

шляхом огляду верхнього та середнього ярусу листя та стебел, 2 облік – фаза бутонізації – шляхом огляду листя всіх ярусів та стебла. При першому огляді на ділянках були виявлені незначне, на рівні 1-3%, ураження листків середнього ярусу у ранньостиглого сорту____ фузаріозом після застосування препарату Фітоцид. В інших варіантах пошкодження хворобами не виявлено. Тобто ефективність застосування як хімічних препаратів для захисту рослин сої від хвороб, так і біологічних досить висока.

Таким чином, на підставі отриманих нами даних можна зробити наступний висновок: застосування сучасних біологічних препаратів дозволяє ефективно захищати посіви сої і є альтернативою хімічним засобам захисту. Разом з тим дозволяє отримувати продукцію високої якості нешкідливу для споживання та безпечну для довкілля. Біологічні препарати, на відміну від хімічних, разом із захисною дією стимулюють схожість рослин на початкових фазах росту і розвитку, що позитивно впливає на кінцеву продуктивність.

Список використаних джерел:

1. У чому цінність золотого боба?[Ел.ресурс]/-Режим доступу:<https://kurkul.com/spetsproekty/595-soya-u-chomu-tsinnist-zolotogo-boba>
2. Вплив препаратів фітохелп та мікохелп на мікробіоту ґрунту за вирощування сої//Бородай В.В., Косовська Н.А., Парфенюк А.І., Тертична О.В. Агроекологічний журнал. 2022. №1. С.99-109.
3. Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб і урожайність сої в Лісостепу України//Сергієнко В.Г., Шита О.В., Худолій А.І. Карантин і захист рослин. 2021. №3 (266).С.18-23.

ЗБАРАВСЬКИЙ Богдан, здобувач 2-го курсу другого (магістерського) рівня освіти спеціальності 193 Геодезія та землеустрій

Науковий керівник: **КУШНІРУК Тетяна Миколаївна**, к. с.-г. наук, доцент кафедри «Садово-паркового господарства, геодезії і землеустрою»

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ВПЛИВ НА ТОЧНІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПУНКТІВ КУТА ВІДСІЧКИ, ТИПУ ЕФЕМЕРИД, СПІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ СИГНАЛІВ СУПУТНИКІВ GPS

Побудова ГНСС-мереж вимагає врахування існуючої специфіки ГНСС технологій. До якої необхідно віднести залежність точності супутникових визначень від тривалості спостережень, довжин векторів та інших не менш важливих факторів, результати досліджень впливу яких на точність супутникових визначень, представлені в даному дослідженні. Оскільки таких чинників є досить багато, а особливо складним є питання їх комплексної дії на точність вимірів, тому основну увагу зосереджено на питаннях залежності точності визначення положення пунктів в супутникових мережах від типу ефемерид, величини кута відсічки, ефективності використання сигналів супутників систем GPS.

За останні роки відбулися суттєві зміни в глобальних навігаційних супутникових системах (ГНСС). Системи стали відкритими для цивільного використання, покращилася якість обладнання супутників та збільшилась їх кількість [1]. Зокрема, починаючи з 2010 р. відбувався запуск GPS-супутників нової версії Block ІІF, які мають ряд переваг, однією з яких є стабільність їхніх сигналів, також планується запуснути супутники Block ІІА. Сьогодні космічний сегмент GPS складається з 32 супутників.

Сьогодні фірми-виробники пропонують приймачі, які одночасно приймають сигнали – GPS і виконують вимірювання віддалей до їх супутників. Завдяки цьому збільшилась кількість визначених приймачами величин [1]. Все це вимагає перегляду основних параметрів методики супутникових спостережень, в тому числі і відносних статичних. Одним з таких параметрів є зокрема кут відсічки, тобто значення висоти супутників над горизонтом, сигнали яких використовуються. Його значення визначене в нормативних документах і встановлюється відповідно до необхідної точності вимірювань.

Однак, як і інші параметри методики супутникових спостережень, значення кута відсічки встановлено, коли функціонувала тільки одна система NAVSTAR GPS та коли кількість функціонуючих супутників була меншою, ніж в наш час. Зменшення значення кута відсічки дає змогу приймати сигнали більшої кількості супутників, тобто отримувати більшу кількість вимірних величин, а це, у свою чергу, підвищує точність вимірювань. Однак, істотне 129 збільшення кількості діючих супутників при використанні двох і більше ГНСС, дозволяє припустити, що збільшення кута відсічки не буде негативно впливати на точність визначення положення приймача. А це розширює можливості застосування супутникових спостережень в умовах обмеженої видимості супутників, наприклад, в гірських місцевостях або в населених пунктах з висотною забудовою. Крім того, як відомо, сигнали супутників, які знаходяться близько до горизонту, небажано використовувати у зв'язку з негативним впливом атмосферних явищ на точність вимірів. Рекомендується встановлювати певне значення кута відсічки, яке здебільшого змінюється від 5° до 10° , 15° . Однак в інших джерелах, оптимальний кут відсічки становить 20° , тоді як в, вказується, що сигнали супутників, висоти яких є меншими 10° , не беруться до уваги. На сьогоднішній день працюють або вводяться в експлуатацію такі супутникові системи:

