

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПРОЕКТНИХ ТА ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

**Матеріали 85-ї міжнародної студентської наукової
конференції
(13 квітня 2023 року)**

Харків 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-
ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ПРОЕКТУВАННЯ ДОРІГ, ГЕОДЕЗІЇ І
ЗЕМЛЕУСТРОЮ

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПРОЕКТНИХ ТА ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

Матеріали 85-ї міжнародної студентської наукової конференції
(13 квітня 2023 року)

Харків 2023

УДК:

Редакційна колегія:

Батракова А.Г.	професор кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою ХНАДУ, доктор технічних наук
Дорожко Є.В.	завідувач кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою ХНАДУ, кандидат технічних наук, доцент
Арсеньсва Н.О.	доцент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою ХНАДУ, кандидат технічних наук.
Захарова Е.В.	асистент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою ХНАДУ
Гулько І.С.	асистент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою ХНАДУ

Інноваційні методи проектних та геодезичних робіт.

Матеріали 85-ї міжнародної студентської конференції (квітень 2023) / ХНАДУ. Харків: 247 с.

ISBN

Збірник містить матеріали 85-ї міжнародної студентської конференції "Інноваційні методи проектних та геодезичних робіт", що відбулася у квітні 2023 року в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті на базі кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою.

ISBN

© Харківський національний
автомобільно-дорожній
університет, 2022

ЗМІСТ

Смольянинова В.Р. АНАЛІЗ ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ ПРОЕКТУВАННЯ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ	9
Фоменко С.В., Рожко Н.П. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИКОНАННЯ РОЗМІЧУВАЛЬНИХ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ	15
Вірченко Ю.О., Федотікова В.А. АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ СТВОРЕННІ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ	20
Купрієнко Б.О. АНАЛІЗ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ АСПЕКТІВ АДМІНІСТРАТИВНО- ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПОДІЛУ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	23
Шинкаренко О.М. ВИДИ ГЕОДЕЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЗА ЗМІНАМИ ДЕФОРМАЦІЙ БУДІВЕЛЬ	27
Асауленко Є.В. ВИДИ ПІШОХІДНИХ ПРОСТОРІВ Й ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ПРОЕКТУВАННЯ	30
Півень К.А. ВИКОНАВЧЕ 3D ЗНІМАННЯ	35
Белов О.О., Подорожня А.К. ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ПЛАТФОРМИ GOOGLE EARTH В ГЕОДЕЗИЧНИХ ЦІЛЯХ	45
Воробйов М.С., Восканян А.С., Ворошилов Є.С. ВИМОГИ ЩОДО ТОЧНОСТІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОЗМІЧУВАЛЬНИХ РОБІТ	48
Безпечний В.С. ВИНЕСЕННЯ В НАТУРУ ПЕРЕХІДНОЇ КРИВОЇ VGV_KURVE....	53
Чичибаба Д.А., Кабанова А.С., Гарбуз В.В. ВОДОВІДВЕДЕННЯ З ТЕРИТОРІЙ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ	56
Філоненко В.О., Скубаков М.Д., Доброскок С.М. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ПРИ ФОРМУВАННІ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ В ДЕРЖАВНОМУ ЗЕМЕЛЬНОМУ КАДАСТРІ	60
Лацько А.В. ЕТАПИ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ	63

Бабаніна К.В.	
ЕТАПИ РОЗРОБКИ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	70
Лацько А.В., Котенко А.Д., Болотченко І.С.	
ЗАЛЕЖНІСТЬ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У МІСТАХ ВІД СКЛАДУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ.....	73
Терновий Н.О., Коротун О.Б., Пархомович А.В.	
ЗАЛУЧЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО НІВЕЛЮВАННЯ РОБОЧИМ АГРЕГАТОМ ЗЕМЛЕРИЙНОЇ ТЕХНІКИ.....	79
Чорножук В.В., Лацько А.В., Чабанов І.О.	
ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ DIGITALS В ЗЕМЛЕУСТРОЇ.....	83
Гурський Б.В., Голик Є.О., Дзябура М.С.	
ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ СТВОРЕННІ КАРТОГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ В ЦИФРОВІЙ ФОРМІ.....	87
Доброскок С.М.	
ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ARCGIS З МЕТОЮ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД.....	91
Півень К.А.	
ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ – ОСНОВА КОМПЛЕКСНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ.....	96
Друзь А.В., Перехода А.А., Боровий Ю.М.	
МЕТОДИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ.....	99
Губін І.О., Жерепа А.І.	
МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ.....	102
Шумакова К.С., Батилін С.О., Шангіна А.А.	
МЕТОДИ, ЧЕРГОВІСТЬ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ.....	107
Гурський Б.В.	
НАБУТТЯ ПРАВА ВЛАСНОСТІ НА ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ НА ПІДСТАВІ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ УГОД.....	112
Федотікова А.А.	
ОРЕНДА ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК.....	116
Ганночка О.В.	
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ AUTOCAD CIVIL 3D ДЛЯ РІШЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	121

Мурзін Д.І., Рожок С.С. ОСОБЛИВОСТІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ.....	127
Дутка А.П. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ AUTOCAD CIVIL 3D ПРИ ПРОЕКТУВАННЯ ПОЗДОВЖНЬОГО ПРОФІЛЮ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ.....	133
Вірченко Ю.О. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОЕКТІВ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЩОДО ЗМІНИ МЕЖ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ.....	138
Маслов Д.О., Федотікова А.А. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ.....	141
Бондаренко Р.А. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВУЛИЦЬ ТА ДОРІГ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ.....	144
Лацюга М.В. ОЦІНКА ДИНАМІКИ ЗМІНИ ПЛОЩІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД Р. СУЛИ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ...	148
Бутенко Д.С., Ікбал В.А. ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОТОЧНИХ ПРИЛАДІВ ПРИ ГЕОДЕЗИЧНОМУ ЗНІМАННІ ТЕРИТОРІЙ.....	152
Скубаков М.Д. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ РІЗНИХ РЕЖИМІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ПРОСТОРОВИХ КООРДИНАТ ЗА ДОПОМОГОЮ GNSS-ПРИЙМАЧІВ.....	156
Сердюк Є.О. ПЕРЕРОЗПОДІЛ ПРИРОДОРЕСУРСНОЇ ЗЕМЕЛЬНОЇ РЕНТИ – ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ ІНВАЙРО-МЕНТАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ..	160
Ханчич Б.Р., Орехов С.Є., Желновач В.С. ПОБУДОВА ОПОРНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОЗБИВОЧНИХ РОБІТ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ.....	165
Добрострой А.О., Морозова С.О., Осіпцов М.А. ПОБУДОВА ЦИФРОВИХ КАРТ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	169

Макієнко Д.Ю.

ПОРІВНЯННЯ ОЦІНОЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ РІЗНОГО ЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В МЕЖАХ КАТЕГОРІЇ ЗЕМЕЛЬ – ЗЕМЛІ ПРОМИСЛОВОСТІ, ТРАНСПОРТУ, ЗВ'ЯЗКУ, ЕНЕРГЕТИКИ, ОБОРОНИ ТА ІНШОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	173
Гаврилук М.О., Соколов В.С., Брумм Д.В.	
ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ ВИКОНАВЧОМУ ЗНІМАННІ ТА ГЕОДЕЗИЧНОМУ КОНТРОЛІ ОБ'ЄКТІВ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА.....	178
Корж Т.А.	
ПРОВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ТОРГІВ У ФОРМІ АУКЦІОНУ.....	183
Круглов О.В., Шангіна О.Т., Гарбуз Д.В.	
ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБКИ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ.	188
Бондаренко К.О.	
ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ, ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД.....	191
Краснопольська С.І.	
ПРОЦЕСИ ДЕЛІМІТАЦІЇ ТА ДЕМАРКАЦІЇ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	194
Бутенко Д.С.	
РИНОК ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ.....	197
Філь А.В., Нестеренко І.П.	
РОЗБИВОЧНІ РОБОТИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА КАПІТАЛЬНОМУ РЕМОНТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА ШТУЧНИХ СПОРУД.....	201
Павлов К.Д., Терещенко В.М.	
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ПРИ СПОРУДЖЕННІ ОБ'ЄКТІВ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА.....	207
Онишко І.В., Кубарева С.О., Семихатка Р.О.	
ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД.....	210
Гурський Б.В., Білецька Є.М., Ігнатенко А.В.	
ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ТА БЕЗПЕКА РУХУ У МІСТАХ.....	214
Савченко А.В.	
ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ.....	219
Буркун І.В.	
ФОРМУВАННЯ ЦММ ЛІНІЙНОГО ОБ'ЄКТУ У ГЕОПОРТАЛІ GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ.....	227

Скубаков М.Д.	
ФОРМУВАННЯ ЦММ МАЙДАНЧИКОВОГО ОБ'ЄКТУ У	
ГЕОПОРТАЛІ GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ.....	231
Мурзін Д.І., Швець В.М.	
ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ МОБІЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО	
3D СКАНЕРУ TRIMBLE MX2 У ГАЛУЗІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ	
У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ.....	235
Мірошніченко В.В., Чичибаба Д.А., Максимовський С.О.	
ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНЯ АВАРІЙНОСТІ НА ДОРОГАХ	
ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ.....	241
Макієнко Д.Ю., Філоненко В.О., Кобиш Н.В.	
ЦИФРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІСЦЕВОСТІ ЗА	
РЕЗУЛЬТАТАМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ	
ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ.....	244

АНАЛІЗ ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ ПРОЕКТУВАННЯ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ

Смольянинова В.Р., ст, гр. Д-41-19

(науковий керівник к.т.н., доц., Арсеньєва Н.О.)

Харківській національний автомобільно-дорожній
університет

Імпульсом до розробки концепції дорожнього одягу з великою тривалістю життя, за європейською термінологією, або вічний дорожній одяг відповідно до термінології, прийнятої в США, де накопичено великий обсяг інформації щодо теорії та практики вічного дорожнього одягу, послужили спостереження та досвід, що свідчать про те, що існують випадки, коли запроєктований час життя дороги, наприклад 20 років, у реальних умовах може бути набагато більшим.

У США під терміном «вічний» мають на увазі добре спроектований дорожній одяг, що прослужив понад 50 років. Цілковито очевидно, що різні шари дорожнього одягу знаходяться в істотно відмінних умовах і неможливо очікувати, що верхній шар може прослужити 50 років без зміни товщини, утворення колій, зносу та інших дефектів.

Концепція вічного дорожнього одягу (Perpetual Pavements), не нова. Конструкції одягу з підвищеної міцністю будували з 1960-х років і раніше, і ті, які були добре спроектовані та добре побудовані, дуже успішно забезпечували тривалий термін служби в умовах інтенсивного руху.

Вічний дорожній одяг може служити понад 50 років без будь-яких значних (капітальних) ремонтів, а лише з періодичними (приблизно через 20 років) замінами верхнього шару покриття (шару зносу).

Можна виділити два види дорожнього одягу:

– асфальтобетонні шари влаштовуються безпосередньо на немодифікованих чи модифікованих ґрунтах;

– асфальтобетонні шари влаштовуються на основі із зернистих матеріалів (наприклад, щебеню).

Головною перевагою дорожнього одягу першого виду є те, що вони мають меншу загальну товщину порівняно з тими, що влаштовуються на шарі із зернистого матеріалу.

При цьому досягається однакова загальна міцність усієї конструкції. Як результат, такі дорожні конструкції мають велику стійкість до утворення втомних тріщин у нижній частині покриття (безпосередньо перед ґрунтом). Це дві основні переваги довговічного дорожнього одягу. Для таких конструкцій руйнування можуть з'являтися тільки в верхньому шарі покриття, який безпосередньо сприймає вплив транспорту та погодно-кліматичних факторів. Коли рівень руйнувань верхнього шару покриття досягає якогось критичної величини, ця частина його може бути видалена (це є економічно вигідним), а матеріал може використовуватись повторно для пристрою нового верхнього шару покриття (наприклад, гарячий ресайклінг).

Така конструкція дивись рисунок 1, запроектована на тривалу експлуатацію, включає:

– верхній зносостійкий та стійкий до пластичних деформацій шар;

– проміжний високомодульний та стійкий до пластичних деформацій шар;

– нижній стійкий до втомного руйнування шар.

Такий підхід до проектування може бути прийнятий при розробці дорожнього одягу, який забезпечує зниження витрат на відновлення та реконструкцію, а також можливість проводити ремонти без тривалого закриття руху.

Застосування конструкцій дорожнього одягу підвищеної довговічності повинно ґрунтуватися на

техніко-економічному обґрунтуванні у зв'язку з терміном служби, кількістю відновлень верхнього шару покриття та вартістю початкового влаштування дорожнього одягу.

З урахуванням сучасних емпіричних методів проектування, концепція вічних дорожніх одягів не знаходить свого підтвердження з метою забезпечення підвищення довговічності шляхом улаштування товстих асфальтобетонних (з гарячих асфальтобетонів) шарів. Це відбувається через те, що проектування довговічних дорожніх покриттів ґрунтується насамперед на механістичному проектуванні, ключовим моментом якого є проектування міцної основи. Незалежно від тривалість теплової стабільності основа дорожнього покриття є робочою платформою, на якій відбувається ущільнення асфальтобетонних шарів.

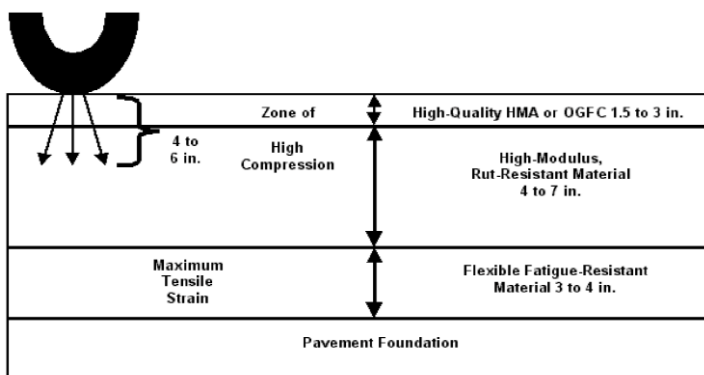


Рисунок 1 – Механізм роботи дорожнього одягу підвищеної довговічності [1]

Через свої особливості гарячі асфальтобетонні шари повинні влаштовуватися в конструкції відповідно до своїх властивостей, що залежать від розташування, (температурою і навантаженням). Тому проектування дорожнього одягу має ґрунтуватися не тільки на механістичній концепції розрахунку, а й на особливостях

вибору матеріалу для влаштування того чи іншого шару. Основна гіпотеза механістичної концепції: асфальтобетонне покриття достатньої товщини, влаштоване на міцній основі, не допускає появи руйнувань в нижній частині покриття, для виправлення яких необхідна дорога реконструкція. Покриття має володіти відповідною товщиною і жорсткістю, щоб протистояти деформаціям у матеріалі основи чи ґрунті земляного полотна. У той же час асфальтобетонні шари повинні бути досить товстими і мати необхідні властивості, щоб протистояти втомному розтріскуванню, яке починається в нижній зоні шару.

Дуже важливим з метою забезпечення довговічності вічних дорожніх одягів є своєчасне проведення ремонтних заходів (посилень, відновлень). В даний час вічний дорожній одяг використовується в багатьох штатах США: Каліфорнія, Іллінойс, Мічіган, Техас, Вісконсін, Кентуккі, Огайо, Вірджинія, – а також у Великій Британії. Конструкція «вічного дорожнього одягу» наведена на рисунку 2.

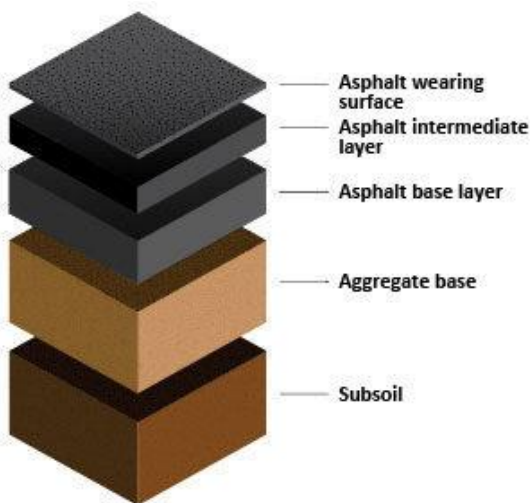


Рисунок 2 – Конструкція дорожнього одягу [2]

Аналіз закордонних досліджень дозволив визначити основоположні заходи щодо створення дорожнього одягу з тривалим терміном служби та згрупувати їх як матеріалознавчі, конструктивні та технологічні.

Проаналізовані дані, коли час життя дорожнього одягу перевищує запроектований, свідчать про те, що основою успіху є: якісне проектування дорожнього одягу; висока якість дорожніх матеріалів та будівельних робіт.

З позиції реалізації концепції, конструювання «вічного дорожнього одягу» слід здійснювати з урахуванням характеру напружено-деформованого стану конструктивних шарів дорожнього одягу. Сьогодні є апробовані конструкції дорожнього одягу, стійкі до втомного руйнування, у яких модуль пружності найнижчого шару асфальтобетону більше, ніж у шару, розташованого над ним. Наприклад:

- шар зносу з високопористої дренованої суміші;
- покриття із щільної асфальтобетонної суміші на полімерно-бітумному в'язучому;
- проміжний шар із щільної суміші на бітумі високої в'язкості;
- нижній шар асфальтобетону з таким же зерновим складом і бітумом, як і проміжний, але з більш високим вмістом бітуму.

У такій конструкції покриття та проміжний шар забезпечують зсувостійкість при високих літніх температурах, а щільний нижній шар з підвищеним вмістом бітуму забезпечує опір втомному руйнуванню. Жорсткі вимоги пред'являються до міцності та здатності земляного полотна, опиратись деформаціям, яка визначається якістю ущільнення ґрунтів.

Сьогодні у світовій практиці використовуються абсолютно нові підходи при ущільненні ґрунтів, на які слід орієнтуватися. Несуча здатність земляного полотна диктує вибір конструкції у вищерозташованих верхніх шарах.

Загальне правило полягає в тому, що нежорсткі дорожні одяги з великою тривалістю життя можуть мати тріщини і колію тільки у верхньому шарі, що замінюється.

У 1987 р. у рамках спеціальної Стратегічної програми наукових досліджень США було розпочато розробку нової системи специфікації бітумних матеріалів. Кінцевим продуктом цих досліджень стала нова система під назвою Superpave: скорочення від Superior Performing Asphalt Pavements (асфальтобетонні покриття з підвищеними техніко-експлуатаційними показниками). Superpave включає нову систему вибору та визначення показників в'язучих, детальні вимоги до мінерального заповнювача. Існує думка, що сьогодні альтернативи цій системі в рамках реалізації концепції «вічних дорожніх одягів» немає.

Література

1 <https://pavementinteractive.org/reference-desk/design/structural-design/perpetual-pavements/>

2 <http://bocapalmbeachsealcoating.com/perpetual-pavement-method/>

3. Brown, E. R., and S. A. Cross. A National Study of Rutting in Hot Mix Asphalt (HMA) Pavements. Report No. 92-5, National Center for Asphalt Technology, Auburn University, Ala., 1992.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ВИКОНАННЯ РОЗМІЧУВАЛЬНИХ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Фоменко С.В. ст. гр. ДГ-51-22,

Рожко Н.П. ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник д-р техн. наук, проф. Батракова А.Г.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Метою розбивочних робіт є перенесення на місцевість усіх елементів автомобільної дороги при будівництві у повній відповідності з проектними даними. Технологія розбивочних робіт повинна забезпечувати задану точність, надійність, простоту виконання та максимальну продуктивність праці. В основу організації розбивочних робіт має бути закладено принцип «від загально до часткового», при якому розмічувальні роботи виконуються з точок траси або опорної мережі при постійному їх контролі. Робітники геодезичної служби перед початком розбивочних робіт зобов'язані детально ознайомитись з проектними матеріалами і документами, що містять вихідні дані для розбивки, а також з проектом організації будівництва і на їх основі скласти розбивочні схеми, креслення та календарний план робіт [1].

Розбивочні роботи складаються з:

- відновлення траси;
- розвитку опорної геодезичної мережі;
- перенесення проектів споруд на місцевість;
- детальної розбивки споруд;
- геодезичного управління будівельними механізмами;
- геодезичного контролю за виконанням будівельних робіт;
- виконавчого знімання завершених споруд або їх елементів.

Розбивочні роботи при будівництві та реконструкції автомобільних доріг і штучних споруд виконують у наступній послідовності:

- підготовчі роботи;
- відновлення траси та осей споруд;
- створення опорних мереж будівництва;
- перенесення на місцевість основних осей запроектованих інженерних споруд;
- детальні розбивочні роботи;
- геодезичне управління роботою будівельних машин;
- геодезичний контроль за роботами;
- виконавчі знімання та приймання інженерних споруд в експлуатацію.

Детальному розмічуванню підлягають:

- усі елементи земляного полотна, штучних споруд (мостів, віадуків, шляхопроводів, тунелів), тимчасових естакад, регуляційних та берегозахисних споруд, водовідвідних споруд (нагорних канал, перепадів, лотків тощо);
- основа та покриття дорожнього одягу;
- віражі та відгін віражів, розширення на кривій;
- з'їзди та перехрестя;
- автобусні зупинки, площадки під автопавільйони, будівлі експлуатаційної та автотранспортної служб;
- спеціальні інженерні споруди (балкони, галереї, підпірні стінки тощо);
- траси ліній електропостачання, водопостачання, тепlopостачання, каналізації, газифікації тощо.

Вихідною документацією для розмічувальних робіт є [2]:

- відомості прямих, колових та перехідних кривих;
- закріплення траси і реперів;
- план траси, поздовжній профіль;
- графік розподілу земляних мас;

- поперечні профілі земляного полотна індивідуального проектування та прив'язка типових профілів до пікетажу;

- відомості та креслення комунікацій, що необхідно перевлаштовувати;

- план вертикального планування вулиць і площ при прокладанні дороги через міста та селища;

- відомість запроектованих складних ділянок та відповідні проектні рішення;

- креслення тимчасових естакад, регуляційних та берегоукріплювальних споруд;

- плани розміщення нагорних каналів, їх поперечних профілів;

- прив'язки перепадів, швидкотоків та водобійних колодязів;

- креслення поперечних перетинів швидкотоків;

- відомості та типові поперечні профілі конструкції запроектованого дорожнього одягу;

- відомості розширення на горизонтальних та вертикальних кривих, відомості та креслення розбивки віражів;

- креслення прив'язки автобусних зупинок та автопавільйонів;

- відомості та креслення прив'язки з'їздів та перехресть.

При винесенні проекту автомобільної дороги на місцевість виконують:

- відновлення траси і втрачених знаків, її закріплення;

- виділення точок нульових робіт, прямих і кривих ділянок траси, місць розміщення насипів, виїмок, труб, мостів, шляхопроводів, спеціальних споруд, тунелів, швидкотоків, підпірних стінок;

- визначення положення усіх основних елементів перетинів з підземними і повітряними комунікаціями, що підлягають перевлаштуванню.

Розбивочні роботи поділяються на декілька етапів:

- на першому етапі на основі прив'язки та закріплення траси і осей споруд до опорної мережі відновлюють та закріплюють знаками положення головних осей споруд і згущують опорну мережу будівництва;

- на другому етапі виконують детальну розбивку споруди з розміщенням площин, ліній і точок окремих елементів споруди, встановлюють і контролюють взаємозв'язок між окремими елементами споруди;

- на третьому етапі здійснюють геодезичне управління роботою механізмів у процесі монтажу або будівництва елементів споруди;

- на четвертому етапі виконують остаточну розбивку елементів споруди для оздоблювальних робіт і завершення монтажних робіт з встановленням і закріпленням технологічного обладнання, передбаченого проектом;

- на п'ятому (заключному) етапі здійснюють виконавчу зйомку побудованої споруди.

В межах кожного етапу постійно контролюють як геодезичний розбивочний процес, так й результати виконаних будівельно-монтажних робіт. Контроль виконують з точок геодезичної опорної мережі або з вихідних точок геодезичного керування роботою механізмів [1].

На етапі геодезичної підготовки до розбивочних робіт складають розбивочні креслення, позначаючи на них головні вісі та опорні точки, їх координати, складають журнали розбивки, визначають аналітичними або графічними методами додаткову вихідну інформацію для розбивки, розробляють проект виконання геодезичних робіт. Усі результати заносять до розбивочних креслень.

В процесі підготовки проекту розбивочних робіт встановлюють:

- розміщення точок опорної мережі, методи її розвитку і точність геодезичних робіт;

- типи центрів і знаків, способи контролю за стійкістю точок опорної мережі; методи перенесення на місцевість осей споруди та її елементів;
- точність і контроль вимірювальних робіт;
- технологію встановлення геодезичних знаків;
- способи детальної розбивки споруди, геодезичного обслуговування будівельно-монтажних робіт, їх точність і методи контролю;
- способи спостереження за деформаціями окремих елементів у процесі будівництва та їх точність;
- методику організації контролю і виконавчих зйомок при будівництві і монтажі споруди.

При розбивці споруд використовують способи [1-3]:

- прямокутних або полярних координат;
- прямої або зворотної кутової зарубки;
- лінійної зарубки тощо.

Вибір способів розбивки здійснюється на основі ретельного вивчення проекту, ознайомлення з опорною мережею будівництва і місцевістю, де розташований об'єкт, що будується.

Література

1. ДСТУ 9154:2021 Настанова з виконання геодезичних робіт у дорожньому будівництві.
2. ДБН А.2.1-1-2008. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва.
3. Батракова А.Г., Кузьмін В.І. Інженерно-геодезичні роботи при будівництві мостових переходів : навч. посібник. Харків : ХНАДУ, 2018. 121 с.

АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ СТВОРЕННІ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ

Вірченко Ю.О., ДГ-41-19

Федотікова В.А., ДГ-31-20

(науковий керівник ас. Гунько І.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Створення цифрових моделей рельєфу (ЦМР) є важливою складовою багатьох проектів землепорядкування, проектування та будівництва інженерних споруд, картографії та геоінформатики. В сучасних умовах використання цифрових технологій у геодезії та землеустрої є невід'ємною складовою для ефективної роботи. Однією з найважливіших задач цих галузей є створення цифрових моделей рельєфу (ЦМР). Для їх створення використовуються різні програмні комплекси, які дозволяють вирішувати різні задачі в залежності від поставленої мети. Розуміння принципів роботи та можливостей цих програмних засобів є важливим кроком для успішного виконання завдань в галузі геодезії та землеустрою. Один з ефективних методів створення ЦМР базується на основі просторової інтерполяції даних (рис. 1), що передбачає отримання значень висот на певних точках рельєфу на основі відомих значень на інших точках [1].

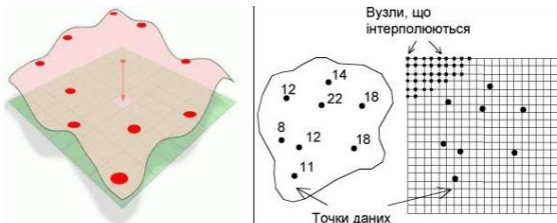


Рисунок 1 – Приклад невідпорядковано отриманих
даних, для інтерполяції [1]

Для виконання цього завдання необхідні спеціальні програмні комплекси, які надають користувачу можливість проводити операції інтерполяції та аналізу даних [2].

Одним з найпоширеніших типів програмного забезпечення для створення ЦМР є геоінформаційні системи (ГІС). Наприклад, програмні комплекси ArcGIS та QGIS, які розробляються компаніями Esri та QGIS Development Team відповідно. ArcGIS – це комерційна ГІС, що має багатий функціонал та добре підходить для створення складних ЦМР. QGIS – безкоштовна ГІС з відкритим вихідним кодом, яка також має великий функціонал та може бути використана для створення ЦМР.

Окрім ГІС, існують також спеціалізовані програмні комплекси, які призначені саме для створення ЦМР. Наприклад, Global Mapper від компанії Blue Marble Geographics – це програмний продукт, що спеціалізується на обробці геоданих, у тому числі на створенні ЦМР. Експортований результат може бути використаний в різних ГІС.

Одним з найбільш використовуваних при створенні цифрових моделей рельєфу є програмний комплекс Autodesk Civil 3D, адже він має широкі можливості для створення 3D-моделей земної поверхні та водних об'єктів. Більш того, AutoCAD Civil 3D містить інструменти для аналізу та оптимізації проектів, що дозволяє зменшити витрати часу та ресурсів.

Дуже схожим по своїм функціям на ArcGIS є ще такий програмний комплекс, як Surfer. Він використовується для створення точних цифрових моделей рельєфу, підземних вод, та інших геологічних структур. Surfer має широкий спектр інструментів для створення та редагування 2D та 3D-моделей земної поверхні, а також містить інструменти для аналізу даних та статистичних обчислень. Також Surfer може працювати з різними форматами даних та забезпечує можливість виводу результатів у вигляді 3D-моделей, графіків та зображень.

Є ще багато інших програм для створення ЦМР, таких як Global Mapper, Trimble Business Center, ERDAS IMAGINE та інші. Кожен з них має свої переваги та недоліки, і вибір програмного забезпечення залежить від конкретних потреб користувача та обсягу робіт, які необхідно виконати.

Програмні комплекси для створення ЦМР можна класифікувати за різними ознаками. Однією з таких ознак є тип джерела даних, на основі яких будується модель. Ще однією ознакою є призначення програмного комплексу. У залежності від цього можна виділити геодезичні програмні комплекси, які забезпечують розрахунок і обробку геодезичної інформації та дозволяють створювати ЦМР (наприклад, AutoCAD Civil 3D), або геоінформаційні системи (ГІС), які забезпечують збір, зберігання, обробку, аналіз та візуалізацію геопросторових даних (наприклад, ArcGIS).

На основі аналізу програмного забезпечення для створення цифрових моделей рельєфу можна зробити висновок, що на сьогоднішній день на ринку існує велика кількість різноманітних програмних комплексів, що забезпечують побудову ЦМР. Загалом, вибір програмного комплексу залежить від конкретних вимог та завдань, що ставляться перед користувачем. Крім того, він може залежати від доступності та ціни програмного забезпечення на ринку.

Література:

1. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295 с.

2. Луцанова А. М. Особливості створення та візуалізації 3D моделей рельєфу за допомогою сучасних програмних продуктів. Часопис картографії. 2013. Вип. 7. С. 44-52.

АНАЛІЗ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ АСПЕКТІВ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПОДІЛУ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Купрієнко Б.О., аспірант

(науковий керівник к.т.н., доц. Литвиненко.)

Національний університет «Полтавська політехніка імені
Юрія Кондратюка»

Ключовими завданнями децентралізації в Україні, яка розпочалася у 2014 році [1], було створення сприятливих умов для забезпечення комфортного і безпечного проживання людей у будь-якій точці країни шляхом наділення місцевих органів самоврядування ширшими повноваженнями у питаннях управління територіями та ресурсами. У червні 2020 року цей процес завершився, в результаті якого було утворено 1470 ОТГ замість понад 10 000 сільських, селищних і міських рад (майже у 7 разів). Окрім того, у рамках децентралізації зменшено кількість районів – 136 замість 490 (у 3,6 рази).

Оцінюючи алгоритм утворення ОТГ, слід звернути увагу на принцип добровільного об'єднання, згідно з яким на початковому етапі реформи ОТГ створювались безсистемно, без попереднього аналізу складу територій, демографічних показників, стану існуючої інфраструктури, потреб населення. У свою чергу, такий підхід дозволив швидко сформувати ОТГ на початковому етапі реформи і перейти до управління на місцевому рівні, проте в довгостроковій перспективі це може мати негативні наслідки на успішності проведення реформ освіти, медицини, побудові інженерної інфраструктури, які мають безпосередній вплив на якість життя пересічних громадян.

Метою роботи є завдання - проаналізувати стан ОТГ Полтавської області за їх кількісними показниками площі, населення, кількості населених пунктів (НП), порівняти їх, та виявити наявні проблеми розселення, а

також пов'язані з ними ризики, які можуть стати наслідком безсистемного підходу до територіальної політики. Використати отримані результати у подальшій роботі при розробці способів їх уникнення в майбутньому при створенні нових або реорганізації існуючих територіальних громад.

Правильно організована політика регіонального зонування повинна стимулювати збереження і утворення нових провінційних міст з населенням до 10 тис. осіб з прилеглою до них мережею сільських поселень за умови їх віддаленості від інших міст (таких або значніших) на відстані не менш як 15 км. Такі міста мають стати своєрідними центрами надання послуг, які неможливо задовольнити окремо в кожному населеному пункті, але при цьому вони залишатимуться в межах періодичної доступності для населення в будь якій точці регіону (10-20 хвилин транспортом). Реорганізація адміністративних районів і утворення ОТГ в рамках процесу децентралізації повністю співпадає з такою політикою, проте не завжди новоутворені громади відповідають принципу рівномірного просторового розселення.

Порівнюючи показники населення, площі, кількості населених пунктів та їх віддаленість від адміністративних центрів громад Полтавської області [2] можна прослідкувати нерівномірність як кількісного, так і просторового розселення в регіоні. Так, наприклад, немає чітко вираженої середньої кількості населених пунктів у складі громади, при чому це характерно як для міських, так і для селищних та сільських ОТГ (хоча в останніх ситуація дещо рівніша). Якщо Кременчуцька ОТГ має у складі п'ять НП, і всі вони знаходяться в межах 15 км від міста-центра, то Лубенська ОТГ, не рахуючи м. Лубни, налічує 62 села, 39 з яких знаходяться на відстані понад 15 км від центру, серед яких є 16 найменших сіл з чисельністю жителів менше 200 чоловік, які найближчими роками можуть просто зникнути. Разом із тим в

Лубенській ОТГ є 4 села з населенням понад 900 чоловік, які могли би стати центрами сільських ОТГ. Схожою є ситуація в Глобинській, Пирятинській, Хорольській, Кобеляцькій, Полтавській, Решетилівській міських ОТГ. Для селищних (Градизька, Козельщинська, Оржицька, Шишацька, Білицька) та сільських (Оболонська, Білоцерківська, Великобудищанська, Михайлівська, Новоселівська) ОТГ різниця полягає тільки у відсотковому співвідношенні населення, що проживають у найбільш віддалених НП. З високою імовірністю такі НП матимуть меншу підтримку з боку керівництва громади через неналежну комунікацію, а також через неможливість розпоряджатися ресурсами власної громади на місцях. Надмірний розмір громади за чисельністю НП створює ризик «централізації» навколо адміністративного центру, і чим далі від нього, тим менше буде відчуватися позитивний вплив реформи децентралізації для громадян, що може тільки погіршити вже існуючі проблеми. Управління громадою, розподіл ресурсів не буде ефективним через більшу витрату часу на розгляд проблем, пошуки шляхів і прийняття рішень щодо їх вирішення, коли створення більшої кількості ОТГ меншого розміру було би значно ефективнішим. Через міграцію, демографічну кризу та інші причини найменші поселення можуть в найближчі роки взагалі перестати існувати як такі.

Висновки. Загалом в області є 58 сіл, які потенційно могли би стати центрами нових ОТГ, з яких у Кременчуцькому районі – 12, Лубенському – 15, Миргородському – 11, Полтавському - 20. Слід зауважити, що в Лубенському районі взагалі немає сільських ОТГ, хоча умови для їх формування, як бачимо, існують. Звісно, не всі з них обов'язково мають стати центрами спроможних ОТГ, оскільки нова ОТГ повинна бути самодостатньою і не погіршувати існуючий рівень життя громадян. Передусім, майбутні новосформовані ОТГ

повинні бути достатньо чисельними, аби мати змогу сформувати бюджет громади з податкових та інших надходжень, що є важливим фактором їх самодостатності.

Не менш важливо мати чітку стратегію розвитку громад на найближчі 5-10 років, аби мати план дій з планування територій (комплексний план просторового розвитку території громади), управління земельними ресурсами громади, залученню інвестицій, утримання і розвитку інфраструктури та мережі соціальних послуг.

Література

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 1 квітня 2014 року № 333-р «Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80#Text> (дата звернення 15.12.2022).

2. Децентралізація – офіційний сайт. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://decentralization.gov.ua/areas/0532> (дата звернення 03.01.2023).

3. Чайка І.М. Сільське розселення України в умовах демографічної кризи: тенденції структурно-територіальних змін. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії. – Львів, 2022. – с.132-135.

4. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова населених пунктів». – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019.

ВИДИ ГЕОДЕЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЗА ЗМІНАМИ ДЕФОРМАЦІЙ БУДІВЕЛЬ

Шинкаренко О.М. ст. гр. 301-БЗ

(науковий керівник к.т.н., доцент Міщенко Р.А.)

Національний університет «Полтавська політехніка імені
Юрія Кондратюка»

Під час будівництва і експлуатації будівлі під впливом різних факторів зазнають наступних геометричних параметрів деформацій:

- нахилів фундаментів, нерівномірного осідання фундаментів;
- відхилень від вертикалі будівлі;
- коливань будівлі;
- крутіння будівлі.

Проблемами геодезичного моніторингу за змінами деформацій будівель займаються українські науковці зокрема Ісаєв О. [4], Смолій К. [5], Нестеренко О. [6-7], Яковенко М. [6-7] та ін.

Результатом проведення моніторингу є отримана інформація, яка достатня для обґрунтованого висновку про поточний геометричний стан будівлі [1].

Основними задачами геодезичного моніторингу є вимірювання величин деформацій для визначення технічного стану будівлі. За результатами спостережень перевіряється правильність проектних розрахунків і виявляються закономірності, які дозволяють прогнозувати процеси деформації.

Моніторинг деформацій будівель здійснюється класичними (нівелюванням, лінійно-кутовими) та сучасними (GNSS, лазерним скануванням, датчиками нахилу, роботизованими тахеометрами) інженерно-геодезичними методами.

До основних методів геодезичного моніторингу деформацій будівель відносять:

- Нівелювання (геометричне, тригонометричне);
- Лінійно-кутовий метод;
- GNSS-моніторинг;
- Лазерне сканування;
- Автоматизований геодезичний моніторинг (роботизовані тахеометри, датчики нахилу, електронні рівні);

- Стереοфотограмметрія.

Спостереження за деформаціями будівель проводяться в наступній послідовності:

- розробка, узгодження та затвердження програми вимірювань (проекту спостережень);

- вибір конструкції спостереження, місця розташування і установка вихідних реперів;

- виконання планової і висотної прив'язки встановлених вихідних реперів до пунктів геодезичної мережі;

- закладка деформаційних марок в ґрунтовий масив і в конструкцію будівель;

- інструментально-геодезичні вимірювання величин вертикальних і горизонтальних переміщень і кренів;

- обробка та аналіз результатів спостережень;

- складання технічного звіту [1].

При виборі методу геодезичного моніторингу за деформаціями будівлі потрібно враховувати наступні параметри:

- об'єкт моніторингу;

- спосіб здійснення моніторингу;

- прилади для здійснення моніторингу;

- точність;

- деформації у висотному чи плановому положенні;

- дистанційне отримання результатів у реальному часі;

- форма отримання результатів.

Кожний із методів геодезичного моніторингу має свої переваги та недоліки.

Сьогодення вимагає розвитку комбінованих геодезичних методів для моніторингу за деформаціями будівель. Активно розвивається дистанційний та автоматичний геодезичний моніторинг, що обумовлено стрімким розвитком технологій, які забезпечують необхідну швидкість і точність збору та оброблення інформації.

Література

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд. Чинний від 2017-04-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2017. 58 с.
2. ДБН В.1.3 - 2:2010. Геодезичні роботи у будівництві. – К., 2010. – 70 с.
3. ДСТУ Б В.2.1-30:2014. Ґрунти. Методи вимірювання деформацій основ будинків і споруд. – К., 2015. – 29 с.
4. Ісаєв О.П. Геодезичний моніторинг - з досвіду виконання геодезичних робіт кафедри інженерної геодезії КНУБА / Ісаєв О. П., Адаменко О. В., Шульц Р.В. та ін.]. // Містобудування та територіальне планування. – 2013. – № 47. – С. 265 – 277
5. Смолій К. Аналіз сучасних геодезичних та геотехнічних методів моніторингу за деформаціями інженерних споруд / К. Смолій. // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2015. – С. 87–89.
6. Яковенко М. Огляд видів геодезичного моніторингу будівель і споруд в складних інженерно-геологічних умовах / М. Яковенко, О. Нестеренко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: зб. наук. праць. Київ: КНУБА. – 2020. Вип. 55. С. 341 – 350.
7. Яковенко М. Аналіз методів геодезичного моніторингу деформацій інженерних споруд та зсувних процесів ґрунтових масивів/ М. Яковенко, О. Нестеренко //

ВИДИ ПІШОХІДНИХ ПРОСТОРІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ПРОЕКТУВАННЯ

Асауленко Є.В. ст. гр. 301-БАп
(науковий керівник к.т.н., доц. Гасенко Л.В.)
Національний університет «Полтавська політехніка імені
Юрія Кондратюка»

Пішохідні простори являють собою території, призначені для пішохідного руху, на яких заборонено пересування на моторизованих транспортних засобах, крім автомобілів спецслужб, комунальної техніки, транспортних засобів для інвалідів, а також обслуговування магазинів (за відсутності альтернативного маршруту).

В результаті аналізу закордонного і вітчизняного [1–8] досвіду проектування пішохідних просторів можна виділити 15 їхніх видів (рис. 1).

1. Тротуари вздовж автомобільних доріг. Цей вид пішохідних просторів характеризується в першу чергу високою небезпекою для пішоходів та зіткненням їх інтересів з інтересами автомобілістів. Негативні риси таких пішохідних просторів можуть бути нівельовані за рахунок створення «буферної зони» з дерев та інших зелених насаджень між дорогою та тротуаром.

2. Тротуари та переходи біля магістралей з маршрутами транспортних засобів загального користування. Міські магістралі або жваві вулиці в центрі міста, що безпосередньо примикають до пішохідної зони, повинні бути в тій чи іншій мірі буферизовані, будь то

зоною вуличних меблів, парковкою, велосипедною доріжкою або іншими елементами.



Рисунок 1 – Перелік видів пішохідного простору

3. Дороги з обмеженим рухом транспортних засобів та пішохідні вулиці. Частково або повністю пішохідні вулиці здебільшого розташовуються у центральних чи історичних частинах міст та виконують туристичну, культурну чи рекреаційну функцію. Зазвичай такі вулиці відрізняються розташуванням на них вуличних меблів, додаткового підсвічування, особливим оформленням фасадів.

4. Пішохідні зони, що тимчасово звільнені від руху транспортних засобів (наприклад, у вихідні дні). Таким простором у певні проміжки часу можуть бути як проїжджі частини, так і площі, паркування перед культурними чи розважальними об'єктами. Основна властивість таких просторів – гнучкість, вони плануються

таким чином, щоб легко трансформуватися та підлаштовуватися під потреби абсолютно різних користувачів.

5. Вулиці спільного використання. Створення вулиць спільного використання пішоходами та автомобілістами особливо популярне в Європі. Безпека безпосереднього контакту пішоходів та автомобілістів забезпечується обмеженням в'їзду на такі вулиці, швидкістю руху транспортних засобів не більше 20 км/год та низькою інтенсивністю руху транспортних засобів.

6. Пішохідні рівні у складі розв'язок. Такі простори здебільшого несуть транзитну функцію. Багаторівневі розв'язки є досить складними у технічному виконанні, але визнаються перспективними, особливо за умов перенаселеності міських центрів.

7. Внутрішньорайонні та внутрішньоквартальні шляхи сполучення. Усередині житлових районів, як і в міському центрі, необхідними є мережі пішохідних шляхів, що дозволяють мешканцям без перешкод пересуватися всередині території району та користуватися всіма об'єктами інфраструктури.

8. Пішохідно-комерційні площі. Комерційні площі відрізняються від пішохідних центрів як своїм призначенням, так і реалізацією. Вони мають бути забезпечені доступом для транспортних засобів, що рухаються на низьких швидкостях, і спроектовані таким чином, щоб полегшити навантаження та розвантаження вантажівок у встановлені години.

9. Пішохідні набережні. Пішохідні набережні в туристичних містах найчастіше використовуються як суспільні простори, але бувають і якісно пристосовані під потреби жителів міста для транзиту.

10. Бульвари. Бульвари поділяють дуже широкі вулиці на паралельні зони, убезпечуючи кордон комерційної чи житлової вулиці від високошвидкісного проїзду за допомогою розділових смуг, смуг озеленення і

т.п. Основними елементами бульварів можуть бути алеї, доріжки, майданчики для короткочасного відпочинку, різні види озеленення тощо.

11. Дороги з автомобільним, трамвайним та пішохідним рухом. Трамвайно-пішохідні дороги зазвичай розташовуються в центрі міста і є оптимальним рішенням для деяких міст з точки зору балансу між прийнятним рівнем мобільності та підтримкою сприятливої екологічної ситуації.

12. Підземні та надземні пішохідні комунікації (тунелі та мости) здебільшого є транзитними просторами. Основне завдання їх благоустрою полягає у забезпеченні умов для створення як реальної безпеки, так і відчуття безпеки, що, звичайно, взаємопов'язано (наприклад, за рахунок достатнього електричного освітлення).

