Микола Буряк
к.т.н., доцент
Західноукраїнський національний університет
Людмила Шпак
студентка,
Західноукраїнський національний університет

СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГЕОДЕЗІЯ

В даний час технології супутникового позиціонування активно впроваджуються в різноманітному діловодстві, пов'язаному з визначенням координат. Разом з тим застосування цієї технології для інженерних потреб вимагає ретельного вивчення конкретних обставин. Так, при наявності пунктів державної геодезичної мережі (ДГС) в безпосередній близькості і відкритій місцевості, створення інженерних геодезичних мереж ефективно традиційним способом із застосуванням тахеометрів або теодолітів. У той же час при відсутності поблизу пунктів ДГС цілком доцільно застосування технології супутникового позиціонування. [1]

Космічна геодезія, як прикладна наука стала формуватися на початку 1980-х р, коли були розроблені супутникові радіокеровані навігаційні системи (СРНС), такі, як GPS NAVSTAR (розробник США) і ГЛОНАСС (СРСР). Результати практичних геодезичних вимірювань за допомогою СРНС були більш точні в порівнянні методами традиційної геодезії. [2]

Незважаючи на те, що супутникова геодезія, як наука стала формуватися порівняно недавно, проте, за цей тридцятирічний період, ступінь опрацьованості даного питання підтверджується численними працями українських і зарубіжних вчених. Особливий внесок в розвиток внесли Антонович К.М., який вперше систематизував методи ГНСС вимірювань, а також способи обліку різних видів помилок, що виникають при визначенні тропосферної і іоносферної затримки, їм були розроблені технології побудови локальних геодезичних мереж із застосуванням ГНСС з необхідним рівнем їх якості з урахуванням умов України. У працях Є.Б. Клюшина, А.О. Купріянова та ін. Запропоновані рекомендації щодо створення єдиних алгоритмів комп'ютерних програм для обробки результатів вимірювань за допомогою ГНСС для підвищення точності геодезичних вимірювань. Із зарубіжних видань, найбільш повним можна виділити монографію К. Одуана і Б. Гіно в якому описані фізико-технічні основи і алгоритми глобальної навігаційної системи GPS.

Проте, не дивлячись на достатню опрацьованість супутникових космічних технологій в геодезії, все ще гостро стоїть питання про розвиток ДГС для забезпечення будівництва міст і селищ, особливо в складних ландшафтних умовах. [3]

Застосування супутникових технологій при створенні геодезичної мережі є важливим доповненням до традиційних методів створення наземних мереж, тим більше, що супутникове обладнання більш економічно ефективне і

забезпечує високу точність. Додатковим аспектам використання супутникових технологій є те, що створення інженерних геодезичних мереж традиційним способом із застосуванням тахеометрів або теодолітів можливе тільки при наявності в безпосередній близькості і відкритій місцевості пунктів державної геодезичної мережі (ДГС), що проблематично організувати в умовах економічних і територіальних факторів досліджуваного району.

В даний час на навколоземній орбіті функціонує 3 супутникові радіонавігаційні системи. Це, вищеназвані NAVSTAR GPS і ГЛОНАСС, а також проектована супутникова навігаційна система Галілео (Galileo), що є європейським аналогам. Китай і Індія також заявляють про створення своїх супутникових радіонавігаційних систем COMPASS і IRNSS, які в майбутньому будуть забезпечувати визначення географічних координат в країні і на сусідніх територіях. Китайська система COMPASS вже запустила пілотний проект по створенню СРНС в кількості 3 супутників. Основні характеристики ГЛОНАСС, GPS і GALILEO.

Основна вимога при супутникових геодезичних вимірах - це точність і час вимірювань в кожній точці. Виконання даної вимоги безпосередньо залежить таких змінних як:

- кількість видимих супутників;
- схеми поширення супутників.

Безсумнівно, що ці чинники є функцією від часу і місцезнаходження пунктів спостереження.

Опорна геодезична мережа, повинна відповідати основним вимогам.

При вимірах необхідно визначити висоту антени з точністю до 1 мм. До закінчення вимірювань потрібно виміряти висоту антени повторно, різниця в висотах між двома вимірами не повинна перевищувати 2 мм.