- NAVSTAR GPS більш відома як GPS належить міністерству оборони США – єдина повністю сформована та функціонуюча система. Обладнання, яке працює використовуючи сигнали супутників даної системи є найбільш поширеним у світі.
- Galileo – європейська система, яка знаходиться на етапі створення.
- BEIDOU (COMPASS) – підсистема ГНСС розробляється Китаєм і призначена для використання тільки в цій країні.
- IRNSS – індійська система, яка знаходиться на стадії розробки. Як передбачається функціонуватиме лише на території Індії.
- QZSS створювалася спочатку як суто комерційна система, яка дозволить вирішувати проблеми мобільного зв'язку, мовлення і

використовуватиметься для навігації в Японії і сусідніх районах Південно-Східної Азії [2].

З вище перелічених супутникових систем найбільш прогресивними супутниковими системами вважаються NAVSTAR GPS, будова якої та принципи роботи мають досить багато, як спільних так і відмінних рис [2]. Як відомо, для того щоб виконання спостережень було можливим, необхідно, щоб одночасно видимими були не менше ніж чотири супутники. Навіть за нормальних умов виконання спостережень, виникає чимало перешкод, які для певних ділянок неба блокують сигнали супутників. Відповідно, більша кількість супутників дозволить отримати якісніші результати вимірювань. І крім того, геометрія розташування супутників стане кращою [2]. Додаткового підвищення точності при спільному використанні GPS сигналів досягають за рахунок збільшення обсягу виміряних величин та відповідного зменшення залишкових впливів систематичних помилок, що властиві кожній з цих систем окремо. Поряд із зазначеними факторами поліпшується також автономний контроль цілісності сигналів у приймачі, а також забезпечується безперервність і надійність результатів навігаційних визначень. Отже, використання GPS є одним з перспективних шляхів розвитку Глобальної навігаційної супутникової системи.

В процесі дослідження з'ясовано, що при зменшенні тривалості спостережень (особливо до 0,5 - 0,25 год) точність визначення положення пунктів у мережах є вищою у разі застосування системи. Одночасне використання супутників систем GPS є малоефективним, якщо тривалість сеансів є більшою ніж три години.

Проведене дослідження впливу зміни кута відсічки на точність положення пунктів мереж при різній тривалості сеансів спостережень дво- та одночастотними приймачами сигналів супутників системи GPS. На підставі отриманих результатів можна рекомендувати приймати сигнали супутників, які знаходяться не нижче 5° над горизонтом, а при опрацюванні результатів спостережень вибрати той кут відсічки, при якому точність положення пунктів

є найвищою, тобто найчастіше в діапазоні від 15° до 30° . Для тривалості сеансів 24, 12, 6, 3, 2, 1 год можна 163 встановлювати більші значення кута відсічки з вказаного діапазону, а при тривалості спостережень 30 та 15 хв – менші [3].

Виконані дослідження впливу типів ефемерид на точність положення пунктів мереж з різними діапазонами довжин векторів. Встановлено, що для опрацювання результатів спостережень у мережах, створених за допомогою двочастотних GPS-приймачів, віддалі між пунктами яких перевищують 40 км, використання остаточних ефемерид є обов'язковим. Крім того, можна рекомендувати, при опрацюванні результатів, отриманих двосистемними приймачами, використовувати бортові ефемериди швидкі GPS. Отримані нами результати досліджень підтверджують, що використання точніших ефемерид дає змогу зменшити тривалість спостережень у мережах з довгими векторами. Опрацювання результатів спостережень за однаковою методикою виконано програмою Trimble Business Center. При цьому використовувалися точні та бортові ефемериди, а кут відсікання встановили рівним 10° (для мереж № 1, 2, 3) та 15° (для мережі №4). Інтервал реєстрації сигналів приймачами становить 30 секунд.

Список використаних джерел:

1. Задемленюк А.В. Дослідження впливу похибок на супутникові вимірювання в RTK-режимі. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2010. Вип. 73. С. 25-33.
2. Інструкція про побудову державної геодезичної мережі з використанням супутникових радіонавігаційних систем. *Офіційне видання*. Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2002. 56 с.
3. Костецька Я., Пішко Ю., Топора І. Вплив кута відсічки та типу приймача на точність визначення положення пунктів. *Геодезія, картографія і аерофотознімання: міжвідомчий наук.-техн. зб.* Львів., 2014. Вип. 80. С. 20-29.