13. Паркові пішохідні доріжки. Часто паркові простори розташовуються щодо інших точок міста таким чином, що доріжки всередині парків виявляються повноцінними транзитними пішохідними просторами. Влаштування таких пішохідних шляхів має враховувати інтереси як відвідувачів, що прогулюються в парку, так і городян, що поспішають на роботу або навчання.

14. Вулиці між будинками. Здебільшого це невеликі за площею простори. Вони бувають небезпечними, але при цьому найзручнішими з точки зору скорочення часу шляху. Ці вулиці повинні забезпечувати безпечні та привабливі простори для прогулянок з прямим доступом до місцевих магазинів, шкіл, дитячих садочків і т.д.

15. Пішохідні простори всередині дворів. У кварталах (мікрорайонах) житлових зон необхідно передбачати розміщення майданчиків загального користування різного призначення з урахуванням демографічного складу населення, типу забудови, природнокліматичних та інших місцевих умов.

Висновки. Існують різноманітні способи перерозподілу вулично-дорожнього простору. Враховуючи досвід інших країн, можливо, з урахуванням потреб всіх учасників дорожнього руху, позитивно покращити становище вулично-дорожнього простору міст України. Необхідно забезпечувати достатню освітленість та безпеку для руху пішоходів. Варто приділяти увагу озелененню та оздобленню пішохідних просторів для покращення їх привабливості для прогулянок. Для підвищення конкурентоспроможності пішохідного руху можна додавати вулиці, що зменшить довжину кварталів. А у великих кварталах варто розглянути можливість додавання проходів та переходів для пішоходів/велосипедистів. Проектувати пішохідні простори слід з урахуванням потреб в залежності від їх виду.

Література

1. ДБН В 2.3.-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів». – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018.
2. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова населених пунктів». – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019.
3. AASHTO, Guide for Planning, Design, and Operation of Bicycle Facilities. URL: <https://njdotalaidrc.com/perch/resources/aashto-gbf-4-2012-bicycle.pdf>.
4. Center for Disease Control and Prevention, Healthy Places Program. URL: <http://www.cdc.gov/healthyplaces>
5. Economic Value of Walkability Victoria Transport Policy Institute 2017. URL: <https://www.vtpi.org/walkability.pdf>

6. NACTO, Urban Street Design Guide. URL: <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/>
7. Princeton Complete Streets Design 2014. URL: https://www.academia.edu/26463607/Princeton_Complete_Streets_Design_Guidelines
8. The Federal Highway Administration (FHWA): Safety Program/ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.lgc.org/>

ВИКОНАВЧЕ ЗД ЗНІМАННЯ

Півень К.А., ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник к.т.н., доц. Урдзік С.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Для отримання фактичних обсягів виконаних робіт, фактичного положення змонтованих конструкцій або відхилень від проекту які з'явилися у процесі будівництва потрібно виконати виконавчу зйомку.

У дорожньому будівництві починаючи зі зняття шару родючого ґрунту закінчуючи верхнім шаром асфальто-бетонного покриття, усі види робіт потребують виконавчого знімання. У промислово-громадському будівництві окрім земляних робіт особливу увагу приділяють якості змонтованих конструкцій (фундаменти, колони, балки, плити перекриття, улаштування підлог, опорядження фасадів тощо). Від якості, повноти і сприйняття інформації яка передається від геодезиста до виконроба, проектної групи або замовнику методом виконавчого знімання залежить можливість виконання послідовних видів робіт.

На сьогоднішній день при виконанні геодезичних робіт геодезисти повинні користуватися настановами і правилами які прописані у діючому ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» Стосовно виконавчої зйомки у ДБН наведені приклади складання виконавчих схем та зйомок і методи виконання цих робіт. Наприклад рисунок 1-3.

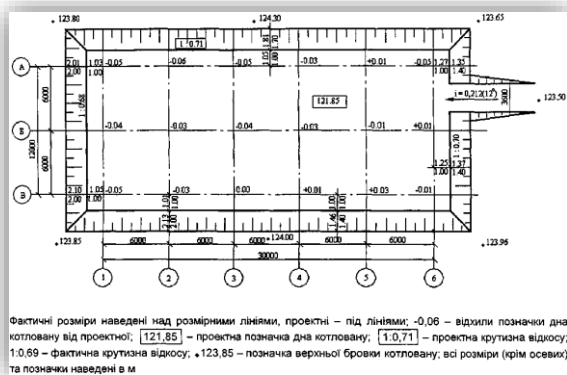


Рисунок 1 – Виконавча схема планового і висотного знімання котловану

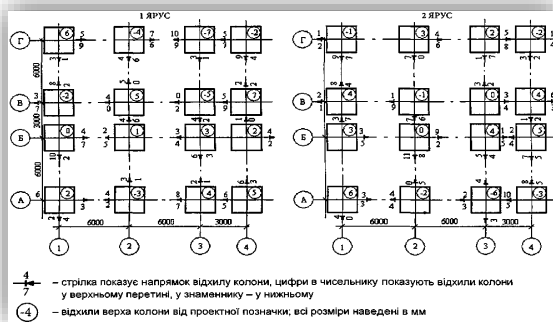


Рисунок 2 – Виконавча схема планового і висотного знімання вертикальних елементів (колон)

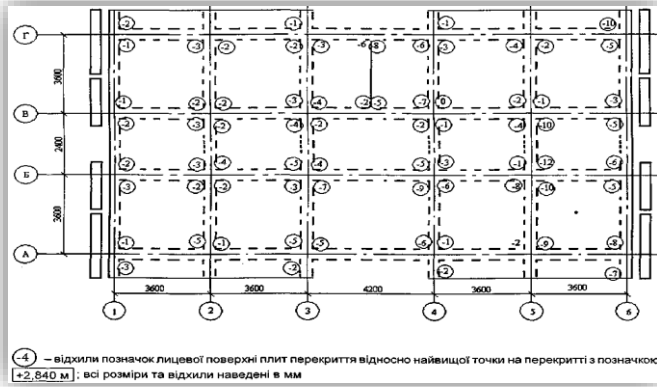


Рисунок 3 – Виконавча схема висотного положення плит перекриття

Але у наш час постійно зростаючих технологій, швидкими темпами будівництва, і широким застосуванням нестандартних типів проектних рішень, з'являється потреба у нестандартному типі виконавчого знімання. З таким нестандартним випадком ми стикнулися на будівництві житлового комплексу у м. Вінниця.

Житловий комплекс згідно проекту включав в себе 3 заблоковані секції (рисунок 4):

1 – двох поверхова торгівельно-офісна частина стандартної прямокутної форми.

2 – сьомі поверхова житлова секція яка мала одну лінію фасаду “хвилястої” форми.

3 – сімнадцяти поверхова житлова секція у формі дуги.



Рисунок 4 – Житловий комплекс

Особлива увага приділялася складанню виконавчій документації і самому виконавчому зніманню плит перекриття у процесі будівництва, оскільки робочий проект по опорядженню фасадів було вирішено робити «по факту» для зменшення випадків переробки або взагалі демонтажу навісних конструкцій. Виконавче знімання плит перекриття поверхів робилось виключно електронним тахеометром для розуміння відхилення від проекту як у плановому положенні конструкції так і по висоті.

Оформлена виконавча зйомка наведена на рисунку 5.



Рисунок 5 – Оформлена виконавча зйомка

Така схема складалася по кожній змонтованій плиті перекриття і передавалася проектній групі. По завершенню монтажу, зібравши усі виконавчі креслення ми з'ясували, що цих даних все одно не вистачає для виконання поставленої задачі, оскільки отриманні креслення були у 2D форматі на окремих аркушах і відповідно у окремих файлах. Тому було вирішено зробити «виконавче 3D знімання» – яке включало в себе одразу фіксацію положення конструкції у 3D форматі (X,Y,Z) і результатом повинен бути один файл якій повинен містити дані одразу по усім конструкціям. Ця задача з часом також була виконана і ми отримали такий результат (рисунок 6).

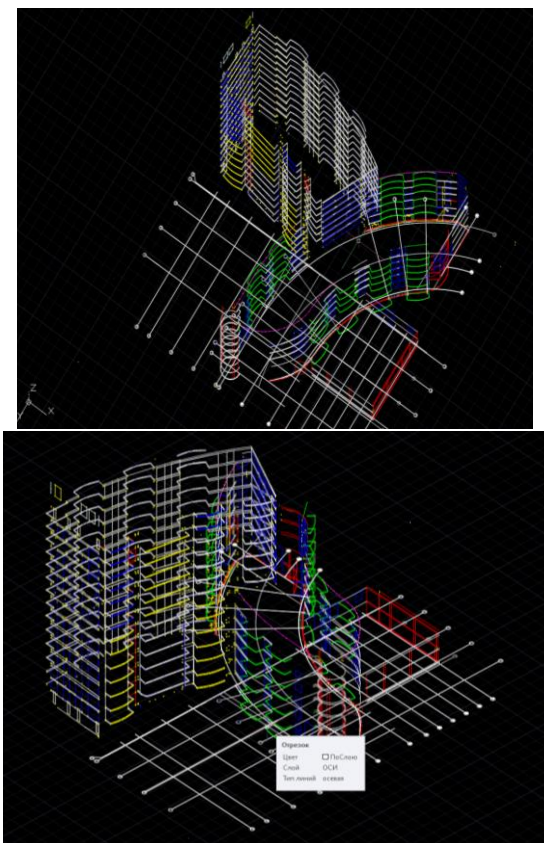


Рисунок 6 – Отриманий результат

Завдяки цим даним ми можемо одразу визначити максимально достовірно положення конструкцій у потрібному нам місці. Також можемо аналізувати положення елементів один відносно одного або взагалі повністю ситуацію по всім конструкціям одразу, візуально це розуміючи (рисунок 7).

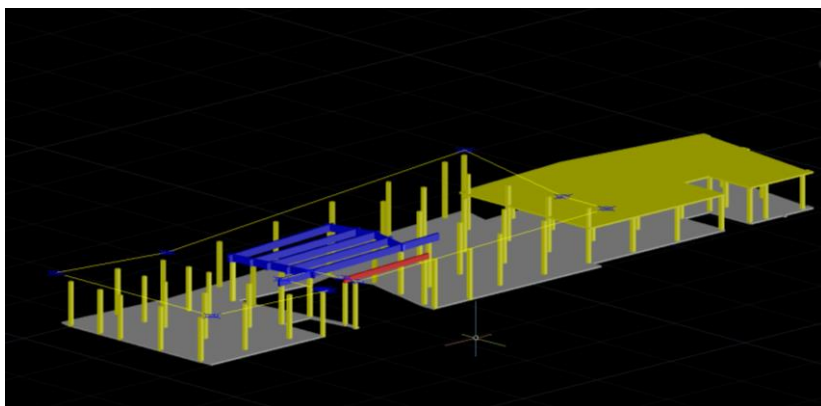


Рисунок 8 – Адміністративно-побутовий корпус промислового підприємства

Ці всі дані нами були отримані при роботі на електронному тахеометрі. Але при вирішенні подібних задач но при інших умовах також можливо використовувати 3D сканери, дрони з LIDAR (транслітерація LIDAR або LiDAR – англ. Light Detection and Ranging виявлення та визначення дальності за допомогою світла) оснащенням або електронні тахеометри з режимом сканування.

Наприклад при виконавчому 3D зніманню ділянки автомобільної дороги нашими колегами було використано такий дрон з LIDAR оснащенням і отримано результат, який показаний на рисунку 9.

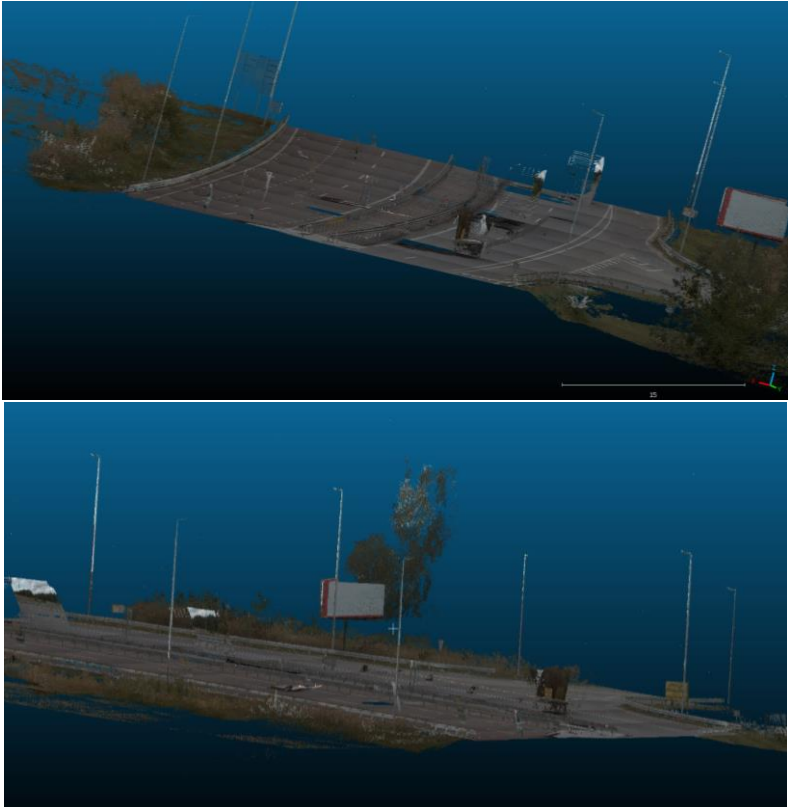


Рисунок 9 – Отриманий результат

«Хмара точок» – це саме той результат який було отримано після сканування. Кожна точка має свої координати X та Y з абсолютною відміткою H . Усі ці точки були використані для побудови фактичної поверхні з послідуєчим аналізом обсягів виконаних робіт, а саме обсяг використаної асфальто-бетонної суміші при капітальному ремонті та фактичному повздовжньому і поперечному профілю.

Підводячи підсумок можемо з упевненістю сказати, що виконавче 3D знімання знаходиться на початковому рівні розвитку та використанні у наш час, але має широкий

спектр застосування і актуальність у близькому майбутньому. Використання різних методів і підходів до виконання даного знімання залежить від рівня типу задачі яка буде розв'язана за використанням отриманих даних. Тому маємо надію, що дослідження у даній сфері будуть продовжуватись, а рівень виконання геодезичних робіт в Україні тільки зростати.

Література

1. ДБН В.1.3-2-2010. Геодезичні роботи у будівництві
2. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії.
<https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=Лідар&oldid=34060410>
3. Сайт ООО НПП «Навигационно-геодезический центр» – офіційного дистриб'ютера Leica Geosystems в Україні. [Електронний ресурс]: Режим доступу : <http://ngc.com.ua/>
4. Лук'яненко М. Можливості використання супутникової апаратури вітчизняного виробника в геодезичних роботах. / М. Лук'яненко, А. Кривовяз, О. Орел. // Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва: зб. наук пр. Львів, 2001. С. 74-78.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ПЛАТФОРМИ GOOGLE EARTH В ГЕОДЕЗИЧНИХ ЦІЛЯХ

Белов О.О., ст. гр. ДГ-36т1-20

Подорожня А.К., ст. гр. ДГ-36т1-20

(науковий керівник ас. Гунько І.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Використання геоінформаційної платформи Google Earth у геодезії та землеустрої має значний потенціал для розвитку галузі. Google Earth – це безкоштовна геоінформаційна платформа, що дозволяє відтворювати та аналізувати географічну інформацію в режимі реального часу. Платформа містить низку інструментів, що дозволяють візуалізувати, редагувати та аналізувати геодезичну інформацію.

Google Earth використовує дані, зібрані за допомогою різних супутників, зокрема Landsat, MODIS та Sentinel-2, які знімають зображення високої роздільної здатності зі спектральним діапазоном від інфрачервоного до видимого світла. Ці дані потім обробляються та складаються в одну карту, що дозволяє користувачам переглядати зображення з різних кутів та масштабів.

Точність зображень у Google Earth залежить від роздільної здатності супутників, які знімають території землі. Наприклад, роздільна здатність Landsat складає 30 метрів на піксель, що дозволяє отримати зображення з високою деталізацією. Однак, є супутники, які мають набагато вищу роздільну здатність, наприклад, WorldView-4, який має роздільну здатність 31 см на піксель. Такі супутники використовуються для вимірювання відстаней між об'єктами на поверхні Землі, а також для створення детальних карт.

Однією з головних особливостей платформи Google Earth є її можливість взяття координат в системі WGS-84, яка є стандартом для географічних координат на земній поверхні. Це дозволяє геодезистам та іншим фахівцям використовувати цю систему координат для виконання різноманітних геодезичних розрахунків.

У геодезії Google Earth може використовуватися для багатьох цілей, включаючи:

- планування та аналіз маршрутів (можна використовувати при проектуванні траси автомобільної дороги): Google Earth дозволяє відобразити маршрут будь-якої складності, побудувати профіль рельєфу маршруту, визначити відстань, а також прокласти оптимальний маршрут;

- картографування: Google Earth надає можливість відображення карти будь-якої місцевості в 3D-форматі, а також показує експертну оцінку рельєфу, та дозволяє точно визначити геодезичні координати об'єктів;

- Google Earth дозволяє отримати відомості про топографію території та визначити координати об'єктів;

- визначення висот: Google Earth дозволяє визначити висоту будь-якої точки земної поверхні в реальному часі, що корисно для проведення топографічних робіт;

- визначення меж земельних ділянок: за допомогою програми можна досліджувати місцевість і визначати границі земельних ділянок на основі даних про рельєф, водні ресурси та інші фактори;

- планування будівництва: Google Earth надає можливість визначити місце будівництва з урахуванням рельєфу, доступності до доріг та інфраструктури, що допомагає ефективно планувати будівництво;

- моніторинг змін місцевості: Google Earth може використовуватися для відстеження змін у рельєфі та

території, що корисно для аналізу небезпек природних катаклізмів, таких як зсуви, повені та інші стихійні лиха;

– розробка геодезичної документації: Google Earth може допомогти геодезістам у розробці геодезичної документації, такої як топографічні плани та картографічні матеріали.

– вивчення території: Google Earth надає можливість вивчення місцевості, території та різних елементів, що дозволяє геодезістам отримати необхідну інформацію про місцевість для проведення геодезичних робіт.

У підсумку, використання геоінформаційної платформи Google Earth у геодезії та землеустрої є важливим кроком у напрямку полегшення та удосконалення роботи геодезистів та землевпорядників. Застосування Google Earth дозволяє збільшити точність робіт, скоротити час виконання завдань та забезпечити високу якість результатів. Крім того, використання Google Earth в автомобільному дизайні та картографії є важливим інструментом для створення високоякісних та точних карт та проєктів.

Література:

1. Геопортал Google Earth: веб-сайт. URL: <https://www.google.com.ua/intl/uk/earth/>.

2. Що таке Google Earth?: веб-сайт. URL: https://bankchart.com.ua/finansoviy_gid/groshi_rodini/statti/zn_ayomtesya_google_earth_putivnik_dlya_pochatkivtsiv (дата звернення 31.03.2023).

ВИМОГИ ЩОДО ТОЧНОСТІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОЗМІЧУВАЛЬНИХ РОБІТ

Воробйов М.С. ст. гр. ДГ-51-22,
Восканян А.С. ст. гр. ДГ-51-22,
Ворошилов Є.С. ст. гр. Д-41-19
(науковий керівник д-р техн. наук, проф. Батракова А.Г.)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Під час перенесення проєктів автомобільних доріг на місцевість і розмічувальних роботах встановлюють:

- граничну похибку перенесення головних осей і елементів;

- граничну похибку дотримання форми, розмірів і розміщення окремих елементів, їх частин та осей між собою і відносно головних осей споруди або відносно опорної геодезичної мережі будівництва.

Граничні похибки положення траси і головних осей споруди повинні відповідати проєктним значенням. Відновлення окремих елементів траси автомобільної дороги має виконуватися відповідно до заданої точності проєктно-вишукувальних робіт. Гранична похибка вимірювання кутів повороту траси:

$$\Delta\beta_{\text{пр}} = 3' \sqrt{n}, \quad (1)$$

де n – кількість кутів повороту траси.

Середні квадратичні похибки побудови геодезичної розмічувальної мережі будівельного майданчика мають відповідати вимогам ДБН В.1.3-2 [1].

Точність розвитку опорних мереж будівництва споруд (головних осей кожної споруди та її основних елементів) повинна від 2 до 3 разів перевищувати точність геодезичних робіт, що виконують під час будівництва. Точність геодезичних робіт з перенесення проєкту на

місцевість повинна від 2 до 3 разів перевищувати проєктну точність.

Гранична похибка відхилення точок траси в бік від створу на прямолінійних ділянках під час винесення траси на місцевість не повинна перевищувати 1:2000 або обчислюють за формулою:

$$\Delta Y = \pm 50 \cdot L, \quad (2)$$

де ΔY – гранична похибка, см;

L – довжина траси по прямій між осьовими і кутовими стовпами, що збереглись та закріплюють напрямок траси, км.

Гранична похибка відхилення позначок траси між проєктними даними та даними подвійного нівелірного ходу під час відновлення траси не повинна перевищувати Δ (в см), яку обчислюють за формулою:

$$\Delta = \pm 10 \cdot \sqrt{L}, \quad (3)$$

де L – довжина траси, км.

Під час нівелювання для визначення об'ємів земляних робіт уздовж траси, похибки перевищень повинні відповідати таблиці 1.

Таблиця 1 – Граничні абсолютні та середньоквадратичні похибки визначення перевищень при нівелюванні для визначення об'ємів земляних робіт

Характер місцевості	Похибка визначення перевищень на ділянці, см			
	гранична		середньоквадратична	
	100 м	1 км	100 м	1 км
рівнинна	6	20	3	10
горбиста	16	50	8	25
гірська	32	100	16	50

Середньоквадратичну похибку обчислюють за формулою:

$$m = \sqrt{\frac{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \Delta_3^2 + \dots + \Delta_n^2}{n}}, \quad (4)$$

де $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_n$ – значення істинних похибок;
 n – кількість вимірювань.

Точність геодезичних розмічувальних робіт повинна в 2-3 рази перевищувати будівельні допуски. Співвідношення між точністю геодезичних розмічувальних робіт і точністю будівельних робіт обчислюють за формулою:

$$\Delta_{б.д} = \sqrt{\Delta_{г.р}^2 + \Delta_{б.р}^2 + \Delta_{б.м}^2}, \quad (5)$$

де $\Delta_{б.д}$ – будівельний допуск;

$\Delta_{г.р}$ – гранична похибка геодезичних розмічувальних робіт;

$\Delta_{б.р}$ – гранична точність будівельно-монтажних робіт;

$\Delta_{б.м}$ – гранична точність роботи будівельних машин.

Граничні похибки геодезичного контролю під час будівельних робіт повинні бути в 2-3 рази менше будівельного допуску.

Гранична точність розмічування форми і розмірів окремих елементів споруд повинна бути в 2-3 рази вищою за відхилення, які встановлені під час приймання споруд в експлуатацію.

Граничні відносні похибки відкладення ліній під час детального розмічування основи дорожнього одягу і

земляного полотна не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці 2.

Таблиця 2 – Граничні відносні похибки відкладення ліній під час детального розмічування дорожнього корита і земляного полотна

Характер місцевості	Категорія дороги	Граничні відносні похибки відкладення ліній під час розмічування			
		брівок земляного полотна по створу		кромek проїзної частини по створу	
		поперечному наприкінці ділянки	брівки в середині ділянки	поперечному наприкінці ділянки	крайки в середині ділянки
рівнинна	I-а, I-б	1:450	1:300	1:300	1:200
	II – III	1:300	1:200	1:300	1:200
	IV – V	1:200	1:150	1:250	1:150
горбиста і гірська	I-а, I-б	1:350	1:250	1:300	1:200
	II – III	1:200	1:150	1:300	1:200
	IV – V	1:150	1:100	1:250	1:150

Значеннями граничних похибок таблиці 3.5 керуються за потреби врахування накопичення похибок висотних вимірювань під час передачі проєктних позначок з одного поперечника на інший.

Граничні похибки розмічування дорожнього одягу в перевищеннях не повинні перевищувати величин, зазначених у таблиці 3.

Похибки передачі висот між пунктами висотної основи (реперами тощо) не повинні перевищувати $50 \cdot \sqrt{L}$ (в мм).

Таблиця 3 – Граничні похибки розмічування дорожнього одягу

Розмічування поверхні	Граничні похибки в перевищеннях по категоріях, мм							
	I – III	IV – V	I	II – III	IV – V	I	II – III	IV – V
	на довжині 1 км		на довжині до 100 м			в створі поперечному		
покриття	30	50	15	20	30	7	10	15
основа	40	70	20	30	50	10	15	25
корита та узбіччя	50	100	30	40	60	15	20	30

Під час детального розмічування земляного полотна, основи і покриття дорожнього одягу допустимі відхилення фактично визначених величин від проєктних даних приймають згідно з ДБН В.2.3-4 [2], ДСТУ-Н Б.В.2.3-32 [3].

Література

1. ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві.

2. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина I. Проєктування. Частина II. Будівництво.

3. ДСТУ-Н Б В.2.3-32:2016 Настанова з улаштування земляного полотна автомобільних доріг.

ВИНЕСЕННЯ В НАТУРУ ПЕРЕХІДНОЇ КРИВОЇ VGV_KURVE

Безпечний В.С. ст. гр. ДГ-11мб-22

(науковий керівник к.т.н., доц. Мусієнко І.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Автомобільна дорога має прямолінійні і криволінійні ділянки. В момент виїзду автомобіля з прямої ділянки на криву в плані умови руху змінюються, і щоб ці зміни не виникали так швидко, між прямою ділянкою і кривою малого радіусу вводять перехідну криву, в межах якої кривизна осі дороги плавно змінюється. Отже, перехідна крива – це крива змінного радіуса, яка влаштовується на початку та в кінці колової кривої у плані, і саме перехідні криві і умови руху по ним будуть дослідженні в даній роботі.

На даний момент найбільш поширеним видом перехідної кривої, яка нормована, є клотоїда. Ця крива, як геометричний елемент, проектувалася не для автомобільних доріг, але нею можна описати рух автомобіля від прямої до кругової кривої певного радіусу. Автомобіль повинен рухатися по клотоїді з незмінною швидкістю, але на практиці це не завжди реально, особливо при лівоповоротних з'їздах транспортних розв'язок. У зв'язку з цим, ученими розробляються інші типи перехідних кривих, але питання їх практичного використання широко дискутується. Це обумовлює актуальність досліджень у сфері перехідних кривих.

При конструюванні даних перехідної кривої VGV_Kurve (1) (автор Г.В. Величко, [1]) необхідно враховувати наступні особливості: при змінній швидкості, характеристики якої впливають на її кривизну, ця крива забезпечує постійну швидкість загального прискорення [1]:

$$J = \frac{dw}{dt} = \text{const}, \quad (1)$$

де J – швидкість зростання загального прискорення при русі автомобіля, м/с³;

w – загальне прискорення при русі автомобіля, м/с²;

t – час руху по кривій, с.

Залежність загального прискорення від часу представлена в вигляді [1]:

$$w_t = \sqrt{a^2 + (v_t^2 k_t)^2}, \quad (2)$$

де w_t – залежність загального прискорення від часу, м/с²;

a – прискорення швидкості руху, м/с²;

v_t – залежність швидкості руху від часу, м/с;

k_t – залежність зміни кривизни від часу, м/с.

Визначена цією функціональною умовою залежність зміни кривизни від часу руху по ній виражена як [1]:

$$k_t = \frac{\sqrt{Jt(2|a| + Jt)}}{(v_0 + at)^2}, \quad (3)$$

де k_t – залежність зміни кривизни від часу, м/с;

v_0 – початкова швидкість руху, м/с.

Для її конструювання в програмі необхідно відредагувати довжину перехідної кривої, прискорення і початкову швидкість руху. Ці параметри взаємопов'язані, тобто зміна одного з них призводить до відповідної зміни іншого. Взаємозв'язок цих параметрів визначений залежністю [1]:

$$L = \frac{v_L^2 - v_0^2}{2a}, \quad (4)$$

a – прискорення швидкості руху, м/с².

Для практичного використання перехідної кривої VGV_Kurve (1) можна скористуватися програмою VGV_Kurve.exe, в якій вводяться вихідні дані і отримуються координати X, Y (виділено на рис. 1).

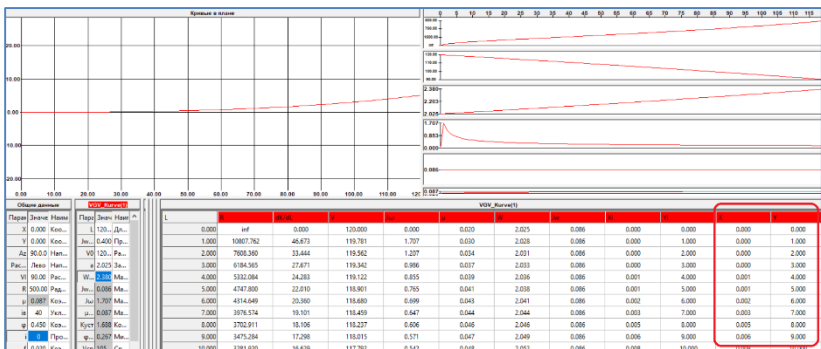


Рисунок 1 – Таблиця геометричних і функціональних параметрів для перехідної кривої VGV Kurve

Винисення координат X , Y , H точок перехідної кривої VGV_Kurve доцільно проводити з використанням двох сучасних технологій:

– технологія з використанням електронних тахеометрів;

– технологія з використанням GNSS-приймачів.

Ці дві технології мають функції виносу точок в натуру за координатами.

Література:

1. Velichko G. 2020 Quality analysis and evaluation technique of railway track + vehicle system performance at railway transition sections with various shape curves Transport Means 2020: Proceedings of the 24th International Scientific Conference Part II: 573-578 Available at: <https://transportmeans.ktu.edu/wp-content/uploads/sites/307/2018/02/Transport-means-A4-II-dalis.pdf>

ВОДОВІДВЕДЕННЯ З ТЕРИТОРІЙ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ

Чичибаба Д.А., ст. гр. ДГ-22-21

Кабанова А.С., ст. гр. Д-21-21

Гарбуз В.В., ст. гр. Д-22-21

(науковий керівник доц. Фоменко Г.Р.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Із зростанням благоустрою міст значно зростає важливість поверхневого водовідведення. У містах переважають водонепроникаючі поверхності, які сприяють поверхневій воді за дуже короткий час збиратися у знижених місцях рельєфу. За умов недостатньої пропускної здатності водостоків можливе підтоплення територій.

В сучасних містах дощові і талі води з територій забудови направляються до міських вулиць з

використанням вертикального планування місцевості. В такому випадку вулиця є відводящим каналом поверхневих вод зі всієї території, що до неї прилягає.

Вертикальне планування міських територій дозволяє поліпшити рельєф і вирішити ряд містобудівних, економічних та інженерно-технічних проблем. Основними завданнями вертикального планування є: забезпечення зручності та безпеки руху пішоходів; транспортних засобів; поліпшення природного рельєфу і створення найбільш сприятливих умов для планувального рішення міста; максимальне збереження рослинного покриву, необхідного для створення зелених насаджень; організація стану поверхневих вод; підготовка освоюваних територій для прокладки інженерних комунікацій. Проектування вертикального планування – це частина комплексного планувального рішення міських територій та вулично-дорожньої мережі. Вертикальне планування охоплює всю територію міста, створює висотну опорну мережу, погоджує між собою взаємне розташування вулиць і всіх споруд міста. Склад робіт з вертикального планування на територіях де здійснюється забудова територій визначається характером природного рельєфу, розмірами міста, видах забудови і може істотно відрізнятись в залежності від величини міста. Вертикальне планування міської території зазвичай виконується в кілька етапів. На першому етапі складають схему вертикального планування, завданнями якої є рішення загальних питань висотної ув'язки і розташування майданів, перетинів магістральних вулиць, мостів, шляхопроводів, а також визначення основних напрямків скидання поверхневих вод і розташування водостічних колекторів. На другому етапі схему вертикального планування вирішують уже більш детально: складають схему планування по осях проїздів; схему водовідведення по кварталах, намічають траси головних водостічних колекторів. Ці рішення є основою для розробки проектів інженерної підготовки та

обладнання міської території на більш пізніх стадіях роботи. На схемі вертикального планування повинні бути вказані проектні і чорні позначки перехресть вулиць, мостів, шляхопроводів, а також величина, напрямки і протяжність ухилів по осях вулиць. Ці дані є вихідним матеріалом для розробки детального вертикального планування вулиць. Склад робіт при розробці вертикального планування вулиць визначається необхідністю вирішення головним чином технічних завдань. Ці роботи можуть виконуватися, як в складі загального планування при освоєнні нових територій, так і у вигляді окремого проекту при новій прокладці вулиць по освоєній або за резервною територією міста. На заключній стадії проектування – розробці робочих креслень, в найдрібніших деталях вирішують всі питання забезпечення поверхневого водовідведення, висотної ув'язки окремих елементів вулиці, витримування вимог до поперечних і поздовжніх ухилів, забезпечення естетичних вимог, що пред'являються до планово-висотного планування вулиць. На цій стадії використовують детальні плани вулиць в масштабах 1:500; 1:1000. Проект вертикального планування представляється двома документами: вертикальним плануванням вулиці в проектних горизонталях і картограмою земельних мас, що переміщуються, з проектом організації земляних робіт. На плані в горизонталях показують природний рельєф в чорних горизонталях і проектну поверхню у вигляді червоних горизонталей. Рішення по водовідведенню виражаються в розташуванні водоприймальних колодязів із зазначенням положення водоприймальних решіток, сполучних труб, колекторів, оглядових колодязів і відстаней між точками переломів в поздовжньому профілі і ухилів.

При виконанні вертикального планування слід прагнути до того, щоб баланс земляних робіт з урахуванням необхідного ущільнення ґрунту дорівнював

або був близький до нуля, оглядових колодязів і відстаней між точками переламів в поздовжньому профілі і ухилів.

При виконанні вертикального планування ділянки розташованій на проспекті Героїв Харкова в межах вул. 12-го Квітня та Роганської передбачалось дотримання наступних умов:

- забезпечення зручного і безпечного руху міського транспорту і пішоходів шляхом надання вулицям і дорогам міста допустимих поздовжніх і поперечних ухилів;

- організація стоку поверхневих (атмосферних) вод з території забудови на вулиці міста, звідки він приймається мережею підземної зливної каналізації;

- створення проектного рельєфу, що найбільш сприяє прокладанню міських підземних інженерних мереж.

Основними принципами при розробленні вертикального планування на даній ділянці є максимальне наближення проектних відміток до існуючих, тим саме зменшення додаткових земляних робіт, в той же час додержання нормативних похилів проїзної частини, та забезпечення організованого водовідведення дощових стоків. Вертикальне планування проводилось методом «червоних» горизонталей.

На плані ділянки передбачено відображення відміток проїзної частини в місцях перелому, примикань згідно поздовжнього профілю.

Поперечний профіль проїзної частини передбачено виконати двосхилим по напрямку від розділювальної смуги до бортових колекторів по краю проїзної частини. По краю проїзної частини, що обмежена бортовими каменями встановленні дощеприймальні решітки. Розділювальна смуга піднята на 15 см, вище проїзної частини. Проектні відмітки тротуарів також передбачено підняти на 15 см, вище проїзної частини. Похил по тротуарах прийняти 20% з похилом по напрямку до проїзної частини. Скидання дощових стоків з прилеглої

території, тротуарів, розділювальної смуги – передбачено в проєктовані дощові решітки, що розміщені по краю проїзної частини досліджуваної ділянки. Таким чином забезпечується водовідведення з поверхні проїзної частини вулиці.

Література

1. Ярута Я.В. Використання інфільтраційних методів регулювання дощового стоку на міських територіях в сучасних умовах. – К.; КНУБА, №67,2018 – с.539-542
2. Чередніченко П.П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міста: Навч. посібн. – Київ; КНУБА,2002 – 180 с.
3. Ткачук О.А., Ярута Я.В. Особливості формування дощового стоку на міських територіях. Вісник НУВГП, Технічні науки: зб. наук. пр. Рівне, 2016. Вип. 4(76). с. 259-267.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ПРИ ФОРМУВАННІ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ В ДЕРЖАВНОМУ ЗЕМЕЛЬНОМУ КАДАСТРІ

Філоненко В.О. ст. гр. ДГ-32-20,
Скубаков М.Д. ст. гр. ДГ-41-19,
Доброскок С.М. ст. гр. ДГ-41-19
(науковий керівник к.т.н., доц. Казаченко Л. М.)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Формування земельної ділянки у Державному земельному кадастрі це визначення геопросторових даних про межі земельної ділянки в єдиній кадастровій системі. Формування земельної ділянки ведеться шляхом

розроблення відповідної землевпорядної документації для визначення правового статусу земельної ділянки – права власності або права користування на умовах оренди або постійного користування.

Формування земельної ділянки здійснюється шляхом проведення геодезичних вимірів на місці розташування об'єкту і занесення до бази даних Держгеокадастру інформації про об'єкт у вигляді розробленого проекту із землеустрою та обмінного файлу XML.

Метою проведення землевпорядних робіт є встановлення меж (формування) земельної ділянки під На час проведення землевпорядного обстеження земельної ділянки під об'єктом природно-заповідного фонду було встановлено

Публічна кадастрова карта (рис. 1) була створена шляхом зшивання космічних знімків по зонам, посаджена на відповідні координати, тому вона має точність у визначенні місця знаходження певного земельного масиву, району, області. Карту було створено для систематичного поповнення геодезичної інформації про земельні ділянки та державного управління в системі державного земельного кадастру. Вона є дуже зручною у використанні і точною у визначенні місця положення того чи іншого об'єкту.

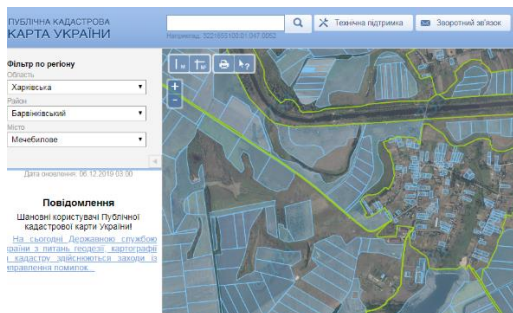


Рисунок 1 – Публічна кадастрова карта

Використання даних ДЗЗ у сфері геодезії, картографії і землеустрою допомагають отримувати дані про:

- цільове використання землі;
- форму і розміри земельних масивів, їх площу;
- про місце розташування об'єктів;
- про пункти прив'язки до геодезичної мережі;
- про інженерні споруди і мережі;
- про лісові масиви і вирубку лісових насаджень;
- про водний фонд і заболочені землі;
- про об'єкти природно-заповідного фонду;
- про розвиток ерозійних процесів;
- про розвиток зсуву в межах населеного пункту і

ін.

В геодезичній і землевпорядній галузях інформація дистанційного зондування землі широко використовується під час вибору місця розташування об'єктів знімання, форму і розміри земельних масивів, наявність споруд і будівель, наземних інженерних споруд (лінії електромереж, ін).

В землеустрою інформація про формування земельної ділянки виконується через розроблення відповідної документації із землеустрою, яку виконують сертифіковані інженери-землевпорядники. Згідно цієї розробленої документації та обмінного файлу XML, що подається до Держгеокадастру у цифровому вигляді державними реєстраторами проводиться формування земельної ділянки, тобто введення до бази даних Державного земельного кадастру інформації про геопросторові дані земельної ділянки. Державні кадастрові реєстратори при формуванні земельної ділянки назначають їй кадастровий номер (рис.2). Тобто сформована земельна ділянка має присвоєний кадастровий номер і містить певну інформацію, яку можна отримати на Публічній кадастровій карті відкривши земельну ділянку.

Інформація про земельну ділянку

Інформація є довідковою, забороняється використання даних зі сторінки для офіційних дій щодо земельної ділянки. Для отримання офіційної інформації зверніться до ДЗК [↗](#).

6322681500:03:005:0082 [Інформація про речові права](#) [↗](#)

Кадастровий номер	6322681500:03:005:0082
площа	4,7933 га
власність	Приватна власність
використання	для ведення товарного сільськогосподарського виробництва
призначення	01.01 Для ведення товарного сільськогосподарського виробництва
категорія	Землі сільськогосподарського призначення
адреса	немає даних
нормативна грошова оцінка	61811.00 грн від 2008-01-01



Рисунок 2 – Інформація про земельну ділянку в Державній кадастровій системі

Сформована земельна ділянка також містить інформацію про нормативну грошову оцінку земельної ділянки, яку також можна отримати шляхом натискання на земельну ділянку в Публічній кадастровій карті України.

ЕТАПИ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ

Лацько А.В. ст. гр. ДГ-21-21,
(науковий керівник доц. Урдзік С.М)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Геодезію вважають однією з найдавніших наук, яка не тільки виникла, а й розвивалася, тому що людина гостро потребував в ній. Геодезія розвивалася протягом багатьох століть, але існує ряд головних чинників у розвитку геодезичної науки, на які варто звернути особливу увагу.

Геодезичні прилади тісно пов'язані з оптикою, механікою та електронікою. За своєю будовою оптичні системи геодезичних приладів є досить складними і значно перевищують оптичні системи сучасних фотокамер.

Наприклад, один з параметрів – збільшення зорової труби геодезичних приладів складає 30-50 крат, у той час як біноклі, зорові труби мають 5-20 крат.

Геодезичні прилади є також складними механічними системами. Зокрема, теодоліт складається близько з 300 деталей, які виготовляють з високою точністю. Наприклад, ділення на лімб наносять з точністю до кількох мікронів. В останні роки геодезичні прилади все більше піддаються електронізації.

Незважаючи на високі досягнення геодезичного приладознавства, виконання вимірів без помилок неможливе. Це пов'язано з тим, що на вимірювання впливають такі фактори, які важко врахувати, зокрема, вплив атмосфери, вплив особливостей спостерігача, безпосередній вплив помилок приладів. У зв'язку з цим у геодезичному приладознавстві вирішують три основні завдання:

- вдосконалення геодезичних приладів в цілому і їх окремих частин;
- розробка спеціальних методик вимірювань для зменшення впливу помилок;
- визначення поправок для їх введення в результати вимірювань.

До геодезичних приладів ставлять ряд вимог:

- прилади повинні мати: малі габарити та масу;
- низьку чутливість до погодних умов;
- зручність розміщення окремих частин;
- простота у конструкції;
- деталі геодезичних приладів повинні відповідати стандартам.

Геодезичні прилади можна віднести до приладів високої точності. У техніці прилади, які забезпечують відносну точність 1-2 % – точні, в той же час геодезичні прилади забезпечують набагато вищу точність, зокрема, світловіддалеміри дозволяють вимірювати віддалі з

точністю 1/1 000 000, а теодолітами вимірюють кути з точністю 1-2².

Ще дві тисячі років до нашої ери для поділу землі люди використовували землемірні стрічки. Це можна вважати початком розвитку геодезичного приладознавства. Сто років до нашої ери Герон Олександрійський написав книжку про діоптр. У цій книжці були викладені основи землемірної справи з описом найпростіших приладів. Елементи геодезичного приладознавства були використані також при спорудженні єгипетських пірамід, для чого були використані дерев'яні лотки заповнені водою.

Важливим поштовхом у розвитку геодезичних приладів було винайдення компасу в Китаї. В давнину геодезія розвивалась у нерозривному зв'язку з астрономією та математикою. Тому досягнення в астрономії з розробки приладів можна віднести і до геодезичного приладознавства. У першу чергу це стосується розробки приладу для вимірювання вертикальних та горизонтальних кутів, який назвали астролябією. Цей прилад став прототипом теодоліта. Винайдення теодоліта приписують англійцю Дігсу. Це було в середині XVI століття.

Великим поштовхом для розвитку геодезичного приладознавства стало винайдення зорової труби Галілео Галілеєм у 1608 році. Особливо інтенсивно геодезичне приладознавство стало розвиватись у XIX столітті. Великий вклад у той час у розвиток геодезичного приладознавства зробив німецький вчений та підприємець Вільд (рисунк 1). Йому приписують винайдення:

- оптичного мікрометра;
- інварних рейок;
- оптичних тахеометрів.

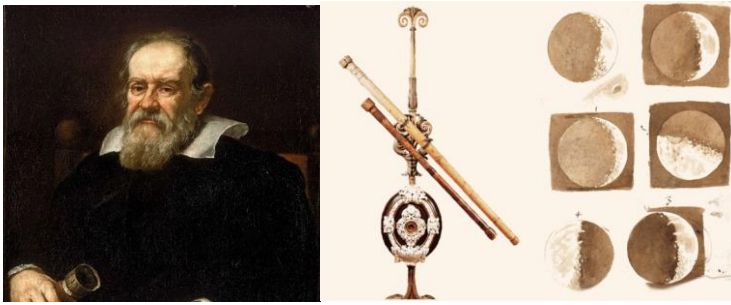


Рисунок 1 – Розвиток геодезичного приладознавства

У 40-х роках ХХ століття вперше було використано світловіддалеміри. Після цього цей напрямок геодезичного приладознавства почав швидко розвиватись. Паралельно йшло вдосконалення теодолітів і тахеометрів.

