

НОВІ НАПРЯМИ, ІННОВАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 528.74

В. Б. БАЛАКІРСЬКИЙ, канд. екон. наук, доц., **С. В. ЗАХАРОВ**, канд. пед. наук,
Ю. О. ЛИТВИНЕНКО, Р. В. КУРИШКО

*Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва
62483, Харківська область, Харківський район, п/в «Комуніст-1»*

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОДЕЗИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ГІС ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

Розглядаються питання переваг використання сучасної вимірювальної техніки та сучасних ГІС-технологій з метою ефективного управління територіями. Представлено технологію геодезичної зйомки «Парку ветеранів» ХНАУ як картографічну основу для створення ГІС-технології ведення обліку території навчального містечка ХНАУ, а також як основу для розробки документації із землеустрою. Тривимір-на модель ландшафту, яка спроектована на основі цифрових картографічних даних і матеріалів дистанційного зондування, дозволяє підвищити якість аналізу території.

Ключові слова: ГІС-технологія, геопросторові дані, геодезична зйомка.

Balakirskiy V. B., Zakharov S. V., Litvinenko J. A., Kurishko R. V. USE SURVEYING EQUIPMENT AND GIS TECHNOLOGIES FOR FORMING GEOSPATIAL DATA

Discusses the benefits of using modern measuring techniques and modern GIS technologies for effective management of territories. The technology of surveying «Veterans Park» HNAU as cartographic basis for the creation of GIS technology accounting territory HNAU school campus, as well as the basis for the development of land management documentation. Three-dimensional model of the landscape, which is designed on the basis of digital map data and remote sensing data, can improve the quality of the analysis area.

Key words: GIS-technology, geospatial data, geodetic surveying

Балакирский В. Б., Захаров С. В., Литвиненко Ю. А., Куришко Р. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

Рассматриваются вопросы преимуществ использования современной измерительной техники и современных ГИС-технологий с целью эффективного управления территориями. Представлена технология геодезической съемки «Парка ветеранов» ХНАУ как картографическую основу для создания ГИС-технологии ведения учета территории учебного городка ХНАУ, а также как основу для разработки документации по землеустройству. Трехмерная модель ландшафта, которая спроектирована на основе цифровых картографических данных и материалов дистанционного зондирования, позволяет повысить качество анализа территории.

Ключевые слова: ГИС-технология, геопространственные данные, геодезическая съемка

Вступ

Головною метою землеустрою є організація раціонального використання та охорони земель, створення сприятливого екологічного середовища, поліпшення природних ландшафтів і реалізація земельного законодавства.

У даний час застосовується автоматизована обробка даних, ефективність якої полягає у підвищенні продуктивності праці, що забезпечує більш швидке виконання завдань, виключає дублювання інформації.

Автоматизована система обробки інформації включає наявність програмного комплексу з обробки матеріалів польових вимірювань, засоби автоматизованого введення даних та графічної інформації, програми для обробки графіки та автоматизованого креслення, пристрої виведення графічної і текстової інформації.

Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 11.04.2013 року № 255 визначені вимоги до технічного і технологічного забезпечення виконавців (розробників) робіт із землеустрою:

- сучасні геодезичні інструменти та обладнання для вимірювання відстаней, горизонтальних та вертикальних кутів з метою визначення координат і висот точок місцевості або геодезичний супутниковий приймач для визначення координат точок місцевості;

- комп'ютерна, обчислювальна та інша інформаційна техніка і ліцензійне програмне забезпечення, необхідне для забезпечення технологічного процесу виконання робіт із землеустрою [1].

Актуальність дослідження полягає в тому, що застосування і широке впрова-

дження новітнього геодезичного обладнання та ГІС-технологій забезпечує більшу точність та якість землевпорядних робіт, а також забезпечує ведення різноманітних автоматизованих баз даних, підвищує точність картографічного матеріалу, зростає кількість об'єктивних факторів для більш ефективного керування земельними ресурсами.

