галіндез за 7 км від західного узбережжя Антарктичного півострова. Вона працює постійно і є метеорологічною та географічною обсерваторією. Головне призначення станції – проведення наукових досліджень в Антарктиді. Для виконання цієї задачі підпорядковано всю життєдіяльність станції та Національного антарктичного наукового центру.

В Україні наразі 417 активних ГНСС-станцій, і 106 – демонтованих. Сім українських станцій входять до мережі Міжнародної GNSS-служби (IGS). Більшість базових станцій належить до мережі System.Net, що створена компанією «Систем Солюшнс».