У 1960 році під керівництвом А. А. Генік (Цниигаик) був розроблений геодезичний радіодальномер ВРД 10-сантиметрового діапазону несучих радіохвиль. Потім був освоєний серійний випуск далекомірів РДГ і РДГВ. Надалі під керівництвом А. А. Генік були розроблені нові радіодалекоміри «Луч» для великих відстаней і «Хвиля» для топографічних цілей. Обидва прилади працюють в 3-сантиметровому діапазоні радіохвиль з взаємозамінними станціями.

У 70-х роках почала даватися ознака тенденція з'єднувати далекомірну частину у вигляді топографічного светодальномера з теодолітом (візуальним або кодовим). В результаті такого синтезу в різних країнах створені електронні тахеометри (напівавтоматичні або автоматичні), які по суті своїй є універсальними геодезичними приладами. При створенні автоматичних електронних тахеометрів використовуються відомі технічні рішення, закладені в конструкції кодових теодолітів, раніше призначалися виключно для автоматизації кутових вимірювань. Багато електронних тахеометрів забезпечуються вбудованими мікропроцесорами (обчислювачами).

Велика увага в повоєнні роки приділялася автоматизації окремих вимірювальних операцій. Зокрема, багато зусиль було направлено на стабілізацію візирної осі нівелірів і оптичного індексу вертикального кола за допомогою компенсаторів.

Ідея маятникового нівеліра була відома ще на рубежі XVII-XVIII ст. Однак застосовувалися в минулому митників підвіски нівелірів були громіздкі і не забезпечували необхідної точності вимірювань. Основоположником теорії стабілізації променя візування в нівелірах по праву можна вважати професора В. І. Чуріловського, який з 1937 по 1940 р розробив кілька типів стабілізаторів, що послужили вихідною основою при конструюванні нівелірів.

У 1945-1946 рр. був створений і впроваджений у виробництво нівелір з Самоустановлювальні лінією візування НС-2 Г. Ю. Стодолкевіча (Цниигаик). У цьому приладі був застосований так званий рівень компенсатор; при його реалізації відліковим пристроєм служить індекс, роль якого виконує зображення частини контуру бульбашки рівня. При нахилі труби (до 40 ") індекс займає одне і те ж положення щодо поділів рейки. Відбувається компенсація впливу кута нахилу осі приладу.

У наступні роки в нашій країні і за кордоном були створені нові конструкції нівелірів з компенсаторами, які успішно застосовуються і до цих пір в геометричному нівелюванні, в тому числі і високої точності, забезпечуючи підвищення продуктивності вимірювань до 10-12 % в порівнянні з рівень нівелірами. Помітний внесок у розвиток нівелірів з компенсаторами внесли радянські вчені Н. А. Гусєв, І. М. Монченко, А. В. Мещеряков, М. С. Черемісін, Г. К. Бєсчасного і ін. Конструкції сучасних компенсаторів з діапазоном роботи 15- 30' і більше застосовуються в нівелірах різної точності і відрізняються значною різноманітністю [11, 12, 15, 40]. При конструюванні теодолитов також стали відмовлятися

від застосування циліндричних рівнів при вертикальному колі і для зняття відліків почали вводити автоматичний стабілізатор індексу. Першим рулетки такого типу був Тп-3, випущений фірмою «Оптон» (ФРН); пізніше (в 1956 р) були розроблені теодоліти Ту (з оптичним мікрометром) і Тт (з шкалового мікроскопом) на заводі «Асканія» (Західний Берлін). У 1960 р на Харківському заводі маркшейдерських інструментів під керівництвом А. В. Мещерякова був випущений оптичний теодоліт ОМТ-30 з лінзовим компенсатором, які працювали в діапазоні $\pm 2'$. У 60-70-х роках А. І. Захаровим були розроблені і освоєні в серійному виробництві більш досконалі конструкції приладів з компенсаторами при вертикальному колі типів Т5К, Т15К, 2Т5К. За кордоном в геодезичних вимірах знайшли широке застосування теодоліти з компенсаторами: Тео 020 і Тео 020А (НДР), Ті-ОЗ і Ті-О4 (ВНР), Ть-4 (ФРН), 4149-А і 4200-А (Італія), К1-А і Т1-А (Швейцарія).

Сучасні геодезичні прилади є найбільш досконалими приладами серед існуючих.

Нівеліри. Сучасні високоточні нівеліри дозволяють визначити перевищення між двома точками, розміщеними на віддалі 1 кілометр, з точністю 0,2 міліметра. Для порівняння, товщина леза бритви становить 0,1 міліметра. У сучасних нівелірах автоматизовано процес приведення візирної осі в горизонтальне положення та взяття відліку на рейці.

Теодоліти. Сучасні теодоліти дозволяють вимірювати кути з точністю до 1 секунди. При цьому значення вертикального чи горизонтального кута висвічується на табло і може бути записано в пам'ять вмонтованого комп'ютера або на носій інформації.

Електронні тахеометри. В останні роки почали широко використовувати електронні тахеометри. В цих приладах суміщені вузли для вимірювання кутів та віддалей. Вони мають компактний комп'ютер, який

дозволяє розв'язувати різноманітні геодезичні задачі – пряму та обернену геодезичні задачі, різноманітні засічки, виконати обчислення координат точок при зніманні полярним методом.

Світловіддалеміри. Вдосконалення цих приладів привело до значного зменшення їх маси та габаритів при підвищенні точності вимірювання віддалей. Габарити сучасних віддалемірів можна порівняти з 10 сірниковими коробками, а їх вага становить близько 300 грам.

Супутникові геодезичні системи. В останні роки в геодезії стали широко застосовувати космічні системи GPS. За допомогою цієї системи можна визначити координати точки земної поверхні з точністю 5-10 міліметрів відносно опорних пунктів.

Література

1. Короткі відомості з історії розвитку геодезичного приладобудування

(http://www.ni.biz.ua/2/2_3/2_32893_kratkie-svedeniya-iz-istorii-razvitiya-geodezicheskogo-priborostroeniya.html)

2. Історія розвитку геодезичного приладознавства
(https://studopedia.com.ua/1_123572_Istoriya-rozvitku-geodezichnogo-priladoznavstva.html)

3. Досягнення сучасного геодезичного приладознавства

(https://studopedia.com.ua/1_123573_dosyagnennya-suchasnogo-geodezichnogo-priladoznavstva.html)

ЕТАПИ РОЗРОБКИ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Бабаніна К.В. ст. гр. М ЗУК 2022-1

(науковий керівник к.т.н., доц. Пілічева М.О.)

Харківський національний університет міського
господарства імені О.М. Бекетова

В Україні продовжується реалізація земельної реформи та реформи децентралізації, які направлені на вдосконалення системи місцевого самоврядування та передачу земельних ресурсів територіальним громадам. При цьому набуває важливого значення можливість громад, управляти своїми територіями, в тому числі шляхом розроблення документації планування, одним з яких є комплексний план просторового розвитку території територіальної громади.

Така документація є одночасно містобудівною документацією на місцевому рівні та документацією із землеустрою, що визначає планувальну організацію, функціональне призначення території, основні принципи і напрями формування єдиної системи громадського обслуговування населення, дорожньої мережі, інженерно-транспортної інфраструктури, інженерної підготовки і благоустрою, цивільного захисту, охорони земель та інших компонентів навколишнього природного середовища, формування екомережі, охорони і збереження культурної спадщини та традиційного характеру середовища населених пунктів, а також послідовність реалізації рішень, у тому числі етапність освоєння території. Комплексний план передбачає узгоджене прийняття рішень щодо цілісного (комплексного) просторового розвитку населених пунктів як єдиної системи розселення і території за їх межами [1].

Комплексний план просторового розвитку території територіальної громади повинен містити просторові дані,

метадані та інші елементи, що складають його проектні рішення, і розробляється у формі електронного документа, що відповідає вимогам базового набору геопросторових даних, представленого в Законі [2].

Розробку комплексного плану доцільно виконувати у такій послідовності:

1 етап. Збір і систематизація вихідних даних – існуючих топографо-картографічні матеріалів, землевпорядної документації (матеріали встановлення меж території громади, матеріали землевпорядної документації, кількісного обліку та інвентаризації земель, дані про зареєстровані у Державному земельному кадастрі земельні ділянки тощо) та містобудівної документації (генеральні плани, детальні плани та плани зонування територій тощо).

За результатами проведених робіт оновлюється цифрова картографічна основа, яка представляється для території громади у масштабі 1:10000, населених пунктів – 1:2000, територій, де передбачається розробка детального плану територій – 1:500. Також формується план існуючого використання території та інвентаризаційний план.

2 етап. Розробка розділів комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади. Даний етап включає в себе розробку проектних рішень, а саме:

- комплексну оцінку території;
- моделювання розвитку території у довгостроковій перспективі;
- обґрунтування проектних рішень: просторово-планувальної організації території, сучасного та перспективного використання земель, формування земельних ділянок;
- ландшафтне планування;
- формування існуючих і проектних обмежень у використанні земель;

– функціональне зонування території територіальної громади;

– визначення рівня та особливостей забудови територій, господарської діяльності, обслуговування населення, транспортної мобільності та інфраструктури, інженерного забезпечення території, трубопровідний транспорт та телекомунікації;

– формування інженерно-технічних заходів цивільного захисту;

– визначення стратегічної екологічної оцінки.

3 етап. Підготовка до затвердження комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади. До цього етапи відносяться такі роботи:

– підготовка матеріалів та участь в проведенні громадських слухань щодо врахування громадських інтересів та участь у фаховому обговоренні проекту на архітектурно-містобудівній раді;

– корегування комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади за результатами громадських обговорень та розгляду архітектурно-містобудівною радою;

– формування відомостей для внесення даних до Державного земельного та містобудівного кадастрів, оформлення текстових та графічних матеріалів, передача документації замовнику.

Література

1. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення: 25.03.2023 р.).

2. Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон України від 13.04.2020 р. №554-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (дата звернення: 25.03.2023 р.).

ЗАЛЕЖНІСТЬ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД СКЛАДУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

Лацько А.В., ст. гр. ДГ-21-21

Котенко А.Д., ст. гр. Д-33-20

Болотченко І.С., ст. гр. ДГ-26 т1-21

(науковий керівник доц. Фоменко Г.Р.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Транспорт є одним із важливіших компонентів громадського та економічного розвитку. Розвиток рівня автомобілізації відтворює техніко-економічний потенціал суспільства, сприяє задовільненню соціальних проблем населення. Зростання автомобільного парку, зміни форм власності сприяють збільшенню викидів забруднюючих речовин у атмосферу. В теперішній час вплив транспорту на навколишнє середовище є актуальною проблемою сучасного суспільства. Високі рівні забруднення у містах, в переважній кількості випадків, на 70-80 % належать викидам автомобільного транспорту. Якщо в середньому у світі на 1 км² території припадає 5 автомобілів, то щільність їх у наведених містах розвинутих країн у 200-300 разів вища. В усіх країнах світу має місце тенденція концентрації населення у великих містах – агломераціях. Зростання міських агломерацій потребує якісного транспортного обслуговування населення, а також охорони навколишнього середовища від шкідливого впливу міського транспортного потоку. Приймаючи до уваги те, що основна кількість автомобілів сконцентрована у великих та надвеликих містах, рівень забруднення повітря шкідливими викидами в різних країнах має різні показники.

Автомобільний транспорт є основним джерелом наднормативного шумового забруднення міського

середовища. Більше 30 % міського населення мешкає в зонах з підвищеним шумовим навантаженням від транспортних потоків.

Внаслідок перевантаження міських вулично-дорожніх мереж швидкість і регулярність доставки як вантажів, так і пасажирів знижується. Зменшення швидкості руху приводить до зростання на 20-30 % собівартості перевезень, зростанню транспортної складової в кінцевій вартості продукції та послуг.

Зростання затримок при перевезеннях пасажирів супроводжується значним збільшенням витрат вільного часу населення, погіршенню якості його життя, що сприяє розвитку соціальної проблеми. У теперішній час у великих містах учасники руху в середньому витрачають за добу від 40 до 60 хвилин свого часу внаслідок низьких швидкостей руху та простоїв при утворенні транспортних заторів. У зв'язку з високим завантаженням вулично-дорожніх мереж швидкість громадського пасажирського транспорту також на 15-20 % нижча ніж рекомендована нормативами. Показники середньої швидкості руху транспортних потоків у години «пік» у деяких містах Європи наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Середня швидкість руху транспортних потоків

Місто	Лондон	Київ	Варшава, Відень	Бухарест, Хельсинки
Середня швидкість руху, км/год	15	15-17	20-22	32-35

Перевантаження вулично-дорожньої мережі безумовно впливає і на екологічну ситуацію у містах, приводить до суттєвого збільшення споживання палива автомобільним транспортом, а, як наслідок, значному

збільшенню шкідливих викидів в атмосферу. Дорожньо-вулична мережа є найбільш важливим структурним елементом транспортних комунікацій країни. Факторами, які впливають на кількість шкідливих викидів та витрати палива можуть бути: конструктивні особливості рухомого складу транспортного потоку, його технічний стан, якість палива, дорожні та транспортні умови, класифікація водія. Викиди шкідливих речовин автотранспортом характеризуються кількістю основних забруднювачів повітря, що потрапляють до атмосфери з вихлопних газів за певний проміжок часу. Вихлопні гази автотранспорту містять велику кількість різних хімічних сполук продуктів повного і неповного згоряння пального. Серед таких сполук особливий інтерес представляють: оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні, сажа, альдегіди. Ступінь забруднення атмосферного повітря залежить від якісного і кількісного складу вихлопних газів, інтенсивності і організації руху.

Кількість шкідливих викидів в умовах експлуатації залежить від швидкості, ухилів та стану дорожнього покриття, інтенсивності і щільності руху, частоти і тривалості зупинок, кількості і тривалості циклів розгону та гальмування. Складність маршруту впливає на кількість шкідливих викидів та витрати палива.

При роботі бензинового двигуна у режимі «холостий хід» у вихлопних газах здебільшого присутні продукти неповного згоряння CO та C_mH_n . Кількість NO_x досягає максимального значення на режимах повного навантаження. Димність вихлопних газів досягає максимального значення на режимах розгону.

Стан дорожнього покриття і профіль дороги чинять суттєвий вплив на викид шкідливих речовин та витрати палива. Профіль дороги у плані характеризується звивистістю маршруту, а саме кількістю поворотів на одиницю протяжності маршруту. Він суттєво впливає на умови руху транспортних засобів і, перш за все, на

характеристики його швидкості. Більшість поворотів на маршрутах в умовах міст розташовані як на регульованих, так і нерегульованих перехрестях.

Режимів руху автомобілів у великих містах велика кількість. Тривалість автомобіля на активному холостому ходу та на режимах примусового холостого ходу складає приблизно 40 %, а інші режими займають 60 % загального балансу часу. Основна маса вихлопних газів викидається при роботі двигуна на режимах розгону та при русі автомобіля із встановленою швидкістю. Загальний викид шкідливих речовин на цих режимах по оксидам азоту та оксиду вуглецю складає до 85 % сумарного викиду шкідливих речовин за цикл. Димність вихлопних газів складає до 90 %.

Між концентрацією СО в атмосфері і інтенсивністю руху транспортних засобів існує кореляційна залежність. Для її визначення доцільно використати залежність викиду токсичних речовин окремим автомобілем при русі його у транспортному потоці від середньої швидкості на ділянці між двома перехрестями. Покращення аеродинамічних характеристик рухомого складу, а особливо автопоїздів на магістралях можна забезпечити зниження витрат палива на 3-4%, а викидів шкідливих речовин на 12-16 %.

На ділянках з поздовжнім ухилом профілю викиди вихлопних газів значно збільшуються. Для автомобілів з бензиновим двигуном викид вихлопних газів складає 1-0,7 %, а для дизельних 1-0,5 %. Сумарно, токсичність автомобілів в залежності від швидкості руху та ухилів дороги значно збільшується. Наявність засобів регулювання руху на перегоні довжиною 1 км збільшує кількість викидів токсичних речовин з вихлопними газами. Вплив регулюючих засобів дорожнього руху на кількість викидів представлені у табл. 2.

Для середньостатистичного автомобіля річна кількість шкідливих викидів складає: оксидів вуглецю –

800 кг, оксидів азоту – 40 кг, оксидів сірки – 40 кг, різних вуглеводнів – 200 кг, інших токсичних речовин – 3-5 кг.

Таблиця 2 – Вплив регулювання дорожнім рухом на кількість шкідливих викидів автомобіля середнього класу

Режим дорожнього руху	Викиди токсичних речовин, г/км		
	СО	C _m H _n	NO _x
Безпечний рух на перегоні	14,6	1,02	0,87
Рух на перегоні при наявності:			
засіб регулювання (світлофорів)	15,7	1,20	0,85
одного перехрестя	17,7	1,22	0,84
двох перехресть	19,7	1, 50	0,83

Розробка заходів по покращенню стану навколишнього середовища міст повинна бути спрямована на:

- удосконалення системи нормування викидів забруднюючих речовин, димності відпрацьованих газів транспортних засобів;

- нормування викидів диоксиду вуглецю з відпрацьованими газами транспортних засобів;

- поступове виведення із експлуатації транспортних засобів і двигунів з великими викидами забруднюючих речовин з відпрацьованими газами;

- упровадження міжнародних норм і стандартів до транспортних засобів в області екологічної безпеки.

З метою підвищення паливної економічності та екологічної безпеки в процесі експлуатації транспортних засобів необхідно забезпечити:

1. Підвищення продуктивності транспортного заходу а саме:

- підвищення коефіцієнта використання вантажності транспортного засобу;

- підвищення коефіцієнта використання пробігу транспортного засобу;

- оптимізації планування та організації перевізного процесу.

2. Покращення дорожніх умов, конструктивних параметрів доріг та їх технічного стану.

3. Створення оптимальної щільності мережі доріг для забезпечення організації перевезень по раціональним маршрутам.

4. Удосконалення організації дорожнього руху:

- використання сучасних систем, засобів і технологій організації дорожнього руху, впровадження автоматизованих систем моніторингу та управління транспортними потоками;

- збільшення пропускної здатності доріг;

- підвищення швидкості руху транспортних засобів;

- зниження нерівномірності дорожнього руху;

- транспортне зонування міських територій, з використанням адміністративних та економічних заходів з метою обмеження використання приватного автотранспорту у найбільш завантажених зонах;

- розвиток системи прокату автомобілів місць стоянок та прокату електромобілів.

Література

1. Губіна М.В. Формування житлової забудови у містах – К,.: ВІПОЛ, 1994, с.136

2. Русіло П.О., Костюк В.В., Афонін В.М. Вплив на довкілля автомобільного транспорту на всіх

стадіях його життєвого циклу / Науковий Вісник НАТУ
Україна 2008, Вип. 18.3., с. 85-89

3. Васюкова Г.Т., Ярошева О.І. Екологія, К.:
Кондор, 2009, -524 с.

4. Гутаревич Ю.Ф. Екологія та автомобільний
транспорт: навч. посб., К.:Вид-во «Арістей», 2008, - 296 с.

ЗАЛУЧЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО НІВЕЛЮВАННЯ РОБОЧИМ АГРЕГАТОМ ЗЕМЛЕРИЙНОЇ ТЕХНІКИ

Терновий Н.О. ст. гр. ДГ-36т1-20,

Коротун О.Б. ст. гр. ДГ-51-22,

Пархомович А.В. ст. гр. ДГ-31-20

(науковий керівник асист. Захарова Е.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Для розширення можливостей, а також через більш
жорсткі терміни будівництва і вимоги до точності разом з
нестачею кваліфікованих операторів стає вкрай важливим
впровадження інноваційних технологій в конструкцію
сучасної землерийної техніки [1].

Системи автоматичного нівелювання для грейдерів і
бульдозерів – це програмно-апаратний комплекс, який
використовує геодезичні автоматизовані технології
тахеометрії та GPS технології, а також різні типи датчиків,
для забезпечення часткової автоматизації виконання робіт.
Тобто це набір додаткових датчиків, гідравліки та
елементів контролю й управління, що забезпечує
установку робочих елементів машини в просторі так, як
цього вимагає завдання або проєкт, рис. 1 [2].

Залежно від розв'язуваних завдань існує три основні
різновиди рішень [2]:

- 1D система – автоматична робота в одній площині (просто витримування певного рівня або ухилу робочого елемента);
- 2D система – робота в похилій площині (установка перевищення і нахилу, робота в площині з подвійним нахилом);
- 3D система – автоматична установка перевищення і нахилу з урахуванням положення та напрямку руху машини.



Рисунок 1 – Схема системи автоматичного нівелювання для грейдерів і бульдозерів

Системи автоматичного нівелювання для грейдерів і бульдозерів мають максимальну для свого сегмента гнучкість конфігурації, тобто може працювати в різних режимах (1D, 2D, 3D), використовуючи різні комбінації датчиків (лазерні приймачі, у/з датчики, датчики нахилу, датчики зсуву і повороту), тим самим забезпечуючи саме той режим робіт, який оптимальний виконавцю, крім цього сумісні з найширшим спектром техніки.

Переваги, одержувані завдяки використанню системи автоматичного нівелювання [2]:

- виняток переробок;
- підвищення рентабельності за рахунок економії матеріалів;
- автоматичне управління робочим елементом значно скорочує помилки через людський фактор і знижує втому оператора;
- економія часу на майданчику;
- економія пального;
- поліпшення якості й точності поверхні безпосередньо забезпечує загальну якість майбутнього елемента інфраструктури.

Всі вищеперераховані особливості в більшій мірі відносяться до 2D систем. 3D системи автоматизації грейдерів і бульдозерів – це системи 2D нівелювання, які враховують також положення машини і траєкторію її руху, виключаючи тим самим необхідність базових ліній. Всі необхідні дані для завдання напрямку містяться в проєкті. Команди при виконанні робіт в реальному часі видаються на бортовий комп'ютер машини на основі вимірів зовнішнього роботизованого тахеометра або високоточного GPS приймача на борту техніки.

Як це працює: GPS або тахеометр видає координати на бортовий комп'ютер, там вони порівнюються з проєктною моделлю і в результаті порівняння й аналізу здійснюється відповідне переміщення робочого органу машини [2].

Додаткові переваги при використанні саме 3D систем [2]:

- підвищення продуктивності та гнучкості;
- максимальне підвищення точності робіт;
- економія коштів.

Система 3D нівелювання містить наступні компоненти [2]:

- апаратура позиціонування робочого органу машини (датчики на машині і стаціонарна базова станція);
- бортовий комп'ютер;
- програмне забезпечення.

Системи автоматичного нівелювання використовують при спорудженні земляного полотна бульдозерами і екскаваторами, формуванні дорожнього одягу автогрейдером і асфальтоукладачами. Їх встановлюють на котки, скрепери, тримери і дорожні фрези. Автоматичні системи управління для дорожніх машин випускають багато компаній. Найбільш відомі MOBA, Lieca Geosystems, Topcon Positioning Systems, Trimble, AccuGrade [2].

Використання систем автоматичного нівелювання підвищує продуктивність праці операторів, допомагає працювати швидко і точно.

Наприклад, за даними компанії Caterpillar застосування простої сигнальної системи підвищує продуктивність праці екскаватора на 22-35%. Йому не потрібно періодично залишати кабіну, щоб перевірити глибину. Немає зупинок, при яких машина споживає паливо на холостому ходу. А 3D-система нівелювання для екскаватора дозволяє збільшити продуктивність на 45%.

При використанні автоматичних систем нівелювання на кожному етапі дорожніх робіт підвищується якість, зменшуються витрати на оплату послуг сторонніх організацій, паливо [2].

Література

1. ДСТУ-Н Б В.2.3-32:2016. Настанова з улаштування земляного полотна автомобільних доріг. [Чинний від 2017–01–01]. Київ, 2016. 98 с.

2. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади: підручник для студентів геодезичних спеціальностей вузів. Львів: ІЗМН, 2000. 324 с.

ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ DIGITALS В ЗЕМЛЕУСТРОЇ

Чорножук В.В., ст. гр. ДГ-21-21,

Лацько А.В., ст. гр. ДГ-21-21,

Чабанов І.О., ст. гр. ДГ-41-19

(науковий керівник асист. Казаченко Д.А.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Програма DigitalS призначена для створення, редагування і переглядання топографічних і спеціальних карт, друку топографічних карт відповідно до вимог вітчизняних нормативних документів до умовних знаків, забезпечення робіт по землеустрою, веденню міського і земельного кадастрів.

Програма розроблена в державному науково-виробничому підприємстві (НВП) «Геосистема» (м. Вінниця), що належить до Департаменту геодезії, картографії і кадастру Міністерства охорони навколишнього природного середовища України.

DigitalS вміє все те, що і будь-яка інша землевпорядна програма, а також дещо, чого інші програми робити не можуть:

- працює програма з чорно-білими і кольоровими растрами розміром 4-Гб.

- при векторизації використовуються шаблони типових об'єктів, що забезпечують автоматичне створення полігонів.

- при цифруванні підтримується функція автозахоплення з індикацією об'єктів.

- надає можливості створення довільних рамок і варіантів зарамкового оформлення з автоматичною вставкою їх у карту, використання шаблонів карт, можливість символізування цифрових карт, створених в інших системах.

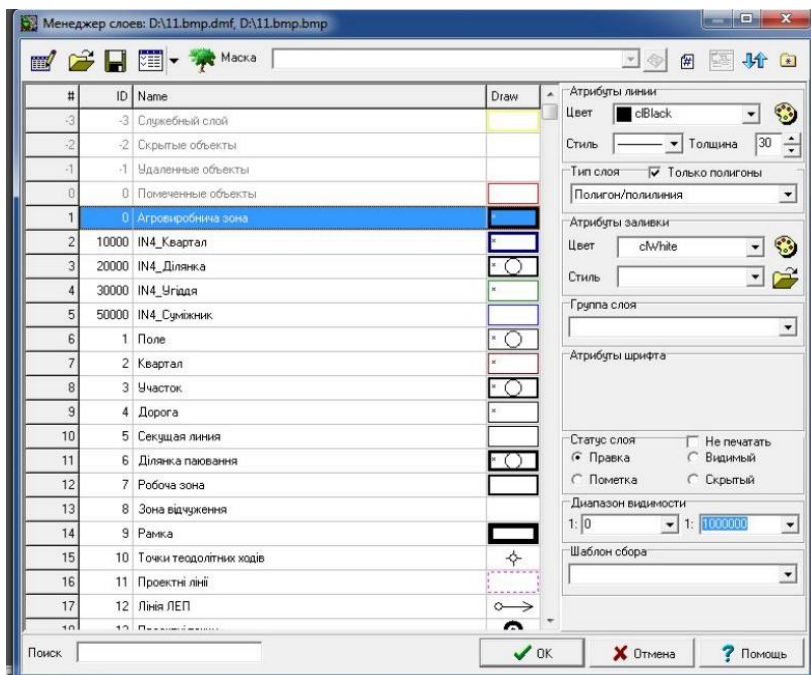


Рисунок 1 – Список шарів у DigitalS-необмежену кількість параметрів об'єктів (полів бази даних) з можливістю довільного розміщення на карті у вигляді підписів;

Основні можливості програмного забезпечення:

- багатовіконний інтерфейс з підтримкою стандартних операцій Copy, Cut, Paste в межах одного вікна та між вікнами;

- групове помічення об'єктів і виконання будь-яких операцій над всіма поміченими об'єктами;

- створення рамок і варіантів позарамочного оформлення з автоматичною вставкою їх у карту;

- використання шаблонів карт.

Програма підтримує:

- необмежений список шарів, що визначають атрибути відображення об'єктів: колір і товщину лінії, заливку, умовні знаки та ін. (рисунок 1);

– бібліотеку умовних знаків, що містить одиночні, лінійні, лінійно–орієнтовані, лінійно–масштабовані і площинні умовні знаки (рисунк 2);

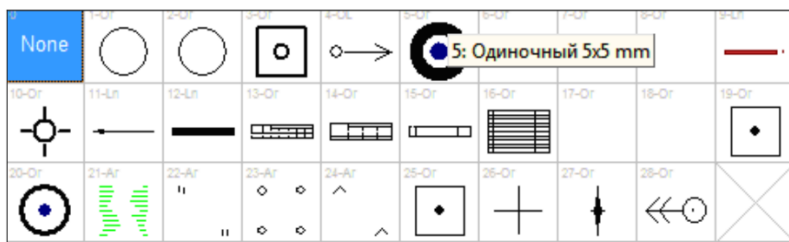


Рисунок 2 – Умовні знаки в Digitals

– управління черговістю відображення шарів і окремих об'єктів;

– зображення на екрані точно відповідає тому, що буде видане на принтер, плотер, у BMP–файл.

Пакет підтримує формати DXF+DBF, МШ/МІF, Shape, TXFi ASCII. Програма Digitals є основою (картографічним ядром) програмного забезпечення цифрової фотограмметричної станції «Дельта», яка організує весь процес обробки аерофотознімків від триангуляції/урівнювання до видачі оформлених карт, ортофотопланів і ортофотокарт. В останніх версіях пакету, який тепер має назву Digitals/Delta, додані нові функції редагування, з'явилися можливості працювати як в стерео–, так і в моно режимах, передавати зібрані дані в інші системи і використовувати програму як навігаційний інструмент разом з GPS–приймачами.

Серед функцій Digitals не менш вагомою є побудова ЦМР (цифрової моделі місцевості).

Функції роботи з рельєфом:

– створення регулярної ЦМР – сітки із пікетів та горизонталей;

– моделювання горизонталей;

– інтерполяція горизонталей;

– присвоєння висоти всім об'єктам карти по пікетам та горизонталям;

– побудова профілю рельєфу.

У відмінності від більшості землевпорядних пакетів і ГІС, всі карти в Digitalse тривимірними. Будь яка карта може бути представлена в 3D, дозволяючи розглянути її з різних точок. Дана можливість корисна для контролю правильності призначення висот об'єктам карти. Якщо карта містить модель рельєфу, вона може бути представлена у вигляді поверхні.

У звичайному режимі відображення можна розглядати в 3D виділені об'єкти у в додатковому вікні навігаторові.

Програму вже багато років використовують тисячі організацій по всій Україні і за її межами. Підприємства Укргеодезкартографії створюють карти у форматі Digital DMF.

Це дозволяє легко обмінюватися цифровими картами без втрати їх вмісту і оформлення. Програма також відкриває і записує карти в популярних форматах Autocad DXF/DWG, ArcGIS Shape, MapInfo MID/MIF, Microstation DGN, Panorama TXF та інших.

Digital безпосередньо відкриває растри що мають геодезичну прив'язку у форматах GeoTIF, ArcInfo World File і MapInfo TAB.

З провадженням на виробництві програми Digital значно зменшився обсяг паперової документації, зменшилась кількість затраченого часу, зник цілий ряд грубих помилок, які відбувалися при підрахунках, а також підвищилась надійність збереження і передачі інформації, зменшився часовий розрив між польовими роботами і виготовлення карт та документації із землеустрою.

Завдяки даній програмі відбувається:

– повна автоматизація технології розпаювання ділянок і підготовки відповідної документації;

– створення кадастрових карт та планів;

- заповнення записів бази даних по кожному об’єкті з можливістю пошуку;
- створення звітів та експлікацій;
- виготовлення текстових та графічних матеріалів.

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ СТВОРЕННІ КАРТОГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ В ЦИФРОВІЙ ФОРМІ

Гурський Б.В., ст. гр. ДГ-32-20,

Голик Є.О., ст. гр. ДГ-32-20,

Дзябура М.С., ст. гр. ДГ-21-21

(науковий керівник доц. Казаченко Л.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

В наш час в топографо-геодезичній та картографічній діяльності є ряд суттєвих змін. Під час виконання топографо-геодезичних робіт застосовують нові геодезичні вимірні системи та супутникові системи навігації. Це дає перевагу у побудові картографічної продукції, оскільки високоточні геодезичні прилади та супутникові системи навігації дозволяють здійснити геодезичну діяльність швидко та з мінімальними похибками. Сучасні картографічні матеріали будують у цифровій та паперовій формах за допомогою ГІС-технологій.

Для здійснення геодезичної діяльності у камеральних умовах проводиться топографічна вивченість району геодезичних вишукувань. вивчаються існуючі картографічні матеріали – карти, плани масштабу 1:10000-1:100000, виконаними підприємствами ГУГК та підрозділами ВТС за часи СРСР. Існуючі картографічні матеріали робіт минулих років, виконаних Інститутами

УкрСХІДГІНТІЗ на сьогоднішній день втратили свою актуальність в зв'язку з соціально-економічним розвитком території України. В результаті вивчення і аналізу зібраних картографічних матеріалів проводять польові обстеження і вишукування території дослідження, на карти наносяться зміни та проводиться корегування. Для побудови планово-картографічних матеріалів в сучасному вигляді проводять польові геодезичні знімання. Ці роботи беруть за основу при виконанні топографічних робіт щодо оновлення планово-картографічних матеріалів та створення планів масштабу 1:5000 на територію дослідження.

Нашим завданням було оновлення застарілих планово-картографічних матеріалів на територію села Вишневе Вишневої сільської ради Близнюківського району Харківської області. Для цього ми використовували існуючі плани і карти на територію населеного пункту. Здійснення топографо-геодезичного знімання проводилося на місцевості після камеральної підготовки, під час якої було застосовано ГІС-технології-космічні знімки на територію населеного пункту та Публічну кадастрову карту. На цих цифрових картографічних ГІС-даних ми побудували план виконання топографо-геодезичних робіт.

Для отримання добрих результатів геодезичного знімання ми застосовували сучасну геодезичну техніку – електронний тахеометр і GPS- приймач. Електронним тахеометром виконували геодезичне знімання, використовували полярний спосіб зйомки. GPS-приймачем вели прив'язку до пунктів Державної Геодезичної Мережі та при побудові планово-висотного обґрунтування. Основними методами були метод триангуляції і метод полігонометрії. Прив'язку до пунктів Державної геодезичної мережі здійснювали GPS-приймачем, були використані наступні пункти: Ранковий-М371336200, 3е Відділення-М373138600, Нововербівське-М373178500 (рис.1).



Рисунок 1 – Використання геоportалу про пункти ДГМ

Під час виконання геодезичних інженерних вишукувань користуються геодезичним обладнанням, яке повинно бути раз у рік проходити метрологічну атестацію. Метрологічні норми висвітлені в інструкціях, законодавчих актах, які включають:

- стандарти знімання і оформлення робіт;
- еталони розробки відповідних документів;
- технічні умови виконання геодезичних знімачь;
- використання геодезичних приладів.

Є спеціальні стандарти, правила і норми, які є обов'язковими для виконання у цій галузі. Розроблені методи контролю за якістю геодезичних вимірювань.

Проведення камеральних робіт виконувалося після завершення геодезичних вимірів на місцевості, прив'язки до пунктів ДГМ. Оформлення матеріалів зйомки в цифрову, електронну і графічну форму було проведено за допомогою програмного забезпечення.

Для отримання картографічних матеріалів в цифровому вигляді спочатку занесли результати знімання в комп'ютерну програму, вибрали масштаб побудови планів – 1:5000 і програма сама пропонує для відповідного масштабу умовні знаки, які ми застосовуємо (рис. 2).

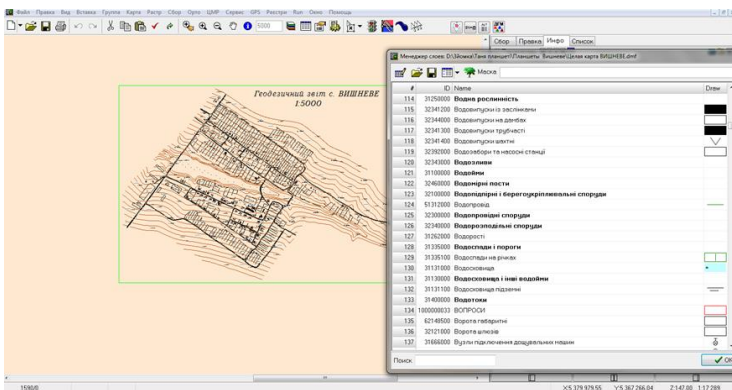


Рисунок 2 – Побудова цифрового плану в умовних знаках за допомогою ГІС-технологій

Далі ми побудували план у цифровому вигляді і для перевірки ми суміщаємо в програмі наше побудоване картографічне зображення з Публічною кадастровою картою і перевіряємо вірність побудови по основних лініях і точках прив'язки на місцевості, які ми отримали при виконанні геодезичного знімання території населеного пункту с.Вишневе Близнюківського району Харківської області (рис. 3).

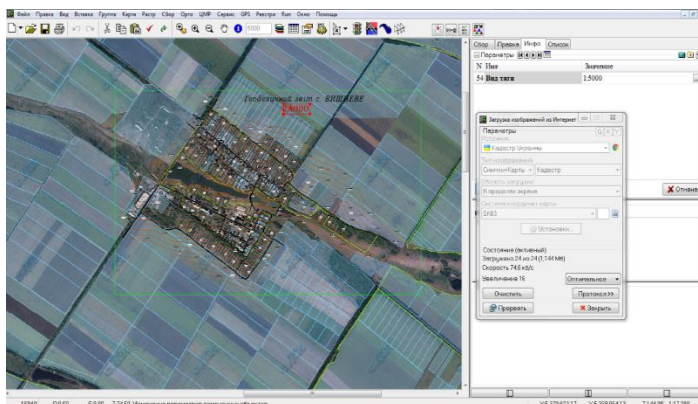


Рисунок 3 – Суміщення побудованого цифрового плану з Публічною кадастровою картою

В результаті ми отримали оновлені планово-картографічні матеріали на територію населеного пункту с. Вишневе Близнюківського району Харківської області в цифровому вигляді. Побудовані цифрові картографічні матеріали у подальшому можуть бути використані при дослідженнях та проведенні топографо-геодезичних знімів на територію населеного пункту інженерами геодезистами та інженерами землевпорядниками для проведення відповідних інженерних робіт. Використання ГІС-технологій дає суттєві переваги при побудові цифрового планово-картографічного матеріалу.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ARCGIS З МЕТОЮ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Доброскок С. М. ст. гр. ДГ-41-19

(науковий керівник к.т.н., доц. Саркісян Г. С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

У сучасних умовах децентралізації та добровільного об'єднання громад постає питання юрисдикції нових утворень та кількісного складу їх ресурсів. З метою визначення кількісного і якісного складу ресурсів, та потенціалу об'єднаних територіальних громад необхідні проекти щодо організації землеустрою в умовах децентралізації [1].

Основним завданням таких проектів є підготовка обґрунтованої, реальними показниками платформи для якісних змін в земельному законодавстві нашої країни, що націлені на створення прозорих відносин в сфері землеустрою. Документація щодо управління земельними

ресурсами необхідна кожній створеній об'єднаній територіальній громаді (ОТГ), адже вона дає можливість усвідомити всі реалії щодо якісного, кількісного складу угідь, перспективи використання та управління земельними ресурсами на території ОТГ. Єдина документація комплексно відображає проблематику ОТГ щодо визначення меж і організації території. Що стосується вартісних показників розробки єдиної документації із землеустрою, то це значно дешевші роботи ніж виконання окремих проектів.

Єдина документація призначена для використання широким колом осіб, починаючи від мешканців ОТГ і завершуючи міжнародними інвесторами. З цією метою всі дані публікуються на офіційній WEB-сторінці ОТГ.

Таким чином, доступність інформації дасть можливість власнику чи орендарю безкоштовно отримати інформативний матеріал щодо ефективного використання конкретної ділянки землі, інвестору як внутрішньому, так і зовнішньому не потрібно буде зайвий раз звертатись до чиновника – більшість потрібної інформації він отримає з відкритого джерела – сайту громади, а детальну інформацію йому надасть місцевий землевпорядник.

При вирішенні інвестиційних питань інвестори також можуть отримати інформацію про пріоритетні інвестиційні проекти громади, згідно попереднього їх розміщення на схемі перспективного розвитку громади.

Землевпорядник громади надаватиме інформацію, або витяги по конкретних ділянках для тих громадян, що не мають можливості користуватися Інтернетом. За рахунок створеної картографічної основи, облаштованого місця роботи землевпорядника громади, та проходженню ним відповідних курсів по користуванню ГІС-продуктами робота місцевого землевпорядника буде на порядок ефективніша, більш точна та обґрунтована.

Запропонована модель єдиної документації значно спрощує користування інформацією в галузі

землекористування за рахунок використання геоінформаційних технологій та усунення паперових носіїв. Вся інформація про земельні ресурси, обмеження, стан використання і т.д. міститься в єдиній інформаційній системі.

Новизна документації визначається в побудові принципово іншого підходу до управління земельними ресурсами громади і забезпечується проведенням паралельних навчань спеціалістів ОТГ.

Розроблена єдина документація має постійно підтримуватись в актуальному стані, доповнюватись новими дослідженнями аграрної науки і при грамотному господарському підході до виникаючих проблем, стати потужним інструментом по переводу громади на якісно новий рівень господарювання, який би не уступав найкращим взірцям громад у розвинених країнах світу.

Одним із найбільш ефективних програмних продуктів, який доцільно використовувати при реалізації таких проектів є програмний комплекс ArcGIS від компанії Esri. За останні кілька років ArcGIS стала потужною інтегрованою веб-ГІС-платформою, яка збирає різні інші технології, такі як Глобальна навігаційна супутникова система (GNSS), дистанційне зондування, наприклад, LiDAR – виявлення та вимірювання світла, веб-послуги, бездротовий зв'язок та портативні або мобільні пристрої.

ArcMap – основний додаток ArcGIS, який використовується для вирішення різних ГІС-задач, як загального профілю, так і вузько-спеціалізованих. ArcMap застосовується для відображення і дослідження наборів геоданих. ArcMap представляє географічну інформацію як набір шарів і інших елементів карти. На карті зазвичай присутні фрейми даних, що включають шари карти для даного екстента, масштабна лінійка, стрілка півночі, заголовок, пояснювальний текст, легенда і т.д.

ArcGIS використовується не тільки для візуалізації, але і для аналізу. ArcGIS дає можливість запуску моделей

або скриптів геообробки, а також перегляду і роботи з результатами у вигляді карти. Геообробку можна використовувати для аналізу, а також для автоматизації багатьох типових задач, наприклад, створення багатолистових карт, відновлення пошкоджених посилань на дані в наборі документів карти, виконання різних операцій із геоданими.

За допомогою такого програмного комплексу створюється картосхема існуючого стану використання земель (рисунк 1). Метою створення даної картосхеми є аналіз та прийняття рішень щодо раціонального використання земель. Саме цей аналіз дає можливість виявити антропогенні процеси впливу на ґрунти, виявити землі, що не використовуються або використовуються не раціонально, визначити причини деградації ґрунтів і як наслідок втрати сільськогосподарських площ, що на даний час визначається в грошовому еквіваленті.

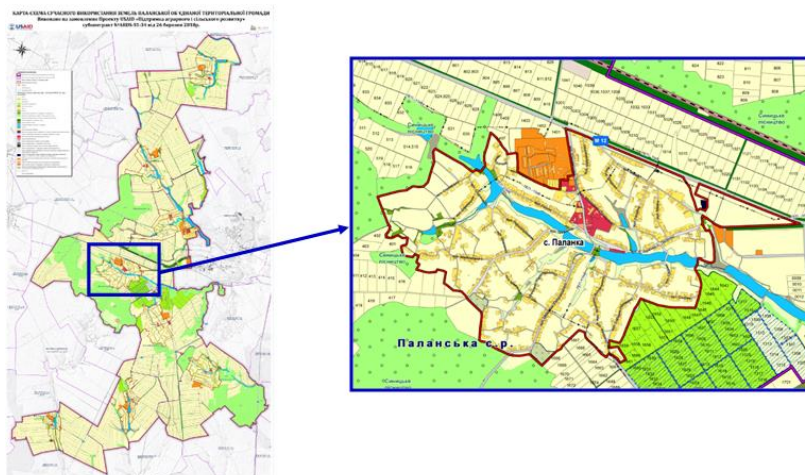


Рисунок 1 – Приклад картосхеми сучасного використання території ОТГ (Паланська ОТГ)

Наступним етапом є порівняння фактичного стану використання земель ОТГ з документально посвідченим.

Розроблена схема сучасного використання земель дає повну інформацію про кількісні показники використання земельних ресурсів, розподіл земель між категоріями землекористувачів і формами власності, склад земель у розрізі угідь. Ці дані є стратегічними при прийнятті управлінських рішень, плануванні заходів з перспективного використання та охорони земель. Виконання схеми у форматі SHP-файлів з уніфікацією даних щодо цільового призначення, форм власності, кодів земельних угідь, що відповідає встановленим законом класифікаторам, дає змогу автоматизувати та покращити обробку наявної інформації, швидко виконувати різного роду зрізи даних.