Дане дослідження проведено з метою відпрацювання механізму виконання робіт з використанням сучасного геодезичного обладнання для формування геоінформаційних систем.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктом дослідження є територія навчального містечка ХНАУ Харківського району Харківської області. Предметом дослідження є використання сучасної вимірювальної (знімальної) техніки (GPS, електронні тахеометри, теодоліти тощо) та новітніх геоінформаційних систем (ГІС) для вимірювання відстаней, горизонтальних та вертикальних кутів з метою визначення координат і висот точок місцевості на території навчального містечка ХНАУ.

Для складання топографічних планів застосовують аналітичний, мензульний, тахеометричний, аерофототопографічний, фототеодолітний методи зйомок, зйомку нівелюванням поверхні і за допомогою супутникових приймачів. Застосування того або іншого методу залежить в основному від умов і масштабу зйомки.

GPS зйомка значно відрізняється від зйомки класичними методами внаслідок її незалежності від погоди й від умов прямої видимості між пунктами. Сучасні приймачі зберігають спостереження у внутрішній пам'яті, тоді як більш старі приймачі виво-

дять їх на флорпід-диск або на стрічку. Файли спостережень для даної сесії містять фази й інші спостережувані величини, бортові ефемериди й дані для станції – ідентифікатор станції, висоту антени й, можливо, навігаційне положення.

Для розвитку геодезичної мережі і передачі координат та відміток з пунктів державної геодезичної мережі, пропонується використати GPS приймач Leica Viva NetRover GS08, який забезпечує високу точність при рішенні задач за допомогою GNSS систем. Приймачі розроблені спеціально для польових умов, низьких температур, пилу і вологи. Систему створено у відповідності до військових вимог, стійкості, несприятливих умов.

З появою електронних тахеометрів стала можлива часткова або повна автоматизація тахеометричної зйомки. TPS systems 400 – базова серія електронних тахеометрів фірми «Leica Geosystems». У приладах передбачена автоматична корекція вимірів за: колімаційну помилку, місце зеніту, кривизну Землі, рефракцію.

Результати та їх обговорення

Основні тенденції розвитку топографо-геодезичної та картографічної діяльності в Україні обумовлюються розвитком інформаційних технологій, глобальних систем визначення місцезнаходження об'єктів, аерокоосмічних систем високої роздільної здатності для отримання інформації про Землю, цифрових методів обробки зображень та геопросторової інформації тощо [2].

На стан справ у цій сфері здійснюють вплив такі чинники, як розвиток глобальної

та національної інфраструктури геопросторових даних (збирання, обробка та розповсюдження), широке використання геоінформаційних систем і телекомунікаційних технологій; розширення сфери використання цифрових технологій, впровадження мультиспектральних систем дистанційного зондування Землі, створення високопродуктивних засобів отримання просторової інформації про Землю в режимі реального часу; створення Європейської супутникової

радіонавігаційної системи «Галілео» та створення на цій базі регіональних диференційних СРНС-мереж, які забезпечують виконання геодезичних робіт.

Просторово-організовані дані про земні об'єкти, явища, процеси, події тощо називають геопросторовими даними. Сукупність методів, способів та засобів за допомогою яких, інформація створюється або отримується, зберігається та обробляється, тиражується і розповсюджується називаються інформаційними технологіями [3].

Останні досягнення в комп'ютерних, інформаційно-комунікаційних та космічних технологіях дозволили отримати надзвичайно потужні засоби для становлення геоінформатики – науки «про принципи і методи цифрового моделювання об'єктів реальності у формі геопросторових даних, технології створення і використання геоінформаційних систем, виробництво геоінформаційної продукції і надання геоінформаційних послуг».

Геоінформаційні системи (ГІС) – це комп'ютерні інформаційні системи, які забезпечують отримання зберігання, обробку, аналіз, доступ, відображення та розповсюдження геопросторових даних. Всі етапи - від отримання, зберігання, обробки та аналізу геопросторової інформації до моделювання і прийняття рішення разом із програмно-технічними засобами об'єднуються назвою – ГІС-технології [4].