Найбільш явною кліматичною особливістю об'єкта є зміна трьох щорічних сезонів, які діляться на сезон гроз, сезон спаду температури і дощів і зимовий сезон з малою кількістю дощів. У сезон дощів (травень - вересень) найбільша температура припадає на липень (29-30°С), а найбільша кількість опадів - на серпень (320 мм). Зима триває з вересня по березень (середня температура 16°С). Березень, квітень і жовтень вважаються перехідними місяцями між сезонами року.

Виходячи зі складності і кліматичних і ландшафтних умов, виникають особливі вимоги до проектування та будівництва будівель і споруд досліджуваного об'єкта а також до побудови геодезичної сітки.

Важливим етапам створення геодезичних мереж є їх зрівнювання, тобто отримання однозначних результатів, не дивлячись на можливі похибки вимірювань, які можуть бути виправлені в ході обробки так, щоб точність всіх величин не знизиться, а навпаки, стала вище. Це завдання може вирішуватися методом найменших квадратів (МНК). Але при побудові мережі згущення за допомогою ГНСС в складних ландшафтних умовах досліджуваного об'єкта і при відсутності або мінімізації ДГС в дельті Червоної річки, вирішальним фактором у виборі методу вирівнювання геодезичних мереж може стати комбінований

метод пошуку екстремуму функції (з'єднання пошукового і градієнтного методів). Це можливо при використанні традиційного тахіметричного способу і технологій GPS, що дозволить максимально використовувати наявний геодезичний потенціал ДГС з одночасним залученням зарубіжних космічних супутникових технологій.

Застосування супутникових технологій для цієї області також вимагає обґрунтування по точності геодезичної основи.

Список використаних джерел

1. Антанович К.М., Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. В 2 томах. Т.1, Т.2. Монография. ГОУ ВПО "СГГА" — М., ФГУП "Картгеоцентр", 2014.

2. Бурачек В. Г. Сумісне використання GPS технологій та електронної тахеометрії для визначення координат точок опорної мережі [Текст] / В. Г. Бурачек, І. О. Нисторяк // Наукові аспекти геодезії, землеустрою та інформаційних технологій : матеріали II науково-практичної конференції (Київ, 10-13 червня 2013 р.). — С. 70-74.

3. Черняга П. Г. Супутникова геодезія. Частина 1. Теоретичні відомості : Монографія [Текст] / П. Г. Черняга. — Рівне, 2012. — 118 с.

4. Meier G., Frank S. Dokumentation und Überwachung einer Rutschung mittels UAV (Unmanned Aerial Vehicle), Geodäsie/Vermessung, Geomatik Schweiz, 2014. – P.449–452.

Дмитро Качур
студент,
Західноукраїнський національний університет

ЩО ТАКЕ ГЕОДЕЗІЯ ?

Постановка проблеми: На сьогоднішній день геодезія є розвинутою наукою, яка не стоїть на місці, а подовжує розвиватися . Виникнення геодезії не було спонтанним, їй сприяв розвиток соціуму. Взаємопов'язаність геодезії з іншими науками пов'язана з точністю цієї науки. Геодезії стрімко розвивається, як на загальному, так і на суспільному рівні в цілому, це привело до становлення її, як науки на державному рівні. [1]

Виклад матеріалу: Геодезія, яка є однією із стародавніх наук, появилася через практичні потреби людства при вирішенні різноманітних господарських та інженерних потреб. Вона, як наука про Землю, тісно йде на одному рівні з такими дисциплінами як : астрономія, географія, геологія, геоморфологія, геофізика. Задачі геодезії ґрунтуються на розв'язанні методів, які ґрунтуються на широкому використанні математики, фізики, радіоелектроніки і т. д.

Людство з споконвіків потребувало вивчати навколишнє середовище та Землю як планету. Через потрібність зведення інженерних споруд в минулі часи потрібні були глибокі знання з геодезії, а також виконання геодезичних вимірювань. Наприклад : каналів, палаців, пірамід в Єгипті, старовинних міст в