Створена та наповнена даними єдиної документації ГІС система щодо управління земельними ресурсами на території ОТГ, яка містить в собі систематизовану, класифіковану та геокодовану (з призначенням координат) інформацію про наявні земельні ресурси на території ОТГ, обмеження у використанні земель, їх охорону та раціональне використання, а також заходи перспективного використання земель та організації території ОТГ.

Література

1. Методичні рекомендації щодо розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, затверджені наказом Державного агентства земельних ресурсів України № 396 від 02.10.2013.

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ – ОСНОВА КОМПЛЕКСНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЇ

Півень К.А. ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник к.т.н., доц. Пілічева М.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Серед пріоритетних напрямів роботи Деожеокадастру України на першому місці стоїть «вдосконалення та наповнення актуальними і достовірними відомостями Державного земельного кадастру, впровадження сучасних електронних сервісів». Також особливої актуальності набуває проблема відновлення земельно-облікової інформації на територіях, де відбулися воєнні дії [1]. Ці проблеми можна вирішити шляхом проведення інвентаризації земель. Також проведення таких робіт є стратегічно-важливими у післявоєнний час, за результатами яких державні структури зможуть сформувати державні програми по відновленню територій та земель.

У статті 35 Закону України «Про землеустрій» [2] визначено мету інвентаризації земель, яка полягає у визначенні меж, розмірів і правового статусу земель і земельних ділянок, встановленні кількісних та якісних характеристик земель, виявленні та виправленні помилок у відомостях Державного земельного кадастру.

Інвентаризація земель територіальних громад проводиться для земельних ділянок всіх форм власності, визначення їх угідь та у разі потреби віднесення таких земельних ділянок до відповідних категорій і внесення відомостей до Державного земельного кадастру.

При проведенні робіт з інвентаризації земель враховуються принципи: плановості, достовірності та повноти даних, доступності, узагальнення даних з додержанням єдиних засад та технології їх оброблення.

Об'єктами інвентаризації земель є територія України, територія адміністративно-територіальних одиниць або їх частин, масив земель сільськогосподарського призначення, окремі земельні ділянки [3].

Вихідними даними для проведення інвентаризації земель є:

- матеріали Державного фонду документації із землеустрою;
- відомості Державного земельного кадастру;
- містобудівна документація;
- планово-картографічні матеріали, в тому числі ортофотоплани;
- відомості Державного реєстру речових прав на нерухоме майно;
- копії документів, які посвідчують речові права на земельну ділянку.

Також можуть використовуватися матеріали дистанційного зондування Землі, лісовпорядкування, проекти формування територій та об'єктів природно-заповідного фонду, схеми формування екомережі.

Роботи з інвентаризації земель включають 3 основні етапи. На першому етапі виконуються обстежувальні роботи, які включають збір та аналіз вихідних даних та складання робочого інвентаризаційного плану.

Другий етап включає в себе топографо-геодезичні та проектно-вишукувальні роботи, які виконуються в єдиній державній системі координат УСК 2000 з метою визначення або уточнення меж земельних ділянок, обмежень у їх використанні та угідь. Проектно-вишукувальні роботи передбачають оброблення даних, отриманих у результаті виконання топографо-геодезичних робіт. Перелічені об'єкти зазначаються на зведеному інвентаризаційному плані. Складаються поконтурні відомості з експлікацією. Зведений інвентаризаційний план

складається з дотриманням умовних позначень. Окремо складаються переліки земельних ділянок (земель):

- наданих у власність (користування) з присвоєнням кадастрових номерів;
- наданих у власність (користування) без присвоєння кадастрових номерів;
- не наданих у власність та користування у розрізі угідь;
- що використовуються без документів, які посвідчують речові права на них;
- що використовуються не за цільовим призначенням;
- нерозподілених, невитребуваних земельних часток (паїв);
- відумерлої спадщини.

На третьому етапі проводяться роботи зі складення і оформлення технічної документації в паперовій та електронній (цифровій) формі.

Таким чином, в результаті проведення інвентаризації землі:

- створюється повноцінна база даних про всі земельні ділянки в межах територіальної громади на паперових та електронних носіях, завдяки чому підвищується її інвестиційна привабливість, спрощується пошук потенційних земельних ділянок для інвесторів та містобудівних потреб;
- органи місцевого самоврядування отримують можливість організації постійного контролю за використанням земель в територіальній громаді;
- виявляються всі землекористувачі та власники, а також встановлюються межі їх ділянок;
- виявляються земельні ділянки, що не використовуються або використовуються нераціонально, не за цільовим призначенням;

– значно скорочуються витрати територіальної громади при виготовленні кадастрового номеру земельної ділянки, приватизації землі та ін.

Література

1. Третяк В.М., Капінос Н.О., Вольська А.О. Методичні особливості інвентаризації земельних ділянок та ідентифікації прав на них не врахованих в земельному обліку. URL: <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9830/1/1.pdf> (дата звернення: 25.03.2023 р.).

2. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення: 25.03.2023 р.).

3. Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України: Постанова Кабінету Міністрів України від 05.06.2019 р. № 476. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF#n9> (дата звернення: 25.03.2023 р.).

МЕТОДИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ

Друзь А.В. ст. гр. ДГ-51-22,

Перехода А.М. ст. гр. ДГ-16т1-22,

Боровий Ю.М. ст. гр. ДГ-мб-22

(науковий керівник к.т.н., доц. Коваленко Л.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Залежно від рівня інженерного обладнання і благоустрою території застосовують суцільну, вибірккову і змішану (комбіновану) системи вертикального планування. Суцільне планування виконується на всій площі при

великій щільності будинків, доріг і підземних інженерних споруд. Вибіркова система планування застосовується в місцях розташування будинків і споруд, при цьому на решті території зберігається природний рельєф з умовою забезпечення водовідведення. Змішана система планування передбачає виконання на частині території суцільної системи планування і вибіркової – на решті ділянки [1].

Залежно від точності розрахунку проектних позначок та обсягу обчислень проектування здійснюється графічним, графоаналітичним і аналітичним методами [1, 2].

Графічний спосіб застосовується, коли запроектовані споруди технологічно не пов'язані з наявними будівлями та суміжними спорудами, що проектуються. Усі елементи визначаються графічно за топографічним планом. Розрахунки проекту виконуються за взятими графічно координатами всіх його головних точок. При цьому слід контролювати, щоб деформація основи плану не перевищувала 0,2 мм на 10 см розміру сторони квадрата будівельної сітки. Довжини ліній визначають за лінійним або поперечним масштабом, кути – геодезичним транспортиром. Координати точок визначають графічно відносно ліній координатної сітки. Позначки точок – за горизонталями і даними проекту споруд. Точність графічної підготовки проекту залежить від точності топографічного плану.

За графоаналітичним способом при геодезичній підготовці проекту частину вихідних даних (розміри наявних будинків, інженерних комунікацій, координати твердих точок, відстані тощо) визначають графічно за топографічним планом. Інші вихідні дані для розмічування обчислюють аналітично (розміри і координати запроектованих будинків, споруд, комунікацій, деякі кути і лінії тощо).

При застосуванні графічного та графоаналітичного методів за принципом зображення проектного рельєфу

розрізняють такі методи вертикального планування: профілів, проектних горизонталей і комбінований.

Метод профілів полягає в тому, що на плані території, яка підлягає проектуванню, наносять сітку розміром 50×20 м з профільних ліній і поперечників до них по найбільш характерних контурах проекту (осі доріг, проїздів, червоні лінії) та місцях з явно вираженою зміною профілю (вододіли, тальвеги тощо). На профілі наносять проектні позначки опорних точок і, керуючись величинами допустимих мінімальних і максимальних ухилів, намічають проектні лінії, що характеризують висотне положення майбутніх споруд. Потім графічно визначають позначки опорних точок і за відстанями й ухилами обчислюють проектні позначки характерних точок споруд, а за різницею проектних і реальних позначок профілю – робочі позначки та площі виїмок і насипів ґрунту.

Метод проектних горизонталей полягає в зображенні проектного рельєфу горизонталями. На початку проектування вивчають структуру рельєфу і розчленовують його на кілька оформлюваних площин, що межують між собою по лініях тальвегів і вододілів та максимально наближаються до природного рельєфу. Вибравши в місці з'єднання площин позначки опорних точок, здійснюють звичайне рисування рельєфу проектними горизонталями. Висота перерізу рельєфу визначається залежно від необхідної точності його деталізації і зазвичай складає 0,10; 0,20 (0,25) та 0,50 м. Проектні позначки характерних точок місцевості отримують графічно за проектними горизонталями.

Комбінований метод – це поєднання методів проектних горизонталей з окремими проектними профілями по найхарактерніших лініях споруд: осях і лотках вулиць і проїздів, лініях забудови, комунікаціях і т.д. Завдяки поєднанню плану і профілю цей метод найбільше використовують у практиці робочого

проектування міських кварталів, площ, вулиць, промислових майданчиків.

Аналітичний метод проектування. У сучасній практиці проектування на зміну найбільш вживаному графоаналітичному методу, що поєднує незначні побудови з простими обчисленнями, інтенсивно впроваджуються аналітичні методи з використанням комп'ютерних технологій у програмі «Autocad» [1,3].

Література

1. Островський А.Л., Мороз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 564 с.

2. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. Київ: Знання, 2012. 574 с.

3. Батракова А.Г., Кузьмін В.І. Інженерно-геодезичний моніторинг і контроль в будівництві, частина І: навч.посіб. Харків: ХНАДУ, 2018. 116 с.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

Губін І.О. ст. гр. ДГ-51-22,

Жерепа А.І. ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник канд. техн. наук, доц. Дорожко Є.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Визначення параметрів проводять вимірювальним контролем та візуально, в залежності від обумовленого параметра. Для визначення значень геометричних параметрів застосовують засоби вимірювань, які пройшли в установленому порядку перевірку та забезпечують умови

при яких повинні проводитися вимірювання. Для кожного методу, в залежності від специфіки його проведення, визначають суть методу, загальні вимоги і вимоги безпеки, а потім встановлюють [1-3]:

- вимоги до умов, при яких проводять контроль (випробування, вимірювання, аналіз);
- вимоги до засобів контролю (вимірювань), апаратури, матеріалів, а також допоміжних пристроїв;
- порядок підготовки до проведення контролю;
- порядок проведення контролю;
- правила обробки результатів контролю;
- правила оформлення результатів контролю;
- точність даного методу контролю.

При проведенні вимірювань необхідно забезпечити вільний доступ до об'єкту вимірювання і можливість розміщення засобів вимірювання. Місця вимірювань, при необхідності, повинні бути очищені, розмічені та промарковані. Вимірювання проводять на поверхні вимірюваного шару. Залежно від пори року на поверхні вимірюваного шару не повинно бути снігового покриву, обмерзання, пилу і бруду.

Геодезичне обладнання та прилади, що застосовують під час виконання геодезичних робіт, мають проходити перевірку на наявність похибок на всіх стадіях виконання робіт. Геодезичне обладнання та прилади, що застосовують під час виконання геодезичних робіт, мають забезпечити високоякісне виконання вимірів усіх величин, та забезпечити точність що відповідає вимогам ДБН А.2.1-1 [3], ДБН В.1.3-2 [4]. Лінійні вимірювання виконують нитяними, оптичними, лазерними віддалемірами, світловіддалемірами, радіодалекомірами, електронними тахеометрами, а також сталевими стрічками і рулетками, мірними дротами тощо, що відповідають вимогам ДСТУ ISO 17123-3 [5]. Кутові вимірювання виконують оптичними та електронними теодолітами, тахеометрами, вибір яких визначається необхідною точністю кутових

вимірювань, надійністю і зручністю виконання робіт та відповідністю вимогам ДСТУ ISO 17123-3 [5]. Висотне обґрунтування виконують оптичними, електронними та лазерними нівелірами або рівнями, оптичними та електронними теодолітами, тахеометрами відповідно до ДСТУ ISO 17123-2 [6], ДСТУ ISO 17123-3 [5]. Вимірювання рівня виконують оптичними, електронними, лазерними нівелірами або рівнями.

Для зменшення впливу інструментальних похибок і погодних умов на результати вимірювань та забезпечення точності геодезичних вимірювань, яка відповідає вимогам ДБН В.1.3-2 [4], рекомендується:

- не працювати на нестійкій основі і при сильному поривчастому вітрі;

- користуватися парасолькою, щоб виключити вплив нерівномірного нагрівання зорової труби і основи, на якій встановлено прилад;

- встановлювати прилад так, щоб візирний промінь проходив від землі на відстані понад 1,0 м і не менше ніж 2,0 м від нагрітих поверхонь;

- високоточне вимірювання відстаней понад 100 м через водойми та річки виконувати у темну пору доби (30 хвилин після заходу Сонця та 30 хвилин до сходу) для уникнення рефракції.

Поздовжній і поперечний ухил автомобільної дороги може бути визначений трьома способами [2]:

- за допомогою нівеліра і геодезичної рейки;

- за допомогою дорожньої універсальної рейки з базою вимірювання 3000 мм;

- за допомогою спеціалізованої пересувної лабораторії, обладнаної гіроскопічними установками.

Дорожня універсальна рейка призначена для контролю горизонтальності і ухилів поверхонь доріг в діапазоні до 1:10, а також для визначення прямолінійності і площинності поверхні дороги в діапазоні до 10 мм на базі до 3 м. Підготовка до вимірювань включає [2]:

- складання рейки;
- перевірку робочого стану рейки.

Збірку рейки в робочий стан проводять перед проведенням виміру. Збірка рейки повинна проводитися так, щоб виключити можливі зазори (люфт) між збірними частинами. Для перевірки робочого стану рейки необхідно виконати наступну процедуру. На рівній поверхні при видимій відсутності сторонніх предметів відзначити місця дотику кожного краю рейки крейдою і зняти зі шкали значення ухилу. Перевернути рейку на 180°, прикласти її точно в зазначені місця дотику і зняти значення ухилу повторно. Значення отриманих відліків не повинні відрізнятися більш ніж на 3 % з точністю до 1 %. При недотриманні цієї умови необхідно відкоригувати показання рейки шляхом ослаблення гвинта шкали і її повороту в бік зменшення величини ухилу. Поворот шкали здійснюється на величину, рівну половині різниці між отриманими результатами. Дану процедуру необхідно повторювати до досягнення заданої величини відхилення.

Вимірювання проводять шляхом безпосереднього прикладення рейки в поздовжньому і поперечному напрямку і зняття контрольних відліків. Вимірювання проводять як по середині кожної зі смуг руху, так і по краях проїжджої частини на відстані не менше 0,5 м від кромки. Обробку результатів проводять на основі отриманих даних для кожного інтервалу. Поздовжній і поперечний ухил контрольної ділянки визначають на основі результатів вимірювання за формулою:

$$i = \frac{a - b}{l}, \quad (1)$$

де i – ухил, %;

a – відлік на задню точку по нівелірній рейці, мм;

b – відлік на передню точку по нівелірній рейці, мм;

l – Відстань між точками, м;

Література

1. ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги. [Чинний від 2016–04–01]. Київ, 2015. 109 с.
2. ДСТУ 9154:2021 Настанова з виконання геодезичних робіт у дорожньому будівництві. [Чинний від 2022–09–01]. Київ, 2022. 64 с.
3. ДБН А.2.1-1-2008. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва. [Чинний від 2008–07–01]. Київ, 2008. 72 с.
4. ДБН В.1.3-2:2010. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. [Чинний від 2010–09–01]. Київ, 2010. 70 с.
5. ДСТУ ISO 17123-3:2006 (ISO 17123-3:2001, IDT). Оптика та оптичні прилади. Методики випробування геодезичних та знімальних приладів у польових умовах. Частина 3. Теодоліти. [Чинний від 2007–10–01]. Київ, 2006. 54 с.
6. ДСТУ ISO 17123-2:2006 (ISO 17123-2:2001, IDT). Оптика та оптичні прилади. Методики випробування геодезичних та знімальних приладів у польових умовах. Частина 2. Нівеліри. [Чинний від 2007–10–01]. Київ, 2006. 49 с.

МЕТОДИ, ЧЕРГОВІСТЬ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Шумакова К.С. ст. гр. ДГ-11мб-22,

Батилін С.О. ст. гр. ДГ-51-22,

Шангіна А.А. ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник канд. техн. наук, доц. Дорожко Є.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Опорну геодезичну мережу створюють на ділянці автомобільної дороги з урахуванням умов щодо подальшого виконання геодезичних робіт на стадіях проектування, розробки робочої документації, супроводу будівництва на всіх етапах та експлуатації дороги. Проект створення опорної геодезичної мережі наводять у складі основної програми робіт або складають окремо та узгоджують з замовником роботи. В проекті створення опорної геодезичної мережі обов'язково наводять інформацію щодо типу пунктів мережі, щільності та місць закладення пунктів, методів виконання геодезичних вимірів, системи координат та висот, основні вимоги до точності положення пунктів та вимог щодо звітних матеріалів, які слід надати в технічному звіті. Тип пункту та його конструкція має бути визначена з урахуванням особистостей місцевості ділянки вишукувань, глибини промерзання ґрунту, умов подальшого використання та строків використання. Місце розташування, тип закріплення, конструкція та зовнішнє оформлення пунктів опорної геодезичної мережі повинні забезпечувати зберігання просторового положення, захищеність від фізичних та механічних ушкоджень, від втрати пунктів. Місце розташування пунктів визначають після проведення робіт з рекогносцировки місцевості, вивчення вихідних даних та потреб проектування, будівництва та

експлуатації. Металеві конструкції геодезичних знаків та елементів оформлення повинні бути захищені від корозії спеціальним антикорозійним покриттям. Геодезичною основою при виконанні інженерно-геодезичних вишукувань є [1]: державна геодезична мережа; розрядні геодезичні мережі згущення (опорні мережі); зйомочні геодезичні мережі.

Розрізняють дві складові частини опорної геодезичної мережі – планову та висотну. Заздалегідь пункти планової та висотної частини опорної геодезичної мережі об'єднують. Планову опорну геодезичну мережу створюють переважно методами супутникових геодезичних спостережень. На ділянках де неможливе створення опорної геодезичної мережі методом супутникових геодезичних спостережень використовують методи полігонометрії, триангуляції або трилатерації. Супутникові визначення виконують побудовою мережі методом статичних вимірювань. Кількість вихідних пунктів, які входять до складу мережі має бути не менш чотирьох, при цьому на кожен з пунктів мережі, яка створюється, має потрапити не менш трьох визначених векторів. Створення планової геодезичної мережі псевдокінематичним методом (статичний переривчастий або «бистра статика», «Stop-and-go») та RTK – неприпустиме. Довжина векторів при використанні одночастотних приймачів не повинна перевищувати 20 км, двочастотних – 50 км. Кут відсічки супутників повинен бути не менше ніж 15 град, інтервал вимірювань 1 с, 5 с, 10 с, 15 с.

Оцінка точності планової опорної геодезичної мережі повинна виконуватись за середньоквадратичними похибками взаємного положення суміжних пунктів.

Висотна опорна геодезична мережа створюється методами геометричного та супутникового нівелювання з прив'язкою не менше ніж до двох пунктів державної нівелірної геодезичної мережі, як правило, вищого класу.

Оцінка точності висотної опорної геодезичної мережі повинна виконуватись за середньоквадратичними похибками пунктів зазначеної мережі відносно пунктів державної геодезичної мережі та за нев'язками в ходах та полігонах. При створенні висотних опорних мереж IV класу дозволяється застосування супутникового нівелювання. Спостереження повинні виконуватись двочастотними приймачами, при постобробці застосовуються сучасні глобальні та регіональні моделі геоїда.

Приклад схеми опорної геодезичної мережі наведено на рисунку 1.

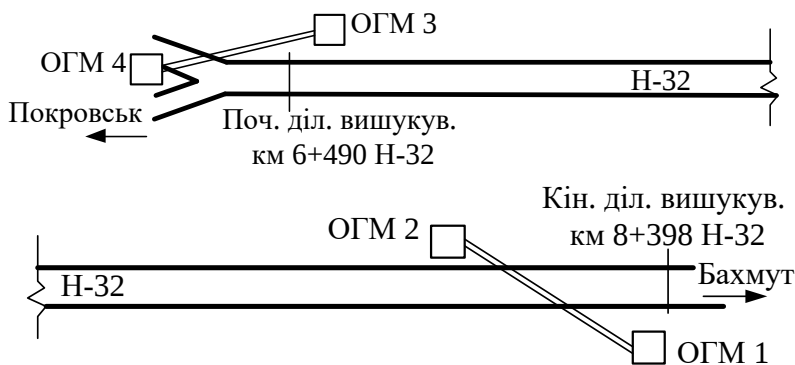


Рисунок 1 – Приклад схема опорної геодезичної мережі

При закладці центрів пунктів опорної геодезичної мережі необхідно скласти відповідну картку закладки.

Топографічна зйомка масштабів 1:5000 – 1:200. Під топографічним зніманням місцевості розуміють сукупність робіт, що виконуються з метою створення планів ділянок місцевості. Розрізняють наземне знімання, що складається з геометричних вимірювань безпосередньо на поверхні Землі та аерокосмічне (дистанційне) знімання, що виконується шляхом реєстрації електромагнітного випромінювання земної поверхні та обробки отриманих матеріалів і графічних побудов [2].

Наземними методами створюються плани і карти невеликих ділянок місцевості і при вирішенні інженерних задач: будівництво великих споруд, каналів і т.п. При дистанційних зйомках знімальні системи віддалені від земної поверхні на значну відстань. Приймачами інформації служать фотографічні і телевізійні камери, встановлені на літальних апаратах. Зйомка, що виконується з літака називається аерозніманням. Зйомка апаратурою, що знаходиться за межами земної атмосфери (на штучному супутнику Землі, космічному кораблі), називається космічної зйомкою. Матеріали космічної зйомки використовують з метою вивчення природних ресурсів Землі, для створення карт маловивчених і важкодоступних районів. Наземні види зйомок поділяються на [2]:

- планові – отримують плани місцевості без висотного обґрунтування (кутомірні та куто-нарисні);

- висотні – отримують рельєфний план місцевості, без ситуації (геометричні, тригонометричні, барометричні);

- планово-висотні – отримують плани місцевості, що мають планову і висотну основу (тахеометричні, мензульні, фототеодолітні).

Наземні планові кутомірні зйомки місцевості можна виконувати за допомогою теодоліта або електронним тахеометром, а в результаті отримують контурний план місцевості. Наземні, планові куто-нарисні зйомки місцевості виконуються за допомогою мензули і рулетки, в результаті отримують контурний план місцевості, застосовується у випадках якщо не треба давати висотну основу місцевості. Наземні висотні зйомки місцевості виконуються нівелюванням місцевості за допомогою нівеліра або теодоліта:

- геометричні зйомки виконуються горизонтальним візирним променем за допомогою нівеліра;

- тригонометричні зйомки виконуються похилим візирним променем за допомогою теодоліта;
- барометричні зйомки виконуються визначенням зміни тиску зі зміною висоти над рівнем моря.

Тахеометрична зйомка виконується теодолітом або тахеометром, в результаті зйомки отримують план місцевості із зображенням горизонталей. Мензульна зйомка виконується за допомогою мензули і рулетки, в результаті зйомки отримують план місцевості з зображення горизонталей. Фототеодолітна зйомка виконується фототеодолітом (теодоліт + фотокамера). Ділянка місцевості фотографується з двох різних точок, після обробки знімків можна отримати план місцевості із зображенням горизонталей.

Аерофотозйомка (фотографічна аерозйомка) виконується за допомогою аерофотоапарату з літака або вертольота. В результаті отримують аерофотознімки, за якими створюються топографічні карти. Аерофотозйомка проводиться в поєднанні з геодезичними вимірами на поверхні землі. Космічна зйомка місцевості проводиться з космічного корабля або штучного супутника Землі. За матеріалами космічних зйомок створюються спеціальні карти. Вибір зйомки залежить від характеру місцевості, мети зйомки, економічних і технічних вимог.

Література

1. Батракова А.Г., Кузьмін В.І. Інженерно-геодезичні роботи при будівництві мостових переходів : навч. посібник. Харків : ХНАДУ, 2018. 121 с.
2. Баран П.І. Інженерна геодезія : монографія. Київ : ПАТ «ВІПОЛ», 2012. 618 с.

НАБУТТЯ ПРАВА ВЛАСНОСТІ НА ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ НА ПІДСТАВІ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИХ УГОД

Гурський Б.В. ст. гр. ДГ-32-20

(науковий керівник к.е.н., доц. Юхно А.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Земельна ділянка відповідно до ст. 79 Земельного кодексу України [1] є частиною земельної поверхні з установленими межами, певним місцем розташування, визначеними щодо неї правами.

Право власності на землю об'єднує правомочності щодо володіння, користування та розпорядження земельними ділянками.

Набувати право власності на земельні ділянки можуть:

- громадяни України;
- юридичні особи України, створені і зареєстровані за законодавством України, учасниками (акціонерами, членами) яких є лише громадяни України та/або держава, та/або територіальні громади;
- територіальні громади;
- держава [1, 2].

Укладення цивільно-правових угод, що передбачають перехід права власності на земельні ділянки, а також набуття права власності на земельні ділянки за такими угодами здійснюються відповідно до Цивільного кодексу України [2] з урахуванням вимог Земельного Кодексу України [1].

До цивільно-правових угод належать: договір купівлі-продажу, договір дарування, договір довічного утримання, спадщина, договір міни тощо.

Розглянемо детально цивільно-правові угоди та умови їх укладання.

За договором купівлі-продажу одна сторона (продавець) передає або зобов'язується передати майно (товар) у власність другій стороні (покупцеві), а покупець приймає або зобов'язується прийняти майно (товар) і сплатити за нього певну грошову суму [2].

Купівля-продаж земельної ділянки здійснюється з дотриманням переважного права на її придбання. Переважне право на придбання земельної ділянки може бути передано його суб'єктом іншій особі, про що такий суб'єкт має письмово повідомити власника земельної ділянки [1].

Переважне право купівлі земельних ділянок сільськогосподарського призначення мають такі суб'єкти:

- у першу чергу – особа, яка має спеціальний дозвіл на видобування корисних копалин загальнодержавного значення (металічні руди кольорових металів, металічні руди благородних металів, металічні руди рідкіснометалевих та рідкісноземельних металів, радіоактивних металів, електро- та радіотехнічна сировина), якщо відповідно до інформації, отриманої з Державного земельного кадастру, така земельна ділянка знаходиться в межах ділянки надр, наданої такій особі у користування, крім земельних ділянок, на яких розташовані об'єкти нерухомого майна (будівлі, споруди), що перебувають у власності особи, яка використовує земельну ділянку на праві власності, оренди, емфітевзису, суперфіцію, а також крім земельних ділянок для садівництва;

- у другу чергу – орендар земельної ділянки [3].

Передача переважного права купівлі земельної ділянки сільськогосподарського призначення здійснюється за письмовим договором між суб'єктом переважного права та особою, якій передається таке право. Переважне право купівлі земельної ділянки сільськогосподарського призначення, передане іншій особі, підлягає державній

реєстрації в порядку, передбаченому для державної реєстрації обтяжень речових прав на земельні ділянки.

Переважне право купівлі земельної ділянки сільськогосподарського призначення може бути передано його суб'єктом іншій особі лише один раз.

Передача переданого переважного права купівлі земельної ділянки сільськогосподарського призначення третім особам забороняється [3].

Договір дарування – це договір, за яким одна сторона (дарувальник) передає або зобов'язується передати в майбутньому другій стороні (обдаровуваному) безоплатно майно (дарунок) у власність [2].

Договір довічного утримання (догляду) – це договір, за яким одна сторона (відчужувач) передає другій стороні (набувачеві) у власність нерухоме майно або рухоме майно, яке має значну цінність, взамін чого набувач зобов'язується забезпечувати відчужувача утриманням та (або) доглядом довічно [2].

Спадкуванням є перехід прав та обов'язків (спадщини) від фізичної особи, яка померла (спадкодавця), до інших осіб (спадкоємців).

Спадкування здійснюється за заповітом або за законом.

До складу спадщини входять усі права та обов'язки, що належали спадкодавцеві на момент відкриття спадщини і не припинилися внаслідок його смерті [2].

Не входять до складу спадщини права та обов'язки, що нерозривно пов'язані з особою спадкодавця, зокрема:

- особисті немайнові права;
- право на участь у товариствах та право членства в об'єднаннях громадян, якщо інше не встановлено законом або їх установчими документами;
- право на відшкодування шкоди, завданої каліцтвом або іншим ушкодженням здоров'я;
- права на аліменти, пенсію, допомогу або інші виплати, встановлені законом;

– права та обов'язки особи як кредитора або боржника [2].

За договором міни кожна сторони обмінюються рівноцінними чи нерівноцінними земельними ділянками, що перебувають у їх власності з доплатою чи без.

Процедура виникнення (переходу) права власності на земельні ділянки за цивільно-правовими угодами включає:

– укладення у письмовій формі угоди, що посвідчується нотаріально, та її реєстрація;

– замовлення та виготовлення технічної документації із землеустрою щодо встановлення (відновлення) меж земельної ділянки в натурі (на місцевості);

– отримання витягу з Державного земельного кадастру на земельну ділянку;

– реєстрація речового права.

Існують певні особливості щодо набуття права власності на земельні ділянки сільськогосподарського призначення. Право власності може також набуватися банками лише в порядку звернення стягнення на них як на предмет застави. Такі земельні ділянки мають бути відчужені банками на земельних торгах протягом двох років з дня набуття права власності.

Загальна площа земельних ділянок сільськогосподарського призначення у власності громадянина України не може перевищувати десяти тисяч гектарів. Загальна площа земельних ділянок сільськогосподарського призначення у власності юридичної особи (крім банків) не може перевищувати загальної площі земельних ділянок сільськогосподарського призначення, які можуть перебувати у власності всіх її учасників (членів, акціонерів), але не більше десяти тисяч гектарів [3].

Станом на 30.03.2023 року кількість відчужених земельних ділянок сільськогосподарського призначення по

Україні складає 157939 штук. Загальна площа відчужених земельних ділянок – 352542 га. Середня вартість відчужених земельних ділянок складає 38738 грн./га [3].

Література

1. Земельний кодекс України – Верховна Рада України; Кодекс України, Кодекс, Закон від 25.10.2001 р. № 2768-14 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2768-14> (дата звернення: 30.03.2023).

2. Цивільний кодекс України – Верховна Рада України; Кодекс України, Кодекс, Закон від 16.01.2003 р. № 435-15 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text> (дата звернення: 30.03.2023).

3. Моніторинг земельних відносин – Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру URL: <https://land.gov.ua/monitorynh-zemelnykh-vidnosyn/> (дата звернення: 30.03.2023).

РИНОК ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК

Федотікова А.А., ст. гр. ДГ-31-20

(науковий керівник к.е.н., доц. Юхно А.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Оренда – наймання, тимчасове користування будівлями, земельною ділянкою, обладнанням, виробничими площами, машинами і тощо на договірних засадах.

Оренда земельної ділянки – засноване на договорі строкове платне володіння і користування земельною ділянкою, необхідною орендареві для провадження підприємницької та іншої діяльності [1].

Оренда земельної ділянки може бути короткостроковою – не менше 7 років, та довгостроковою – не більше 50 років.

Договір оренди – це домовленість двох сторін, за якою наймодавець передає або забов’язується передати майно у користування за плату на певний строк.

Орендна плата може виплачуватися в таких формах:

- у грошовій – сума орендної плати, зазначена в договорі оренди, виплачується грошима. Якщо договір оренди передбачає виплату орендної плати грошима, то кожному орендодавцю залежно від його частки в орендованому майні виплачується орендна плата у встановлений термін за платіжною відомістю. Копія платіжної відомості передається уповноваженій особі орендодавця;

- у натуральній – на суму орендної плати, зазначену в договорі оренди, видається продукція, вироблена, перероблена або придбана орендарем. У договорі повинні бути вказані види продукції, якими орендар сплачуватиме орендну плату, а також мають бути погоджені обсяги та зафіксовані ціни. Кожна видача продукції в рахунок орендної плати оформляється накладною внутрігосподарського призначення, яка підписується керівником і головним бухгалтером підприємства.

- у змішаній – орендна плата визначається поєднанням двох попередніх форм. На суму, зазначену в договорі оренди, за погодженими між сторонами цінами частково надаються послуги і видається продукція або грошова компенсація.

Під час дії воєнного стану запроваджено зміни щодо регулювання питання оренди земельних ділянок (табл. 1).

Таблиця 1 — Порівняльна таблиця внесених змін щодо регулювання земельних відносин на час дії воєнного стану [2]

Було	Стало
1	2
Після закінчення строку договору оренди земель с/г призначення, орендар має укласти договір оренди землі на новий строк.	Автоматичне поновлення на 1 рік дії договорів на використання земельних ділянок с/г призначення усіх форм власності (суборенди, емфітевзису, суперфіцію, земельного сервітуту). При цьому не передбачаються жодні дії орендаря.
В Україні неprivатні землі передавались в оренду за результатами проведення земельних торгів чи за рішенням відповідного органу розпорядження землею	Введено спрощену процедуру передачі в оренду всіх с/г земель державної та комунальної власності, крім тих, які перебувають у постійному користуванні громадян та приватних юросіб, громадських організацій тощо.
Щоб отримати комунальну землю сільгосппризначення в оренду, варто було моніторити оголошення на вебсайті Держгеокадастру на предмет уже запланованих земельних аукціонів та брати в них участь	Земельні торги щодо передачі прав оренди, емфітевзису, суперфіцію щодо с/г ділянок державної, комунальної власності заборонено.
При оренді с/г ділянок державної та комунальної власності: 1. Строк дії оренди встановлюється договором. 2. Розмір орендної плати встановлюється у договорі оренди, але річна сума платежу не може бути менш як 3% НГО та не може перевищувати 12% НГО.	При оренді с/г ділянок державної та комунальної власності: 1. Строк оренди землі не може перевищувати 1 року. 2. Розмір орендної плати не може перевищувати 8% (може бути меншим) нормативної грошової оцінки (НГО) земельної ділянки, яку визначають від середньої НГО одиниці площі ріллі по області.

Продовження таблиці 1

1	2
При договорі емфітевзису міститься заборона для емфітевта передавати земельну ділянку в оренду іншій особі.	У період дії воєнного стану цей пункт такого договору застосуванню не підлягає
Передбачена реєстрація права оренди земель с/г призначення державної та комунальної власності с/г товаровиробнику в оренду, у Державному реєстрі речових прав.	Такий договір реєстрації не підлягає.
Укладання договору передачі постійним землекористувачем або емфітевтом земельної ділянки с/г призначення державної та комунальної власності с/г товаровиробникам в оренду на мінімальний строк у 7 років.	Строк оренди землі за такими договорами не може перевищувати одного року. Вимоги щодо мінімального строку договору оренди землі у 7 років до таких договорів не застосовуються.
Договір про передачу права землекористування укладається письмово.	Договір про передачу права землекористування може укладатись в електронній формі.
Право оренди чи суборенди земельної ділянки виникають з моменту державної реєстрації цих прав. Реєстрацію цього права можна здійснити через місцевий центр надання адміністративних послуг (ЦНАП), який приймає документи для держреєстрації речових прав на нерухоме майно, або у нотаріуса.	Для виникнення права оренди або права суборенди необхідно провести державну реєстрацію районною військовою адміністрацією договору про передачу права землекористування у Книзі реєстрації землеволодінь і землекористувань в умовах воєнного часу.

Продовження таблиці 1

1	2
Договір оренди землі підлягає обов'язковій державній реєстрації. Факт укладення договору оренди землі необхідно зареєструвати в Державному реєстрі речових прав на нерухоме майно. За державною реєстрацією договору оренди землі необхідно звернутися до виконавчих органів сільських, селищних та міських рад, міської, районної, державної адміністрації, в тому числі через центри надання адміністративних послуг (ЦНАП) чи до нотаріуса. Це може зробити як орендар, так і орендодавець.	На час воєнного стану державна реєстрація договорів, на підставі яких виникають права оренди та суборенди землі, здійснюється районною військовою адміністрацією у Книзі реєстрації землеволодінь і землекористувань в умовах воєнного стану.

Як висновок слід зазначити, що оренда земельних ділянок є найрозповсюдженішим видом користування земельними ділянками на сьогоднішній день.

Література

1. Про оренду землі: Закон України від 02.10.2003 р. №1211-IV. URL: <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення 07.03.2023).

2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 12.05.2022 р. №2247-IX. URL: <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення 07.03.2023).

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ AUTOCAD CIVIL 3D ДЛЯ РІШЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Ганночка О.В. ст. гр. ДГ-51-22,

(науковий керівник к.т.н., доц., Арсеньєва Н.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

AutoCAD Civil 3D – програмний продукт компанії Autodesk для фахівців у галузі землеустрою, геодезії, проектування генплану та об'єктів інфраструктури. В його основі лежить використання BIM-технологій та тривимірної математичної моделі об'єктів.

В даний час наявність безлічі доступних програмних комплексів і систем, що застосовуються при автоматизації проектування та моделюванні будівельних об'єктів. Прикладом використання сучасних САПР є програмний комплекс AutoCAD Civil 3D, що базується на платформі AutoCAD, запропонованої для роботи проектувальникам, землепорядникам і т.д.

Програмний продукт від компанії Autodesk для проектування об'єктів інфраструктури AutoCAD Civil 3D став останнім часом досить популярним серед проектувальників транспортних споруд. Серед основних переваг програми користувачами відзначаються: швидке формування концепції та виконання проекту; гнучке проектування, засноване на взаємодії об'єктів і що дозволяє домогтися акуратності та зв'язності всіх частин проекту; розрахований на багато користувачів доступ до проекту та його елементів; можливість швидкої розробки, оцінки проекту та підготовки вихідної документації; поєднання креслярських можливостей AutoCAD та спеціалізованих функцій проектування; багатий набір функцій API (інтерфейс прикладного програмування), що дозволяє будувати рішення, що базуються на загальних моделях даних; можливість розширення функціоналу;

модель динамічного проектування, що містить основні елементи геометрії та підтримує інтелектуальні зв'язки між об'єктами (точки, поверхні, земельні ділянки, дороги та планування); підтримка креслярських стандартів та стилів; автоматичне формування планів; Функціональні можливості AutoCAD Map 3D.

Стартова точка будь-якого інфраструктурного проекту – проведення комплексу вишукувань. Для розробки економічно доцільних та технічно обґрунтованих рішень слід вивчити необхідні для всебічної оцінки природні та техногенні умови району, майданчика, ділянки, траси проектованого будівництва. Топогеодезичні роботи є невід'ємною складовою процесів проектування, будівництва та експлуатації об'єктів.

Тема автоматизації обробки топогеодезичної зйомки у програмному середовищі AutoCAD Civil 3D активно висвітлювалася на різноманітних інформаційних заходах. Актуальною вона стала внаслідок появи можливості забезпечити справді єдине середовище для виконання інфраструктурних проектів, включаючи стадію інженерних вишукувань. Збільшені можливості програмного середовища, що забезпечують його успішне застосування для обробки даних досліджень, включають: нові інструменти модуля «Зйомка» (Survey), підтримку з боку виробників геодезичного обладнання та незалежних розробників, наявність повної бібліотеки умовних знаків (Умовні знаки для планів масштабів 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000, 1: 500).

Проблемним питанням у процесі автоматизації даних топогеодезичного зйомки є польове кодування точок зйомки. Незважаючи на те, що польове кодування досить широко використовується геодезистами в усьому світі вже більше десяти років, у багатьох структурах застосовуються більш традиційні методи камеральної обробки – в CAD програму завантажуються точки з номерами і зрівняними в спеціальних додатках

координатами, далі за цими точками на основі польових абрисів топографами з камеральної групи малюється ситуація (за допомогою примітивів – ліній, дуг, штрихування і блоків) і будується рельєф у вигляді горизонталей. Це дуже трудомістка методика, яка не виключає скоєння помилок через недосвідченість чи неуважність виконавця. І звичайно, у разі коригування даних, наприклад, коли необхідно виконати дозйомку майданчика і взаємно зрівняти старі й нові теодолітні та висотні ходи – доведеться насилу перемальовувати всю ситуацію та дані про рельєф.

Маючи на виході польової роботи лише інформацію про геометричне положення точок (вимірювання кутів і відстаней чи координати), неможливо жодними програмними засобами автоматично сформувати цифровий топографічний план. При роботі з польовим кодуванням (яке підтримує все сучасне геодезичне обладнання) через введення додаткових даних у вигляді описів точок та ліній тривалість польових робіт зростає на 30%. Причому найбільш просунутих геодезичних приладах значно оптимізовано введення кодів, що дозволяє знизити тимчасові витрати. Збільшення тривалості роботи в полі з лишком компенсується суттєвим скороченням часу, що виділяється на камеральну обробку зйомки та формування вихідної документації. У середньому витрати зменшуються у 34 рази. Загальний підсумок: із застосуванням методології «Від досліджень до моделі», реалізованої в AutoCAD Civil 3D, можна скоротити час виконання топогеодезичних робіт на 30 – 50 % порівняно з традиційними методами [1, 2].

Крім зменшення термінів, на виході у топографів виходить не просто електронне креслення, а динамічна тривимірна модель місцевості, виконана з високою якістю незалежно від рівня виконавця та задовольняє потреб споживачів продукції.

Наприклад, виконано інструментальну зйомку в

полі. Для отримання даних з електронних реєстраторів геодезичних приладів можна використовувати як засоби, пропонувані виробниками обладнання, так і наявне в поставці Auto CAD Civil 3D розширення SurveyLink. Дане розширення здатне і завантажити файл з приладу, і перетворити його на формат, зрозумілий безпосередньо Civil 3D, FBK (Autodesk Softdesk Field Book).

За допомогою модуля Total Station Agent, що входить до програми, можна легко імпортувати/експортувати файли вимірювань та координат із топогеодезичного обладнання. У засобі є можливість редагування даних і збереження їх у необхідний формат, зокрема Autodesk FBK. Крім як за допомогою Survey Link Extension і «Редактора вимірювань», завдання конвертації даних з пропрієтарних форматів виробників обладнання у формат Civil 3D нескладно вирішити за допомогою безкоштовних утиліт від самих виробників обладнання (Trimblelink, Topconlink, SokkiaXChange та ін.).

Модуль «Зйомка» (Survey), призначений для обробки даних топогеодезичного зйомки в програмному комплексі AutoCAD Civil 3D, розташований поза середовищем креслення і конструктивно складається з баз даних: основних – баз даних зйомки, і допоміжних – баз даних обладнання та баз даних префіксів фігур.

Бази даних зйомки, обладнання та префіксів фігур під час встановлення програми локально розміщуються на робочому місці користувача. При організації колективної роботи над проектом бази даних розгортаються загальному мережевому ресурсі.

За допомогою зручного майстра імпорту даних до бази даних зйомки завантажуються дані – файли з координатами точок, польові журнали із «сирими» вимірами кутів та відстаней, файли формату Land XML або визначаються точки із креслення. При імпорті даних програма аналізує їх на коректність і дозволяє легко знайти у вихідних файлах помилки.

Дані поділяються всередині бази даних на знімальні мережі. Знімальна мережа – це набір з'єднаних один з одним ліній, які є точками стояння інструменту геодезичної зйомки або пікети. Вона містить усі пов'язані з нею відомі опорні точки, відомі напрямки, точки стояння, вимірювання, полярну (тахеометричну) зйомку, певні теодолітні ходи. Всі ці зйомки можна вносити та редагувати вручну за допомогою команд модуля «Зйомка». Знімальні мережі чи окремі ходи зрівнюються методом найменших квадратів. Результати проведеного коригування відображаються у відомостях рівняння.

На наступному етапі обробляються лінії зйомки. Точки лінійних елементів, таких як брівки та підосви укосів, краї проїжджих частин, будівлі та споруди, інженерні комунікації тощо, у процесі польової роботи забезпечуються своїми кодами.

У базі даних префіксів фігур визначається інтерпретація польових кодів лінійних об'єктів. Для кожного коду встановлюються стиль (зовнішній вигляд) створюваної фігури зйомки, шар і майданчик розташування в кресленні, чи дана лінія братиме участь у формуванні цифрової моделі рельєфу (є структурною лінією поверхні) або фігура є контуром майданчикowego об'єкта (який автоматично перетворюється на об'єкт Civil 3D – ділянка). Повністю налаштована база даних префіксів фігур дасть на виході команди обробки ліній зйомки, які відображені в необхідних умовних позначеннях лінійні об'єкти та контури майданних об'єктів.

Крім ідентифікаційних кодів геодезисти при роботі в полі можуть використовувати керуючі коди для ліній, такі як "Початок" – В, "Продовження" – С, "Кінець" – Е, "Закрити" – CLS, "Зміщення по горизонталі" – Н, «Зміщення по вертикалі» – V та ін. Застосування таких кодів значно полегшує роботу в непростих умовах щільно забудованої території.