Одна з основних функцій ГІС – це створення і використання електронних карт, атласів та інших картографічних продуктів. Важливо, що в рамках ГІС досліджується не тільки географічна інформація, а й всі процеси та явища на земній поверхні, в економіці та суспільстві.

Основні інформаційні структури це, в першу чергу, просторові дані, які забезпечують формування «цифрових» або «електронних» карт. Вони можуть бути представлені в растровій або векторній формі. Растрова форма задається масивом чисел, які описують параметри кожної точки. Векторний спосіб використовує математичну формулу, по якій кожного разу вираховують всі точки контуру. При цьому контур розглядається як незалежний об'єкт, який можна переміщати, масштабувати і взагалі міняти до безкрайності. Векторна форма є економічною з точки зору необхідних об'ємів пам'яті, оскільки зберігає не саме зображення, а деякі основні дані, за якими відпо-

відна програма кожен раз його відновлює. Об'єкти векторної форми легко трансформуються, ними нескладно маніпулювати практично без впливу на якість зображення. Растрова форма являє собою сукупність окремих пікселів, які характеризуються номером в таблиці (матриці) і значенням яскравості [5].

Відомо багато розробок ГІС-платформ (ГІС - пакетів, оболонок), з них в Україні найбільш поширені MapInfo, ArcInfo, GeoDraw, ArcView, Карта (Панорама), Digital та ін.

Створення ГІС певного призначення повинно здійснюватися в наступній послідовності: збирання вхідного матеріалу; вибір чи створення електронної карти (основи ГІС); наповнення електронної карти картографічною та атрибутивною інформацією – адміністративні одиниці (границі областей, районів, міст дороги тощо), адреси туристичних об'єктів, опис маршрутів, стану докільця та ін.; ГІС-аналіз – розв'язання задач обробки та аналізу даних з використанням ГІС-забезпечення, часовий та просторовий аналізи, що дозволяє оцінити час, кошти, ресурси тощо; візуалізація вхідних даних та результатів розв'язання задачі – використання можливостей ГІС у візуалізації як вхідних даних, так і результатів досліджень: побудова карт та діаграм, побудова тривимірних статичних та рухомих зображень [6].

Як базова технологія для створення муніципальних геоінформаційних систем (МГІС) може виступати ГІС-технологія під загальною назвою «Панорама». Для створення картографічної основи МГІС може використовуватися технологія створення електронних карт, спеціальних карт і планів міст за матеріалами повітряного і космічного фотографування на основі ГІС «Карта 2008». На сьогоднішній день існує єдина з комплексом «PHOTOMOD» (фірма «Ракурс») технологія для створення і оновлення карт за матеріалами космічної зйомки.

При створенні просторової ГІС слід говорити не про одну ГІС, а про Базову ГІС і множину прикладних ГІС у кожній службі. При цьому Базова ГІС виконує функції адміністратора і інтегратора даних просторової системи, генератора прикладних ГІС. ГІС «Панорама» підтримує роботу найпоширеніших ГІС (MapInfo, ArcGis, AutoCad та ін.).

Ділянка проведення топографо-геодезичних вишукувань розташована на території Роганської селищної ради в с. Кому-

ніст. «Парк ветеранів» є частиною зеленої зони навчального містечка ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Його площа становить 6,7 га. У дендропарку налічується близько 900 видів і сортів деревних рослин (дерев і чагарників), 80 % з яких є екзотами. Значна частина рослин завезена з Європи, Кавказу, Середньої Азії, Китаю, Далекого Сходу, Японії і Північної Америки. Серед рослин у дендропарку представлені такі рідкісні види як карельська береза, гинкго дволопатева, береза низька, тис ягідний і сосна кедрова, які занесені в Червону книгу України. У парку є алеї ялівцю колонноподобного, блакитної ялини і модрина. У лютому 1991 р. Рада Міністрів УРСР надала дендропарку статус Державної заповідної території.