Дані геодезичної зйомки, які у базі даних, можуть

бути відтворені різних кресленнях у різних системах координат. Креслення створюються на основі підготовленого шаблону. Шаблон формується на основі різних вимог (загальнодержавних, галузевих, підприємства) та містить стандартизовану систему шарів; налаштовані стилі об'єктів – точок, фігур, поверхонь, ділянок, трас, профілів та ін; стилі їх анотацій – міток та таблиць; створені майданчики, групи точок та поверхні із встановленими налаштуваннями; набори власних властивостей об'єктів і набори ключів. Набори ключів розпізнають точки при додаванні в креслення і встановлюють їм необхідні умовні позначення та інструкції. Ділянкам задаються штрихування майданних умовних знаків за допомогою стилів об'єктів. Об'єкти поверхні відображають інформацію про рельєф за допомогою горизонталей з необхідним кроком перерізу.

Витративши час на підготовку шаблонів креслень та баз даних префіксів фігур, надалі до камеральної обробки даних топогеодезичного зйомки та підготовки вихідних документів потрібно буде докладати мінімальних зусиль. Динамічна модель середовища дозволяє оперативно вносити коригування. За підготовленим тривимірним топопланом за лічені хвилини будуються траси та профілі. Їх оформлення також визначається призначеними стилями об'єктів та міток. Імовірність помилок прагне нулю, а стандартизація та відповідність вимогам дозволяють безболісно пройти процедури узгодження та приймання матеріалів.

У нинішніх умовах, як ніколи раніше, дуже важливо оптимізувати виробництво, максимально знижуючи витрати під час створення продукції найвищої якості. В усьому світі вже не перший рік успішно використовують інновації AutoCAD Civil 3D – найпотужнішого середовища для виконання інфраструктурних проектів різного призначення та складності.

Література

1. <https://www.autodesk.com/products/civil-3d/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>
2. <https://www.bloggersideas.com/uk/autodesk-autocad-civil-3d-review/>

ОСОБЛИВОСТІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Мурзін Д.І. ст. гр. ДГ-51-22,

Рожок С.С. ст. гр. ДГ-11мб-22

(науковий керівник к.т.н., доц., Арсеньєва Н.О.)

Харківській національний автомобільно-дорожній університет

Геодезичні вишукування автомобільних доріг – це комплекс досліджень особливостей поверхні та рельєфу території, на якій проводитиметься будівництво та реконструкція доріг.

Проведення інженерно-геодезичних вишукувань доріг регламентовано та має відповідати встановленим вимогам та нормативним документам. Геодезичні вишукування проводяться в три етапи:

– підготовчий – збирається та аналізується інформація щодо вже наявних топографо-геодезичних та картографічних матеріалів, здійснюється камеральне трасування та вибираються оптимальні варіанти проектних рішень для проведення польових робіт та досліджень, визначається та погоджується вартість проведення розвідувальних робіт, оформляється дозвіл на проведення робіт;

– польовий – створюється планово-висотна геодезична основа, проводиться топографічна зйомка території, здійснюється польове трасування наявних

споруд;

- камеральний – остаточно обробляються польові матеріали, складаються інженерно-топографічні плани, створюється цифрова модель місцевості, оформлюються графічні та текстові матеріали, формується технічний звіт.

Між спроектованою дорогою та будівництвом проходить велика кількість вимірювань та робіт, які необхідно провести і які займають великий відрізок за часом. За час експлуатації автомобільної дороги точки, якими закріплюється траса в натурі на місцевості і ті, які виконуються при польовому трасуванні, стираються, і при реконструкції їх необхідно відновити. Цей процес відбувається так: коли трасу необхідно відновити, її геодезисти приймають як робочу. Наприкінці вона буде обрана за основну, і закріпиться біля польового будівництва.

Основними початковими документами для виконання вишукувань є:

- план траси;
- основні відомості прямих та кривих;
- схема, що закріплює трасу.

Вивчити документи потрібно під час підготовчого періоду. Геодезичні роботи при реконструкції автомобільної дороги забезпечують розбивку, повинні контролювати процеси у будівництві, стежити, щоб вони відповідали робочим кресленням та вимогам до загальноприйнятих інструкцій.

Геодезичні роботи включають комплекс таких заходів [1]:

- відновити та закріпити осі споруди;
- встановити тимчасові репери;
- визначити розташування проєктних позначок споруди;
- зробити детальну розбивку всіх контурів та елементів споруди;

- розбити та спостерігати за процесом будівництва;
- контролювати роботу машин, пов'язану з геодезичними вимірами;
- відзначати контрольні дані промірів протягом процесу будівництва;
- знімати проміжні та остаточні виміри за обсягом виконаних будівельних робіт,
- скласти відомості та акти для здачі замовнику;
- вести документацію;
- дотримуватися геодезичного контролю над спорудами, щоб виявити опади, усунення, всі деформації, що з'являються в процесі та після закінчення будівництва.

Реконструкція траси починається з того, що відшукують у природі вершини кутів та поворотів траси. За тими вершинами, що не зберегли точки закріплення, шукають проміри на постійних місцевих предметах, які узгоджуються з абрисами. Прив'язують прямими засічками по проектних кутах на двох сусідніх вершинах траси точки закріплення. На кривих лініях закріплюють виносними стовпами початок, середину, кінець кривої, а точки сполучення переносять круговими і перехідними кривими. Закінчують реконструкцію плановою зйомкою.

В даний час у проектних організаціях використовується технологія проектування автомобільних доріг із використанням тривимірної цифрової моделі місцевості (ЦММ), що створюється на комп'ютері і за результатами суцільної тахеометричної зйомки чи лазерним сканування місцевості [1-3]. На комп'ютері ж створюється тривимірна цифрова модель проектної поверхні дороги з її елементами. Тепер якість проекту, особливо проекту реконструкції дороги, залежить не від якості оформлення топоплану як графічного відображення місцевості на кресленні, а від якості ЦММ, того, наскільки вірно існуюча поверхня дороги отримала відображення у тривимірній математичній моделі.

Головним елементом з яким працюють геодезисти при реконструкції є траса. Траса – це вісь дороги, яку планують на топографічному плані при проєктуванні, а потім переносять у натуру. Процес перенесення траси в натуру – трасування.

Геодезичні роботи при будівництві автомобільних доріг як на стадії проєктування, так і під час реконструкції виконують у строго визначеному порядку. Спочатку вивчаються матеріали попередніх досліджень (за наявності), плани та карти, проєктні дані, технічне завдання. На цьому етапі підбирається найактуальніший варіант прокладання траси з урахуванням особливостей місцевості, підраховуються обсяги земляних робіт, знаходиться найближча геодезична мережа державного рівня необхідної точності для прив'язування до неї знімального обґрунтування.

Потім приступають до геодезичної зйомки смуги відведення траси. Необхідно створити її топоплан. Ширина смуги, що пролягає вздовж траси, визначається виходячи з природних характеристик місцевості та проєктних особливостей. Як правило, для автомобільних доріг вона становить щонайменше 25 метрів по обидва боки від осі дороги. Прокладаються тахеометричні ходи з опорою на пункти ДГМ забезпечення точності. З точок ходу проводиться топографічне знімання смуги. Також закріплюються межі, що відзначають її ширину. Спеціальними знаками відзначається вісь дороги, початок та кінець якої прив'язуються до знімального обґрунтування, точки поворотів. Уздовж дороги встановлюються реperi.

Дані, які отримані під час топозйомки, обробляються спеціальним програмним забезпеченням, створюється топоплан. З його допомогою фахівці визначають особливо важкі ділянки траси, а також креслять її поздовжні та поперечні профілі.

Подальші роботи проводяться на етапі будівельних

робот. У випадку, якщо між проєктуванням та будівництвом утворюється великий часовий проміжок, може виникнути ситуація, коли частина закріплених раніше реперів та знаків загублена. Тоді наші спеціалісти спочатку відновлюють їх за прив'язками і тільки потім приступають до розбивки пікетажу траси. Пікети встановлюються через кожні 100 метрів по поздовжній осі. У місцях, де на створеному раніше плані відмічено значний ухил місцевості, розбиваються поперечні профілі.

На встановлених пікетах та поперечниках проводиться нівелірна зйомка.

Усі дані, отримані за час геодезичних робіт, обробляються за допомогою спеціалізованих програм і збираються до єдиного технічного звіту. Крім традиційної технології польових робіт, використовують і аерогеодезичні роботи.

Аерогеодезичні роботи для розробки проєктів реконструкції автомобільних доріг виконують для отримання топографічної інформації про місцевість (у тому числі на ділянках нового будівництва), про дорогу, що підлягає реконструкції та її стан. Аерознімальні роботи ведуть тими ж методами, що і при вишукуваннях нових автомобільних доріг.

Наявність старого проєкту на існуючу автомобільну дорогу та іншої технічної документації істотно полегшує завдання організації льотно-знімального процесу, скорочує обсяги аерознімальних та польових розвідувальних робіт для складання великомасштабних топографічних планів ЦММ (цифрова модель місцевості) та помітно полегшує завдання камерального дешифрування аерофотознімків. У ході камеральних робіт за стереоскопічною моделлю місцевості встановлюють стан існуючого земляного полотна, водопропускних та інших штучних споруд, а також дорожніх покриттів. Визначають параметри геометричних елементів існуючої дороги (радіуси кривих у плані, радіуси вертикальних

опуклих і увігнутих кривих, поздовжні ухили) готують великомасштабні топографічні плани та ЦММ придорожньої смуги.

У зв'язку з тим, що реконструкція автомобільної дороги передбачає її обов'язкове переведення у вищу категорію, особливу увагу приділяють тим ділянкам місцевості, де передбачається нове будівництво (ділянкам усунення зайвої звивистості траси, збільшення відстаней видимості, збільшення малих радіусів закруглень у плані, перебудови системи дорожнього поверхневого водовідведення, обходу населених пунктів). Матеріали аерозйомок повинні давати необхідну топографічну інформацію, перш за все для проектування варіантів та підваріантів обходу населених пунктів, розв'язок руху за різними рівнями, розширення проїзної частини та земляного полотна. Обсяги аерознімальних робіт встановлюють враховуючи складні природні умови реконструкції (осипів, зсувних схилів, карстоутворення і т.п.) [1, 2].

У ході виконання аерознімальних робіт для розробки проектів реконструкції автомобільних доріг використовують великомасштабні аерозйомки, а також методи повітряного лазерного сканування місцевості та об'єкта, що реконструюється. Трасування автомобільних доріг здійснюють з обов'язковим використанням принципів ландшафтного проектування, в ході аеровишукувань для розробки реконструкції автомобільних доріг широко застосовують перспективні аерозйомки, в тому числі з висоти пташиного польоту. Матеріали перспективних аерозйомок, крім того, суттєво полегшують завдання камерального дешифрування планових аерозйомок.

Таким чином, основним етапом вишукувань при реконструкції є виробництво інженерних досліджень, які є базою для наступних виробничих етапів. Головним завданням досліджень є інформація про місцевість з

точністю і повнотою, що відповідає вимогам вибору оптимальної траси. Створене геодезичне обґрунтування в процесі досліджень повинно бути основою для подальшого винесення проекту на територію. Інформація про результати досліджень повинна оброблятися і видаватися в такому вигляді, який би забезпечував автоматизоване проектування.

Література

1. Ратушняк Г. С. Геодезичні роботи в будівництві/ Г. С. Ратушняк, О. Г. Лялюк. Вінниця: ВНТУ. 2008 182 с.
2. Кузьмін В.І., Білятинський О.А. Інженерна геодезія в дорожньому будівництві: навч. посіб. Київ : Вища шк. 2006. 278 с.
3. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500: Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру від 09.04.1998 р. №56 URL: [http:// zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua)

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ AUTOCAD CIVIL 3D ПРИ ПРОЕКТУВАННЯ ПОЗДОВЖНЬОГО ПРОФІЛЮ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ

Дутка А. П., ст. гр. Д-37т1-20

(науковий керівник к.т.н., доц. Саркісян Г. С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Одним з найважливіших етапів проектування автомобільних доріг є їх трасування в поздовжньому профілі. Від положення проектної лінії залежать не тільки обсяги земляних робіт, а й низка інших показників, що

впливають на вартість будівництва та експлуатаційні витрати. При проектуванні поздовжнього профілю необхідно враховувати велику кількість факторів (рельєф та особливості ситуації місцевості, інженерно-геологічні, гідрогеологічні, гідрологічні та кліматичні умови, а також інтенсивність та склад транспортного потоку).

Для проектування поздовжнього профілю та земляного полотна дороги дуже часто застосовується такий програмний комплекс як AutoCAD Civil 3D. AutoCAD Civil 3D надає функціональні та інструментальні засоби, необхідні на всіх етапах виконання проекту. В даному програмному комплексі, як і в більшості систем автоматизованого проектування доріг, основна інформація про рельєф та ситуацію місцевості подається у вигляді цифрової моделі місцевості (ЦММ), яка використовується на всіх етапах розробки проектних рішень: проектування плану траси, поздовжнього та поперечних профілів земляного полотна та ін.

Серед основних переваг програми AutoCAD Civil 3D відзначаються:

- швидке формування концепції та виконання проекту;

- гнучке проектування, засноване на взаємодії об'єктів і що дозволяє домогтися акуратності та зв'язності всіх частин проекту;

- розрахований на багато користувачів доступ до проекту та його елементів;

- можливість швидкої розробки, оцінки проекту та підготовки вихідної документації; поєднання креслярських можливостей AutoCAD та спеціалізованих функцій проектування;

- багатий набір функцій API (інтерфейс прикладного програмування), що дозволяє будувати рішення, що базуються на загальних моделях даних;

- можливість розширення функціоналу; модель динамічного проектування, що містить основні елементи

геометрії та підтримує інтелектуальні зв'язки між об'єктами (точки, поверхні, земельні ділянки, дороги та планування);

– підтримка креслярських стандартів та стилів; автоматичне формування планів; Функціональні можливості AutoCAD Map 3D.

При проектуванні проектної лінії поздовжнього профілю розглядаються: вимоги до її геометричних елементів, методи визначення «керівних» робочих позначок та контрольних точок, порядок роботи на комп'ютері.

Загальними вимогами при призначенні положення проектної лінії поздовжнього профілю є: забезпечення високих швидкостей, зручності та безпеки руху шляхом дотримання вимог ДБН В.2.3-4 [1] до допустимих поздовжніх ухилів, мінімальних радіусів вертикальних кривих та їх довжини. Проектну лінію поздовжнього профілю слід прокладати з урахуванням положення контрольних точок, які можуть бути як фіксованими, так і такими, що обмежують. До фіксованих контрольних точок, відхилення від яких неприпустимі, відносяться перетини в одному рівні із залізними або автомобільними дорогами, позначки проїжджої частини середніх та великих мостів, естакад, шляхопроводів та тунелів. Обмежуючі контрольні точки допускають відхилення від них лише в одному напрямку. Їх призначають у місцях влаштування труб і малих мостів, а також при перетині повітряних ліній зв'язку та електропередач, підземних трубопроводів та кабелів.

При рівнинному і слабогорбистому рельєфі на ділянках з невеликими ухилами і плавними формами рельєфу дорогу слід прокладати «по обгортаючій» в невисоких насипах, висота яких призначається з умови незанесення дороги снігом або необхідного піднесення поверхні проїжджої частини над поверхнею землі або

рівнем ґрунтових вод до землі. Висоту таких насипів називають «керівною робочою відміткою».

Після отримання на екрані монітора зображення стандартної сітки поздовжнього профілю поверхні землі проектування поздовжнього профілю ведеться компонуванням. Спочатку проектну лінію проектують як ламану, призначаючи положення вершин кутів перелому. При цьому повинні дотримуватися таких вимог:

- проектна лінія повинна проходити через фіксовані контрольні точки, а також враховувати розташування контрольних точок, що обмежують;

- відстань між вершинами кутів перелому має бути достатньо великою, щоб забезпечити вписування вертикальних кривих.

При виборі положення вершин кутів перелому слід враховувати зміщення проектної лінії всередину кута під час вписування вертикальних кривих.

Якщо рельєф між контрольними точками спокійний з невеликими поздовжніми ухилами, слід проектувати проектну лінію «по обгортаючій» в невисоких насипах з «керівною» робочою відміткою. На ділянках з пересіченим рельєфом поздовжній профіль необхідно проектувати по «січній», вибираючи таке положення проектної лінії, при якому обсяги сусідніх насипів та виїмок були б приблизно однаковими.

Для забезпечення відведення води з виїмок великої довжини проектну лінію доцільно проектувати у вигляді прямої з ухилом не менше 5 або випуклої вертикальної кривої. Для забезпечення зорової плавності та ясності дороги рекомендується поєднувати вершини кутів перелому в поздовжньому профілі з вершинами кутів повороту в плані. При призначенні радіусів кривих необхідно керуватись вимогами до видимості на автомобільній дорозі. Вибираючи радіус вертикальної кривої, потрібно враховувати її зміщення всередину кута перелому. При надто великому радіусі опуклої кривої

замість насипу може вийти виїмка. Збільшення радіусів увігнутих кривих часом призводить до зростання обсягів земляних робіт. Якщо за призначених значень радіусів сусідніх кривих виявиться, що відстань між вершинами кутів перелому недостатньо для розміщення їх тангенсів, слід відкоригувати проектне рішення шляхом зменшення радіусів.

Підсумовуючи, загальний порядок побудови поздовжнього профілю в AutoCAD Civil 3D буде виглядати наступним чином:

- створюється новий профіль на основі існуючої поверхні;

- завдання параметрів основних засічок зліва та справа;

- побудова ламаної лінії з умовами не занесення снігом, контрольних точок та мінімуму об'ємів земляних робіт;

- вписання вертикальних кривих у місцях переламу із заданими вимогами до радіусів кривих;

- нанесення міток труб, мостів, шляхопроводів та перетинів;

- оформлення профілю та його елементів відповідно до вимог.

Параметри запроєктованого поздовжнього профілю мають забезпечувати безпечні умови руху з розрахунковою швидкістю для відповідної категорії автомобільної дороги, згідно з ДБН В.2.3-4 [1].

Література

1. ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги. [Чинний від 2016-04-01]. Київ, 2015. 109 с. (Національний стандарт України).

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОЕКТІВ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЩОДО ЗМІНИ МЕЖ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ

Вірченко Ю.О., ст. гр. ДГ-41-19

(науковий керівник к.т.н., доц. Пілічева М.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

На сьогоднішній день більшість населених пунктів стрімко розвиваються і потребують розширення території. В зв'язку з цим проводиться зміна меж населених пунктів, яка обґрунтовується необхідністю вирішення актуальних містобудівних питань, зокрема формування резервів житлових та виробничих територій, розміщення комунальних об'єктів, рекреаційних територій, охорона пам'яток історико-культурної спадщини, резервування територій та середніх виробництв з метою залучення інвестицій у виробництво [1].

Межі району, села, селища, міста, району у місті встановлюються і змінюються за проектами землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних одиниць [2], які розробляються з урахуванням генеральних планів населених пунктів і включають:

- пояснювальну записку;
- завдання на виконання робіт;
- план існуючої (за наявності) та проектної межі адміністративно-територіальної одиниці;
- площу земель в існуючих (за наявності) та проектних межах адміністративно-територіальної одиниці;
- опис меж адміністративно-територіальної одиниці;
- каталог координат поворотних точок меж адміністративно-територіальної одиниці.

Порядок виконання робіт при встановленні (зміні) меж населеного пункту наступний:

- органами місцевого самоврядування надається рішення про розробку генерального плану;

- складається договір на виконання робіт між замовником та виконавцем про виконання топографічного знімання території. В першу чергу органу місцевого самоврядування необхідно укласти угоду із землепорядною організацією, матеріали якої стануть підосною для генерального плану. Також складається угода з архітектурно-проектною організацією про виготовлення генплану. Проектна організація в письмовій формі складає вимоги до топографічного знімання і передає їх до землепорядної організації. Землепорядна організація передає плани топографічного знімання замовнику, який передає їх в проектну організацію;

- визначення представниками органів місцевого самоврядування земельних ділянок, які будуть внесені у межі населеного пункту із землепорядною організацією, яка буде розробляти документацію щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних утворень (населених пунктів);

- виведення існуючої та проектової межі населеного пункту землепорядною організацією. Дана операція потрібна для проведення геодезичної зйомки (інструментальної або аерофотозйомки), яка призначена для актуалізації картографічної основи місцевості, розширення меж та створення генерального плану; проведення геодезичного знімання території та створення цифрової моделі місцевості;

- виготовлення генерального плану згідно ДБН А.1.1 – 15:2012;

- проведення громадських слухань. У разі побажання громади межі можуть змінюватися; приймання рішення органами місцевого самоврядування разом з громадою про розробку проекту землеустрою щодо

встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних утворень; складання договору на виконання робіт між замовником та виконавцем про розробку проекту землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних утворень;

- виготовлення проекту землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних утворень (текстова та графічна частина);

- сільською радою надається рішення про погодження проекту землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних утворень;

- районна державна адміністрація погоджує рішенням зміну меж;

- районний відділ Держгеокадастру надає висновок про погодження проекту землеустрою щодо зміни меж.

При цьому варто зазначити, що питання встановлення і зміни меж адміністративно-територіальних одиниць України не є суто теоретичною проблемою. Вирішення даної проблеми має вагоме значення в практичному аспекті, оскільки в разі позитивного вирішення питання, зокрема: збільшується площа населених пунктів; розширюється юрисдикція державних органів; збільшується можливість соціально-економічного розвитку; на законному рівні відбувається процес включення земель сільськогосподарського значення, земель, зайнятих внутрішніми водами, до меж інших адміністративно-територіальних одиниць та ін.

Література

1. Паламар А.Ю., Сирбу А.В. Теоретично-методичне обґрунтування робіт із землеустрою щодо зміни меж адміністративно-територіальних утворень. URL: <http://ds.knu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/373/1/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE->

%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%
D1%87%D0%BD%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D0%B3%
D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82%D1%83%D0%B2%D
0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%80%D0%BE
%D0%B1%D1%96%D1%82%20%D1%96%D0%B7%20%D0%
B7%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D1%83%D1%
81%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8E.pdf (дата
звернення: 25.03.2023 р.).

2. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р.
№ 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15>
(дата звернення: 25.03.2023 р.).

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ

Маслов Д.О., ст. гр. ДГ-41-19

Федотікова А.А., ст. гр. ДГ-31-20

(науковий керівник ас. Гунько І.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

В сучасному світі геоінформаційні системи (ГІС) використовуються для аналізу, візуалізації та моделювання територій. Цифрова модель рельєфу (ЦМР) є однією з ключових складових ГІС і використовується для представлення поверхні землі з точністю до висот. ЦМР використовується в геодезії, картографії, геології, екології та інших галузях для аналізу та візуалізації географічних даних.

Одним з найбільш поширених застосувань цифрових моделей в геодезії є визначення висот та форм рельєфу. Це дозволяє виконати точний аналіз ландшафтів та забезпечує можливість вивчення впливу географічних факторів на середовище.

Існують різні типи ЦМР, залежно від способу представлення рельєфу. З них можна виділити два основні типи, які широко використовуються (рис. 1) – це модель рельєфу на основі сітки (GRID) та модель рельєфу на основі тріангуляції (TIN) [1, 2]. Обидва методи мають свої переваги та недоліки.

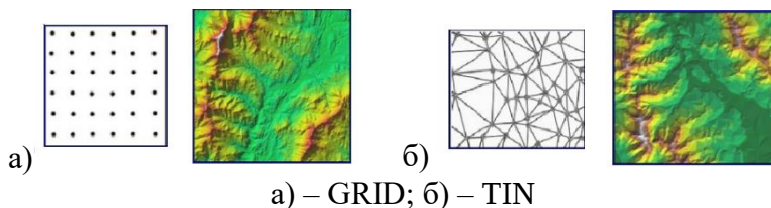


Рисунок 1 – Види цифрових моделей рельєфу [1]

Модель рельєфу на основі сітки (GRID) є типом цифрової моделі рельєфу, яка зберігає дані в географічній координатній системі та представляє рельєф у вигляді сітки рівномірних квадратних клітин, де кожна клітина містить значення висоти.

З переваг моделі GRID можна відзначити простоту використання та збереження даних, оскільки вона використовує рівномірну сітку. Також модель GRID може бути корисною для аналізу рельєфу великих територій, оскільки вона дозволяє швидко виконувати різноманітні операції над великою кількістю точок висот.

Модель рельєфу на основі тріангуляції (TIN) є більш складним типом моделі рельєфу, який використовує трикутну мережу, щоб з'єднати точки вхідних даних. Це дозволяє репрезентувати нерівномірно розподілені точки висот та враховувати топологічні властивості рельєфу.

Однак, модель TIN також має свої недоліки, включаючи більшу обчислювальну складність та більшу кількість даних для зберігання. А ще навіть невеликі помилки у вихідних даних можуть привести до значних змін у моделі TIN. Оскільки модель TIN зазвичай базується на точках, які представляють рельєф поверхні,

тож малі зміни у координатах цих точок можуть призвести до досить значних змін у формі і структурі поверхні.

Алгоритм створення цифрових моделей рельєфу може відрізнятися в залежності від методу, що використовується. Однак, загальні етапи створення моделей рельєфу можуть включати такі етапи:

- збір вихідних даних. Цей етап може включати зйомку території, за допомогою геодезичних вимірювань, лазерного сканування, фотограмметрії та інших методів;

- обробка вихідних даних. Вимірювання висот можуть бути переведені у цифровий формат та оброблені для видалення помилок;

- вибір методу створення цифрової моделі рельєфу. Цей етап включає вибір методу створення цифрової моделі рельєфу – модель GRID або TIN;

- інтерполяція. Після вибору методу створення цифрової моделі рельєфу, дані висот інтерполюються для заповнення прогалів або для створення трикутничкової мережі;

- підготовка моделі рельєфу. Останній етап – це підготовка цифрової моделі рельєфу для використання, який може включати редагування, побудову контурів, класифікацію рельєфних форм і т.д.

Ці етапи можуть відрізнятися в залежності від методу, що використовується, і від програмного забезпечення, яке використовується для створення цифрової моделі рельєфу. Вибір програмного комплексу для побудови ЦМР залежить від потреб користувача та характеру даних. Багато програмних продуктів мають різні варіанти побудови ЦМР, тому важливо добре зрозуміти характеристики та можливості кожного з них перед вибором.

Отже, у цій статті було розглянуто використання ЦМР в геодезії та два основні типи ЦМР: GRID та TIN, кожен з яких має свої особливості, переваги та недоліки. Також було розглянуто алгоритм побудови ЦМР, який

включає в себе п'ять основних кроків: збір даних, підготовка даних, вибір методу побудови ЦМР, побудова ЦМР та перевірка точності. Було відзначено, що правильний вибір методу побудови ЦМР залежить від потреб користувача та характеру даних.

Література:

1. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295 с.

2. Геоінформаційні системи і бази даних / Зацерковний В.І., Бурачек В.Г., Железняк О.О., Терещенко А.О. Ніжин, 2017. 237 с.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВУЛИЦЬ ТА ДОРІГ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Бондаренко Р. А. ст. гр. 501-БА,
(науковий керівник к.т.н., доц. Ткаченко І.В.)
Національний університет «Полтавська політехніка імені
Юрія Кондратюка»

Серед безлічі різновидів програмних технологій, які працюють із графічною інформацією, у дорожній галузі широко використовуються програмні технології ГІС, САПР та ВІМ. Разом з тим, для роботи з атрибутивною інформацією використовують технології баз даних. На різних етапах життєвого циклу дороги можуть застосовуватися різні інформаційні системи, але часто вони поєднуються [1]. Впродовж останніх років в Україні розроблено декілька нормативно-технічних документів, які встановлюють вимоги щодо виконання робіт з інформаційного забезпечення в дорожній галузі [2].

Розглянемо створення бази даних вулиць та автомобільних доріг населених пунктів в геоінформаційній системі QGIS. QGIS – це зручна географічна інформаційна система (ГІС) з відкритим кодом, що розповсюджується на умовах GNU General Public License. QGIS є проектом Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Вона працює на Linux, Unix, Mac OSX, Windows та Android, підтримує безліч растрових та векторних форматів, бази даних.

Базу геоданих створюємо відповідно до Структури бази геоданих містобудівної документації на місцевому рівні, затвердженої Наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 22 лютого 2022 року № 56 [3]. Проект створимо на основі геопросторової бази даних GeoPackage. GeoPackage – це відкритий формат файлової бази даних створений на основі СКБД SQLite. Створити базу даних GeoPackage можна або через: Меню – Шар – Створити шар – Новий шар GeoPackage; або через Браузер.

Для створення бази даних автомобільних доріг та вулично-шлявової мережі населених пунктів в форматі GeoPackage потрібно (рис. 1).

Створити необхідні шари з налаштуваннями (назва шару, система координат, тип даних) та ввести перелік атрибутів (пишемо назву поля та обираємо тип даних); Для створення нового шару в QGIS потрібно зайти в Шар – Створити шар – Створити шар GeoPackage. Після цього вводимо назву БД: Transport_networks, назву таблиці: streets, обираємо тип геометрії, налаштовуємо систему координат та створюємо потрібні поля відповідно до «Структури бази геоданих містобудівної документації на місцевому рівні» [3]. Вводимо ім'я поля та тип даних і натискаємо «Додати до списку полів».

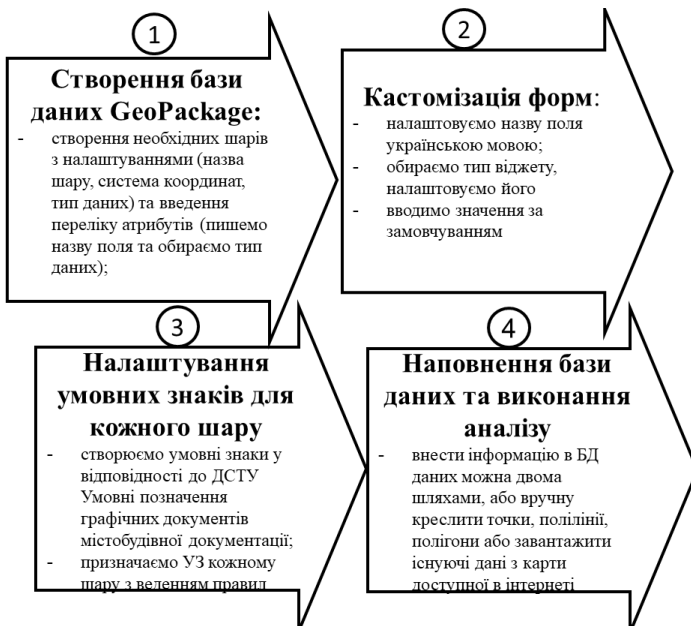


Рисунок 1 – Методика створення бази даних

Після створення всіх шарів зберігаємо проект з назвою *Transport_networks*. Перейменуємо всі створені шари на назви українською мовою, для цього обираємо функцію «Переназвати шар». Зберігаємо внесені зміни.

Виконати кастомізацію форм: налаштовуємо назву поля українською мовою; обираємо тип віджету, налаштовуємо його; вводимо значення за замовчуванням;

Налаштувати умовні знаки для кожного шару: створюємо умовні знаки у відповідності до ДСТУ «Умовні позначення графічних документів містобудівної документації»; призначаємо УЗ кожному шару з веденням правил (рис. 2).

Наповнення бази даних та виконання аналізу: внести інформацію в БД даних можна двома шляхами, або вручну креслити точки, полілінії, полігони або завантажити існуючі дані з карти доступної в інтернеті.

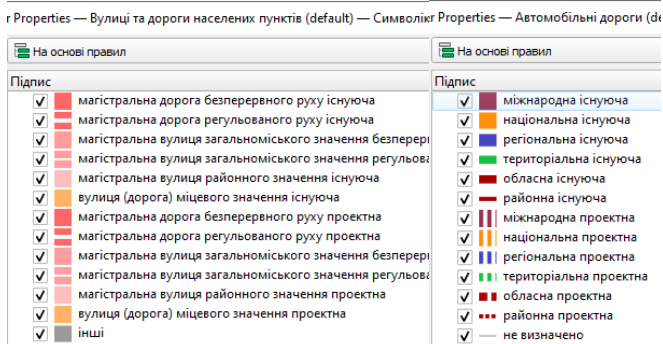


Рисунок 2 – Налаштування символіки для створених шарів

Отже, створивши БД вулиць та автомобільних доріг в QGIS можна легко наповнювати базу даних та виконувати різні види аналізу. Також можна створити ГІС-базу вулиць і доріг, використовуючи інформацію, автоматично отриману за допомогою мобільних даних LiDAR [6].

Література

1. Доля К.В., Доля О.Є. Геоінформаційні системи на транспорті: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018, 230 с.
2. Особливості використання геоінформаційних технологій під час паспортизації автомобільних доріг. Ряпухін В.М., Фоменко Г.Р., Арсеньєва Н.О, Синовець О.С. 2019 р., Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. - Том 30 (69). Ч.2. № 2., 211-215 с.
3. Структура бази геоданих містобудівної документації на місцевому рівні, затверджена Наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 22 лютого 2022 року № 56.
4. Особливості визначення просторових координат автомобільних доріг. Артюх К., Арсеньєва Н. 2020 р р., Матеріали 82-ї міжнародної студентської наукової конференції "Інноваційні методи проектних та геодезичних робіт" (14 травня 2020 року), 14-24 с.

5. Впровадження геоінформаційних технологій для удосконалення процесу управління автомобільними дорогами. Тимошук О.Ю., Рахуба О.І. No 5 (247), 2015 р р., Автомобільні дороги, 44–46 с.

6. Generating Gis Database Of Street Trees Using Mobile Lidar Data. M. Yadav, P. Khan, A. K. Singh, A. K. Singh, B. Lohani. Vol. IV-5, Vol. IV-5 Nov 2018, ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vols. pp. 233 – 237.

7. Horizontal corridor optimization of highway using GIS & CFSC method in mountainous areas. Naoras Khalil, Mohannad Mhanna, Eng.Haidar Assaf. Vol. 24, 2021, Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, Vol. no. 3, pp. 509 – 514.

ОЦІНКА ДИНАМІКИ ЗМІНИ ПЛОЩІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД Р. СУЛИ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Лацюга М.В.

(науковий керівник к.т.н., доц. Нестеренко С.В.)

Національний університет «Полтавська політехніка імені
Юрія Кондратюка»

Проблеми пониження рівня води в річках і озерах спостерігаються вже багато десятиліть по всьому світу. Обміління прісних водойм є глобальною загрозою для людства, оскільки саме ця вода є основним джерелом питного водопостачання населення світу. Україна належить до держав з недостатнім забезпеченням водними ресурсами, водні об'єкти вкривають 24,2 тис. кв. км, що становить 4,0 % від загальної площі [1]. Основна артерія – р. Дніпро – перетинає Центральну частину нашої держави, впадаючи в Чорне море.



Рисунок 2 – Порівняння космічних знімків ділянки
р. Сули за 2017 і 2022 роки

За радянських часів поблизу с. Заводське Миргородського району Полтавської області на р. Сулі побудоване водосховище. На рис. 3а спостерігаємо, що через водосховище без перешкод протікала річка Сула, а саме водосховище мало рослинність та було заповідною зоною. Влітку 2022 р. водойма обміліла й повністю «зацвіла», водотік р.Сули з правого боку зупинився (рис. 3 в). Основною причиною пересихання річки є проведений в минулі роки «природоохоронний» захід «Відновлення гідрологічного режиму та екологічного стану р. Сула в Лохвицькому районі Полтавської області», який включав в себе: відновлення гідрологічного режиму – 7,897 км, розчищення русла – 63900 м³, глибина розчистки русла – 3 м, устрій декількох штучних перекатів. І саме один з цих перекатів і став причиною «закупорки» та пересихання річки Сула. І місцеві рибалки, аби повернути воду в річку, самотужки здійснили фактично природоохоронний захід – розібрали частину перекату. Сам перекат був побудований з метою утримати воду в колишньому водосховищі, заради забезпечення водою давно непрацюючих підприємств. Зрозуміло, що таке будівництво, хоч і підняло рівень води у водосховищі, але фактично призвело до збільшення площі випаровування і зменшення кількості води, яка проходить вниз по течії. І в умовах маловодних останніх років це і призвело до жакливих наслідків у вигляді пересихання річки [3].

На сьогодні (весна, 2023 року) річка відновила всі свої водотоки, але проблеми пониження рівня води й місцеві пересихання русла залишилися актуальними.

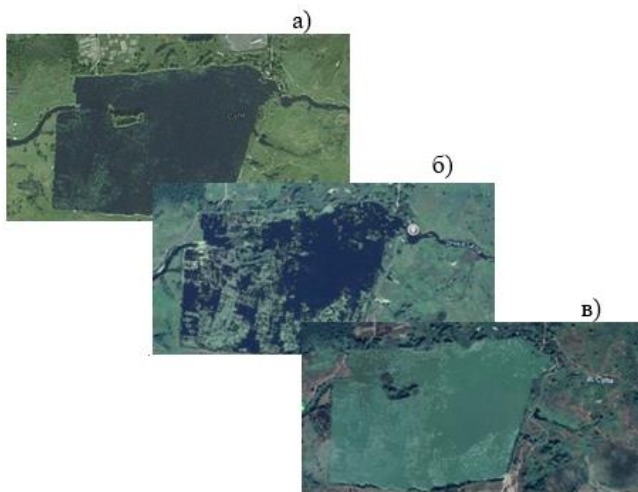


Рисунок 3 – Порівняння космічних знімків водосховища р. Сули за 2014 (а), 2017 (б) і 2022 (в) роки

Десятки тисяч малих річок повністю або частково зникли через природні та природно-антропогенні причини. Підвищення температури середньорічної температури повітря, замуленість річкового дна, забруднення річки постійними викидами у водойму, зокрема мийними засобами, що містять фосфати, призводять до «цвітіння» й поширення синьо-зелених водоростей, які збагачені сполуками мінеральних форм азоту. Так як річка відноситься до малопроточних і відносно мілководних, то надмірне «цвітіння» може утворювати плівку 10-15 см завтовшки, вода набуває неприємного запаху. Зарегульованість приток, що впадають до р. Сули, значно понизили дебет води. Недостатня залісненість прибережної території, незаконна вирубка, розореність у водоохоронних межах, зокрема в заплавах, розширення площ населених пунктів, розбудова промислових вузлів,

транспортних шляхів, призводить до «оголення» водного дзеркала і його швидкого випаровування. Самовільний забір води для виробничих цілей підприємствами, які зосереджені навколо міст Лубни, Лохвиця значно спустошують р. Сулу.

Стан малих річок є індикатором станів всієї річкової мережі кожної країни. Тому так важливо здійснювати спеціальні комплексні заходи для захисту малих річок від зменшення водності, забруднення та пересихання й спрямовувати їх на ліквідацію негативного впливу антропогенних факторів.

Література

1. Основні показники використання вод в Україні за 2006 рік (Вип. 26) // Державний комітет України по водному господарству. Управління комплексного використання водних ресурсів. – К.: Державний інститут управління та економіки водних ресурсів, 2007. – 70 с.

2. Клименко В.Г. Гідрологія України. – Харків, 2010. 124 с.

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОТОЧНИХ ПРИЛАДІВ ПРИ ГЕОДЕЗИЧНОМУ ЗНІМАННІ ТЕРИТОРІЙ

Бутенко Д.С. ст. гр. ДГ-32-20,

Ікбал В.А. ст. гр. ДГ-32-20

(науковий керівник доц. Казаченко Л.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Виконання топографо-геодезичних знімів в сучасних умовах проведення топографо-геодезичної діяльності неможливо без застосування сучасних вимірних

систем. Потрібні точні геодезичні дані і прив'язка до пунктів Державної геодезичної мережі для подальшого отримання сучасної картографічної продукції у цифровому вигляді.

Застосування сучасних геодезичних вимірних систем дає точність, швидкість і дозволяє проводити роботу у важких умовах. Сучасні геодезичні вимірні системи грають вирішальну роль, оскільки від точності вимірів і обробки залежить якість приймання топографо-геодезичних і картографічних робіт. Застосування сучасних вимірних систем та геодезичного програмного забезпечення під час проведення геодезичних інженерних вишукувальних робіт дає змогу виконати ці роботи швидко і якісно.

Використання сучасних вимірних систем і ГІС-технологій дає змогу за короткий час і з високою точністю створити картографічну продукцію у цифровому вигляді і розробити проектні рішення.

Геодезичні виміри здійснюють інженери – геодезисти спеціальним геодезичним обладнання, до якого можна віднести теодоліти, нівеліри, тахеометри, віддалеміри, і іншу вимірювальну техніку.

За останній час було створено нові сучасні прилади, завдяки яким вимірювання на місцевості стало більш точним і швидким. Також на ринку сучасного вимірювального обладнання з'явилися геодезичні прилади – роботи, які спрощують задачі сучасних вимірів у будь яких умовах здійснення господарської діяльності у сферах геодезії, картографії, землеустрою. Також за останній час з'явилися нові комп'ютерні технології, завдяки яким дуже швидко стало можливим отримувати результати геодезичної діяльності шляхом їх обробки в програмному забезпеченні. Тобто отримані результати геодезичного знімання автоматично заносяться в пам'ять геодезичного вимірювального приладу і шляхом перекачки їх в комп'ютерну програму обробляються. За отриманими

геодезичними даними будують картографічні твори – плани, карти, схеми, креслення. Все це носить назву – геодезичних вимірних систем, до яких відносяться геодезичні прилади і геоінформаційні технології.

До геодезичних вимірних систем відносять:

- геодезичне обладнання – геодезичні вимірні прилади і їх складові, без яких неможливо здійснювати геодезичне знімання територій,

- геоінформаційні технології – засоби обробки даних геодезичних вимірів і створення картографічної продукції, до яких відносять – програмні геодезичні засоби і продукти;

- дистанційне зондування Землі з космічного простору (космічні знімки);

- інформаційні ресурси.



Рисунок 1 – Структурно-логічна схема

Геодезичні прилади класифікують за характером праці, виконуваних ними завдань, точністю взяття відліків, застосуванням на тих або інших роботах.

Геодезичне обладнання включає геодезичні прилади і їх складові (рисунок 2).

Теодоліти



Нівеліри



Електронні
тахеометри



Віддалеміри



Кіпрегелі



Мензула



GPS-
приймач



Рисунок 2 – Геодезичне обладнання

Основними з групи класичних кутомірних геодезичних приладів є теодоліти, нівеліри, кіпрегелі, мензули, мірні стрічки, віддалеміри, бусолі, інші прилади і обладнання. На основі класичних геодезичних приладів були розроблені новітні геодезичні прилади, такі як електронні тахеометри, лазерні рулетки, електронні нівеліри, роботи – тахеометри, GPS-приймачі, квадрокоптери.

Останнім часом з'явилися новітні технології і новітні прилади – роботизовані. З них можна назвати робот – тахеометр, який працює через керування людиною з комп'ютера, тобто людина налаштовує прилад і він

самостійно по заданому маршруту знімає місцевість, це зручно у важкодоступних містах.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ РІЗНИХ РЕЖИМІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ПРОСТОРОВИХ КООРДИНАТ ЗА ДОПОМОГОЮ GNSS-ПРИЙМАЧІВ

Скубаков М. Д. ст. гр. ДГ-41-19

(науковий керівник к.т.н., доц. Саркісян Г. С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Супутникові технології визначення координат мають низку істотних переваг перед традиційними методами. Але в той же час на закритій і напівзакритій місцевості (ліс, міські квартали) застосовувати їх досить важко. Часто супутникові методи поєднують із традиційними методами.

Точність відносних визначень залежить від часу спостереження, тому розрізняють дві основні методики: статичну та кінематичну. Супутникова геодезична апаратура забезпечує можливість роботи у різних режимах.

У режимі "Статика" одночасні вимірювання на двох або декількох пунктах виконуються нерухомими приймачами. Один із приймачів приймають за базовий. Положення інших приймачів визначається щодо базового. Вимірювання в режимі "Статика" виконують, як правило, на великих відстанях між пунктами (понад 15 км). Час спостережень залежить від відстані між пунктами, числа супутників, стану іоно- та тропосфери, необхідної точності і становить зазвичай не менше 1 год. Статичний режим спостережень є найбільш точним та основним методом при побудові геодезичних мереж. Він потребує найбільших витрат часу. Статичні спостереження заздалегідь

проектують з використанням альманаху, а пункти встановлення приймачів підбирають таким чином, щоб сигнал супутників не блокувався навколишніми предметами місцевості. Небо має бути максимально відкрито до горизонту [1].

Режим «Швидка статика» дозволяє скоротити тривалість вимірювань завдяки можливості застосування на лініях до 15 км активних алгоритмів розв'язання неоднозначності. Тривалість спостереження у цьому режимі становить 5-20 хв.

Режим "Реокупація" використовується, коли немає одночасної видимості на необхідну кількість супутників. Тоді вимірювання виконують за кілька сеансів, накопичуючи потрібний обсяг даних. На етапі комп'ютерної обробки всі дані об'єднують для вироблення одного рішення.

Режим "Кінематика" у реальному часі використовують для одержання координат точок безпосередньо в процесі вимірювань (режим RTK – Real Time Kinematics). Метод вимагає спеціального контролера (польового комп'ютера) для оперативної обробки та збереження матеріалів. Як і попередніх режимах робіт, в RTK один приймач служить базовою станцією і встановлюється на вихідному пункті. Другий приймач переміщається по точках, що визначаються. Базова станція та рухомий приймач пов'язані радіотелеметричною або іншою системою зв'язку. Дані корекції по фазі несучих та інші поправки передаються рухомий приймач через модем. Завдяки цій інформації на рухомому приймачі проводиться обробка результатів і обчислюються збільшення координат для точки по відношенню до базової станції за кілька секунд.

Технологія RTK забезпечує сантиметрову точність і усуває людські помилки, спричинені традиційною зйомкою. Системи RTK покладаються на супутникове, радіопозиціонування та зв'язок, що допомагає проводити

зйомку швидше, ніж традиційні методи. Технологія RTK недоступна в морських районах, на землях з перешкодами (дерева, гори тощо) або в проектах, які порушують зв'язок. Для роботи системи потрібна базова станція з попередньою зйомкою з відомими координатами.

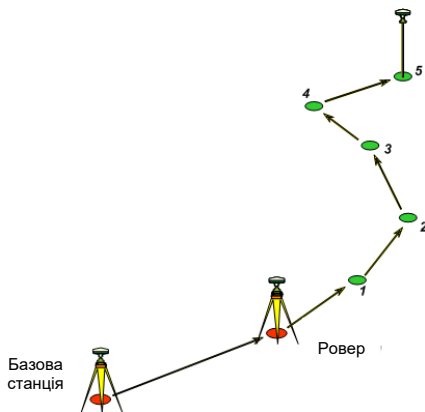


Рисунок 1 – Схематичне відображення вимірювання у режимі RTK

Кінематика з постобробкою (РРК) є альтернативою кінематиці в реальному часі (RTK). Зйомка РРК так само вимагає щонайменше двох приймачів глобальної навігаційної супутникової системи (GNSS) для досягнення точності вимірювань на рівні см. Один блок є статичним, який є опорним приймачем, який називається «базою», а інший є рухомим приймачем, який називається «ровер». В якості ровера можна використовувати більше одного приймача [2].

Під час робочого процесу базова станція та ровери записують необроблені дані GNSS. Ці необроблені дані містять усі спостереження без жодних розрахунків. При цьому немає необхідності в стабільному з'єднанні між ровером і базовою станцією. Зібрані дані зберігаються в контролері або смартфоні до завершення польових робіт.

Пізніше ці дані обробляються за допомогою програмного забезпечення, і до даних застосовуються поправки.

Хоча РРК в основному використовується для картографування БПЛА, його також можна використовувати як резервну копію для РТК для будь-якої геодезичної роботи. РРК пропонує більш гнучкий робочий процес, що дозволяє запускати обробку кілька разів, використовуючи різні налаштування. Він також не потребує коригувального зв'язку між базою та ровером, що спрощує налаштування обладнання.

Зйомка РРК зменшує потребу в наземних контрольних точках (GCP), заощаджуючи час на підготовку поля. У РРК ровер переміщується та збирає координати розташування, не турбуючись про його зв'язок із базовою станцією. Таким чином, ця техніка дозволяє мати довші базові лінії до 100 км. Оскільки немає вимоги мати пов'язане з'єднання між ровером і базовою станцією, метод підходить для обстеження територій з перешкодами, такими як дерева, будівлі тощо.

За результатами проведеного порівняльного аналізу можна говорити про те, що на забудованих територіях найбільш переважними є комбінований метод зйомки, при використанні тахеометричного і супутникового та режим кінематики із пост обробкою (РРК), як найбільш оперативні, маневрені і економічно ефективні методи великомасштабної топографічної зйомки. Роботи можуть виконуватися в будь-який час року, практично не залежать від часу доби і погодних умов. При використанні сучасних електронних тахеометрів і інтегрованої апаратури супутникового визначення координат практично досяжна максимальна економічна ефективність.

Література

1. Zaia Y.Y., Adam S.M., Gilyana S.M. A comparison of RTK-GPS vertical component with precise digital level for

estimating volumes. *Journal of Duhok University*, 2017. 20(1), C. 374-380. <https://doi.org/10.26682/sjuod.2017.20.1.34>

2. Cai C., Gao Y. Modeling and assessment of combined precise point positioning. *GPS solutions*, 2013. 17(2), C. 223-236. <https://doi.org/10.1007/s10291-012-0273-9>

ПЕРЕРОЗПОДІЛ ПРИРОДОРЕСУРСНОЇ ЗЕМЕЛЬНОЇ РЕНТИ – ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ ІНВАЙРО-МЕНТАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Сердюк Є.О., ст. гр. 401-БЗ

(науковий керівник ст.викладач Одарюк Т.С.)

Національний університет« Полтавська політехніка імені
Юрія Кондратюка»

Країни світу визначають інвайро-ментальні пріоритети сталого розвитку і підкоряють суспільним інтересам не тільки земельні відносини, а і економічну систему. Для суспільства особливо важливо забезпечити справедливу оцінку земельної ренти і її перерозподіл у суспільстві, та визначення часток, що належить народу, що землевласнику, і що належить землекористувачам. Землю необхідно справедливо оцінити і забезпечувати належні земельні платежі, але зберегти економічну привабливість інвестицій та включення економічний обіг. Потрібно сформувати економічні показники і економічні стимули примноження природньої родючості та екологічного потенціалу.

Справедлива оцінка земельного ресурсу і перерозподіл ренти в суспільстві сучасні актуалітети економічного механізму земельних відносин та окремих елементів економічного обігу, земельно-іпотечного кредитування, оподаткування та в цілому ринку землі, як особливо важливі головні елементи інвайро-ментальної

економічної системи країни, що потребують вдосконалення.

Проаналізувати сучасний стан виконання оціночних робіт в Україні, нормативне забезпечення грошової оцінки земель, виявити головні проблеми, при виконанні землеоціночних робіт та внести пропозиції щодо розвитку.

Обґрунтувати землеоціночні методики, як основні механізми раціонального використання земель та забезпечення прозорості і відкритості земельного обігу і підкорення земельної економіки потребам інвайро-ментальної економічної системи

Питанням теорії та практики здійснення земельнооціночних робіт та використання у процесі формування земельних відносин присвячено значну кількість наукових праць вітчизняних вчених. Проблематику науково-методичних засад проведення нормативної грошової оцінки земель в Україні розкрито у роботах таких вчених як Даніленко С., Добряк С., Дорогунцев І., Розумний П., Саблук М., Ступінь А., Третяк М. та ряд інших.

Оцінка землі на основі доходів, яку започаткував В. Петті, що вважав ціною землі суму річних рент за роки одночасного життя трьох поколінь – діда, батька і сина (33 роки), є достатньо науково обґрунтованою.

Питання об'єктивності методики оцінки земель, особливо для України, де земля є найціннішим природним ресурсом, альфа і омега економічної політики; та проведення державою ефективної рентної політики щодо вилучення частини ренти і перерозподілу на користь суспільства є визначальним для соціально-економічного розвитку територій і країни в цілому з формуванням повноцінної інвайро-ментальної економічної системи України.

Нормативна грошова оцінка земель повинна мати об'єктивну і досконалу інституційну базу, особливо щодо нормативно-правового забезпечення.

Постановою Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2021 року і затвердженою Методикою запропоновано розрахунки земель населених пунктів проводити за нормативами рентного доходу від кількості жителів населеного пункту /додаток № 1 по реєстрації /Методики// [5], ігноруючи і еколого-ландшафтну, і економіко-містобудівну цінність земель поселень.

Особливо проблемним виглядає групування та поєднання в одну оцінну групу поселень з нормативом капіталізованого рентного доходу від 5 до 20 тисяч жителів, поєднавши різні за статусом поселення село в 5 тисяч жителів і місто 20 тисяч жителів. Приведемо порівняльну таблицю (таблиця 1).

Таблиця 1 – Порівняльна таблиця існуючої середньої (базова) вартості 1 м² земель населених пунктів Кременчуцького району Полтавської області та норматив згідно нової методики станом на 1.01.2022 р.

Назва населеного пункту	Рік проведення НГО	Чисельність населення н.п., осіб	Існуюча базова вартість 1 м ² земель н.п., грн./м ²	Норматив згідно нової «методики.» грн/ м ²
смт Козельщина	2019	3702	162,36	87
смт Нова Галещина	2020	2201	121,14	87
с. Гайове	2021	107	99,09	58
с. Йосипівка	2021	99	119,70	58
с. Книшівка	2021	72	123,38	58
с. Піски	2021	379	118,00	70
с. Бутенки	2021	21	83,09	58
с. Василівка	2021	325	99,92	70
с. Вишняки	2021	87	89,87	58
с. Трудовик	2021	72	95,35	58

Досвід багаторічної оцінки земель населених пунктів, указує, що не всі рівномірно забезпечені об'єктами інженерного облаштування, а сільське поселення часто, маючи велику кількість фактично проживаючих жителів мають невелику кількість зареєстрованих жителів, і навпаки.

Указані нормативи понижують земельні платежі в бюджет в порівнянні з земельними податками Євросоюзу в 10 і більше разів, а це дає підстави зробити висновок, що земельну ренту споживає не народ України, а землекористувачі в особі корпорацій.

В сучасних умовах необхідно дотримуватися основних світових напрямків розвитку землеоціночної діяльності. Об'єктивна оцінка землі забезпечує правильність прийняття рішень у галузі землекористування, та справедливо дозволяє перерозподілити земельну ренту в суспільстві, а стимулювання та економічні санкції земельного розвитку формують підвалини інвайро-ментальної економічної системи України

Запровадження ринкових відносин докорінно змінює соціально-економічні умови життя та виробництва. Створюються нові і зникають існуючі суб'єкти підприємницької діяльності, набувають більшого поширення цивільно-правові угоди, формується ринок земельних ділянок. Нормативна грошова оцінка земель має здійснюватись на новій інформаційній основі ринкового спрямування, що потребує відповідних змін та доповнень до існуючих методик.

Література

1. Конституція України від 28 червня 1996 року. К.: ВВР № 30, 1996, ст.141.
2. Земельний кодекс України: Науково-практичний коментар. Видання четверте, доповнене. Х.: ТОВ «Одісей», 2008. 624 с.

3. Закон України «Про оцінку земель» від 11.12.2003 № 1378 – IV. К.: ВВР № 15, 2004, ст. 229.

4. Методика нормативної грошової оцінки земельних ділянок, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2021 № 1147. 5. Методика нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів, затверджена постановою Кабінету міністрів України від 23 березня 1995 № 213.

6. Оцінка земель: навчальний посібник / М.Г. Ступень, Р.Й. Гулько, І.Р. Залуцький, О.Я. Микула та ін.: За заг. ред. М.Г. Ступеня. 2-ге вид., стереотипне. Львів: «Новий світ 2000», 2006.

7. Тихенко О.В., Мартин А.Г. Удосконалення системи землеоціночних робіт на основі бонітування ґрунтів. Монографія. К. Медінформ, 2017

8. Третяк А.М., Третяк В.М. Нова методика нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, позитивні та негативні сторони. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2017, №1

9. Шарий Г.І. Державний земельний кадастр. Практичний посібник. Оцінка земель. – Полтава. 2014.

10. Шарий Г.І. Інституційне забезпечення розвитку земельних відносин в аграрному секторі України. Монографія. – Полтава, 2015.

ПОБУДОВА ОПОРНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОЗБИВОЧНИХ РОБІТ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Ханчич Б.Р. ст. гр. ДГ-51-22,
Орехов С.Є. ст. гр. ДГ-51-22,
Желновач В.С. ст. гр. ДГ-11мб-22

(науковий керівник асист. Захарова Е.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Опорну геодезичну мережу на ділянці автомобільної дороги створюють з урахуванням умов щодо подальшого виконання геодезичних робіт на стадіях починаючи від проектування, розробки робочої документації, супроводу будівництва і до етапу експлуатації дороги. В проекті створення опорної геодезичної мережі обов'язково необхідно навести інформацію щодо типу пунктів мережі, щільності та місць закладення пунктів, методів виконання геодезичних вимірів, системи координат та висот [1].

Опорна геодезична мережа складається з [1]:

- опорної постійно діючої мережі спостережень глобальної навігаційної супутникової системи;
- геодезичної мережі спеціального призначення;
- полігонометрії 4 класу, 1 і 2 розрядів;
- мережі триангуляції, трилатерації 4 класу, 1 і 2 розрядів;
- державної нівелірної геодезичної мережі II, III та IV класу.

Тип пункту опорної геодезичної мережі, його конструкція та зовнішнє оформлення має бути визначений з урахуванням особливості місцевості на ділянці вишукувань, глибини промерзання ґрунту, умов і строків використання згідно з [2]. Місце розташування, тип закріплення, конструкція та зовнішнє оформлення пунктів

опорної геодезичної мережі повинні забезпечувати зберігання просторового положення, захищеність від пошкоджень та втрати пунктів. Металеві конструкції геодезичних знаків та елементів оформлення повинні бути захищені від корозії спеціальним антикорозійним покриттям. Місце розташування пунктів визначають після проведення робіт з рекогносцировки місцевості, вивчення вихідних даних та потреб проєктування, будівництва та експлуатації.

Розрізняють дві складові частини опорної геодезичної мережі – планову та висотну. Пункти планової та висотної частини опорної геодезичної мережі об'єднують заздалегідь. Планову опорну геодезичну мережу створюють переважно методами супутникових геодезичних спостережень. На ділянках, де неможливе створення опорної геодезичної мережі методами супутникових геодезичних спостережень, використовують методи полігонометрії, триангуляції або трилатерації.

Вимоги до оцінювання точності вимірювань у плановій мережі, яку створено методом полігонометрії, триангуляції, трилатерації наведено у таблиці 1 [1].

Таблиця 1 – Вимоги до оцінювання точності планової мережі, яку створено методами полігонометрії, триангуляції, трилатерації [1]

Планова опорна геодезична мережа	Середня квадратична похибка вимірювань кутів, с	Гранична похибка кутових вимірювань, с	Гранична відносна похибка лінійних вимірювань	Відносна середня квадратична похибка		
				базисної сторони в триангуляції	сторони триангуляції в найбільш слабкому місці	вимірювання сторони в мережі трилатерації
4 клас	3	$5\sqrt{n}$	1:25000	1:200000	1:70000	1:100000
1 розряд	5	$10\sqrt{n}$	1:10000	1:50000	1:20000	1:50000
2 розряд	10	$20\sqrt{n}$	1:5000	1:20000	1:10000	1:20000
n – кількість кутів						

Супутникові спостереження виконують побудовою мережі методом статичних вимірювань. Кількість вихідних пунктів, які входять до складу мережі має бути не менше чотирьох, зазвичай на кожен з пунктів створюваної мережі має потрапити не менше трьох визначених векторів.

Створення планової геодезичної мережі псевдокінематичним методом (статичний переривчастий або «бистра статика», «Stop-and-go») та RTK – забороняється. Довжина векторів при використанні одночастотних приймачів не повинна перевищувати 20 км, двочастотних – 50 км. Кут відсічки супутників не повинний бути меншим за 15 град, інтервал вимірювань становить 1 с, 5 с, 10 с, 15 с [1].

Оцінювання точності планової опорної геодезичної мережі виконують за середньоквадратичними похибками взаємного положення суміжних пунктів. Загальні вимоги до оцінювання точності визначення планового положення пунктів опорної геодезичної мережі наведено у таблиці 2 [1].

Таблиця 2 – Загальні вимоги до оцінювання точності визначення планового положення пунктів опорної геодезичної мережі [1]

Вид мережі	Максимальна середньоквадратична похибка, мм		
	визначення координат відносно вихідних пунктів	взаємного положення суміжних пунктів у плані	взаємного положення суміжних пунктів за висотою
1	2	3	4
Каркасна мережа або мережа постійно діючих базових (референтних) станцій	20	15	20
Знімальна мережа або мережа постійно діючих базових (референтних) станцій	20	20	25

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
Полігонометрія, триангуляція, трилатерація, 4 класу, мережі створені методом геодезичних супутникових вимірювань	20	25	–
Полігонометрія, триангуляція, трилатерація, 1 розряду, мережі створені методом геодезичних супутникових вимірювань	50	30	–
Полігонометрія, триангуляція, трилатерація, 2 розряду, мережі створені методом геодезичних супутникових вимірювань	50	40	–

Висотна опорна геодезична мережа створюється методами геометричного та супутникового нівелювання з прив'язкою не менше ніж до двох пунктів державної нівелірної геодезичної мережі, як правило, вищого класу. Оцінювання точності висотної опорної геодезичної мережі виконується за середньоквадратичними похибками пунктів зазначеної мережі відносно пунктів державної геодезичної мережі та за нев'язками в ходах та полігонах. Вимоги щодо точності висотних опорних геодезичних мереж наведено в таблиці 3, [1].

Таблиця 3 – Вимоги до оцінювання точності висотних опорних геодезичних мереж [1]

Показник	Точність вимірювань в ходах та полігонах нівелювання		
	II клас	III клас	IV клас
Граничні нев'язки в полігонах та окремих ходах, мм	$5\sqrt{L}$	$10\sqrt{L}$	$20\sqrt{L}$
Гранична середня квадратична похибка вимірювання перевищень на станції, мм,	0,30	0,60	3,0
Гранична похибка визначення висот пунктів нівелірної мережі відносно вихідних пунктів, мм	10	20	30

При створенні висотних опорних мереж IV класу дозволяється застосування супутникового нівелювання. Спостереження повинні виконуватись двочастотними приймачами. При обробці результатів вимірювань застосовуються сучасні глобальні та регіональні моделі геоїда.

Література

1. ДСТУ 9154:2021 Настанова з виконання геодезичних робіт у дорожньому будівництві [Чинний від 2022–09–01]. Київ, 2022. 68 с.
2. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 435 від 03.11.2014 «Про затвердження Порядку обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі».

ПОБУДОВА ЦИФРОВИХ КАРТ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Добрострой А.О. ст. гр. ДГ-21-21,

Морозова С.О. ст. гр. ДГ-21-21,

Осіпцов М.А. ст. гр. ДГ-21-21

(науковий керівник асист. Казаченко Д.А.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Для отримання вихідних геодезичних даних на об'єкт інженерних вишукувань проводять геодезичні знімальні роботи. Такі роботи ведуть у декілька етапів – камеральний (збір вихідних даних про об'єкт проектування), польовий – знімальний (проведення геодезичного знімання, прив'язка до пунктів ДГМ, прокладення теодолітних ходів, згущення геодезичних мереж), камеральний – обробка результатів геодезичних

вимірів в комп'ютерних програмах. Побудова планів, карт, схем, креслень в комп'ютерних програмах, вирахування параметрів проектування і площ, створення пояснювальної записки, складання проекту.

Ми на першому етапі визначили місце розташування нашої території дослідження населеного пункту с.Криничне Балаклійського району Харківської області по космічному знімку та місце розташування пунктів ДГМ.

На геопорталі України є вся інформація про пункти ДГМ, їх вихідні координатні дані, карта місця розташування пунктів, їх назва, номер і шифр за каталогом ДГМ, клас, розряд, похибки визначення і вид знаку. За цими даними ми за допомогою GPS – приймача визначили дійсне їх місце розташування і зробили прив'язку до всіх трьох пунктів ДГМ.

На територію населеного пункту села Криничне Балаклійського району Харківської області після виконання топографо-геодезичного знімання отримали геодезичні дані:

- каталог координат вихідних точок;
- каталог координат висотного зйомочного обґрунтування;
- каталог координат поворотних точок;

Для побудови карти на територію населеного пункту потрібно занести вихідні геодезичні дані в програму через перекачуючий пристрій з геодезичного приладу електронного тахеометру до комп'ютерної програми.

Далі потрібно вибрати масштаб для побудови плану. Знаходимо вихідні координатні системи і вибираємо – систему координат СК-63 і УСК-2000. Підгрузили перерахунок координат з СК-63 в УСК 2000. Програма самостійно автоматизовано перераховує, що є дуже зручним.

Далі вибираємо умовні знаки для певного

масштабу, які відрізняються не за наповненістю, а за кількістю позначень. Тобто чим крупніший масштаб – тим знаків більше, ситуація більш детальна. Для нашого плану ми для побудови вибрали масштаб 1:5000. Вибрати для даного масштабу відповідні умовні знаки для нанесення ситуації, рельєфу місцевості. Програма для цього пропонує автоматично умовні позначки того чи іншого об'єкта (рис. 1).

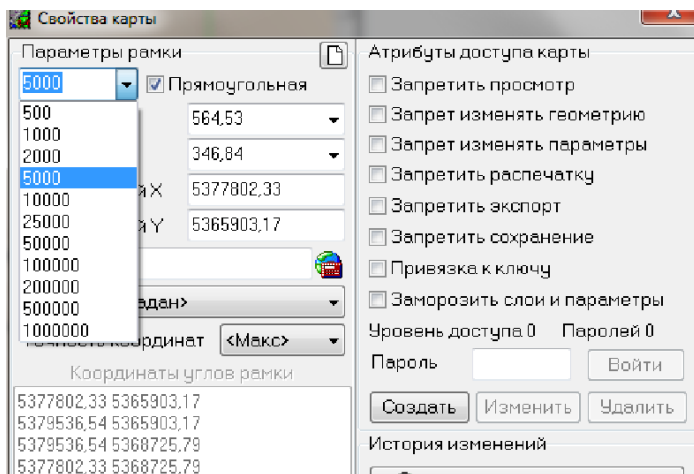


Рисунок 1 – Вікно програми і вибір масштабу для побудови

Знаходження об'єкту після обробки геодезичного знімання в Digitals відбувається наступним чином – програмне забезпечення в автоматичному режимі підгружає кадастрову карту і знаходить місце розташування об'єкту за координатами, які були внесені через передавач з електронного тахеометру в програмне забезпечення Digitals. Це дає можливість правильного орієнтування на місцевості згідно картографічних матеріалів об'єкту геодезичного знімання, тобто перевірки місця розташування. Далі ми за допомогою програмного забезпечення та вибраних для даного масштабу умовних знаків побудували картографічні матеріали у цифровому

вигляді. Ми наносили на план всю ситуацію місцевості – будинки, вулиці, річку, болото, лінії електромереж (рис. 2-3). Рельєф ми наносили за допомогою горизонталей та відміток висот.

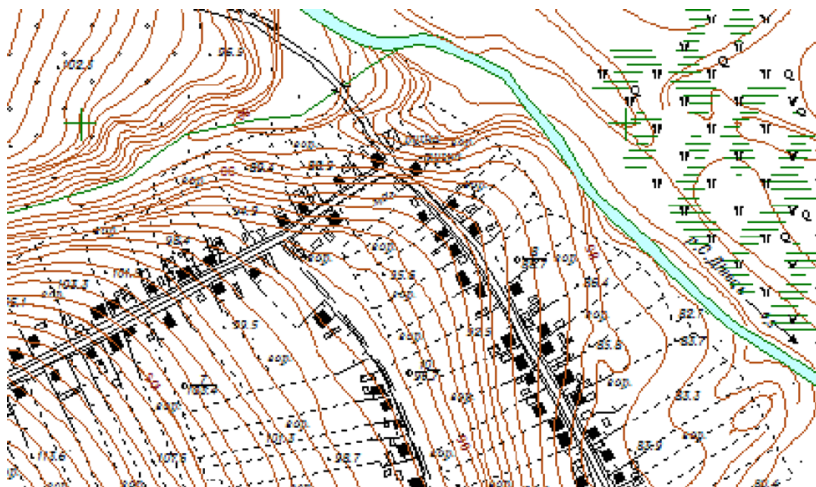


Рисунок 2 – Побудова цифрового плану



Рисунок 3 – Використання програмного забезпечення Digitals для побудови цифрового плану

ПОРІВНЯННЯ ОЦІНОЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ РІЗНОГО ЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В МЕЖАХ КАТЕГОРІЙ ЗЕМЕЛЬ – ЗЕМЛІ ПРОМИСЛОВОСТІ, ТРАНСПОРТУ, ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙ, ЕНЕРГЕТИКИ, ОБОРОНИ ТА ІНШОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Макієнко Д.Ю. ст. гр. ДГ-42-19

(науковий керівник к.е.н., доц. Юхно А.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок є капіталізованим рентним доходом від використання певних об'єктів згідно з їх цільовим призначенням з врахуванням особливостей їх місцезонашування.

З метою порівняння та аналізу показників оцінки обрана категорія земель – «землі промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та іншого призначення». В межах визначеної категорії визначено чотири земельні ділянки, три з яких належать до земель транспорту, одна – до земель промисловості. Розраховано їх нормативну грошову оцінку (табл. 1).

Таблиця 1 – Розрахунок нормативної грошової оцінки земельних ділянок

Показники	Значення показників			
	Земельна ділянка №1	Земельна ділянка №2	Земельна ділянка №3	Земельна ділянка №4
1	2	3	4	5
Кадастровий №	6325157900:00:028:0028	6325157900:01:009:0005	6310136300:11:001:0413	6325157900:01:002:0038
Місцезонашування земельної ділянки	Харківський район сел. Пісочин	за межами населених пунктів на території Пісочинської селищної ради	м. Харків, від вул. Сумської до вул. Новгородської	за межами населених пунктів на території Пісочинської селищної ради

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Цільове призначення	12.04 для розміщення та експлуатації будівель і споруд автомобільного транспорту та дорожнього господарства	12.04 для розміщення та експлуатації будівель і споруд автомобільного транспорту та дорожнього господарства	12.04 для розміщення та експлуатації будівель і споруд автомобільного транспорту та дорожнього господарства	11.02 для розміщення та експлуатації основних, підсобних і допоміжних будівель та споруд підприємств переробної, машинобудівної та іншої промисловості
Вид використання	Землі транспорту	Землі транспорту	Землі транспорту	Землі промисловості
Площа (Пд), м ²	77307	59670	38954	456787
Норматив капіталізованого рентного доходу (Нрд), грн/ м ²	196	196	639	196
Коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зони впливу великих міст (Км1)	1,3	1,3	1,0	1,3

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Коефіцієнт, який враховує курортно-рекреаційне значення населених пунктів (Км2)	1,5	1,5	1,0	1,5
Коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зон радіаційного забруднення (Км3)	1,0	1,0	1,0	1,0
Коефіцієнт, який характеризує зональні фактори місця розташування земельної ділянки (Км4)	2,0	2,0	5,0	2,0
Коефіцієнт, який враховує цільове призначення земельної ділянки (Кцп)	0,5	0,5	0,5	1,2
Коефіцієнт, який враховує особливості використання земельної ділянки (Кмц)	1,398	1,19	1,001	1,19
Коефіцієнт індексації (Кні)	1,265	1,265	1,265	1,265

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Нормативна грошова оцінка земельної ділянки (Цн), грн	52252515,15	34330822,43	78798423,68	630744027,49
Нормативна грошова оцінка 1 м ² земельної ділянки (Цн), грн	675,91	575,34	2022,86	1380,83

Порівняємо та проаналізуємо отримані дані.

Земельна ділянка № 1 (частина автомобільної дороги М-03) розташована у селищі Пісочин Харківського району Харківської області. Земельна ділянка № 2 (частина автомобільної дороги М-03), розташована за межами населених пунктів на території Пісочинської селищної ради Харківського району Харківської області. Різне місце розташування земельних ділянок по відношенню до населеного пункту (в межах селища та за його межами) вплинуло на значення коефіцієнту, який враховує особливості використання земельної ділянки (Кмц). Коефіцієнт Кмц для земельної ділянки № 1 (розташована в межах селища) залежить від чисельності населення населеного пункту, що є адміністративним центром громади. Населення селища Пісочин складає 23 тисячі 414 осіб, тому за додатком 10 Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок значення коефіцієнту Кмц складає 1,265. Для земельної ділянки № 2, що розташована за межею селища Пісочин, значення коефіцієнта Кмц визначено відповідно до додатка 11 Методики та складає 1,19. На значення показників оцінки вплинула численність населення населених пунктів, що є адміністративними центрами територіальних громад та розташування земельних ділянок відносно населених пунктів.

Земельні ділянки №1 та №3 є частинами автомобільних доріг, які розташовані у межах селища Пісочин (ділянка №1) та у місті Харків (ділянка №3). У результаті розрахунків отримали відмінності у значенні показника норматива капіталізованого рентного доходу (Нрд). Для земельної ділянки №1, що розташована у селищі Пісочин, норматив капіталізованого рентного доходу (Нрд) дорівнює 196 грн/м² (чисельність населення селища складає 23 тисячі 414 осіб). Для земельної ділянки №3, що розташована у місті Харків, норматив капіталізованого рентного доходу складає 693 грн/м² (чисельність населення Харкова складає 1 мільйон 419 тисяч осіб). Відмінності є і у коефіцієнтах Км1 та Км2. Оскільки селище Пісочин входить до приміської зони м. Харків та має статус курорту значення коефіцієнтів Км1 та Км2 склали відповідно 1,3 та 1,5. Коефіцієнт, який характеризує зональні фактори місця розташування земельної ділянки Км4, залежить від чисельності населення населеного пункту. Для земельної ділянки №1 (в селищі Пісочин) склав 2,0, для земельної ділянки №3 (у місті Харків) склав 5,0. Чисельність населення населених пунктів, на території яких знаходяться оцінювані земельні ділянки, вплинула і на значення коефіцієнту Кмц, що враховує особливості використання земельних ділянок. У результаті розрахунків отримали нормативну грошову оцінку для земельної ділянки №1 (селище Пісочин) – 675,91 грн/м², для земельної ділянки №3 (місто Харків) – 2022,86 грн/м².

На показники оцінки земельної ділянки №2 (землі транспорту за межами населених пунктів) та земельної ділянки №4 (землі промисловості за межами населених пунктів) вплинуло різне цільове призначення земельних ділянок. Всі інші показники по даним земельним ділянкам мають однакові значення, оскільки ділянки мають схоже просторове-територіальне розташування.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ ВИКОНАВЧОМУ ЗНІМАННІ ТА ГЕОДЕЗИЧНОМУ КОНТРОЛІ ОБ'ЄКТІВ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

Гаврилюк М.О. ст. гр. ДГ-42-19,
Соколов В.С. ст. гр. ДГ-42-19,
Брумм Д.В. ст. гр. ДГ-42-19
(науковий керівник канд. техн. наук, доц. Дорожко Є.В.)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Геодезичний контроль при будуванні виконують з метою досягнення допустимого значення відповідності виконаних робіт та розроблених проєктних рішень. Це дозволяє забезпечити високу якість робіт та найбільш високі техніко-економічні показники результатів будування. Геодезичний моніторинг об'єктів дорожнього будівництва під час будівництва та експлуатації виконують згідно з нормативами [1–3]. Точність геодезичних вимірювань під час моніторингу повинна відповідати вимогам [1–4].

Геодезичний контроль передбачає виконання:

- контролю за роботою будівельних машин і механізмів;
- проміжного контролю прихованих робіт і конструктивних елементів, віднесених до відповідальних;
- приймального контролю закінчених будівництвом об'єктів та їх конструктивних елементів.

Геодезичний контроль виконують за всіма видами будівельних і монтажних робіт з будівництва автомобільних доріг і штучних споруд, при виконанні робіт з капітального та поточного ремонтів. Геодезичному контролю підлягають результати усіх виконаних будівельно-монтажних робіт при влаштуванні [5]: земляного полотна, водопропускних труб, скотопрогонів

та підпірних стінок, дорожнього одягу, опор мостів і фундаментів, мостів, шляхопроводів, транспортних розв'язок, підземних та надземних пішохідних переходів, інших об'єктів будівництва та їх конструктивних елементів, перелік яких передбачений проєктом виконання геодезичних робіт.

В процесі геодезичного контролю перевіряють [5]: планове і висотне розташування об'єкта, елементів, конструкцій, частин споруд; форму і геометричні параметри елементів споруд.

Параметри споруд та їх конструктивних елементів, що контролюють у процесі виконання будівельно-монтажних робіт, методи, порядок і обсяг геодезичного контролю встановлюють у проєктній документації згідно з [6] та проєкті виконання геодезичних робіт згідно з [1, 7].

Усі об'єкти та елементи будівельно-монтажних робіт, які в подальшому перекриваються при будівництві іншими елементами та стають недоступними для огляду, необхідно перевіряти в процесі проміжного контролю, який виконується перед їх перекриттям. Така перевірка виконується в процесі приймання прихованих робіт і за її результатом складається спеціальний акт приймання, що наведено у додатку В [7]. У акті вказують усі порушення і відхилення від проєктних рішень, допустимі значення яких наведено у [1–5]. Проміжному геодезичному контролю підлягають наступні будівельні роботи: закріплення траси відповідно до [8, 9]; створення геодезичної розмічувальної основи відповідно до [1, 2, 10]; розмічування і закріплення планового та висотного положення осей споруд відповідно до [5, 10]; влаштування уступів на косогорах, укосах насипів при реконструкції і капітальному ремонті автомобільних доріг, тощо.

Проміжному геодезичному контролю підлягають відповідальні конструкції та будівельні роботи з їх улаштування, за результатами проміжного контролю відповідальних конструкції складають акт відповідно до

додатка Г [7]. Проміжному геодезичному контролю підлягають наступні відповідальні конструкції та будівельні роботи з їх улаштування [5]: насип земляного полотна на слабкій основі, із слабких ґрунтів; пальові основи відповідно до [2]; земляне полотно на перезволожених або заторфованих ґрунтах; виїмки у скельних ґрунтах та насипи із крупноуламкових або особливих ґрунтів; дренажні системи; протизсувні споруди; протилавинні галереї; підпірні стіни; опорні частини прогонових будов мостів відповідно до [2]; навісний монтаж збірних залізобетонних прогонових будов мостів відповідно до [2]; навісний монтаж металевих будівельних конструкцій; земляне полотно за індивідуальними проєктними рішеннями відповідно до [2]; споруди із металевих гофрованих елементів; фундаменти мостів відповідно до [2]; інші відповідальні конструкції, що передбачені проєктною документацією та проєктом виконання геодезичних робіт.

Під час будівництва автомобільної дороги геодезичному контролю підлягають [5]: розташування земляного полотна в плані (вибірковим проміром його окремих ділянок і кутів з контрольним розмічуванням кривих у плані); поздовжній профіль траси (геометричним нівелюванням на всіх переломах поздовжнього профілю); поперечні профілі (геометричним нівелюванням по поперечниках з контролем проєктної позначки осі земляного полотна, бровок і кромок проїзної частини, узбіч, дна кюветів, каналів і резервів, закладання укосів земляного полотна); ширина земляного полотна та проїзної частини, розміри кюветів і бERM.

Контроль за роботою будівельних машин і механізмів виконують: лазерними геодезичними приладами та системами, які задають у просторі горизонтальні або похилі опорні промені або площини, відносно яких визначається та коригується положення робочого органу будівельних механізмів; тахеометром або

теодолітом, візирна вісь якого встановлена паралельно заданому напрямку та суміщена з візирною маркою робочого органу машини; створними віхами вздовж руху будівельних машин, а за висотою – візирними віхами, горизонтальні планки яких встановлені на проєктну висоту.

Виконавче знімання виконують з метою контролю планового та висотного розташування, форми і розмірів закінчених будівництвом об'єктів та їх елементів на відповідність проєкту. Під час виконавчого знімання контролюють координати розташування траси і осей штучних споруд, вибірково встановлюють відповідність фактичного поздовжнього і поперечного профілів споруди та її частин проєкту. Вихідні документи для виконавчого знімання та контрольної-геодезичної знімання згідно з [1]: генеральний план будівництва; схема закріплення геодезичної розмічувальної мережі будівництва; проєктна документація на об'єкт будівництва або його частину, що підлягає зніманню, підписана технічним наглядом до виконання; розмічувальні кресленики; проєкт виконання геодезичних робіт

Склад, обсяг та способи виконання виконавчого знімання та звітна документація встановлені у проєкті організації будівництва, проєкті виконання геодезичних робіт відповідно до [1].

Під час будівництва збірних конструкцій штучних споруд виконавче знімання виконують за такими видами завершених робіт [5]: планування котловану; встановлення фундаментів опор; монтаж прогонової будови; зведення конструкцій на кожному горизонті будівництва багаторясної споруди.

Виконавче знімання здійснюють вимірюванням перевищень, відстаней і кутів відносно контрольних ліній і точок. Результати виконавчого знімання оформлюють згідно з вимогами [1, 7].

Література

1. ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві.
2. ДСТУ-Н Б В.2.3-34:2016 Настанова з виконання робіт при будівництві мостів та труб.
3. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд.
4. ДСТУ Б В.2.1-30:2014 Ґрунти. Методи вимірювання деформацій основ будинків і споруд.
5. ДСТУ 9154:2021 Настанова з виконання геодезичних робіт у дорожньому будівництві.
6. ДБН А.2.2-3:2014 Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва.
7. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.
8. ДСТУ Б В.2.3-33:2016 Автомобільні дороги. Визначення меж смуг відведення.
9. ДБН А.2.1-1-2008. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва.
10. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Виконання вимірювань, розрахунків та контроль точності геометричних параметрів. Настанова.

ПРОВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ТОРГІВ У ФОРМІ АУКЦІОНУ

Корж Т. А. ст. гр. ДГ-31-20

(науковий керівник к.е.н., доц. Юхно А.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Згідно зі ст. 134 Земельного кодексу України [1] продаж права власності на земельні ділянки державної чи комунальної власності чи передача їх у користування здійснюється на конкурентних засадах через проведення земельних торгів.

Земельні торги проводяться у формі електронного аукціону в режимі реального часу в мережі Інтернет, за результатами проведення якого укладається договір купівлі-продажу, оренди, суперфіцію, емфітевзису земельної ділянки з переможцем земельних торгів, який запропонував найвищу ціну за земельну ділянку, що продається, або найвищу ціну за придбання прав емфітевзису, суперфіцію, або найвищий розмір орендної плати, зафіксовані під час проведення земельних торгів.

Земельні торги проводяться в електронній торговій системі, що перебуває у державній власності.

Земельні торги проводяться відповідно до договору між організатором земельних торгів та оператором електронного майданчика.

Організатор земельних торгів через особистий кабінет публікує в електронній торговій системі оголошення про проведення земельних торгів, до якого додаються документи та матеріали на лот [2].

Документація щодо кожного лота розміщується організатором земельних торгів в електронній торговій системі як окремий електронний документ, підписаний організатором або його представником та складений за формою, встановленою Кабінетом Міністрів України.

Документація щодо кожного лота після визнання торгів такими, що відбулися, передається організатором земельних торгів переможцю торгів.

За бажанням організатора земельних торгів оголошення про проведення земельних торгів з документами та матеріалами на лот оприлюднюється в електронних та друкованих засобах масової інформації.

Внесення організатором змін в оголошення стосовно особи, яка має переважне право на купівлю земельної ділянки, можливе не пізніше ніж за п'ять робочих днів до дня проведення земельних торгів.

Земельні торги проводяться не раніше 30 днів та не пізніше 45 днів з дня оприлюднення оголошення про проведення земельних торгів [2].

Заява про участь у земельних торгах та додані до неї документи учасника можуть бути подані до закінчення кінцевого строку подання заяв про участь у земельних торгах, встановленого електронною торговою системою автоматично упродовж дня, що передує дню проведення земельних торгів.

Оператор електронного майданчика інформує особу, яка бажає взяти участь у земельних торгах, про зарахування на банківські рахунки оператора електронного майданчика гарантійного і реєстраційного внесків та отримання такою особою статусу учасника земельних торгів.

Земельні торги проводяться в електронній торговій системі в режимі реального часу в мережі Інтернет.

Будь-який користувач мережі Інтернет має можливість спостерігати за ходом земельних торгів у режимі реального часу.

Відомості про учасників торгів не підлягають розголошенню до завершення торгів.

Земельні торги проводяться за наявності не менше двох зареєстрованих учасників, крім випадків,

встановлених абзацом третім частини п'ятої статті 138 цього Кодексу.

Земельні торги проводяться за процедурою визначення переможця, під час якої учасники мають можливість поетапного збільшення своїх цінових пропозицій протягом трьох раундів торгів.

Учасник протягом одного раунду торгів може один раз підвищити свою цінову пропозицію не менше, ніж на розмір мінімального кроку торгів (зробити крок торгів).

Розмір мінімального кроку торгів становить 1 відсоток стартової ціни лота. Розмір максимального кроку торгів не обмежується [1].

У кожному раунді торгів кожен учасник у порядку від менших до більших закритих цінових пропозицій для першого раунду або цінових пропозицій для другого та третього раундів, а у разі їх співпадіння від тих, що подані пізніше, до тих, що подані раніше, має право зробити крок торгів. У разі відсутності цінової пропозиції від учасника протягом часу на оновлення закритої цінової пропозиції/цінової пропозиції цінова пропозиція такого учасника у поточному раунді вважається такою, що здійснена в розмірі його закритої цінової пропозиції для першого раунду або його попередньої цінової пропозиції для другого та третього раундів.

Якщо під час земельних торгів подана учасником закрита цінова пропозиція/цінова пропозиція є більшою за стартову ціну на розмір, не менше ніж розмір мінімального кроку торгів, вважається, що такий учасник зробив крок торгів.

Протокол про результати земельних торгів формується та оприлюднюється електронною торговою системою автоматично в день завершення торгів в електронній формі.

Протокол про результати земельних торгів та договір за результатами проведення земельних торгів (крім договору купівлі-продажу земельної ділянки)

підписуються організатором та переможцем торгів шляхом накладення кваліфікованих електронних підписів [1].

Переможець земельних торгів підписує протокол про результати земельних торгів протягом трьох робочих днів з дня, наступного за днем його формування електронною торговою системою. Організатор земельних торгів підписує протокол про результати земельних торгів протягом шести робочих днів з дня, наступного за днем його формування електронною торговою системою.

На вимогу переможця торгів протокол про результати земельних торгів та/або договір за результатами проведення земельних торгів, укладені шляхом накладення кваліфікованих електронних підписів організатором та переможцем торгів, можуть бути підписані також у паперовій формі.

Протокол про результати земельних торгів є підставою для укладення договору купівлі-продажу земельної ділянки, прав емфітевзису, суперфіцію, договорів оренди землі, емфітевзису, суперфіцію [1].

Договір купівлі-продажу земельної ділянки укладається в паперовій формі та підлягає нотаріальному посвідченню.

Договір за результатами проведення земельних торгів укладається між організатором та переможцем земельних торгів протягом 20 робочих днів з дня, наступного за днем формування протоколу про результати земельних торгів.

У разі якщо переможець торгів відмовився від підписання протоколу про результати земельних торгів, укладення договору за результатами проведення земельних торгів або організатор не підписав такий протокол, не уклав договір, а також у разі несплати переможцем торгів належної суми за придбаний лот та суми витрат підготовки лота до продажу, що підтверджується відповідним актом організатора земельних торгів, електронною торговою

системою автоматично формується та оприлюднюється новий протокол про результати земельних торгів.

Не можуть бути підставою для прийняття рішення про відмову в підписанні протоколу про результати земельних торгів та подальшому укладенні договору за результатами проведення земельних торгів технічні, орфографічні та інші помилки у заяві про участь у земельних торгах або в документах та матеріалах, що подаються разом із такою заявою, які не впливають на зміст відповідного документа.

Право на земельну ділянку, набуте за результатами проведення земельних торгів, виникає з дня державної реєстрації такого права в порядку, встановленому законом.

Гарантійний внесок, сплачений переможцем земельних торгів до початку торгів (за вирахуванням винагороди оператора електронного майданчика, через який учасник став переможцем електронних земельних торгів), зараховується до ціни продажу лота.

Організатор земельних торгів після їх проведення публікує в електронній торговій системі підписаний протокол про результати земельних торгів, договір купівлі-продажу земельної ділянки або прав на неї та відомості про сплату переможцем торгів належної суми за придбаний лот та суми витрат на підготовку лота до продажу [1].

Література

1. Земельний кодекс України – Верховна Рада України; Кодекс України, Кодекс, Закон від 25.10.2001 р. № 2768-14. URL: <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення 27.03.2023).

2. Електронні торги [Електронний ресурс]. URL: <https://sale.uub.com.ua> (дата звернення 27.03.2023).

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБКИ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Круглов О.В. ст. гр. ДГ-21-21,

Шангіна О.Т. ст. гр. ДГ-21-21,

Гарбуз Д.В. ст. гр. ДГ-32-20

(науковий керівник асист. Казаченко Д.А.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

До недавнього часу вся комп'ютерна техніка була лише допоміжним пристроєм для людини. Комп'ютер проводив різні обчислення, а основна робота лежала все одно на людину. Перед людством ж стояли завдання масштабних будівництва, проектів на майбутнє, випробувань, які комп'ютер вирішити не міг. Але перш ніж приступити до виготовлення будь-якої деталі, механізму, машини, будівництва будівлі або споруди, проект його зображують на папері, тобто виконують креслення. В зв'язку з розробкою багатьох проектно-конструкторських, виробничих питань і питань управління, що вимагають широких знань графічних дисциплін, таких як, наприклад AutoCAD, ArchiCAD та ін.