Побудова плану топографічного знімання території «Парку ветеранів» здійснювалася за допомогою «ГІС 6 Професіонал». Можливості програми дозволяють будувати цифрові моделі місцевості як на площині так і у просторі, створювати будь-якої складності об'єкти, площинні і лінійні умовні знаки створювати будь-які елементи організації креслення, дає можливість редагування інформації і миттєвого її виведення на папір.

Для створення геодезичного забезпечення території спочатку проводиться рекогносцировка місцевості та дається характеристика території. Після вивчення території та побудови плану необхідно зробити прив'язку ділянки до державної геодезичної мережі, в даному випадку проектом перед-

бачається розвиток GPS-мережі 4 класу на основі 3 пунктів триангуляції 3 класу. Після визначення 2 точок здійснюється зйомка території за допомогою електронного тахеометра TCR 405 «Leica Geosystems» СКП 5. Знято приблизно біля 3000 точок [7].

Результати польових вимірювань заносяться в «ГІС 6 Професіонал», який підтримує всі на сьогодні відомі формати даних будь-яких електронних тахеометрів, а також передбачає можливість ручного вводу інформації.

Потім за допомогою меню «Расчеты» та підменю «Расчёт и уравнивание теодолитных ходов и пикетов» будується за результатами тахеометричної зйомки теодолітних хід. Окрім розрахунку теодолітного ходу в цьому ж вікні можливо розрахувати пікети, відкривши закладку «Пикеты», створити таблицю пікетів.

За допомогою меню «Камеральные функции» поступово відповідно до абрису будується топографічний план, де в графічному вигляді детально відображені житлові та нежитлові будівлі та споруди, об'єкти шляхової мережі, надземні та підземні інженерні споруди, межі та огорожі, рослинний покрив, а також пункти геодезичної основи, мережа підземних та наземних комунікацій (Рис.).

Розроблений план можна використувати, як картографічну основу для ГІС-технологій ведення обліку території навчального містечка ХНАУ, а також як основу для розробки документації із землеустрою.

Висновки

Перевагами використання сучасного геодезичного обладнання та ГІС-технологій є можливість сумісного накопичення і використання графічних та семантичних даних, перехресний доступ до інформації різного виду; підтримка тематичних даних та їхня інтеграція за просторовим аспектом у проектних, дослідницьких та ін. організаціях (у т.ч. даних дистанційного зондування, геофізичних досліджень, моніторингових досліджень та ін.); можливість просторового аналізу даних, моделювання і відображення результатів на електронній карті у найбільш зручному вигляді.

У сучасних ГІС-технологіях з'явилася можливість тривимірного представлення території. Тривимірний ландшафт, яка спроектована на основі цифрових картографічних даних і матеріалів дистанційного

зондування, дозволяє підвищити якість аналізу території.

Широке використання сучасних інформаційних технологій має вирішальне значення для розвитку економіки, ефективного управління територіями та покращення якості життя людей. Останні досягнення в комп'ютерних, інформаційно-комунікаційних та космічних технологіях дозволяють вирішувати питання соціально-економічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин та раціональну організацію адміністративно-територіальних утворень, суб'єктів господарювання. Застосування ГІС-технологій дозволяє зробити кардинальні зрушення у прийнятті управлінських рішень з використання природних ресурсів, охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки на різних рівнях.

П Л А Н
топографічного знімання
території навчального містечка ХНАУ
Харківського району Харківської області