З появою потужних графічних станцій, а так само комп'ютерів, здатних вирішувати не тільки математичні задачі, але і візуалізувати складні технологічні процеси на екрані, починається нова ера в комп'ютерній індустрії. Але акцент був зроблений на автоматизацію проектних завдань, що мають чітко виражений розрахунковий характер, коли реалізовувалися методики, орієнтовані на ручне проектування. Потім, у міру накопичення досвіду, стали створювати програми автоматизованих розрахунків на основі методів обчислювальної математики (параметрична оптимізація, метод кінцевих елементів і т. п.).

З впровадженням спеціалізованих термінальних пристроїв з'являються універсальні програми для вирішення як розрахункових, так і деяких рутинних проектних завдань

(виготовлення креслень, специфікацій, текстових документів ін.). Велика увага приділяється автоматизації розрахунково-конструкторських і креслярсько-модельних робіт при інженерному і архітектурному проектуванні.

Однак на всіх цих стадіях автоматизації проектування інженеру крім вивчення інструкцій по експлуатації та написання програм доводиться пізнавати ряд по суті справи непотрібних йому подробиць системних програм і мов програмування.

Крім того, при використанні в проектуванні спеціалізованих по об'єктах розрізнених пакетів прикладних програм (ППП) інженер змушений кожного разу знов кодувати і вводити інформацію згідно з інструкцією ППП.

Зазначені недоліки призводять до того, що часткова по окремих завданнях автоматизація не зробила істотного впливу на підвищення якості і продуктивності проектування технічних систем і ресурсів в цілому.

Тобто використання в автоматизації однобокого підходу не вирішувало багатьох завдань і не відповідала потребам, що відповідно породжувало проблемність у вирішенні багатьох соціально-економічних завдань.

Звідси і виникає актуальність досліджуваної теми «Комплексний підхід до автоматизації проектів в архітектурі та дизайну засобами AutoCAD, AutoCAD Civil 3D і Adobe Photoshop» і необхідність використання в архітектурному та інженерному проектуванні і дизайні комплексного підходу до автоматизації, яка включає методичне, лінгвістичне, математичне, програмне, технічне, інформаційне та організаційне забезпечення. Одним з таких комплексів є системи CAD / CAM (AutoCAD, ArchiCAD та ін.), Розроблені фірмою Autodesk. Головна мета у використанні комплексного підходу – радикальне підвищення ефективності автоматизації проектів в архітектурі, включаючи і процес управління (рис.1).

Найбільша радість для програміста – це бачити і знати, що користувачі знаходять для його дітища найрізноманітніші застосування. Особливо це стосується таких продуктів, як

AutoCAD, 3D Studio MAX, Photoshop які, на відміну від текстового процесора або електронної таблиці, дозволяють за допомогою образотворчих засобів втілити найфантастичніші ідеї і мрії в життя.

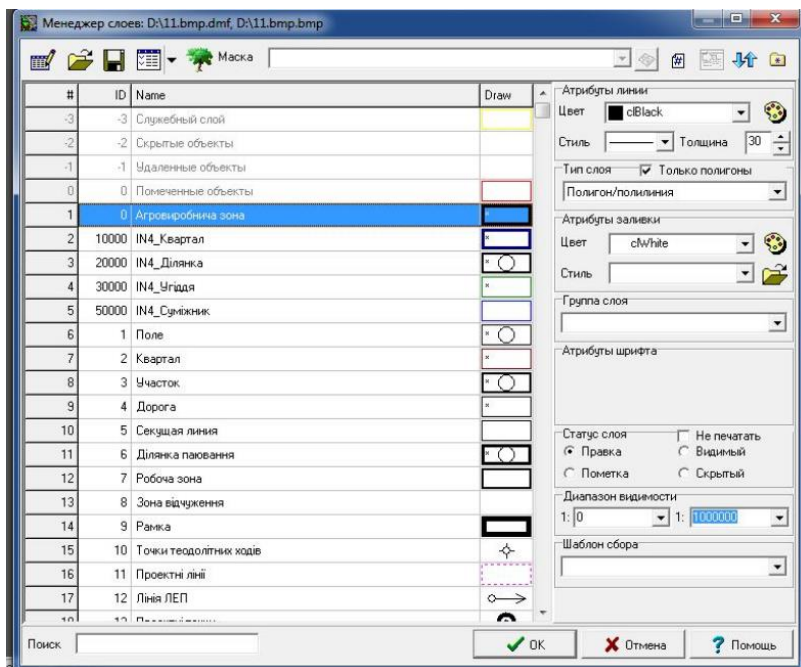


Рисунок 1 – Вибір умовних знаків у вікні програми

В останній час створено безліч комп'ютерних програм для задач геодезії. Такою програмою дуже зручною для користування на нашому ринку програмних продуктів є Digitals. Це програмне забезпечення від українського виробника – компанії "Геосистема" (м. Вінниця), призначене для вирішення цілого ряду завдань:

- комп'ютерна обробка результатів геодезичних вимірів;
- побудова різної картографічної продукції;
- завдань розрахункової геодезії;
- завдань інженерної геодезії;
- цифрового картографування;

- вирахування задач маркшейдерії;
- землевпорядкування.

Програма DigitalS призначена для створення, редагування і переглядання топографічних і спеціальних карт, друку топографічних карт відповідно до вимог вітчизняних нормативних документів до умовних знаків, забезпечення робіт по землеустрою, веденню міського і земельного кадастрів. DigitalS вміє все те, що і будь-яка інша землевпорядна програма, а також дещо, чого інші програми робити не можуть:

- працює програма з чорно-білими і кольоровими растрами розміром 4-Гб;
- при векторизації використовуються шаблони типових об'єктів, що забезпечують автоматичне створення полігонів;
- при цифруванні підтримується функція автозахоплення з індикацією об'єктів;
- надає можливості створення довільних рамок і варіантів зарамкового оформлення з автоматичною вставкою їх у карту, використання шаблонів карт, можливість символізування цифрових карт, створених в інших системах.

ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ, ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД

Бондаренко К. ст. гр. 501-БЗ

(науковий керівник к.т.н., доц. Литвиненко.)

Національний університет «Полтавська політехніка імені
Юрія Кондратюка»

Просторове планування – сукупність дій органів місцевого самоврядування та виконавчої влади щодо визначення територій для розселення, місць застосування праці, відпочинку та оздоровлення, інженерно-

транспортної інфраструктури, інших об'єктів шляхом розроблення, затвердження документації з просторового планування та дотримання її рішень.

Законом 711-IX від 17.06.2020 р [1] запроваджено реальний зв'язок програм соціально-економічного розвитку із документацією із просторового планування, а також створення прозорого та неконфліктного механізму врахування громадських та приватних інтересів через прозорі громадські обговорення. Таким чином забезпечується сталий розвиток територіальної громади з додержанням принципу збалансованості державних, громадських та приватних інтересів. Запроваджується поняття Концепції інтегрованого розвитку території територіальної громади. Це документ стратегічного планування, який розробляється на замовлення органу місцевого самоврядування із залученням місцевих мешканців, суб'єктів господарювання, що зареєстровані, здійснюють господарську діяльність або мають намір здійснювати таку діяльність на території територіальної громади [2].

Соціально-економічний розвиток територіальної громади неможливий без регулюючого документа. Таким документом і є Комплексний план територіального розвитку території територіальної громади. По суті, документація з просторового планування, яка визначає правила освоєння територій, можливості розвитку території, є інформаційною базою для отримання адміністративних дозволів на здійснення інвестицій у цю територію, визначення обмежень у використанні. У складі Комплексного плану розробляється зонування території, яким регламентуються види використання території та умови їх освоєння. Першочерговими для визначення подальшого просторового освоєння є дані топогеодезичних знімань, дані інвентаризації землі.

Комплексний план визначає просторову організацію території, правила розвитку території, є основою для

соціально-економічного розвитку громади, залучення інвестицій у дану територію, отримання адміністративних дозволів на здійснення діяльності на території громади. Соціальний аспект – затвердження документації з просторового планування підвищує почуття стабільності землевласників (мають варіанти перспективного використання ділянок, конкретну основу для оцінки їх нерухомості), підвищує рівень довіри інвесторів, які отримують чіткі та прозорі правила використання території, підвищує відчуття “захищеності” серед мешканців громади (мешканці поінформовані, що може бути побудовано в населеному пункті та по сусідству, а що – ні). Результатом даної роботи є визначення основних напрямків розвитку громади, оптимального балансу територій, вирішення проблем громади за допомогою розроблення, затвердження та подальшої реалізації Комплексного плану.

Документацією з просторового планування є затверджені текстові та графічні матеріали з просторового планування територій, регулювання їх розвитку, забудови та раціонального використання територій та земель різного функціонального призначення. Об’єктами планування мають бути всі землі і природні ресурси незалежно від форм власності та використання у межах території ОТГ.

Найбільш розповсюджені проблеми під час роботи над збором вихідних даних для розроблення Комплексного плану: відсутність частини інформації по територіальній громаді (наприклад не проведена інвентаризація полезахисних лісосмуг, відсутні статистичні дані і т.ін., немає сформованого переліку об’єктів нерухомого майна; відсутній облік (або облік відбувається на незадовільному рівні), документації щодо безгосподарних об’єктів та об’єктів незавершеного будівництва. Виникають складності в отриманні інформації щодо речових прав на нерухоме майно включаючи земельні ділянки.

Література

1. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель: Закон України від 17.06.2020р №711-IX/ Верховна Рада України [Електронний ресурс]: Законодавство України.

2. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI (із зм. і доп.) / Верховна Рада України [Електронний ресурс] : Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>.

3. Земельний кодекс України: від 25.10.2001 № 2768-III (із зм. і доп.) / Верховна Рада України [Електронний ресурс] : Законодавство України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.

4. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI (із зм. і доп.) / Верховна Рада України [Електронний ресурс]: Законодавство України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>.

5. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV (із зм. і доп.) / Верховна Рада України [Електронний ресурс] : Законодавство України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15>.

ПРОЦЕСИ ДЕЛІМІТАЦІЇ ТА ДЕМАРКАЦІЇ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Краснопольська С.І. ст. гр. ДГ-31-20
(науковий керівник к.е.н., доц. Юхно А.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Делімітація та демаркація кордонів України є актуальними питаннями, які мають прямий стосунок до

суверенітету та територіальної цілісності України. Ці процеси необхідні для регулювання транскордонної торгівлі, боротьби з контрабандою та незаконною міграцією. Встановлення чітких кордонів допоможе запобігти проникненню незаконних товарів та людей через кордон.

Делімітація – це процес визначення кордону на картографічному рівні та узгодження її становища між двома державами. В результаті делімітації встановлюються координати та лінія, якою проходить кордон. Цей процес, як правило, здійснюється фахівцями з геодезії та картографії з обох країн.

Процедура делімітації кордонів України відбувається відповідно до міжнародного права і включає наступні кроки:

Встановлення лінії кордону: експерти та представники держав, які торкнулися кордоном, зазвичай проводять переговори, щоб визначити точну лінію кордону між країнами. Ця лінія може визначатися з урахуванням історичних, географічних, етнічних та інших чинників.

Підписання угоди: коли лінію кордону встановлено, держави підписують угоду, яка визначає точне місце розташування кордону та правила для її дотримання.

Ратифікація: після того, як угода підписана, держави повинні ратифікувати її відповідно до національних законів.

Забезпечення безпеки на кордоні: держави повинні вживати заходів для забезпечення безпеки на своєму боці кордону. Це може включати установку прикордонних знаків, будівництво огорож, створення прикордонних патрулів і т.д.

Моніторинг та дотримання кордону: держави повинні моніторити кордон, щоб виявляти порушення та запобігати нелегальній міграції, контрабанді та іншим незаконним діям.

Для завершення делімітації сусідні держави мають погодитись на цей процес та провести переговори. Матеріали делімітації служать підставою для подальшого етапу визначення положення кордонів – проведення їх на місцевості (демаркації).

Демаркація - це процес фізичної позначки кордону і встановлення граничних знаків, які дозволяють чітко визначити лінію кордону. Цей процес включає розміщення фізичних маркерів (наприклад, стовпів або парканів) на місцевості і фіксацію координат цих маркерів.

Під час робіт по демаркації проводиться топографічна зйомка або аерофотозйомка місцевості, на основі якої складається великомасштабна топографічна карта прикордонної смуги, встановлюються прикордонні знаки (стовпи, дротяні загороди тощо) і визначаються їх топографічні координати. Про всі дії по демаркації кордонів складаються протоколи з описом проходження лінії межі і прикордонних знаків (до протоколів додаються схеми і фотознімки цих знаків). Прикордонні знаки не підлягають довільному переміщенню, і сторони зобов'язані стежити за їх належним станом.

Кордон України повністю демарковано з наступними державами: Білорусь, Румунія, Угорщина, Словаччина, Польща. Та не повністю демарковано з Молдовою (Придністровська Молдавська Республіка: Кордон між Україною та ПМР не визнаний і не визнається Україною як державний кордон) та Росією (Крим, Луганська область та Донецька область: Україна та інші країни світу не визнають захоплених територій).

Таким чином, основна різниця між делімітацією та демаркацією полягає в тому, що делімітація відноситься до процесу встановлення кордону, а демаркація – до процесу контролю кордону після його встановлення. Загалом, процес делімітації та демаркації кордонів України триває, і він вимагає безперервних переговорів та співпраці з

сусідніми країнами, щоб забезпечити стабільність та безпеку кордону.

Література

1. Теоретичні основи державного земельного кадастру : Навч. посібник / М. Г. Ступень, Р. Й. Гулько, О. Я. Микула та ін.; За заг. ред. М. Г. Ступеня. 2-ге видання, стереотипне. – Львів: "Новий Світ-2000", 2006. 336 с.

2. Земельний кадастр – основа регулювання земельних відносин. Монографія. Під ред. д.е.н., проф. М.Г. Ступеня. Львів: ПП "Інтерпрінт-М", 2011. 306 с.

3. Шемшученко Ю.С. Юридична енциклопедія // Демаркація кордонів. URL: https://web.archive.org/web/20160816093742/http://leksika.com.ua/13910519/legal/demarkatsiya_kordoniv (дата звернення 01.03.2023).

4. Політологічний енциклопедичний словник / уклад.: Л. М. Герасіна, В. Л. Погрібна, І. О. Поліщук та ін.; за ред. М. П. Требіна. Х.: Право, 2015. 816 с.

5. Романуха О. М. Делімітація сучасного кордону України. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/33239/57-Romanukha.pdf?sequence=1> (дата звернення 03.03.2023)

РИНОК ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ

Бутенко Д.С. ст. гр. ДГ-32-20

(науковий керівник к.е.н., доц. Юхно А.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Ринок земель – це система правових, організаційних та економічних відносин, які встановлюються у процесі

товарного обороту земельних ділянок на основі визначення ринкової вартості цих ділянок.

Об'єктами ринку земель є:

- земельні ділянки, що перебувають у державній, комунальній та приватній власності;
- частки у праві спільної власності на земельні ділянки;

- земельні ділянки, конфісковані за рішенням суду;
- право користування земельними ділянками [1].

До суб'єктів ринку земель відносяться:

- фізичні та юридичні особи України;
- територіальні громади в особі відповідних органів місцевого самоврядування;
- держава в особі відповідних органів державної влади;
- особи, які здійснюють примусову реалізацію земельних ділянок відповідно до закону;
- іноземні громадяни та особи без громадянства;
- іноземні юридичні особи;
- іноземні держави [1].

Виділяють первинний і вторинний ринок земель.

Первинний ринок земель – це відчуження земельних ділянок державної і комунальної власності у власність осіб, які відповідно до Земельного кодексу України можуть набувати право приватної власності на землю на підставі норм безоплатної приватизації земельних ділянок.

Вторинний ринок земель – це оборот земельних ділянок приватної власності між особами, які відповідно до Земельного кодексу України можуть набувати право власності на землю на підставі цивільно-правових угод.

Діяльність на ринку земель базується на таких основних принципах:

- забезпечення законності;
- забезпечення раціонального використання та охорони земель;
- забезпечення прозорості обороту земель;

- прогнозування тенденцій, функціонування і розвитку ринку земель;

- стимулювання конкуренції на ринку земель.

В сучасній практиці ринок земель України функціонує у вигляді двох складових частин:

- ринок сільськогосподарських земель, де земля є основним фактором виробництва та бере участь у створенні сільськогосподарської продукції;

- ринок земель несільськогосподарського призначення, при функціонуванні якого земля виступає базисом для розміщення засобів виробництва та населених пунктів та природним середовищем.

До земель сільськогосподарського призначення належать:

- сільськогосподарські угіддя: рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, перелоги;

- несільськогосподарські угіддя: господарські шляхи і прогони, полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження, крім тих, що віднесені до земель інших категорій, землі під господарськими будівлями і дворами, землі під інфраструктурою оптових ринків сільськогосподарської продукції, землі тимчасової консервації тощо [1].

Загальна кількість відчужених земельних ділянок сільськогосподарського призначення складає 105173 штуки [2]. Кількість правочинів щодо відчужених земельних ділянок у розрізі областей представлено на рис. 1.

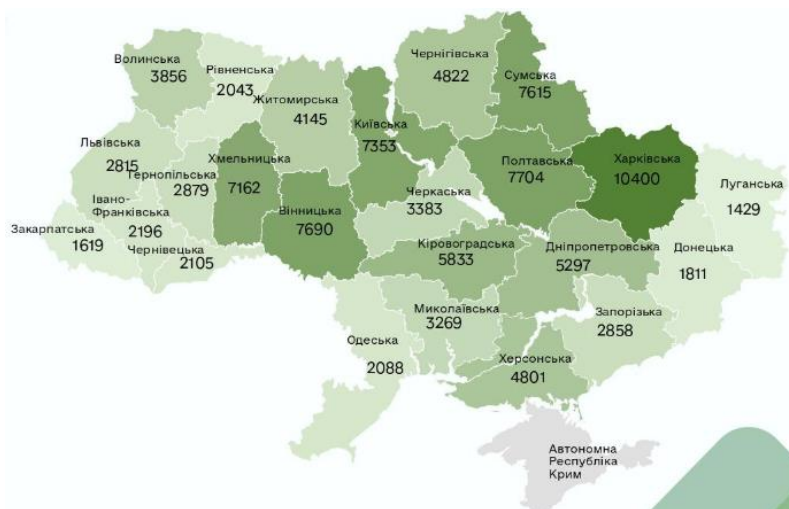


Рисунок 1 – Кількість правочинів щодо відчужених земельних ділянок у розрізі областей, шук

За час повномасштабної війни в Україні було укладено 41979 угод, які охопили площу 77668 га. Середня вартість одного гектара землі становила 52462 грн.

Під час війни найбільше землі було продано у Хмельницькій (8,1 тис. га), Вінницькій (8 тис. га), Полтавській (8 тис. га), Кіровоградській (7,8 тис. га), Дніпропетровській (7,6 тис. га) областях [3].

Загалом станом на сьогодні за весь період функціонування ринку землі укладено 142945 земельних угод на площі 322194 га [1].

Лідерами по площах землі, за якими зафіксовано угоди, за весь період є:

- Харківщина (39,5 тис. га);
- Дніпропетровщина (29 тис. га);
- Полтавщина (26,3 тис. га);
- Кіровоградська область (26,1 тис. га);
- Херсонська область (21 тис. га).

Середня ціна одного гектара землі в Україні становить 52462 грн. Найдорожча земля в Івано-

Франківській області – вартість гектара сягає 292,7 тис. грн. За нею слідує Львівська (95 524 грн), Київська (55 228 грн), Закарпатська (49 497 грн) та Хмельницька область (45 831 грн) [1, 3].

Література

1. Земельний кодекс України – Верховна Рада України; Кодекс України, Кодекс, Закон від 25.10.2001 р. № 2768-14. URL: <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення 15.03.2023).

2. Ринок землі: скільки коштує гектар землі у різних областях України. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3567170-rinok-zemli-skilki-kostue-hektar-u-riznih-oblastah.html> (дата звернення 15.03.2023).

3. Ринок землі під час війни. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2023/01/03/novyna/ekonomika/rynok-zemli-vijny-serednya-vartist-hektara-perevyshhyla-52-tysyachi-hryven> (дата звернення 15.03.2023).

РОЗБИВОЧНІ РОБОТИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА КАПІТАЛЬНОМУ РЕМОНТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА ШТУЧНИХ СПОРУД

Філь А.В. ст. гр. ДГ-11мб-22,

Нестеренко І.П. ст. гр. ДГ-11мб-22

(науковий керівник канд. техн. наук, доц. Наливайко Т.А.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Планові геодезичні розмічувальні роботи полягають у відкладанні на місцевості проєктних кутів і відстаней для визначення на місцевості положення проєктних точок і ліній елементів автомобільної дороги або транспортної споруди. Елементами планових геодезичних

розмічувальних робіт є побудова проєктного кута та проєктної лінії. Для побудови проєктного кута на місцевості треба від заданої вихідної сторони BA (рисунок 1) знайти напрям, який утворює з цією стороною кут β .

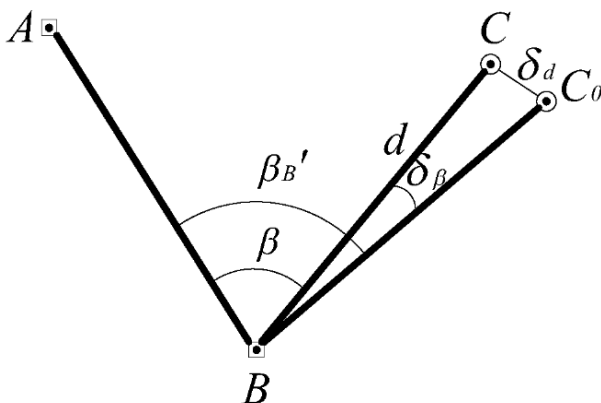


Рисунок 1 – Схема побудови проєктного горизонтального кута [1]

В пункті B теодоліт або тахеометр центрують та горизонтують, наводять його візирну вісь на пункт A і знімають відлік з лімба (звичайно близько 0°). Додавши до цього відліку проєктний кут і відкріпивши алідаду, встановлюють її на обчислений відлік. У створі візирної осі теодоліта або тахеометра на відповідній за проєктом відстані d фіксують на місцевості точку. Таку саму побудову виконують при другому крузі теодоліта або тахеометра, відмічаючи другу точку. З двох точок беруть середню, приймаючи кут ABC за проєктний.

Якщо необхідно побудувати кут β з підвищеною точністю, то знайдений у першому наближенні кут ABC вимірюють кількома прийомами, визначаючи його більш точне значення β' . Взявши різницю між проєктним β і вимірним β' значеннями, одержують поправку $\delta\beta$, яку необхідно ввести для уточнення побудованого кута β :

$$\delta\beta = \beta - \beta'. \quad (1)$$

Знаючи з проєкту, що відстань $BC = d$, обчислюють лінійну поправку, що дорівнює $CC_0 = \delta d$. З рисунку 1 виходить, що:

$$\delta d = d \frac{\delta\beta''}{\rho''}, \quad (2)$$

де ρ'' – радіан ($\rho'' = 206265''$).

Відклавши на місцевості від точки C перпендикулярно до лінії BC величину δd , фіксують точку C_0 . Кут ABC_0 і буде дорівнювати проєктному куту β . Для контролю кут ABC_0 вимірюють повним прийомом теодолітом або тахеометром. Точність побудови на місцевості проєктного кута залежить від похибок власне вимірювань (візування й відліку на лімбі), інструментальних похибок і впливу зовнішніх факторів. Похибки центрування, редукції й вихідних даних, тобто похибки в положенні вихідних пунктів A і B , на точність побудови проєктного кута не впливають. Однак ці похибки викликають зміщення напряму BC і точки C . Згідно з формулою 2 похибка визначення лінійної редукції проєктного кута:

$$m_{\delta d} = d \frac{m_{\delta\beta}''}{\rho''}. \quad (3)$$

Наприклад при $d=300$ м і $m_{\delta\beta}''=1,5''$ отримаємо $m_{\delta d}=2,2$ мм. Очевидно, що з такою точністю лінійну редукцію легко можна відкласти на місцевості рулеткою або лінійкою з міліметровими поділками. Наприклад, для

побудови кута з середньою квадратичною похибкою $m''_{\delta\beta} = 30''$ можна застосувати теодоліт типу ТЗ0, зцентрувати його нитковим виском, точку С зафіксувати олівцем на поверхні. Аналогічно формулі 3 можна записати, що похибка положення точки С:

$$m_c = d \frac{m''_{\delta\beta}}{\rho''}. \quad (4)$$

Якщо проєктом задано, що похибка положення точки С m_c не повинна перевищувати допустимого проєктного значення Δ_c , то згідно з формулою 4 похибка побудови кута не повинна бути більшою за:

$$\Delta\beta = \Delta_c \frac{\rho}{d}. \quad (5)$$

Для побудови кута із похибкою, не більшою за $\Delta\beta$, визначають, скільки разів треба виміряти побудований кут β :

$$n = \frac{t^2}{\Delta^2\beta}, \quad (6)$$

де t – точність відлікового пристрою теодоліта.

Потім обчислюють середнє значення виміряного кута β' , визначають кутову поправку за формулою 1, а лінійну поправку за формулою 2. Точку С переміщують у відповідну сторону на величину δd і фіксують точку C_0 , рисунок 1.

Для побудови на місцевості проєктної лінії (відрізка) довжиною d від початкової точки А у заданому

напрямку сталевим мірним приладом відкладають відстань, що дорівнює проєктній довжині d , і тимчасово фіксують кінцеву точку B' , рисунок 2.

Процес відкладання відстані такий самий, як і процес вимірювання. Нівелюванням визначають перевищення h між точками A і B і вимірюють температуру приладу (якщо її виміряти неможливо, вимірюють температуру повітря). Обчислюють поправки в довжину лінії за компарування, за температурного впливу і за похилу лінії.

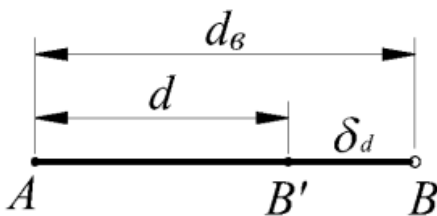


Рисунок 2 – Схема побудови проєктної лінії [1]

Поправка в довжину лінії за компарування:

$$\delta d_k = d \frac{l - l_o}{l}, \quad (7)$$

де l – фактична довжина мірного приладу, взята із паспорту мірного приладу або визначена безпосередньо в результаті компарування;

l_o – номінальна довжина мірного приладу.

Поправка в довжину лінії за температурного впливу:

$$\delta d_t = d \alpha (t - t_o), \quad (8)$$

де α – температурний коефіцієнт лінійного розширення матеріалу мірного приладу, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

t, t_0 – температура відповідно вимірювання і компарування, °C.

Поправка в довжину лінії за похил лінії:

$$\delta d_h = -\frac{h^2}{2d}. \quad (9)$$

Загальну поправку визначають за формулою:

$$\delta d = \delta d_k + \delta d_t + \delta d_h. \quad (10)$$

Визначену за формулою 10 загальну поправку вводять із протилежним знаком в лінію AB' :

$$d_B = d \pm \delta d. \quad (11)$$

Якщо поправка буде зі знаком мінус, то лінію AB' подовжують на відрізок δd і фіксують точку B , якщо зі знаком плюс – то лінію вкорочують. Крім цих факторів на точність побудови проєктного відрізка впливає точність фіксації точок B і B' . Побудову ліній із підвищеною точністю виконують інварними мірними приладами, світловіддалемірами і електронними тахеометрами.

Література

1. Баран П.І. Інженерна геодезія : монографія. Київ : ПАТ «ВІПОЛ», 2012. 618 с.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ПРИ СПОРУДЖЕННІ ОБ'ЄКТІВ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

Павлов К.Д. ст. гр. ДГ-11мб-22,
Терещенко В.М. ст. гр. ДГ-11мб-22
(науковий керівник асист. Ємець В.А.)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

В сучасних умовах основні тенденції розвитку топографічної та картографічної діяльності обумовлюються розвитком програмних комплексів та геодезичного обладнання.

Основними джерелами вихідної інформації для побудови цифрових моделей місцевості можуть бути [1-3]:

- результати геодезичних вишукувань, які виконуються переважно електронними тахеометрами та ГНСС приймачами;
- існуючі паперові картографічні матеріали, які в подальшому оцифровуються;
- результати наземного лазерного сканування;
- результати лазерного сканування із повітряного носія;
- інтерферометричні дані, що отримані за допомогою радара, встановленого на літальному апараті;
- результати фотограмметричних стерео вимірювань просторової моделі, що будується із стереопари зображень.

Кожен з наведених джерел інформації має свої переваги і недоліки, потребує різного обладнання і програмного забезпечення, але в цілому варто відзначити тенденцію зростання ролі наземного лазерного сканування при створенні цифрових моделей місцевості. Структуру методів збору даних для створення топографічних карт наведено на рисунку 1.

Процес оцифрування існуючого картографічного матеріалу – це перетворення в цифровий формат існуючих аналогових даних про рельєф і ситуацію.

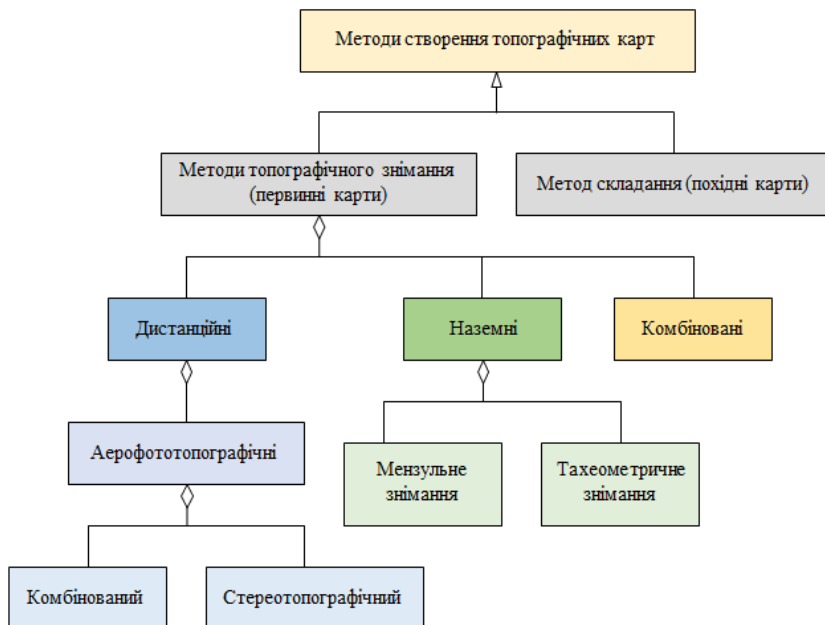


Рисунок 1 – Методи збору даних для створення топографічних карт [3]

При оцифруванні інформація переноситься із паперового варіанту в цифровий формат. Питання перетворення паперового картографічного матеріалу в цифрову модель місцевості на сьогоднішній момент досить актуальна з огляду на наступні фактори [2]:

- проблему швидкого псування паперових носіїв при використанні;
- зручність та швидкість передачі картографічного матеріалу в цифровому форматі між користувачами;
- стрімкий розвиток засобів автоматизованого проектування.

З часом корпоративні та муніципальні фонди картографічних матеріалів, що знаходяться в паперовому вигляді, зтираються, старіють та перетворюються в непридатний стан. Доволі простий і надійний спосіб врятувати часом безцінні картографічні матеріали – це перетворення їх в цифрові моделі місцевості. При оцифруванні існуючого паперового картографічного матеріалу обов'язковою умовою є збереження наступних даних [2]:

- графічна точність – необхідно забезпечити збереження в растровій карті усіх деталей вихідної паперової карти (якщо паперова карта володіє графічною точністю 0,2 мм то сканування доцільно виконувати з розширенням не менше 500 dpi так, щоб розмір пікселю склав приблизно 0,1 мм;

- загальна інформація – назва ділянки карти та розташованих на її площі населених пунктів, номенклатура і легенда карти та ін;

- структурна інформація – опис зв'язків між різноманітними об'єктами;

- метрична інформація – існуючі системи координат та координати точок ситуації;

- синтаксична інформація – опис зв'язків між точками;

- семантична інформація – характеристики властивостей об'єкта.

Перетворення картографічного матеріалу в цифрову модель місцевості, яка відповідатиме наведеним вимогам, можна виконувати за допомогою сучасних програмних комплексів «Autodesk Civil 3D», «Autodesk Map 3D» «MapInfo», «Pythagoras», «Digitals» «GeoniCS», «Credo» та інших.

Література

1. Геоінформаційний аналіз просторових даних: монографія / В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, В.І.

Зацерковний. Ніжин : ТОВ «Видавництво Аспект-Поліграф». 2011. 440 с.

2. Дорошко Є.В. Перетворення паперового картографічного матеріалу в цифрову модель місцевості / Є.В. Дорошко // Комунальне господарство міст : науково-технічний збірник. Сер.: Технічні науки та архітектура. 2018. Вип. 7 (146). С. 214–217.

3. Карпінський Ю.О., Лазоренко-Гевель Н.Ю. Методи збирання геопросторових даних для топографічного картографування. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва : збірник наукових праць Західного Геодезичного Товариства. Видавництво Національного університету «Львівська політехніка». 2018. Вип. I (35).С. 204-211.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

Онишко І.В. ст. гр. ДГ-51-22,

Кубарева С.О. ст. гр. ДГ-36т1-20,

Семихатка Р.О. ст. гр. ДГ-мб-22

(науковий керівник к.т.н., доц. Коваленко Л.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Тахеометричне знімання забезпечує створення топографічного плану із зображенням предметів, контурів та рельєфу місцевості. Воно широко застосовується при зніманнях місцевості, при вишукуванні інженерних споруд. Тахеометрія є одним із видів швидкого знімання та визначення просторових координат X , Y , H характерних точок ситуації та рельєфу місцевості.

Спочатку складають проект знімальної геодезичної основи. Закріплюють точки і прокладають за ними

теодолітні та нівелірні ходи з прив'язкою до опорних планових пунктів та висотних марок і реперів. Вирівнюють їх та отримують координати X , Y і позначки H висот знімальної геодезичної основи.

Наземне тахеометричне знімання виконують з пунктів опорної геодезичної основи і точок теодолітних ходів [1, 2]. Точку, з якої ведеться знімання, називають станцією. Перед початком вимірювальних робіт на кожній станції складаються абриси тахеометричного знімання. Абрис – це схематичне зображення ситуації і рельєфу місцевості в довільному масштабі на папері.

На кроках тахеометричного знімання намічають і нумерують характерні точки ситуації (кути будинків, огорож, кути та повороти контурів, окремі колодязі, стовпи, дерева тощо) і рельєфу (вершини, підосви, сідловини, переломи схилів місцевості, характерні точки водозбірних та вододільних ліній), дотримуючись вимог інструкції. Стрілками вказують напрямок схилу місцевості.

Результати знімання заносять до абрису. Абрис складається від руки в довільному масштабі в межах кожної лінії знімальної основи. На ньому показують опорні пункти і лінії, з яких виконане знімання, розміщення предметів і контурів з пояснювальними умовними знаками (ліс, луки, болоти тощо) та результати вимірювань. За складної ситуації абрис складають окремо для місцевості правого та лівого боків опорної лінії.

Знімання ведеться методом полярних координат з одночасним тригонометричним або геометричним (на рівній місцевості) нівелюванням характерних точок. Їх називають пікетами. Пікети можуть бути планово-висотними, коли вони одночасно знаходяться у характерній точці ситуації і визначаються координати X , Y та висотах H і плановими, коли визначається планове положення предметів і контурів місцевості.

Виконуючи тахеометричні знімання використовують прилади [3, 4]:

- оптичні та електронні теодоліти;
- електронні тахеометри;
- геодезичні віхи, телескопічні віхи з відбивачем для електронних тахеометрів;
- світлодалекоміри та світлодалекомірні насадки;
- лазерні рулетки;
- сталеві та капронові рулетки;
- приймачі супутникової навігації типу GPS.

На станції знімання виконують у такій послідовності [2, 4]:

- встановлюють електронні тахеометри над точкою і приводять у робоче положення (центрують, горизонтують і окуляр встановлюють «на око»);
- підключають акумулятор і включають прилад;
- визначають за вертикальним кругом місце зеніту (або МО), візуючи на одну і ту саму точку при двох положеннях круга КЛ і КП. Кожен раз натискають кнопки «Z» та «Відлік» на панелі управління;
- орієнтують прилад за вихідним напрямком при двох положеннях горизонтального круга КП і КЛ, кожен раз натискають кнопки на пульті управління « β » і «Відлік»;

– у пам'ять тахеометра вводять: H_0 – висоту точки знімальної основи; α_0 – дирекційний кут вихідної лінії знімальної основи; X_0 , Y_0 – координати вихідної точки знімальної основи; K_n – коефіцієнт врахування температури і атмосферного тиску, $(i - l)$ – різниця висоти приладу та відбивача. Як правило, висоту телескопічної віхи беруть рівною висоті тахеометра i . Знімання пікетів виконують так само, як і при тахеометричному зніманні. Пікети ситуації та рельєфу кодують і заносять до накопичувачів інформації.

Технологія автоматизованої обробки інформації виконується в такому порядку:

- розрахунок і вирівнювання координат та висот точок знімальної основи;

- розрахунок координат і висот знімальних пікетів;
- підготовка цифрових моделей місцевості;
- складання топографічного плану на графопобудовнику.

Супутникова геодезична апаратура забезпечує можливість роботи в різних режимах. У режимі "Статика" одночасні вимірювання на двох або декількох пунктах виконуються нерухомими приймачами. Один з приймачів приймають за базовий. Положення інших приймачів визначається щодо базового. Вимірювання в режимі "Статика" виконують, як правило, на великих відстанях між пунктами (понад 15 км). Час спостережень залежить від відстані між пунктами, числа супутників, стану іоно- і тропосфери, необхідної точності і становить зазвичай не менше 1 години.

Режим "Швидка статика" дозволяє скоротити тривалість вимірювань, завдяки можливості застосування на лініях до 15 км активних алгоритмів вирішення неоднозначності. Тривалість спостереження в цьому режимі складає 5-20 хв.

Режим "Кінематика" служить для визначення координат пересувної станції в ході її переміщення. При роботі в цьому режимі необхідно, щоб приймачі на базовій і пересувній станціях підтримували безперервний контакт з супутниками протягом всього часу вимірювань. До початку руху виконують ініціалізацію – дозвіл неоднозначності фазових вимірювань.

Супутникові технології визначення координат мають істотні переваги перед традиційними. Їм властиві висока точність, незалежність від погоди і часу доби, оперативність, можливість визначення координат при відсутності взаємної видимості між пунктами. У той же час в закритій і напівзакритій місцевості (ліс, міські квартали) застосовувати їх досить важко. У таких випадках супутникові методи поєднують з традиційними.

Література

1. Інструкція про порядок контролю та приймання топографо-геодезичних та картографічних робіт. Київ: ГУГКК України, 2000. 31 с.
2. Островський А.Л., Мороз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 564 с.
3. Шевченко Т.Г., Мороз О.І., Тревого І.С. Геодезичні прилади. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 482 с.
4. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. Київ: Знання, 2012. 574 с.

ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ТА БЕЗПЕКА РУХУ У МІСТАХ

Гурський Б.В. ст. гр. ДГ-32-20

Білецька Є.М. ст. гр. ДГ-22-21

Ігнатенко А.В. ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник доц. Фоменко Г.Р.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Транспортна система міст вміщує сукупність лінійних, вузлових та об'єктів соціального і технічного призначення спрямованих для забезпечення функцій пасажирського та вантажного транспорту і руху пішоходів. Робота транспортних систем повинна забезпечувати безпеку, зручність, комфортність та доступність перевезення пасажирів, а також своєчасну доставку вантажів. В значній мірі ефективність роботи транспорту та безпека руху залежать від стану вулично-дорожніх мереж.

Процес розвитку автомобілізації, зміна складу транспортних потоків супроводжується транспортними проблемами із пропуском концентрованих транспортних потоків внаслідок чого з'являються затори на магістральних дорогах і вулицях міст, значно збільшується кількість дорожньо-транспортних пригод. Вулично-дорожня мережа є основою транспортної системи міста і призначена для задовільнення потреб населення. Складності у транспортних ситуаціях міст потребують всебічного удосконалення транспортних мереж та їх модернізації. При розробці планувальних схем необхідно прагнути до раціонального розміщення трудових та житлових районів, а також забезпечення зв'язків між центральною частиною та районами міста. До основних проблем транспортного обслуговування населення і виробництва можна віднести недостатній розвиток магістральної вулично-дорожньої мережі і транспортних ліній. Організація роботи пасажирського транспорту у великих та надвеликих містах має велике значення для вирішення як соціальних, так і економічних питань.

Велика кількість міст має низький рівень розвитку транспортних систем. Це проявляється у відсутності планувальної єдності, взаємодії деяких видів транспорту, що приводить до значних перепробігів транспорту і значних витрат часу на поїздки. У великих містах учасники дорожнього руху витрачають в середньому на протязі доби від 30 до 60 хвилин свого часу внаслідок знижених швидкостей руху і простої у випадках виникнення транспортних заторів. Внаслідок високої завантаженості вуличних дорожніх мереж швидкість громадського пасажирського транспорту знижується на 15-20 % від встановлених нормативами. Незадовільна робота вулично-дорожніх мереж змушує мешканців міст при першій можливості використовувати для поїздок індивідуальний транспорт, який сприяє ускладненню транспортної ситуації у містах. Ці ситуації ускладнюють

роботу масового громадського пасажирського транспорту, приводять до утворення заторів руху на перехрестях, на перегонах не тільки у години «пік», а також і на протязі дня, та у перефірійних зонах міста. Внаслідок таких ситуацій, якщо 60 чоловік із тролейбусів або 100 із трамваїв пересядуть у свої власні автомобілі, то вони будуть займати на вулиці приблизно у 20-40 разів місця більше, ніж раніше. При умові, якщо 1000 пасажирів із громадського пасажирського транспорту перейде у власні автомобілі, то склад транспортного потоку збільшиться на 700-800 автомобілів. Ці обставини сприяють зростанню кількості дорожньо-транспортних пригод. Однією із негативних причин, які впливають як на умови, так і безпеку руху у містах це неорганізоване паркування автомобілів на вулично-дорожній мережі. Проблема паркування особливо актуальна для міст з високим рівнем автомобілізації. Частіш за все дорожньо-транспортні пригоди виникають при маневруванні автомобілів які підїзжають до краю проїзної частини для зупинки, або відїзжають з місця паркування і встроюються у транспортний потік. Кількість дорожньо-транспортних пригод із-за таких причин складає від 5 до 15 %. Відсутність організованості позавуличних паркінгів сприяє збільшенню кількості дорожньо-транспортних пригод.

Для удосконалення транспортних систем міст важливим напрямком є реконструкція і удосконалення міських дорожніх мереж, упорядкування міського пасажирського транспорту, збільшення кількості організованих парковок для автомобілів, що буде сприяти соціальним показникам покращення умов життя населення.

Проблема транспорту у великих містах є актуальною тому, що підвищення якості життя населення неможливе без підвищення ефективності функціонування транспортного комплексу. Рівень транспортних проблем

на вулицях міста зростає під час «пікових» годин, внаслідок цього знижується провізна здатність наземного пасажирського транспорту, ускладнюється переміщення екстреного спеціального транспорту.

Зростання чисельності автомобільного парку, різновидів його моделей і їх модернізація, підвищені економічні вимоги охорони і захисту навколишнього середовища, а також жорсткі технічні норми до забудови транспортних споруд ускладнюють формування транспортних систем міста. Планування роботи по встановленню параметрів магістралей у червоних лініях та лініях забудови фактично закріплюють фізичні простори структурних елементів всієї території на багато років вперед, що підтверджує процес формування систем автомобільних магістралей у містах дуже важливим і відповідальним. Визначення кількості основних структуроформуючих магістралей для того чи іншого міста, обґрунтування щільності мережі магістралей, необхідної ширини проїзної частини з урахуванням системи масового пасажирського транспорту, громадських центрів та інших об'єктів тяжіння набувають першорядне значення.

На планувальну організацію магістральної вулично-дорожньої мережі впливає велика кількість об'єктивних факторів. Розвиток систем магістральних вулиць і доріг здійснюється під впливом вантажних і пасажирських перевезень, які виконуються автомобільним транспортом на території міст, агломерацій, приміських зон, тобто в межах взаємозв'язаних систем поселень. Формування автомобільних потоків на території міст, ступінь їх концентрації та закономірності розподілу обумовлені величиною міста, його географічним положенням, розмірами і функціональною організацією території, кількістю зовнішніх автомобільних доріг, які підходять до міста. Організація системи магістралей залежить також від наявності водних перешкод та мостових переходів,

розгалуженості залізничних колій, кількості транспортних розв'язок, розміщення об'єктів вантажо- і пасажироутворення і тяжіння. Виділення на плані міста вантажних потоків і напрямків які не пов'язані із селітебною зоною є дуже важливим для формування магістральної мережі, тому що свідомо визначає влаштування за таким напрямком магістралей – міських автомобільних доріг.