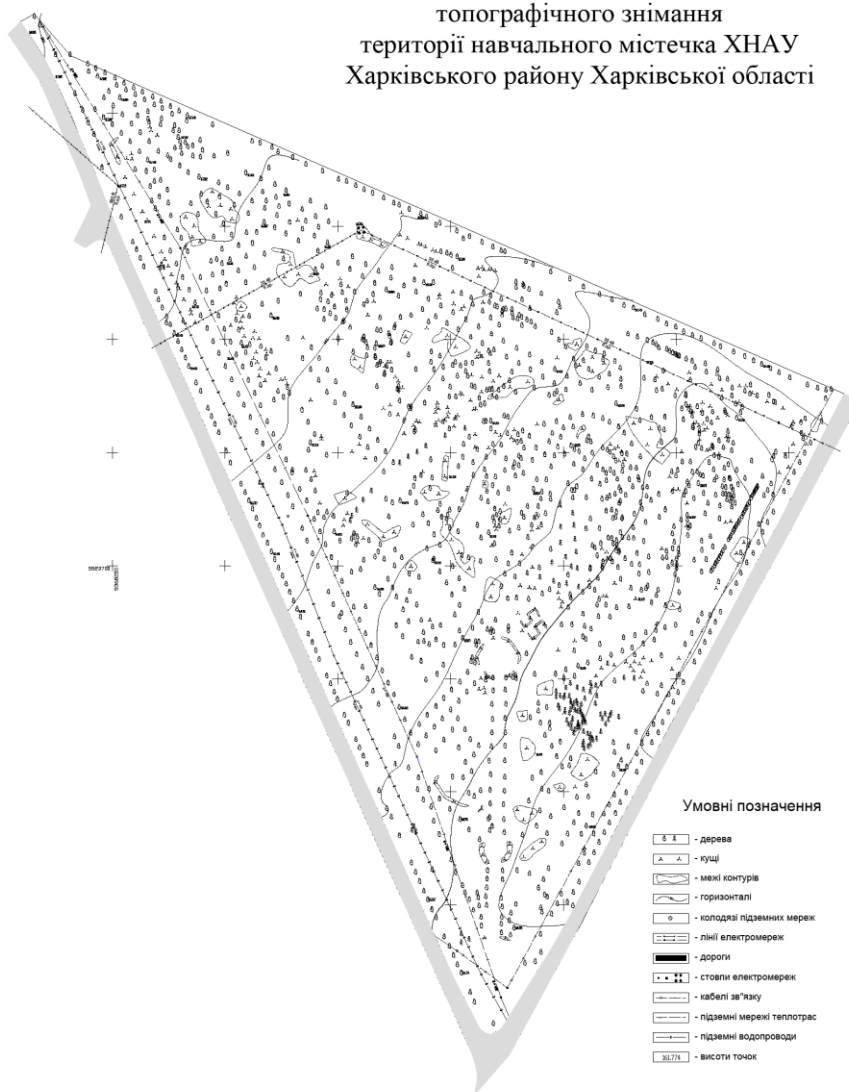


Рис. – План топографічного знімання.

Література

1. Конституція України. – К.: Право України, 1997. – 88 с.
2. Берлянт А. М. Геоінформатика: наука, технологія, учебная дисципліна./ А. М. Берлянт //Вестник Моск. ун-та. Сер. географич.– 1992.– 2. – С. 16-23.
3. Готинян В. С. Можливості сучасних ГІС/ДЗЗ - технологій у сприянні вирішення проблем Луганщини/ В. С. Готинян, Г. Я. Красовський, І. В. Мельник //Геоінформаційні системи і технології: матеріали наради 21-22 листопада 2007 – С. 74-88.
4. Лопандя А. В. Основи ГІС і цифрового тематического картографирования: Учебн.-метод. пособ./ А. В. Лопандя, В. А. Немтинов.– Тамбов, 2007. – 72 с.

5. Геоинформационные системы и базы данных: Метод, указания к курсу лекций «Геоинформационные системы и базы данных» для студ. спец. 6.070904 «Землеустройство и кадастр». – Составитель: Джое А. Н. – Луганск: ЛНАУ, 2005. – с. 41
6. Луньков С. М. Геоінформаційні технології на підтримку регіонального розвитку // Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием: материалы 9-й междунар. конф. пользователей ESRI и Leica Geosystems в Украине – Ялта, 2006
7. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98).– Затв. наказом ГУГКК від 09.04.98 №56 та зареєстрована Мінюстом України 23.06.98 №393/2833 Надійшла до редколегії 6.10.2014
Надійшла до редколегії 06.10.2014