Для підтримки відносно однорідного режиму руху на магістральних вулицях доцільно обмежити габарити вантажних автомобілів в межах 15-20%, для пропуску яких потрібно не більше однієї смуги руху у кожному напрямку. В умовах більш високої концентрації вантажного руху таку магістраль необхідно проектувати як міську автомобільну дорогу з необхідною ізоляцією від житлової забудови. За таких умов легковий і громадський пасажирський транспорт доцільно вивести на самостійні проїзні частини чи на інші магістральні вулиці.

Таким чином, можна використовувати наступні заходи:

- створити і забезпечити ефективну роботу міської транспортної системи під керуванням єдиного оператора;
- виділити окрему смугу для громадського пасажирського транспорту;
- забезпечити реверсивний рух.

Література

1. Кашканов А.А., Пальчевський О.В. Проблеми функціонування транспортних систем великих міст України в сучасних умовах. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті, 2022, №1(18). с. 87-96
2. Аулін В.В., Голуб Д.В., Гринків А.В., Лисенко С.В. Методологічні і теоретичні основи забезпечення та підвищення надійності функціонування

автомобільних транспортних систем : Монографія – Кропивницький. Видавець «Код», -2017. -370 с.

3. Бондар Т.В. Аналіз причин виникнення аварійності – шлях до обґрунтованого планування заходів і підвищення безпеки руху. Автошляховик України, 4, 2010, с. 45-46

4. Кашканов А.А., Грисюк О.Г. Безпека автомобільного транспорту, Навч. посібн. Вінниця, ВНТУ, 2005. 177 с.

5. Соловйова О.О., Висоцька І.І., Герасименко І.М. Загальний курс транспорту. Навч. посібн. –Київ, НАУ, 2018. 244 с.

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ

Савченко А.В., ст. гр. ДГ-42-19

(науковий керівник к.т.н., доц. Урдзік С.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Геодезичні виміри виконуються у реальних умовах довкілля. Вплив довкілля визначається низкою метеорологічних чинників які впливають на точність геодезичних вимірів, сукупність яких викликають похибки за впливом довкілля. Для підвищення точності та якості геодезичних робіт потрібно враховувати ці фактори шляхом введення поправок у результати вимірювань.

При геодезичних роботах основний обсяг інформації одержують за допомогою геодезичних вимірів, які класифікуються таким чином:

- за призначенням;
- за точністю;
- за об'ємом;

- характером одержуваної інформації;
 - за інструментальною природою одержуваної інформації;
 - щодо взаємозалежності результатів вимірювань.
- За своїм призначенням геодезичні виміри бувають:
- кутові (рис. 1);
 - лінійні;
 - нівелірні (вимірюються висоти чи перевищення);
 - координатні (вимірюються координати або їх збільшення).

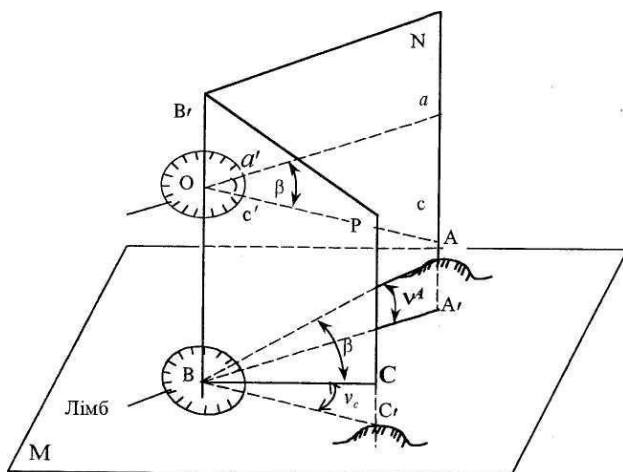


Рисунок 1 – Схема вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів

Практична корисність будь-якого вимірювання визначається зазначенням його похибки, тобто кількісної характеристики відхилення результату вимірювання від істинного значення.

Джерелами виникнення похибок є всі учасники процесу вимірювання: спостерігач (людський фактор), вимірювальний прилад (інструментальні похибки), зовнішнє середовище (зовнішні умови) при яких виробляються вимірювання та методика, що

застосовується (похибки, обумовлені недосконалістю прийнятого методу вимірювання) (рис.2) [2].



Рисунок 2 – Виконання зйомки на будівництві

При проведенні вимірювань важливим фактором є середовище, в якому вони проводяться. Негативно впливають:

- погані погодні умови (опаді, вітер, туман, висока температура) (рис.3);
- нестандартне розташування об'єкта (болота, запруді, високогір'я);
- наявність технічних засобів, що породжують вібрації (сусідство із залізницями, метро, гідроелектростанціями та ін.);
- присутність тварин та комах (саме неприємне - це мошка, комарі та оводи);
- зимовий час, коли температура тримається близько нуля градусів (прилади можуть працювати з перебоями, батареї швидко сідають).



Рисунок 3 – Погані погодні умови (туман)

Геодезистам нерідко доводиться стикатися з усіма цими перешкодами на шляху до вирішення поставлених завдань [3]. Але існують методики та обладнання, здатне мінімізувати вплив зовнішніх негативних факторів.

Умови проведення вимірювань, що впливають на точність вимірів, включають в себе зовнішні і внутрішні впливові фактори.

Під внутрішніми розуміються фактори діючі всередині самого засобу виміру. До них відносяться взаємні та паразитні електромагнітні впливи елементів та їх з'єднань один на одного, тепловиділення, тертя, акустична емісія тощо.

Зовнішні фактори включають в себе зміну параметрів навколишнього середовища (температури, вологості, тиску), напруги в мережі живлення, наведення від розташованих поблизу електричних, магнітних, електромагнітних гравітаційних полів, прискорень і тощо.

Помилки приладів обумовлені їх недосконалістю, наприклад, помилка у куті, вимірюному теодолітом, вісь обертання якого неточно приведена у вертикальне положення.

Особисті помилки пов'язані з особливостями спостерігача, наприклад різні спостерігачі по-різному наводять зорову трубу на візирну мету [4].

Так як грубі помилки повинні бути виключені з результатів вимірювань, а систематичні виключені або ослаблені до мінімально допустимої межі, проектування вимірювань з необхідною точністю, оцінку результатів виконаних вимірювань проводять, ґрунтуючись на властивостях випадкових помилок.

Умови проведення вимірювань впливають на всі інші елементи вимірювального процесу – на об'єкт вимірювань, спосіб і засоби вимірювань.

Основні фактори, які визначають особливості геодезичних вимірювань кутів та довжин ліній в умовах будівельного майданчика [5]:

- короткі сторони в інженерно-геодезичних мікромережах;
- мікроклімат, виділення тепла, диму, пилюки, випаровування,
- конденсація пари, коливання температури;
- багато перешкод постійних і тимчасових;
- різкі перепади висот;
- наявність джерел електромагнітних полів, які відхиляють промінь і
- створюють локальні рефракційні поля;
- вібрація;

На основі згаданих факторів можна сформулювати особливості геодезичних вимірювань:

1. Зростає вплив похибок центрування та редукації.

2. Необхідно враховувати вплив нахилу осі обертання труби на точність вимірювання горизонтальних кутів

$$\delta_n = b \frac{\tau}{2} \operatorname{ctg} z \quad (1)$$

де δ_n – похибка кута за нахил осі труби;

z – zenітна віддаль;

τ – ціна найменшої поділки циліндричного рівня;

b – нахил осі в півділеннях рівня.

3. Рекомендовано, щоб візирний промінь проходив не ближче 1 метра від перешкоди.

4. Можливі інтенсивні коливання зображення.

5. Можливі різкі локальні заломлення променю.

Похибки, обумовлені впливом навколишнього середовища, виявляються в зовнішніх умовах, що змінюються: зовнішньої температури повітря і атмосферного тиску, прозорості повітря і коливання повітряних мас.

Найбільш істотний вплив на точність вимірів має бічна складова рефракції.

Рефракція геодезична – різні види та прояви рефракційних електромагнітних хвиль, обумовлені викривленням траєкторії поширення цих хвиль і супутні геодезичним вимірюванням (рис. 4) [1].



Рисунок 4 – Рефракція на дорозі

Вона є наслідком проходження візирного променя через повітряні шари з різною щільністю, яка залежить від розподілу температури [6]. Тому рефракційне поле ототожнюється з температурним полем та значенням кута рефракції, що визначається як:

$$\delta'' = 10,9 \frac{P}{T^2} \times S \frac{dt}{dy} \quad (2)$$

де P – тиск повітря;

T – абсолютна температура;

S – відстань між приладом та візирною метою;

dt/dy – горизонтальний градієнт температури.

Для ослаблення впливу рефракції вимірювання необхідно проводити в години спокійної атмосфери, а сторони кута не розташовувати близько до стін будівель або інших споруд, що мають локальне температурне поле.

Помилки вимірів поділяють за двома ознаками: характером їхньої дії та джерелом походження.

За характером дії помилки бувають грубі, систематичні та випадкові [4].

Грубими називають помилки, що перевершують за абсолютною величиною деяку, встановлену для даних умов вимірювань, межу. Вони відбуваються здебільшого внаслідок промахів та прорахунків виконавця. Такі помилки виявляють повторними вимірами, а результати, що їх містять, бракують і замінюють новими. Помилки, які за знаком або величиною одноманітно повторюються в багаторазових вимірах (наприклад у довжині лінії через неточне знання довжини мірного приладу, через неточність укладання мірного приладу в створі цієї лінії тощо), називають систематичними. Вплив систематичних помилок прагнуть виключити з результатів вимірювань або послабити ретельною перевіркою вимірювальних приладів, застосуванням відповідної методики вимірювання, а також введенням поправок у результати вимірювань.

Випадкові помилки – це помилки, розмір та вплив яких на кожен окремий результат виміру залишається невідомим. Величину та знак випадкової помилки заздалегідь встановити не можна. Однак теоретичні дослідження та багаторічний досвід вимірювань показують, що випадкові помилки підпорядковані певним ймовірнісним закономірностям, вивчення яких дає змогу отримати найбільш надійний результат та оцінити його точність.

Література

1. Рефракция (рефракция геодезическая) : веб-сайт. URL: <http://spbtgik.ru/book/1701.htm>
2. Какие факторы оказывают влияние на точность измерений?: веб-сайт. URL: https://studref.com/552780/geografiya/kakie_faktory_okazyvayyu_vliyanie_tochnost_izmereniy
3. Точность геодезических измерений : веб-сайт. URL: <https://domzem.su/tochnost-geodezicheskikh-izmerenij.html>

4. Види помилок вимірювань – Інженерна геодезія: веб-сайт. URL: <http://lib4all.ru/base/B2005/B2005Part16-36.php>
5. Бачишин Б. Д. Інженерна геодезія: навч. посіб. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2020. 46 с.
6. Основные погрешности измерения горизонтальных углов: веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/9905496/page:13/>

ФОРМУВАННЯ ЦММ ЛІНІЙНОГО ОБ'ЄКТУ У ГЕОПОРТАЛІ GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

Буркун І.В. ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник к.т.н., доц. Мусієнко І.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Найбільш доступною технологією формування ЦММ лінійного об'єкту є геопорталі Google Планета Земля. Використовуючи це середовище можна зібрати дані для ЦММ полюб'ї території знаходячись у офісі, але є важлива ознака цієї діяльності – потрібно усвідомлювати аспект точності збору такої просторової інформації. Питання точності представлення даних геопорталом Google Планета Земля є не вирішеним на даний момент. В даній роботі розглядається технологія формування ЦММ лінійного об'єкту у Google Планета Земля.

Технологія формування ЦММ лінійного об'єкту у системі Google Планета Земля складається з наступних етапів:

- 1) прокладання траси лінійного об'єкту;
- 2) розбивка траси на пікети;
- 3) встановлення плюсових точок траси;
- 4) створення поперечних профілів траси;

5) формування координат точок для ЦММ;

6) перерахунок геодезичних координат WGS-84 у прямокутні координати.

Розглянемо кожний з етапів.

На першому етапі прокладається траса, яка буде віссю для смуги, в межах якої буде побудована ЦММ. Ми її назвали «нульова траса». Для створення такої траси потрібно використовувати меню Додати/Путь (рис. 1).

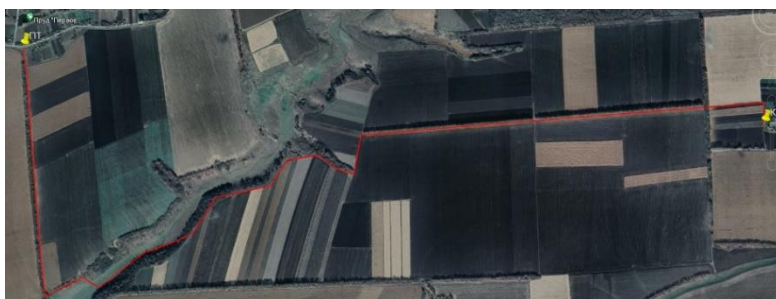


Рисунок 1 – Прокладання нульової траси лінійного об'єкту

На другому етапі ми розбиваємо трасу на пікети:

– роботи виконуємо на висоті 200-250 м (рис. 2);

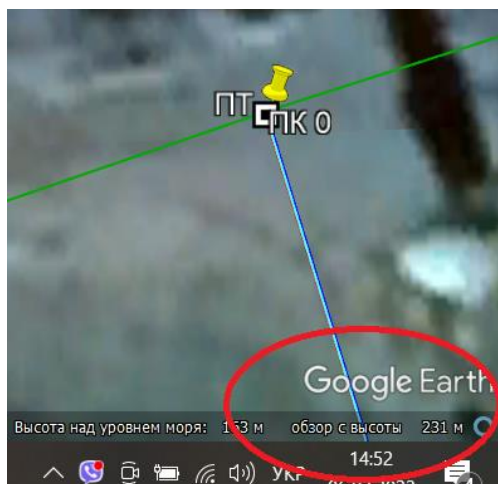


Рисунок 2 – Висота «зйомки» місцевості

- створюємо другу трасу поверх нульової, (допустима точність ± 10 см, рис. 3)
- не виходячи з меню «Лінійка» на вузлу полілінії ставимо мітку «ПК 1», далі ставимо вузол на відстані 200 м тощо, у вершинах кутів також робимо вершину кута (отримуємо ту ж трасу, але розбиту на пікети, рис. 4);

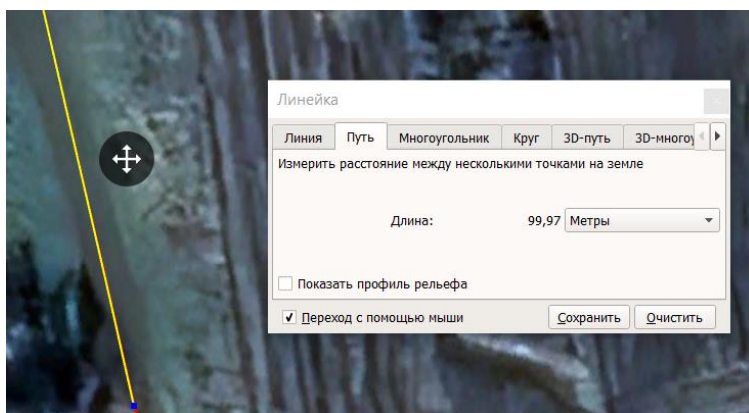


Рисунок 3 – Розбивка траси на пікети

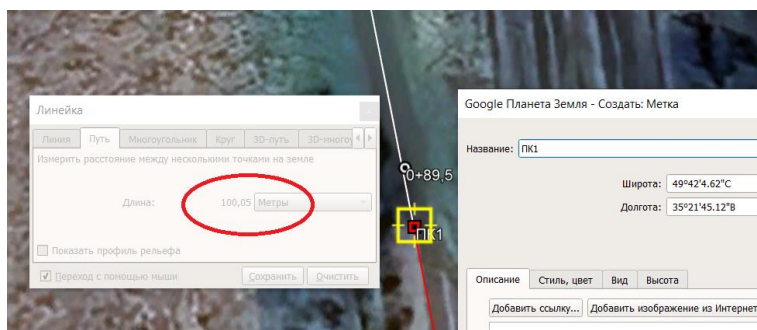


Рисунок 4 – Встановлення міток на пікетах

На третьому етапі встановлюємо плюсові точки траси:

- заходимо у позовжній профіль нульової траси,
- наближаємо трасу,
- при натиснутій лівій кнопці миші виділяємо ділянку між двома точками перелому,

– проставляємо на них мітки, рис. 5.

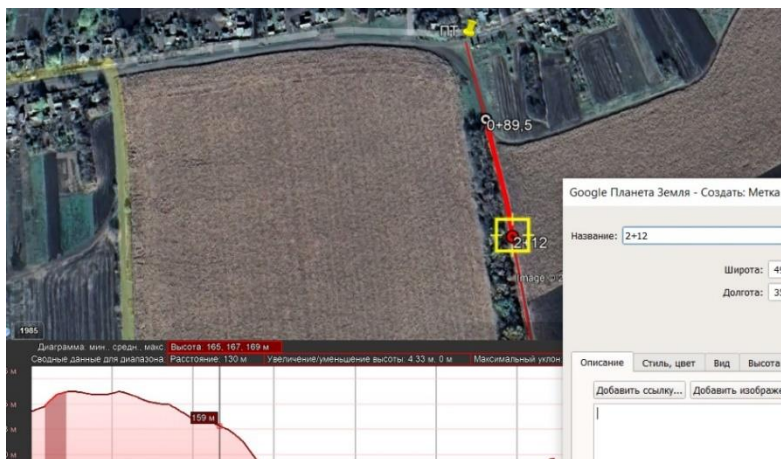


Рисунок 5 – Розбивка траси на точки перелому

На четвертому етапі створюємо поперечні профілі траси шириною 100 м на кожному пікеті, на початку та у кінці траси у програмі через полілінії (рис. 6).



Рисунок 6 – Розбивка траси на точки перелому

На п'ятому етапі «дістаємо» координати через копіювання властивостей відрізків (координати X, Y, H) або поліліній (координати X, Y) з аналізом поздовжніх профілів.

На шостому етапі виконуємо перерахунок геодезичних координат WGS-84 у прямокутні координати

у доступних програмних засобах, наприклад у програмі PHOTOMOD 7.1 GeoCalculator.

ФОРМУВАННЯ ЦММ МАЙДАНЧИКОВОГО ОБ'ЄКТУ У ГЕОПОРТАЛІ GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

Скубаков М.Д. ст. гр. ДГ-41-19

(науковий керівник к.т.н., доц. Мусієнко І.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Швидкою технологією формування цифрової моделі місцевості (ЦММ) майданчикowego об'єкту є система Google Планета Земля. Використовуючи це середовище можна зібрати дані для ЦММ полюбій території, навіть у районі північного полюсу знаходячись у офісі. Питання точності представлення даних геопорталом Google Планета Земля є не вирішеним на даний момент. В даній роботі розглядається технологія формування ЦММ майданчикowego об'єкту у Google Планета Земля.

Технологія формування ЦММ майданчикowego об'єкту у системі Google Планета Земля може мати декілька алгоритмів. Розглянемо перший алгоритм:

- 1) прокладання замкненого полігону для майданчикowego об'єкту;
- 2) створення регулярної цифрової моделі рельєфу (ЦМР);
- 3) віртуальна «тахеометрична зйомка»;
- 4) формування координат точок для ЦММ;
- 5) перерахунок геодезичних координат WGS-84 у прямокутні координати.

Розглянемо кожний з етапів.

На першому етапі прокладаємо замкнений полігон. Для його створення потрібно використовувати меню Додати/Путь (рис. 1).

На другому етапі створюємо регулярну ЦМР, для цього спочатку формуємо сітку, наприклад квадратів, потім кожен вузол сполучаємо відрізками (рис. 1).

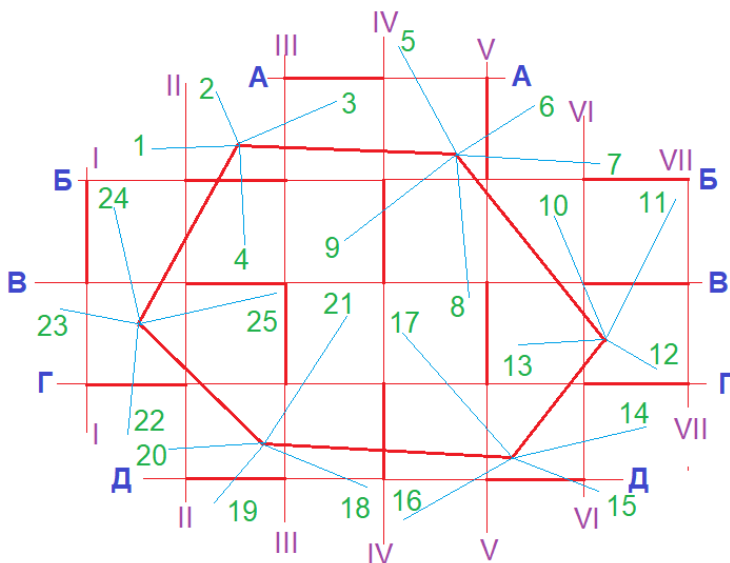


Рисунок 1 – Отримання вихідних даних для ЦММ за першим алгоритмом

На третьому етапі виконуємо віртуальну «тахеометричну зйомку», тобто проводимо відрізки від вершин теодолітного ходу до рейкових точок.

На четвертому етапі формуємо координати точок для ЦММ. Для того, щоб отримати координати вищенаведених точок, їх потрібно об'єднати відрізками через функцію «Показати лінійку/Лінія/Зберегти» (рис. 2). Якщо потім натиснути на такий відрізок правою кнопкою миші і скопіювати, та вставити вміст буферу обміну у клітинку MS Excel, то ми отримаємо код з координатами (табл. 1).

Таблиця 1 – Зовнішній вигляд координат відрізка
(частина коду)

<coordinates>	
	35.47775841524161,49.69462194342594,173.1547506328741 35.47782530017518,49.69506992873458,172.8651800569281
</coordinates>	

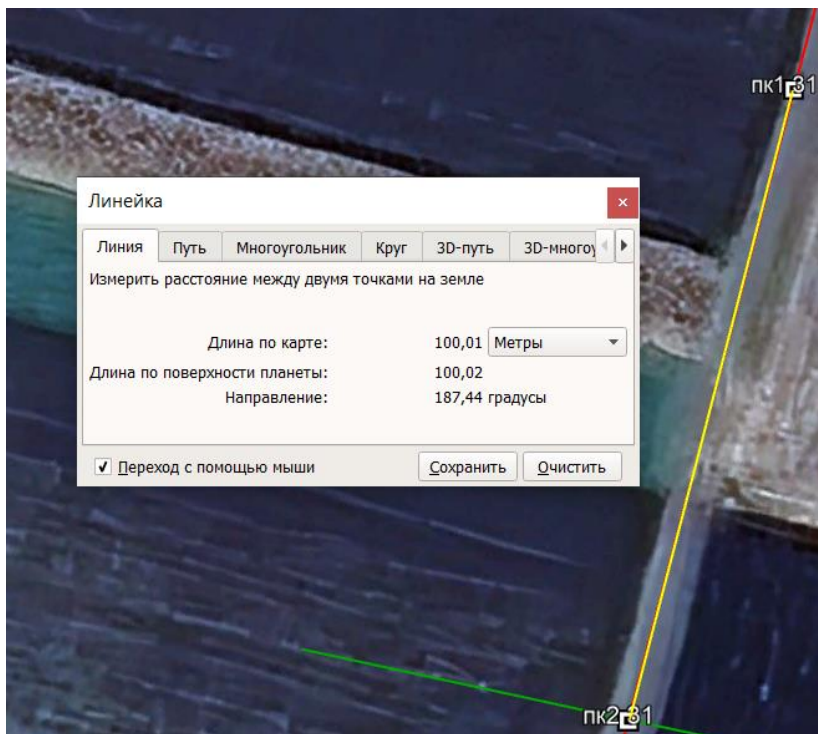


Рисунок 2 – Створення відрізків через функцію «Показати лінійку/Лінія/Зберегти»

Дані заносимо у таблицю 2. У цій таблиці перша координата – довгота у системі координат WGS-84, друга координата – широта, третя координата – висота.

Таблиця 2 – Координати у WGS-84

Характерні точки	Координата ϕ	Координата λ	Координата h
aIV	49.70215693922492	35.36221489603028	163.1575712635882
bV	49.7013735323281	35.3624993971537	165.0710455905877
cIII	49.70128239290273	35.36253331823281	165.652031008097
4	49.7013735371537	35.3624993963808	165.0710455906857

На шостому етапі виконуємо перерахунок геодезичних координат WGS-84 у прямокутні координати у доступних програмних засобах, наприклад у програмі PHOTOMOD 7.1 GeoCalculator.

Розглянемо другий алгоритм:

- 1) створення регулярної цифрової моделі рельєфу (ЦМР);
- 2) відмічання мітками і сполучання рейкових точок відрізками (рис. 3);

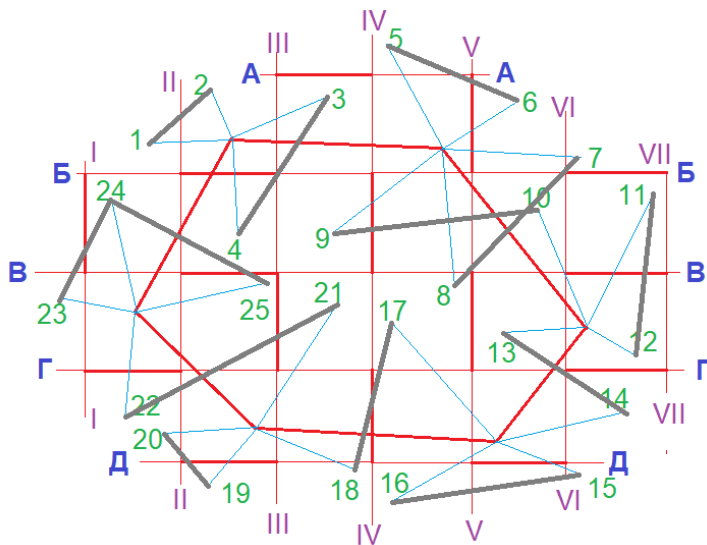


Рисунок 3 – Отримання вихідних даних для ЦММ за другим алгоритмом

- 3) формування координат точок для ЦММ;
- 4) перерахунок геодезичних координат WGS-84 у прямокутні координати.

Перший алгоритм більш складний, але звичний для геодезистів і допомагає не заплутатися у рейкових точках.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ МОБІЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО 3D СКАНЕРУ TRIMBLE MX2 У ГАЛУЗІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Мурзін Д.І. ст. гр. ДГ-51-22,
Швець В.М. ст. гр. ДГ-51-22
(науковий керівник асист. Онищенко О.С.)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Мобільний лазерний сканер Trimble MX2 – це високошвидкісна і продуктивна система сканування, призначена для установки на автомобілі. Пристрій може комплектуватися одним або двома лазерами, що сканують, які діють на відстані до 250 м, мають кут огляду в 360° і дозволяють збирати дані з похибкою не більше 1 см на 50 м. Trimble MX2 являє собою мобільну систему лазерного сканування для виконання геопросторової зйомки.

Технічні особливості пристрою Trimble MX2:

- частота сканування 20 Гц на одну головку, що сканує;
- швидкість збору даних 36000 точ./сек на одну головку, що сканує;
- ГНСС плата на 220 каналів.

Залежно від типу досліджень, мобільний лазерний сканер комплектується однією або двома ротаційними лазерними головками. З метою збільшення точності

позиціонування використовуються інерційні датчики, що розраховують положення автомобіля. Крім того, лазерний сканер Trimble MX2 оснащений ГНСС-модулем для отримання інформації про координати транспортного засобу.

Сканувальна платформа має швидкознімне кріплення та може встановлюватись на різних транспортних засобах. У комплекті з мобільним лазерним сканером Trimble поставляється програмне забезпечення, яке легко освоюється операторами-початківцями. Це дозволяє збирати дані «у полі» без проведення тривалого навчання персоналу. Для налаштування та управління мобільною системою сканування використовується консоль оператора у вигляді польового контролера зі спеціалізованим ПЗ Trimble Trident Capture. Пристрій керування захищений від зовнішніх впливів, а інтерфейс програмного забезпечення дозволяє швидко проводити налаштування та регулювати процес збору даних.

Після отримання даних лазерним сканером Trimble MX2 сформовані хмари точок трансформуються в тривимірну модель для обробки за допомогою Trimble Trident. При цьому зберігається позиціонування об'єктів, є можливість проводити вимірювання та створювати шари для полегшення подальшого моделювання. Складні процеси обробки даних автоматизовані, що дозволяє зменшити трудовитрати на камеральному етапі геодезичних досліджень. Trimble MX2 скануючий комплекс, що монтується на машині, має захист корпусу за стандартом IP65, тому його можна використовувати в запиленій місцевості і під дощем. Технічні характеристики мобільного лазерного сканера Trimble MX2 наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічні характеристики мобільного лазерного сканеру Trimble MX2

Параметр	Характеристика
Виробник та модель ГНСС приймача	Trimble GPS/ГЛОНАСС L1/L2, RTK
Кількість антен	2
Виробник та модель IMU	Applanix AP20
Точність позиціонування	2 см у плані / 5 см за висотою
Точність визначення курсу	0,015° / 0,025°
Виробник лазера	Renishaw
Мінімальна дальність	0,5 м
Максимальна дальність	250 м
Діаметр променя на виході	28 мм
Макс. вертикальне поле зору	360°
Швидкість / частота сканування	36 / 72 кГц
Швидкість / оберти за секунду	10/20 обертів / секунду
Швидкість / точки за секунду	36000 / 72000 пікселів / секунду
Точність визначення відстані	30 мм
Повторюваність (шум)	10 мм
Виробник та модель камери	FLIR (PointGrey) Ladybug 5
Кількість камер	6
Кількість лазерів	2
Розміри	80 см x 45 см x 25 см
Вага	28 кг
Пиловолоγοзахищеність	IP65
Робоча температура	Мінус 10 °C – 50 °C

Схему кріплення та геометричні розміри мобільного лазерного сканеру Trimble MX2 наведено на рисунку 1.

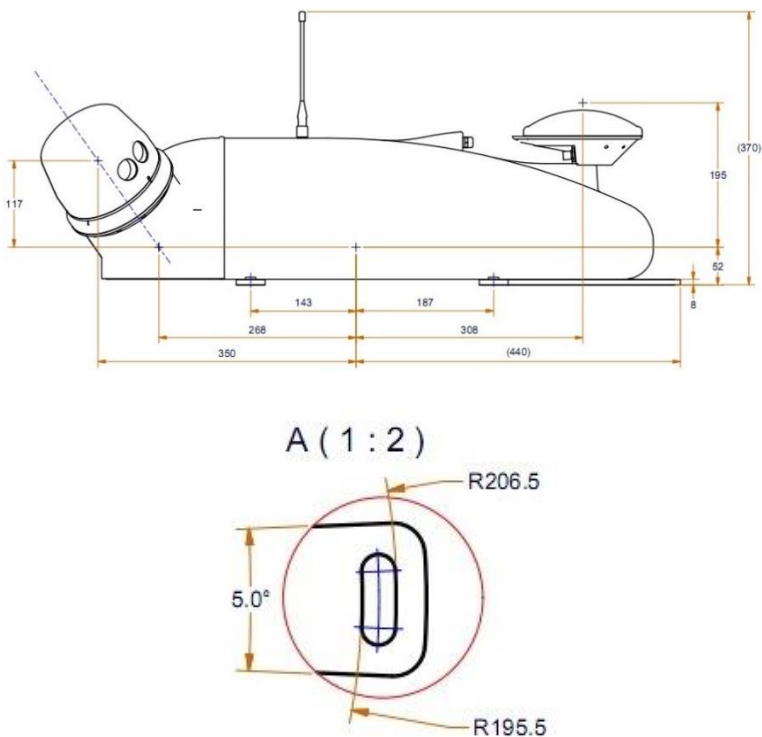


Рисунок 1 – Схема кріплення та геометричні розміри мобільного лазерного сканеру Trimble MX2

Зовнішній вигляд мобільного лазерного сканеру Trimble MX2 наведено на рисунку 2.



Рисунок 2 – Зовнішній вигляд мобільного лазерного сканеру Trimble MX2

Управління мобільним лазерним сканером Trimble MX2 встановленим на автомобіль відбувається із середини автомобіля на робочому місці оператора, рисунок 3.

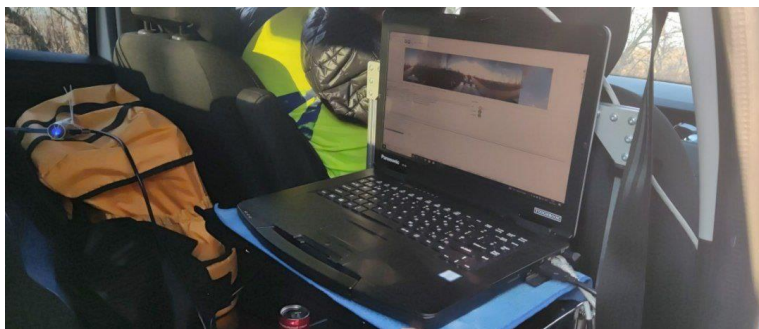


Рисунок 3 – Робоче місце оператора мобільного лазерного сканера Trimble MX2 встановленого на автомобіль

В результаті обробки даних вимірювань мобільним лазерним сканером Trimble MX2 отримуємо дані трьох різних видів:

- фото на площині, рисунок 4;
- панорамні знімки, рисунок 5;
- цифрову модель місцевості у вигляді хмари точок, рисунок 6.



Рисунок 4 – Приклад відображення результатів вимірювань мобільним лазерним сканером Trimble MX2 у вигляді зображення на площині



Рисунок 5 – Приклад відображення результатів вимірювань мобільним лазерним сканером Trimble MX2 у панорамного зображення

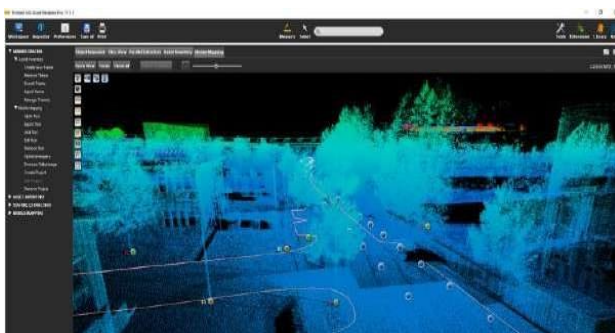


Рисунок 6 – Приклад відображення результатів вимірювань мобільним лазерним сканером Trimble MX2 у вигляді хмари точок

ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНЯ АВАРІЙНОСТІ НА ДОРОГАХ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

Мірошніченко В.В. ст. гр. ДГ-51-22,
Чичибаба Д.А. ст. гр. ДГ-22-21,
Максимовський С.О. ст. гр. ДГ-мб-22
(науковий керівник Л.О.Коваленко)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

В теперішній час можна спостерігати зростання небезпеки дорожнього руху та збільшення дорожньо-транспортного травматизму на дорогах. Ймовірність потрапити в дорожньо-транспортну пригоду зі смертельним наслідком в Україні у п'ять разів вища, ніж у західноєвропейських країнах [1].

За останні п'ять років кількість дорожньо-транспортних пригод в Україні зросла орієнтовно на сорок відсотків, здебільшого за рахунок збільшення кількості автомобілів в Україні та збільшення інтенсивності руху, зростання кількості молодих водіїв без достатнього досвіду водіння автомобіля, особливо в екстремальних умовах (дощ, сніг, ожеледиця), збільшення інтенсивності руху в темну пору доби та низької дисципліни учасників дорожнього руху за умов відсутності серйозної відповідальності за порушення Правил дорожнього руху.

Узагальнення інформації про стан безпеки руху в Україні та інших країнах дозволить розробити комплекс технічних заходів щодо безпеки дорожнього руху, що дозволить значно зменшити смертність та травматизм внаслідок дорожньо-транспортних пригод.

Вивчення статистичних даних є одним з основних методів виявлення закономірностей в причинах і умовах виникнення дорожньо-транспортних пригод [1, 2].

Ефективність використання інформації про аварійність багато в чому залежить від того, наскільки

статистичні дані точно відображають реальні процеси в структурі і динаміці аварійності. В більш вузькому значенні йдеться про достовірність тих показників аварійності, які базуються на даних, внесених в картку обліку дорожньо-транспортних пригод. Інформацію, яку використовують при аналізі аварійності, можна підрозділити на три основні групи:

- кількісні показники, значення яких можуть приймати безперервний ряд значень;
- якісні характеристики з кінцевим числом різних значень (стан);
- зведені статистичні показники про стан аварійності, одержані узагальненням даних про одиничні ДТП.

Аналіз факторів, які супроводжують дорожньо-транспортні пригоди показав, що всі недоліки можна розподілити на чотири групи :

- фактори, які стали прямою причиною дорожньо-транспортної пригоди, коли водій не порушив правил дорожнього руху, але не зміг своєчасно помітити недоліки в утриманні дорожньо-вуличної мережі і запобігти ДТП;
- фактори, що сприяли виникненню ДТП, коли дорожньо-транспортна пригода стала можливою не тільки через порушення правил дорожнього руху (ПДР) учасниками дорожнього руху, але і через незадовільні дорожні умови;
- фактори, що вплинули на виникнення ДТП, коли основною причиною дорожньо-транспортної пригоди з'явилося порушення правил дорожнього руху водієм, але належні дорожні умови дозволили б понизити тяжкість наслідків або запобігти йому;
- фактори, що не вплинули на виникнення ДТП, тобто не мають причинного зв'язку з механізмом виникнення дорожньо-транспортної пригоди.

Аналіз основних причин дорожньо-транспортних пригод показує, що за умов незадовільного стану доріг в

Україні відбулось 13% дорожньо-транспортних пригод. До цього показника не увійшли недоліки доріг, які сприяли або впливали на виникнення ДТП. Переважна більшість дорожньо-транспортних пригод відбувається в результаті порушення правил дорожнього руху водіями та пішоходами.

Зменшення тяжкості наслідків від дорожньо-транспортних пригод обумовлено покращенням за останні роки захисту сучасних автомобілів від бокових та фронтальних ударів при дорожньо-транспортних пригодах та захисту водіїв і пасажирів ремнями чи подушками безпеки, а також завдяки наявності засобів зв'язку в учасників дорожнього руху, що забезпечує своєчасне повідомлення про дорожньо-транспортну пригоду і, відповідно, своєчасне надання медичної допомоги у більшості випадків порівняно з минулими роками.

З числа найважливіших задач аналізу даних про стан аварійності та значення інших показників, що характеризують діяльність по забезпеченню безпеки дорожнього руху, можна назвати наступні. Прогнозування стану аварійності. Аналіз причин і умов виникнення конкретних ДТП, який часто називають експертизою дорожньо-транспортних пригод. Обґрунтування заходів щодо покращення умов та безпеки руху, вдосконаленню дорожніх умов, конструкцій транспортних засобів, підготовці водіїв та інше, а також оцінка ефективності заходів і визначення черговості їх проведення [2].

Література

1. Справочник по безопасности дорожного движения. Обзор мероприятий по безопасности дорожного движения: довідник. Осло. Копенгаген: Институт экономики транспорта. 1996. 1096 с.

2. Гончаренко Ф.П. Теоретичні основи та практичні методи підвищення безпеки руху при експлуатації автомобільних доріг: Монографія. – К.: 2000.

ЦИФРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІСЦЕВОСТІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ

Макієнко Д.Ю. ст. гр. ДГ-42-19,
Філоненко В.О. ст. гр. ДГ-32-20,
Кобиш Н.В. ст. гр. ДГ-42-19
(науковий керівник канд. техн. наук, доц. Дорожко Є.В.)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Впровадження методів автоматизованої обробки просторової інформації призвело до появи нового напрямку в моделюванні – цифрового моделювання. Основний елемент цифрового моделювання – цифрова модель місцевості, яка може бути одержана за допомогою різних технологій.

Цифрова модель місцевості являє собою сукупність даних (планових координат і висот) про безліч її точок. Зазначена сукупність може являти собою окремо цифрову модель рельєфу і цифрову модель контурів, тобто ситуації місцевості. В останньому випадку елементи ситуації можуть бути задані тільки плановими координатами. Цифрова модель рельєфу обов'язково задається одночасно плановими координатами і висотами. Цифрова інформація про місцевість дуже зручна для представлення і збереження в електронному вигляді. Цифрова модель місцевості має ряд переваг над паперовими картами та планами [1]:

- вимагає значно менше часу і трудовитрат для створення;

- надає більше відомостей про розглянуту територію, широко застосовується у варіантному проектуванні, може використовуватися як топографічна основа при створенні проектів генпланів промислових підприємств, житлових споруд і різних конструкцій;

- підвищує якість карт, надаючи повніші, достовірніші й актуальніші дані, що робить картографічну інформацію максимально виразною;

- дозволяє застосовувати системи автоматизованого проектування для розроблення різноманітних проектних рішень в галузях будівництва.

Зазвичай цифрова модель місцевості являє собою значну кількість елементів, що несуть топографо-геодезичну інформацію про місцевість. Дана інформація про місцевість містить в собі [2]:

- метричну інформацію (геодезичні просторові координати характерних точок рельєфу і ситуації);

- синтаксичну інформацію для опису зв'язків між точками (межі будівель, лісів, ріллі, водойм, доріг, вододільні і водозливні лінії, напрямки скатів між характерними точками на схилах тощо);

- семантичну інформацію, що характеризує властивості об'єктів (технічні параметри інженерних споруд, геологічну характеристику ґрунтів, дані про дерева в лісових масивах тощо);

- структурну інформацію, що описує зв'язки між різними об'єктами (відношення об'єктів до будь-якого елементу ситуації: роздільні пункти залізничної лінії, будівлі та споруди населеного пункту, будови та конструкції відповідних виробництв тощо);

- загальну інформацію (назви ділянок, координати, номенклатуру).

Наразі в Україні та за кордоном цифрові моделі місцевості створюються за допомогою таких сучасних програмних комплексів, наприклад «ArcGIS», «CREDO», «AutoCad Land Development Desktop», «Autodesk Civil 3D», «Autodesk Map 3D» «MapInfo», «Pythagoras», «GeoniCS» тощо [3]. Цифрова модель місцевості, записана на електронному носії у певних структурах і кодах являє собою електронну карту. При вирішенні інженерно-геодезичних задач з використанням різноманітних

програмних комплексів або систем автоматизованого проектування застосовують математичну інтерпретацію цифрових моделей, її називають математичною моделлю місцевості. Автоматизоване проектування на основі цифрових моделей місцевості та математичних моделей місцевості скорочує витрати праці і часу в десятки разів у порівнянні з використанням для цих цілей паперових топографічних карт і планів [3]. У якості вихідних даних для створення цифрових моделей місцевості використовуються результати топографічної зйомки [4]. На сьогодні використовують декілька різних визначень цифрової моделі місцевості. Різниця між цими визначеннями обумовлена відмінністю початкових моделей і задач, для яких ці цифрові моделі місцевості створюються [3, 4]. Для усього спектру існуючих початкових моделей і задач моделювання можна виділити єдині методи побудови цифрових моделей. Цифрові моделі місцевості створюють на основі узагальнення або на основі агрегації.

Література

1. Дорожко Є.В. Перетворення паперового картографічного матеріалу в цифрову модель місцевості / Є.В. Дорожко // Комунальне господарство міст : науково-технічний збірник. Сер.: Технічні науки та архітектура. 2018. Вип. 7 (146). С. 214–217.
2. Баран П.І. Інженерна геодезія : монографія. Київ : ПАТ «ВІПОЛ», 2012. 618 с.
3. Дорожко Є.В. Побудова цифрової моделі ситуації за результатами геодезичних вимірювань. Комунальне господарство міст : науково-технічний збірник. Сер.: Технічні науки та архітектура. 2017. Вип. 139. С. 60–62.
4. Інноваційні технології у галузі геодезії, землеустрою та проектування: монографія. Харків : ХНАДУ, 2021. 486 с.

Наукове видання

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПРОЕКТНИХ ТА ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

Матеріали 85-ї міжнародної студентської наукової конференції

квітень 2023

Відповідальний за випуск Дорожко Є.В.

*Матеріали конференції опубліковані в авторській
редакції мовою оригіналу*

Підп. до друку _____. Формат 60x84/16. Папір
офсетний. Гарнітура Таймс. Віддруковано на ризографі.

Ум.-друк.арк., ____ обл.-вид.арк. _____.

Замовлення № _____. Тираж _____ прим. Ціна
договірна.

Віддруковано _____